Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 51 (1960)

Heft: 20

Artikel: Die Kostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft

Autor: Dommann, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-917082

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Kostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft

Von *F. Dommann*, Luzern

338.523.1 : 621.311

Der vorliegende Aufsatz — eine erweiterte und ergänzte Fassung des Vortrages, den der Verfasser anlässlich der Instruktionskurse des VSE über Tariffragen gehalten hat — setzt sich zum Ziel, weitere Kreise der für die Elektrizitätswirtschaft Verantwortlichen mit den allgemeinen Gesichtspunkten der Kostenrechnung bekanntzumachen, ihren Zweck und ihre Aufgaben darzulegen und kurz zusammengefasst einen Überblick über die Technik der Kostenrechnung zu geben. Ein konkretes Zahlenbeispiel, das die praktische Anwendung der Kostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft zeigt, wird in einer der nächsten Nummern der «Seiten des VSE» veröffentlicht.

Le présent article — une version élargie et complétée de la conférence que l'auteur a présentée aux Cours d'instruction de l'UCS sur les questions tarifaires — a pour objet d'étendre au sein des milieux responsables de l'économie électrique la connaissance des principes généraux du calcul du prix de revient et la compréhension de son but et de ses tâches, ainsi que de donner sous une forme concentrée un aperçu de la technique du calcul du prix de revient. Un exemple numérique concret, illustrant l'application pratique du calcul du prix de revient dans l'économie électrique, paraîtra dans un des prochains numéros des «Pages de l'UCS».

1. Einleitung

Die *Kostenrechnung*, die von der modernen Betriebswissenschaft ausgearbeitet wurde, hat heute in der Fertigungsindustrie fast allgemein Eingang gefunden. Die Ergebnisse der Kostenrechnung haben es der Leitung dieser Industrien ermöglicht, ihre Produkte genau zu kalkulieren, unwirtschaftliche Produkte aus den Produktionsprogrammen auszuschalten, die Produktionsweise dank der Kenntnis der Kostenstruktur rationell zu gestalten und damit die scharfe Konkurrenz erfolgreich durchzustehen.

In der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft wird in den letzten Jahren vermehrt von der Kostenrechnung gesprochen. Dies ist einerseits eine Folge der durch den Bau der gewaltigen neuen Kraftwerke, die teure Energie liefern und liefern werden, eingetretenen Veränderung der Kostenstruktur und der enorm gestiegenen Kosten, anderseits jedoch auch des grösser werdenden Interesses für die Kenntnis der Gestehungskosten und damit der Grundlagen für die Preisstellung und Tarifierung. Von verschiedenen Seiten wird in letzter Zeit immer wieder darauf hingewiesen, dass Tarife und Preise möglichst kostenecht oder kostennahe sein sollen. Leider wird diese «Kostennähe» von gewisser Seite geradezu zu einem Schlagwort gemacht, mit welchem eine bestimmte Tarifform propagiert werden soll, wobei diese Propaganda nicht zuletzt, infolge der Unkenntnis der Kostenrechnung bzw. der Kostenstruktur, für elektrische Energie sehr verfänglich sein kann.

Es ist nicht die Aufgabe dieses Artikels, die mehr oder weniger gute Kostennähe verschiedener Tarifformen aufzuzeigen. Der vorliegende Beitrag setzt sich vielmehr zum Ziel, die Leser mit den *allgemeinen Gesichtspunkten der Kostenrechnung* bekanntzumachen, ihren Zweck und ihre Aufgaben darzulegen und kurz zusammengefasst einen Überblick über die Technik der Kostenrechnung zu geben.

In der Literatur ist noch wenig über die Kostenrechnung in der Elektrizitätswirtschaft erschienen. Die wesentlichsten Beiträge zu diesem Thema wurden bisher von *M. Mross* [1] [1]) und vor allem von *H. Roller* [2] geleistet. Ferner hat die Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) im Jahre 1958 eine Empfehlung für die Einführung der Kostenrechnung herausgegeben [3]. Der VSE hat in seinen gutbesuchten Tarifkursen durch Herrn *B. Liengme* und den Verfasser das Thema der Selbstkostenrechnung als Grundlage der Tarifierung behandeln lassen. Es ist jedoch wünschenswert, dass noch weitere Kreise der für die Elektrizitätswirtschaft Verantwortlichen über die Kostenrechnung orientiert werden, wozu dieser Artikel beitragen möchte.

[1]) Siehe Literaturverzeichnis am Schlusse des Aufsatzes.

2. Aufgabe der Kostenrechnung

Die Kostenrechnung dient verschiedenen Zwekken. Die VDEW nennt in ihren Empfehlungen als wichtigste Aufgaben:

a) die Betriebsüberwachung
b) die Selbstkostenrechnung
c) die Schaffung von Unterlagen für die Erfolgsrechnung.

a) die Betriebsüberwachung

Die Kostenrechnung führt in der *Kostenarten- und Kostenstellen-Rechnung* genau Buch über die Kostenstruktur und die Höhe der Kosten in den verschiedenen Bereichen der Elektrizitätsversorgung. Dadurch wird ein klarer Einblick in die Kostenverhältnisse des Betriebes möglich. Die einzelnen Betriebszweige können durch die Kostenrechnung kostenmässig überwacht werden. Wenn die Ergebnisse verschiedener Betriebsperioden miteinander verglichen werden, können eventuelle Kostenstruktur-Änderungen sofort gesehen und es kann den Ursachen leicht nachgegangen werden. Eine wirkungsvolle Betriebsüberwachung ist jedoch in erster Linie durch den Vergleich der Kosten mit den Budgetkosten gegeben.

b) die Selbstkostenrechnung

Mit der Selbstkostenrechnung werden auf Grund der Kostenrechnung die *Gestehungskosten* der im Betrieb produzierten Leistungen ermittelt. Für die Elektrizitätswirtschaft heisst das, dass mit der Selbstkostenrechnung die Gestehungskosten der elektrischen Energie sowie der elektrischen Leistung berechnet werden. Damit wird eine Grund-

lage für die Preisbildung und Tarifgestaltung gewonnen. Ferner kann mit Hilfe der Selbstkostenrechnung die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung der verschiedenen Abnehmer oder Abnehmerkategorien geprüft und überwacht werden. Für die Wirtschaftlichkeitsrechnung wird den Selbstkosten der Erlös gegenübergestellt und der Gewinn oder Verlust ermittelt.

c) die Schaffung von Unterlagen für die Erfolgsrechnung

Mit Hilfe der Kostenrechnung kann der *Betriebserfolg* ermittelt werden. Die Kostenrechnung liefert weiter wertvolle Unterlagen für die statistische Auswertung und für die wirtschaftliche Planung. Gerade auf den letzten Punkt soll besonders eindrücklich hingewiesen werden. Weil durch die Kostenrechnung sehr detaillierte Angaben über die Kosten in den einzelnen Betriebsabteilungen oder Betriebsstufen gewonnen werden, wird eine gründliche Budgetierung und eine Planung auf längere Sicht möglich.

Schliesslich sei noch darauf hingewiesen, dass die Kostenrechnung, wenn sie von einer Mehrzahl von Unternehmungen nach einheitlichen Gesichtspunkten durchgeführt wird, durch zwischenbetrieblichen Vergleich sehr wertvolle Hinweise auf die eigene Betriebsführung liefern könnte.

Niemals darf die Kostenrechnung Selbstzweck werden. Sie ist ein Mittel der Betriebsführung und liefert der Unternehmungsleitung die notwendigen Unterlagen, um die Kostenstruktur im Detail kennen und überwachen zu können, um laufend über die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung im Bilde zu sein und um, aufbauend auf zuverlässige Betriebsergebnisse und Kalkulationen, richtige Dispositionen für die Zukunft zu treffen.

Von all den obgenannten Zwecken der Kostenrechnung scheint mir im heutigen Zeitpunkt der steigenden Energiegestehungskosten die richtige Selbstkostenrechnung für die verschiedenen Energiequalitäten sowie die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung verschiedener Abnehmerkategorien von besonderer Bedeutung zu sein. Nur auf Grund einer sorgfältigen Kostenrechnung kann festgestellt werden, bei welchen Abnehmern Preisrevisionen vorgenommen werden müssen; es lässt sich mit Hilfe der Kostenrechnung gegebenenfalls auch beweisen, dass Preiskorrekturen gerechtfertigt und wirtschaftlich begründet sind. Bei der Tarifgestaltung wird es schliesslich nicht so sehr darauf ankommen, dass die Tarife «kostenecht» sind, sondern vielmehr darauf, dass sie wirklich *kostendeckend* sind, denn es sollte doch nach Möglichkeit angestrebt werden, dass in einem Unternehmen die verschiedenen Abnehmerkategorien einzeln für sich kostendeckende Erlöse abwerfen. Gegebenenfalls wird das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsrechnung auch dazu führen, dass gewisse Anwendungen der elektrischen Energie eher propagiert, andere wieder eher gebremst werden. Über diese energiewirtschaftliche Politik wird jedoch nicht eindeutig richtig entschieden werden können, solange die Unternehmungen nicht im Bilde sind, wie die Selbstkosten für die verschiedenen Anwendungsarten sind und welche wirtschaftlichen Ergebnisse die zu treffenden Massnahmen zeigen werden. Die Berechnung der Gestehungskosten wird es ermöglichen, die Selbstkosten für verschiedene Energiequalitäten (Sommer- und Winterenergie, Tages-, Nacht- und Spitzenenergie, Abgabe in Hoch-, Mittel- oder Niederspannung usw.) zu ermitteln. Diese Selbstkosten sind dann massgebend für die Beurteilung einer Energieanwendung, von der die Verbrauchs-Charakteristik bekannt ist oder geschätzt werden kann.

In der allgemeinen Theorie der Kostenrechnung wird sehr streng unterschieden zwischen der Betriebssphäre und der Unternehmungssphäre. Dabei wird als Betrieb nur gerade der Teil der Unternehmung angesehen, welcher der Leistungserstellung dient, während in der Unternehmungssphäre die Nebengeschäfte, die Finanzbeteiligungen usw. enthalten sind. Nun kann aber mit *Roller* ohne weiteres einiggegangen werden, wenn er feststellt, dass in der Elektrizitätswirtschaft keine strenge Trennung von Betrieb und Unternehmung durchführbar ist. Gerade in den Elektrizitätsunternehmungen werden sehr oft verschiedene Leistungen [2]) erstellt (Energieverkauf, Hausinstallationen, Verkaufsläden für Elektro-Apparate usw.). Auch diese Nebengeschäfte verursachen Kosten, welche jedoch mit dem eigentlichen Energiegeschäft überhaupt nichts zu tun haben. Aus diesem Grunde befürwortet *Roller*, dass die Unternehmungssphäre als Ersteller eigener Leistungen ebenfalls in die erweiterte Kostenrechnung einbezogen wird. Die Unternehmungssphäre wird deshalb eigene Kostenstellen erhalten. Wenn diese Erweiterung vorgenommen wird, lassen sich die Kosten, z. B. der allgemeinen Kostenstellen, viel sicherer und genauer verteilen, als wenn alle Nebengeschäfte zum vorneherein aus der Kostenrechnung ausgeschlossen werden. Man denkt etwa an die Buchhaltung, welche ja nicht nur für den Betrieb, sondern für die gesamte Unternehmung arbeitet. Somit können bei Mitberücksichtigung der Unternehmungssphäre die Kosten der Buchhaltung auf Betriebs- und Unternehmungssphäre verteilt werden und es wird so eine richtige Kostenverteilung erreicht. Mit dieser Erweiterung wird die Kostenrechnung zu einem Mittel für die Beurteilung des Gesamtgeschäfts, indem der eigentliche Betrieb, aber auch die Nebengeschäfte, auf ihre Wirtschaftlichkeit hin überprüft werden. Schliesslich darf nicht übersehen werden, dass gerade in der Elektrizitätswirtschaft verschiedentlich Beteiligungen vorkommen, welche nach Theorie in die Unternehmungssphäre gehören, die aber wesentlich mit dem Betriebszweig zusammenhängen, nämlich die Beteiligungen an Partnerwerken. Hier müssen zwischen der Unternehmungssphäre und der Betriebssphäre Ausgleiche geschaffen werden können, da sonst unter Umständen nicht alle Kosten in die Energie-Kalkulation einbezogen werden können.

3. Die Grundlagen der Kostenrechnung

Für die Aufstellung der Kostenrechnung ist die einwandfreie Zusammenarbeit zwischen Buchhaltung und technischem Dienst erste Voraussetzung. Die Kostenrechnung ist weitgehend eine Aufgabe

[2]) Wenn es sich um die elektrische Leistung (kW) handelt, wird hier immer die Bezeichnung «elektrisch» hinzugefügt, um Verwechslungen zu vermeiden.

des Buchhalters. Die Kostenträgerrechnung jedoch kann nicht ohne die Mitarbeit des technischen Dienstes zufriedenstellend gelöst werden. Es sind damit auch die beiden Grundlagen, auf welchen die Kostenrechnung aufbaut, angedeutet:

a) die Buchhaltung
b) die Betriebsstatistik.

a) die Buchhaltung

Erste Grundlage der Kostenrechnung ist die Buchhaltung, über welche jedes Geschäft verfügt. Unter Buchhaltung verstehen wir dabei die *Finanzbuchhaltung*. In dieser wird nach einem bestimmten Kontenplan laufend der Aufwand des Geschäftes verbucht. Ebenso wird in dieser Buchhaltung der Ertrag aufgezeichnet und am Schluss der Abrechnungsperiode durch Saldieren festgestellt, ob ein Vermögenszuwachs oder eine Vermögensabnahme, also ein Gewinn oder Verlust eingetreten ist.

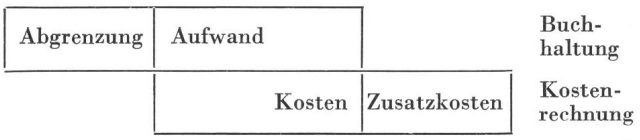
Nun wird aber in der Buchhaltung *Aufwand* verbucht, während wir es in der Kostenrechnung mit *Kosten* zu tun haben. Wir müssen also diese beiden Begriffe sauber voneinander scheiden: Kosten sind wertmässiger Güter- und Dienste-Verzehr zur Erstellung von Leistungen bei richtiger und genauer Rechnung, ohne Rücksicht auf Gewinn- und finanzpolitische Massnahmen. Der Kostenbegriff schliesst also zweierlei in sich: erstens sind Kosten nur solcher Werteverzehr, welcher zur *Erstellung von Leistungen* dient, im Falle der Elektrizitätswirtschaft also der Werteverzehr, welcher durch die Energieversorgung eingetreten ist, und zweitens werden alle Gewinn- und finanzpolitischen Einflüsse aus den Kosten ausgeschaltet. Dies bedeutet, dass aller Aufwand, der in der Finanzbuchhaltung verbucht wird, sorgfältig untersucht wird, ob er zur Energieversorgung dient oder nicht. Nur der zur Leistungserzeugung notwendige Aufwand darf in die Kostenrechnung als Kosten übernommen werden. Der leistungsfremde Aufwand wird als neutraler Aufwand aus der Kostenrechnung ausgeschieden (sachliche Abgrenzung). Dabei darf in der Elektrizitätswirtschaft allerdings der Rahmen nicht zu eng gezogen werden, indem sicherlich als Kosten auch solcher Aufwand angesehen werden darf, welcher zur Propagierung verschiedener Anwendungsarten der Energie oder für die in diesem Sektor notwendigen «public relations» getätigt wurde. Ausgeschieden oder abgegrenzt wird also nur der Aufwand, welcher in keiner Beziehung zum Geschäftszweck, also zur Energieversorgung, steht.

Ferner muss der Aufwand streng *zeitlich* abgegrenzt werden. Jeder Aufwand, der eine frühere oder kommende Abrechnungsperiode betrifft, darf nicht in die Kostenrechnung übernommen werden. Insbesondere müssen die sogenannten nicht periodischen oder zwischenzeitlichen Kosten erfasst werden. Es sind dies Kosten, die nur einmal im Jahr oder unregelmässig über das Jahr verteilt anfallen (z. B. Steuern, Versicherungen usw.). Diese zwischenzeitlichen Kosten müssen vorausberechnet und als der Abrechnungsperiode entsprechenden Bruchteil in die Kostenrechnung eingeführt werden.

Schliesslich verlangt der Kostenbegriff die *Ausscheidung aller Finanz- und gewinnpolitischer Massnahmen*. Hiervon werden vor allem die Zinsen und Abschreibungen betroffen. Bei den Abschreibungen spielen ja so viele Dinge eine Rolle, dass diese keinesfalls in die objektive Kostenrechnung aus der Finanzbuchhaltung übernommen werden können. In der Abschreibung wird die für die Zeitperiode massgebende Entwertung des Anlagevermögens berücksichtigt. Aber es darf nur eine nach objektiven Gesichtspunkten berechnete Entwertung berücksichtigt werden, weshalb die *kalkulatorische Abschreibung* in die Kostenrechnung eingeführt wird. Bei den Zinsen spielt die kapitalmässige Struktur des Unternehmens eine grosse Rolle. Diese beeinflusst die Höhe der Zinsen. Soll die Kostenrechnung jedoch objektiv sein, so darf die Art der Unternehmungsfinanzierung keine Rolle spielen. Deshalb werden die Zinsen nicht aus der Buchhaltung übernommen, sondern für die Kostenrechnung als *kalkulatorische Zinsen* speziell errechnet. Bei den kalkulatorischen Zinsen und Abschreibungen werden eventuell grosse Differenzen gegenüber den in der Buchhaltung ausgewiesenen Zinsen und Abschreibungen auftreten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Kostenrechnung sich auf die Buchhaltung stützt, dass der Aufwand, welcher in der Buchhaltung so verbucht wird, wie er gerade anfällt, gesichtet werden muss und dass durch die zeitlichen und sachlichen Abgrenzungen dieser Aufwand in Kosten umgewandelt wird. Dagegen wird aller Werteverzehr, welcher in der Buchhaltung nicht in Erscheinung tritt, jedoch objektiv zur Leistungserstellung notwendig war, als Zusatzkosten in die Kostenrechnung eingeführt.

Man erhält damit folgendes Schema des Zusammenhanges zwischen Buchhaltung und Kostenrechnung:



b) die Betriebsstatistik

Zur Aufstellung der Kostenrechnung, insbesondere der Kostenträgerrechnung für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, ist die gut ausgebaute *Betriebsstatistik* unbedingt erforderlich. Aus ihr müssen alle Angaben über den Energieverbrauch der verschiedenen Abnehmer, der Charakter dieses Energiebezuges, die in den einzelnen Stufen der Energieverteilung auftretenden Verluste, die aufgetretene el. Leistung in jeder Verteilstufe usw. ersichtlich sein. Diese Angaben sind einerseits wichtig für die Selbstkostenrechnung der verschiedenen Energiequalitäten, anderseits für die Zurechnung dieser Selbstkosten an die verschiedenen Verbraucher. Dass die Kenntnis der Verluste in jeder Stufe der Versorgung notwendig ist, damit die Verlustkosten richtig auf die verschiedenen Stufen verteilt werden können, ist sofort einleuchtend. Zur eindeutigen Charakterisierung eines Verbrauchers sollte im Idealfall nebst dem Energieverbrauch auch das Belastungsdiagramm vorhanden sein, damit die Wirtschaftlichkeitsrechnung möglichst genau erfolgen kann. Dies wird praktisch jedoch nicht möglich sein. Daher wird der Analyse der Belastungskurven

und den verschiedenen Methoden für diese Analyse gerade bei der Kostenrechnung eine grosse Rolle zufallen. Mit Hilfe der Analyse der Belastungskurven wird es möglich sein, die Belastungsdiagramme nicht direkt erfassbarer Verbrauchergruppen zu ermitteln.

Es muss hier bemerkt werden, dass es in der Regel nicht genügen dürfte, ein einziges Belastungsdiagramm — für den Tag der höchsten Belastung zum Beispiel — der Kostenrechnung zugrunde zu legen. Vielmehr werden einige besonders charakteristische Diagramme verschiedener Zeitperioden vonnöten sein (z. B. Mittwoch, Samstag, Sonntag, Belastungsdiagramme für Winter, Sommer und Übergangszeiten). Ohne diese statistischen Unterlagen dürfte es nicht möglich sein, die Wirtschaftlichkeit von Abnehmern, welche z. B. relativ viel Sommer-, dagegen wenig Winter-Energie beziehen und umgekehrt, oder von Tagesverbrauchern und Nachtbezügern, durchzuführen.

Die Betriebsstatistik und der technische Dienst haben also für die Kostenrechnung die eingehende *Belastungsanalyse* einerseits für die Energiebeschaffung, anderseits für die Energieabgabe in jeder Verteilstufe zu beschaffen. Je genauer diese Unterlagen sind, um so genauer wird sich auch die Zurechnung der Kosten auf die einzelnen Verbraucher machen lassen. Man wird sich jedoch hüten, diese Analyse so weit zu treiben, dass daraus ein Selbstzweck oder gar eine Spielerei wird. Wenn mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand eine Kostenrechnung erstellt werden soll, dann wird man sich auch mit einer gewissen Genauigkeit der Unterlagen zufrieden geben müssen.

4. Kostenartenrechnung

Der Begriff *Kostenarten* wird klar, wenn wir die Frage stellen: «*Was* für Kosten sind entstanden?». In der Kostenartenrechnung werden demnach die Kosten des Unternehmens ihrem Charakter nach erfasst. Es ist wichtig, dass die Kostenarten ihrem Charakter nach streng getrennt ausgewiesen werden, damit die Kostengestaltung im Betrieb sorgfältig überwacht werden kann. Für die Gliederung der Kostenarten wäre es vorteilhaft, wenn ein einheitlicher Kontenrahmen geschaffen würde.

Wir können etwa die folgenden Kostenarten unterscheiden, die jedoch noch viel weiter aufgegliedert oder auch zusammengezogen werden können:

- Löhne
- Gehälter
- Personalnebenkosten (wie Familienzulagen, AHV, Pensionskasse, Gratifikationen, Ferien- und Krankheitsentschädigungen usw.)
- Materialverbrauch
- Energiekosten (die Kosten der zugekauften Energie usw.)
- Fremdleistungen (Arbeiten Dritter für den Betrieb, Transportkosten usw.)
- Steuern, Abgaben, Konzessionsgebühren, Versicherungen usw.
- kalkulatorische Kosten (kalkulatorischer Zins, kalkulatorische Abschreibungen, kalkulatorisches Wagnis)
- sonstige Kostenarten (Verbandsbeiträge, Werbe- und Inserate-Kosten, Reisekosten, Post, Gerichtskosten, Miete, Pachten, Zeitungen und Bücher usw.)

Es wird von grossem Vorteil sein, wenn die Finanzbuchhaltung im Hinblick auf die Kostenrechnung bereits sauber nach Aufwandsarten gegliedert ist. Damit lassen sich in der Finanzbuchhaltung die Abgrenzungen viel einfacher durchführen und die erhaltenen Kostenarten können direkt in die Kostenrechnung übernommen werden.

Die verschiedenen Kostenarten geben zu keinen weitern Ausführungen Anlass. Hingegen muss hier über die *kalkulatorischen Kostenarten* einiges gesagt werden. Ganz allgemein sind die kalkulatorischen Kosten solche Kosten, die in der Aufwandrechnung der Buchhaltung nicht oder in ganz anderer Grösse erfasst und verrechnet werden. Die Erfassung der kalkulatorischen Kosten dient jedoch der Ermittlung des wirklichen und objektiven Werte- und Diensteverzehrs, indem durch sie alle finanz-, steuer- und gewinnpolitischen Einflüsse ausgeschaltet werden. Dadurch wird es möglich, den wirklichen und echten Betriebserfolg zu ermitteln und Scheingewinne zu erkennen.

a) die kalkulatorischen Abschreibungen

Abschreibungen werden bei allen Anlagen vorgenommen, die für eine längere Zeit der Nutzung dienen. In der Finanzbuchhaltung werden die Abschreibungen je nach Unternehmung nach ganz verschiedenen Gesichtspunkten getätigt. Gutgehende Unternehmungen werden sehr viel abschreiben, während in schlechten Jahren eher wenig abgeschrieben wird. Viele Unternehmungen der Elektrizitätswirtschaft haben ihre Anlagen sehr gut, teilweise sogar vollständig abgeschrieben, so dass sie in der Lage sind, laufend die Neuerstellungen abzuschreiben. Es leuchtet jedoch sofort ein, dass eine solche Abschreibung nicht objektiv als Kosten angesehen werden kann. Die kalkulatorische Abschreibung richtet sich jedoch nach objektiven Gesichtspunkten. Sie will die in der Abrechnungsperiode aufgetretene Wertverminderung erfassen, und zwar auf allen betriebsnotwendigen Anlageteilen. Alle Anlageteile, die der Nutzung nicht mehr dienen, scheiden aus der kalkulatorischen Abschreibungsrechnung aus.

Im Prinzip ist die kalkulatorische Abschreibung eine quotenmässig über die vermutliche Lebensdauer gleichmässige Abschreibung, z. B.: Anschaffungskosten Fr. 100 000.—, Lebensdauer des Anlageteiles 20 Jahre, Abschreibungssatz 5 %, Abschreibungsquote Fr. 5000.—. Die deutsche Literatur fordert jedoch, dass die Abschreibungsquote sich nicht nach dem *Anschaffungswert*, sondern nach dem *Wiederbeschaffungswert* richtet. Da es jedoch sehr schwierig ist, zum vorneherein den Wiederbeschaffungswert am Ende der Lebensdauer zu fixieren, empfiehlt die VDEW die Abschreibungen vom jeweiligen *Tageswert* vorzunehmen. Diese Forderung geschieht in der theoretisch richtigen Überlegung, dass bei steigenden Wiederbeschaffungswerten auch ein grösserer Wertverzehr durch die Nutzung entsteht, welcher in der Kostenrechnung durch erhöhte Abschreibungen berücksichtigt werden müsse. Diese Forderung bedingt jedoch, dass praktisch für die gesamten Anlagen jedes Jahr der Tageswert ermittelt wird, was zu einer sehr umfangreichen Arbeit führt, sobald ein Unternehmen über ausgedehnte Anlagen verfügt. Die VDEW will dieser enormen Arbeit dadurch aus dem Wege gehen, dass er den Tageswert auf Grund von Industrie-Indices ermittelt. Das mag in Deutschland, wo diese Indices min-

destens teilweise vorhanden sind, gehen. In der Schweiz jedoch existieren keine solche offiziellen Indices, weshalb diese Methode für die schweizerische Elektrizitätswirtschaft nicht in Frage kommen kann.

Die Ermittlung der jeweiligen wirklichen Tageswerte dürfte aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus ebenfalls nicht in Frage kommen, so dass der Verfasser der Ansicht ist, es sei richtiger, die Abschreibungen konstant vom Anschaffungswert vorzunehmen. Will man dabei eine Verteuerung des Wiederbeschaffungswertes einigermassen berücksichtigen, so kann dies ganz rudimentär am einfachsten dadurch geschehen, dass man die theoretische Lebensdauer heruntersetzt, d. h. eine höhere Amortisationsquote einsetzt. Dadurch wird für die über die theoretische Lebensdauer hinaus der Nutzung dienenden Anlageteile mindestens teilweise ein Fonds für die Erhöhung der Wiederbeschaffungskosten geschaffen. Bei rapider Geldentwertung oder bei extremen Entwicklungen des Preises für Anlageteile müsste jedoch eine neue Einschätzung der Anlagen erfolgen, wobei dann im Zeitpunkt der Schätzung allerdings eine etwas sprunghafte Entwicklung der Abschreibungen in Kauf genommen werden müsste. Es wäre durchaus auch denkbar, dass die kalkulatorischen Abschreibungen z. B. alle 5 Jahre auf Grund von neuen Schätzungen der Anlagen festgelegt würden. Dadurch würde sich die jährliche Festsetzung des Tageswertes wenigstens auf eine fünfjährliche reduzieren. Wir wollen bei all dem nicht ausser acht lassen, dass die einzig wirklich fundierte Zahl der Erstellungswert ist, während alle neuen Bewertungen, sei es durch Rechnung oder durch Indices, mit mehr oder weniger groben Fehlern behaftet sind.

Es sei nochmals betont, dass man ohne weiteres mit kalkulatorischen Abschreibungen vom Wiederbeschaffungswert einverstanden sein kann, sobald für die Schweiz allgemein gültige Indices erhältlich sein werden, was vielleicht eines Tages auch der Fall sein wird. Aber nicht nur die Frage dieser Indices, sondern auch diejenige der *kalkulatorischen Abschreibungsdauer* sollte auf gesamtschweizerischer Ebene einmal gelöst werden. Es sei ausdrücklich betont, dass es dabei keineswegs um steuerlich zulässige Abschreibungssätze geht, sondern um einheitliche wahrscheinliche Lebensdauern für die Kalkulation. In der Literatur werden dafür verschiedene Werte angegeben. Die nachstehend aufgeführten Abschreibungssätze und theoretische Lebensdauern dürften einigermassen annehmbar und vertretbar sein.

	Abschreibungsdauer oder theoretische Lebensdauer	Abschreibungssätze pro Jahr % vom Anschaffungs- oder Wiederbeschaffungswert
Grundstücke	100	1 %
Gebäude	50	2 %
wasserbauliche Anlagen	80 [1])	1,25 %
Wasserturbinen	33	3 %
Generatoren	33	3 %
Schaltanlagen, Schalter usw.	20	5 %
Transformatoren	33	3 %
Freileitungen und Kabelleitungen	40	2,5 %
Zähler	10	10 %
Mobiliar	10	10 %
Werkzeuge, Autos usw.	5	20 %

[1]) Konzessionsdauer.

Selbstverständlich sollten die Abschreibungssätze für verschiedene andere Anlageteile bestimmt werden, was, wie schon gesagt wurde, gesamtschweizerisch geregelt werden müsste, wenn einmal eine Mehrzahl von Unternehmungen sich der Kostenrechnung annähme. Dabei wäre eventuell eine Verkürzung der wahrscheinlichen Lebensdauer für die Mitberücksichtigung eines höheren Wiederbeschaffungswertes einzubauen.

b) die kalkulatorischen Zinsen

Für die Kostenrechnung sind die effektiven Zinsen und Dividenden der Buchhaltung nicht brauchbar. Die Höhe dieser Zinsen ist ja von der Finanzierungsart der Unternehmung enorm abhängig. Überdies werden in der Buchhaltung Teile des Eigenkapitals nicht verzinst. Ein Werk mit abgeschriebenen, aber noch durchaus langlebigen Anlagen z. B. muss für Zinsen fast nichts aufwenden und die Zinsen in der Buchhaltung werden auch entsprechend klein sein. Die in Nutzung befindlichen Anlagen stellen aber Vermögen dar, welches nach gesunden wirtschaftlichen Prinzipien verzinst werden muss. Daher übernimmt die Kostenrechnung kalkulatorische Zinsen. Die Höhe der kalkulatorischen Zinsen ist abhängig vom betriebsnotwendigen Kapital und vom kalkulatorischen Zinsfuss. Das betriebsnotwendige Kapital umfasst das Anlage- und das Umlaufvermögen, welches dem Betriebszwecke dient. Dabei spielt es keine Rolle, wie dieses Kapital juristisch zusammengesetzt ist.

Unter betriebsnotwendigem Kapital verstehen wir also:

	betriebsnotwendiges Anlagevermögen	
+	betriebsnotwendiges Umlaufvermögen	= betriebsnotwendiges Vermögen
—	zinsfreie Verbindlichkeiten	= betriebsnotwendiges Kapital

Das betriebsnotwendige Anlagevermögen ergibt sich dabei als kalkulatorischen Restwert der Anlagen bei Vornahme der kalkulatorischen Abschreibungen. Bei Anwendung des Wiederbeschaffungswertes als Grundlage der kalkulatorischen Abschreibungen wird der kalkulatorische Restwert der Anlagen jedes Jahr auf Grund des Tageswertes und des Alters der Anlagen neu bestimmt. Wenn wir die kalkulatorischen Abschreibungen vom Erstellungswert vornehmen, so nimmt der kalkulatorische Restwert eines Anlageteiles linear mit dem Alter ab und erreicht bei der theoretischen Lebensdauer den Wert Null. Sofern aber ein Anlageteil länger der Nutzung dient, als die theoretische Lebensdauer angibt, was immer dann der Fall sein wird, wenn die theoretische Lebensdauer unter Mitberücksichtigung des Wiederbeschaffungswertes zu kurz angesetzt wird, so sind die Anlageteile noch vor Ablauf der theoretischen Lebensdauer entsprechend aufzuwerten. Wichtig ist, dass die kalkulatorische Verzinsung auf diesem betriebsnotwendigen Anlagevermögen, welches wir auch mit kalkulatorischem Restwert der Anlagen bezeichnen können, zu einem einheitlichen Zinssatz erfolgt.

Der kalkulatorische Zinssatz misst sich an den jeweils üblichen und allgemein zur Anwendung kommenden Zinssätzen für Anleihen und wird etwas höher sein als dieser. Bei den heutigen Zinssätzen

für Anleihen dürfte der kalkulatorische Zinssatz bei etwa $4^1/_2$...5 % liegen.

Für die Errechnung des kalkulatorischen Zinses ist es angezeigt, eine *Anlagekartei* zu führen, in welcher alle Anlageteile aufgeführt sind, wo deren Erstellungswert, eventuell deren jeweiliger Wiederbeschaffungswert, deren kalkulatorische Lebensdauer, der kalkulatorische Abschreibungssatz und Jahr für Jahr der kalkulatorische Restwert nachgeführt werden. Mit Hilfe dieser Kartei wird es sehr leicht sein, die im Geschäft jeweils vorhandenen stillen Reserven zu ermitteln, was für die Unternehmungsführung nicht bedeutungslos sein wird. Die stillen Reserven ergeben sich dabei als Differenz zwischen dem kalkulatorischen Restwert der Anlagen und dem in der Buchhaltung ausgewiesenen Buchwert.

c) die kalkulatorischen Wagnisse

Da jede wirtschaftliche Betätigung mit gewissen Risiken verbunden ist, müssen diese Risiken einigermassen durch kalkulatorische Wagniszuschläge aufgefangen werden. Als wirtschaftliche Risiken bei den Energieversorgungs-Unternehmungen können nach VDEW angesehen werden:

Verluste aus vorzeitigem Abgang von Anlagen
Verluste beim Vorratsvermögen (Kupferlager usw.)
Abschreibungen und Wertberichtigungen auf ganz oder teilweise uneinbringlichen Forderungen.

Es könnte hier noch beigefügt werden:

Verluste aus Abgang von Anlagen infolge unvorhergesehener technischer Überalterung.

Schliesslich darf nicht übersehen werden, dass gerade bei rein hydraulischer Produktion wie in der Schweiz, ein sehr grosses Risiko in der *Wasserführung der Flüsse* liegt, indem in extrem trockenen Jahren nicht nur die Gestehungskosten der eigenen Erzeugung sehr stark nach oben schnellen, sondern die nicht produzierbare Energie von anderswoher zu sehr teuren Preisen bezogen werden muss. Damit ergeben sich in trockenen Jahren sehr grosse Verluste, welche in sehr nassen Jahren nicht entsprechend ausgeglichen werden können. Diese ungleichmässigen Produktionsverhältnisse können im Wagniszuschlag mitberücksichtigt werden.

Die Höhe des Wagniszuschlages ist dabei zum Beispiel aus den wirklichen Verlusten einer Reihe von Jahren zu errechnen.

Damit dürfte das Wesentlichste über die Kostenarten und insbesondere über die kalkulatorischen Kostenarten gesagt sein. Wie schon erwähnt, ist es von Vorteil, wenn die Finanzbuchhaltung eine saubere Aufwandartenrechnung führt, wobei durch die zeitlichen und sachlichen Abgrenzungen die Kosten nach Arten getrennt leicht erfasst werden können. Die Zusatzkosten der kalkulatorischen Kosten sind ebenfalls einfach zu errechnen. So ergeben sich bei guter Organisation der Finanzbuchhaltung keine Doppelspurigkeiten und die Kostenrechnung lässt sich mit relativ wenig Aufwand durchführen.

5. Kostenstellenrechnung

Der Begriff *Kostenstellen* wird erklärt, wenn man frägt: «*Wo* sind Kosten entstanden?» Für die Kostenstellenrechnung wird der ganze Betrieb in Kostenstellen aufgegliedert, wobei die Abgrenzung der Kostenstellen nach Verantwortungsbereichen, verrechnungstechnischen, funktionellen oder räumlichen Gesichtspunkten erfolgt. In der Elektrizitätswirtschaft erfolgt der Produktionsablauf in kontinuierlichen Energieumwandlungs- und Verteilungsvorgängen, die sich stufenweise aneinander reihen. In jeder neuen Stufe werden auch neue Kosten entstehen. Diese Trennung der Kosten nach Stufen wird in den Kostenstellen vorgenommen.

Wir unterscheiden:

Hauptkostenstellen
allg. Kostenstellen
Hilfskostenstellen.

Die Hauptkostenstellen sind die eigentlich letztlich entscheidenden Kostenstellen, in welchen sämtliche Kosten schliesslich zusammenlaufen und von da aus in die Kostenträgerrechnung übergehen.

Die allgemeinen Kostenstellen sind Kostenstellen, die dem ganzen Unternehmen dienen. In ihnen werden Kosten gesammelt, die nicht direkt einer Hauptkostenstelle zugerechnet werden können. Die Kosten der allgemeinen Kostenstellen werden nach verschiedenen Schlüsseln auf die übrigen Kostenstellen umgelegt.

Die Hilfskostenstellen werden geschaffen, um spezielle Verantwortlichkeitsbereiche oder Geschäftsfunktionen zu erfassen. Sie werden auf die entsprechenden Hauptkostenstellen umgelegt.

Als Hauptkostenstellen für ein elektrisches Unternehmen können etwa die folgenden betrachtet werden:

Energiebeschaffung
Kraftwerke *A*, *B*, *C* usw.
Energiebezug von Partnerwerken, *X*, *Y*, *Z* usw.
Fremdenergiebezug von *R*, *S*, *T* usw.

Übertragung
Für die verschiedenen Übertragungsleitungen von den Kraftwerken zu den Hauptverteilpunkten und die Verbindungen dieser Energieverteilknotenpunkte unter sich sind Kostenstellen vorzusehen.

Hochspannungsverteilung
Unterwerke von Höchst- auf Hochspannung
Hochspannungsleitungen

Mittelspannungsverteilung
Unterwerke von Hoch- auf Mittelspannung
Mittelspannungsleitungen
} für jede Verteilmittelspannung separat

Niederspannungsverteilung
Transformatorenstationen
Niederspannungsleitungen

Abonnentendienst
Zählerablesung
Stromverrechnung
Installationskontrolle
Propaganda
usw.

Zählerdienst
Eichung und Unterhalt der Zähler

Bau eigener Anlagen
Diese Kostenstelle sammelt die Kosten des Baues eigener Anlagen und geht nachher in einen Kostenträger über, welcher jedoch nicht in die Gewinn- und Verlustrechnung einbezogen wird, sondern in der Bilanz aktiviert wird.

Nebengeschäfte
(für jedes Nebengeschäft mindestens eine Kostenstelle)
z. B. Hausinsallationen usw.

Je nach Bedarf können diese Kostenstellen noch viel weiter aufgegliedert werden, z. B. für Kraftwerke je eine Kostenstelle für wasserbauliche Anlagen, Turbinen und Generatoren, Schalt- und Messeinrichtungen. Insbesondere bei Speicherwerken

wird es sich empfehlen, separate Kostenstellen zu schaffen für die Stauanlagen und die übrigen Werkanlagen. Die Leitungen können z. B. aufgeteilt werden nach Freileitungen und Kabelleitungen.

Eventuell sind eigene Kostenstellen für Blindstromkompensationen notwendig, ebenso können Kostenstellen für Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom usw. vorkommen.

Der Kostenstellenplan richtet sich ganz nach den Erfordernissen des Betriebes. Er wird bei grossen Betrieben sehr umfangreich sein, bei kleinen Verteilwerken hingegen eher bescheidene Ausmasse annehmen.

Allgemeine Kostenstellen

Allgemeine Verwaltung
(Direktion, Buchhaltung usw.)
Materialverwaltung
(Lager, Materialeinkauf, Materialbuchhaltung usw.)
Werkstätten
(die dem ganzen Betrieb dienen)
Motorfahrzeugdienst
(aufgeteilt nach Fahrzeugkategorien usw.)

Hilfskostenstellen

Für gewisse Hauptkostenstellen wird es sich lohnen, Hilfskostenstellen vorzuschalten, um interessierende Einzelheiten herauszuschälen. Für die Elektrizitätsgesellschaften z. B. wird sicher die Frage des Betriebes der Kraftwerke und Netze sowie des Unterhalts dieser Anlagen interessieren. Es wird sich in einem solchen Falle empfehlen, für jedes Werk eine Hilfskostenstelle «*Betrieb*» und eine solche für «*Unterhalt*» zu schaffen, ebenso für die einzelnen Verteilstufen. Eventuell müssen auch allgemeine Hilfskostenstellen geschaffen werden, z. B. für den gesamten allgemeinen Betriebsdienst. Diese allgemeinen Hilfskostenstellen werden dann auf die übrigen Hilfskostenstellen nach einem Schlüssel umgelegt.

Die Technik der Kostenstellenrechnung besteht nun darin, alle Kosten nach Kostenarten gegliedert auf die einzelnen Kostenstellen zu verteilen. Dabei gilt als oberstes Prinzip, dass alles, was direkt belastet werden kann, direkt den einzelnen Kostenstellen verrechnet wird. Nur solche Kostenarten, die sich nicht ohne weiteres direkt aufteilen lassen, sind durch Schlüsselungen auf die Kostenstellen zu bringen.

Der Ausarbeitung der Schlüssel ist in der Kostenrechnung grosse Sorgfalt zuzuwenden. Massgebend für die Schlüssel können je nach der zu verteilenden Kostenart sein:

die Summe der Löhne und Gehälter pro Kostenstelle
die Summe der Kosten pro Kostenstelle
die Arbeitsstunden pro Kostenstelle
der Materialverbrauch pro Kostenstelle
das investierte Kapital pro Kostenstelle
der in Anspruch genommene Raum pro Kostenstelle und vieles andere mehr.

Wenn alle Kosten auf die Kostenstellen umgelegt sind, werden die allgemeinen Kostenstellen auf die übrigen Kostenstellen umgelegt und schliesslich die Hilfskostenstellen auf die Hauptkostenstellen verteilt. Wenn dies durchgeführt ist, enthalten die Hauptkostenstellen sämtliche Kosten der Kostenrechnung.

Die Kostenstellenrechnung dient in erster Linie der *Betriebsüberwachung* sowie der *Kostenanalyse und -Kontrolle*. Ferner bildet sie den Ausgangspunkt der *Kostenträgerrechnung*. Die Unternehmungsleitung wird auf Grund der Kostenstellenrechnung jederzeit über die in den einzelnen Bereichen aufgetretenen Kosten und deren Struktur im Bilde sein. Damit werden grössere Kostenzuwächse oder -Verminderungen auffallen und sie können begründet werden. Durch die Kostenstellenrechnung können die einzelnen Abteilungen kostenmässig überwacht werden. Aus den Kostenstellen und Hilfskostenstellen lassen sich wichtige Kennzahlen für den Betrieb errechnen, z. B. die Unterhaltskosten je km Freileitung usw. Solche Kennzahlen sind an sich interessant, bieten jedoch erst recht grosses Interesse, wenn sie periodenweise miteinander verglichen werden. Damit können erst recht Abweichungen festgestellt werden.

Schliesslich darf nicht übersehen werden, dass die Kostenstellenrechnung eine sehr gute Budgetierung erlaubt, indem die Kosten je Kostenstelle zu budgetieren sind. Anhand der effektiven Kosten können dann die Budgets überwacht werden. Auch für die in Zukunft zu erwartenden Kosten geben die Resultate der Kostenstellenrechnung wichtige Aufschlüsse.

Nicht zu unterschätzen wäre der Wert des zwischenbetrieblichen Vergleichs der Kostenstellenrechnung. Wenn die erwähnten Kennzahlen zwischen verschiedenen Unternehmungen verglichen werden könnten, wäre die Unternehmungsleitung in der Lage, zu beurteilen, ob in ihrem Betrieb mit hohen Kosten, relativ gut oder sogar billig gearbeitet wird, wobei wichtige Schlüsse für die rationellere Betriebsführung gezogen werden könnten. Ein solcher zwischenbetrieblicher Vergleich, selbstverständlich auf freiwilliger Basis, kann gar nicht genug gewürdigt werden. Immerhin wird die Kostenstellenrechnung auch ohne zwischenbetrieblichen Vergleich für die Unternehmungsleitung von unschätzbarem Wert sein.

6. Kostenträgerrechnung

Kostenträger sind die vom Betrieb hervorgebrachten *Leistungen*, für die Elektrizitätswirtschaft, also die kW und kWh, die erstellten Hausinstallationen, die neu erstellten Anlagen usw. Diesen Leistungen des Betriebes sind die Kosten in der Kostenträgerrechnung zu belasten.

Nach der allgemeinen Theorie sollen die Kosten aus den Kostenstellen, welche direkt den Kostenträgern belastet werden können, direkt verrechnet werden. In der Elektrizitätswirtschaft wird das, mit Ausnahme für die Hausinstallationen, den Bau eigener Anlagen usw., wohl nicht möglich sein. Immerhin wäre es z. B. mit den Arbeitskosten der Energie für kleine Werke, die nur Energie en gros beziehen und nur in einer Spannungsstufe verteilen, möglich. Sobald die Verhältnisse jedoch komplizierter werden, ist eine direkte Zurechnung fast ausgeschlossen. Daher wird für die Kostenträgerrechnung eine umfangreiche Nebenrechnung erforderlich sein. In dieser Berechnung werden vorerst die Kosten für die einzelnen Energiequalitäten zu errechnen sein, z. B. die Kosten für Sommer- und Winter-, Tages-, Nacht- und Spitzenenergie, die Kosten pro kW Leistung, die Kosten pro Abonnent usw.

Nach der allgemein herrschenden Auffassung müssen die Kosten in feste und bewegliche Kosten unterteilt sein. Dies kann schon in der Kostenartenrechnung vorgenommen werden. Unter den *festen Kosten* sind nach VDEW die Kosten zu verstehen, die bei Änderungen des Beschäftigungsgrades konstant bleiben. Unter *beweglichen Kosten* sind die Kosten zu verstehen, die sich mit dem Beschäftigungsgrad verändern. Die VDEW schlägt vor, dass zu den beweglichen Kosten gerechnet werden: die Kosten der Brenn- und Treibstoffe und gegebenenfalls Bestandteile der Betriebslöhne, bei Bezug von Fremdenergie die Kosten für Bezug einer zusätzlichen Einheit, gegebenenfalls Umsatzsteuern und Konzessionskosten. Alles übrige wären feste Kosten. Nun ist aber sofort klar, dass der weitaus grösste Teil dieser beweglichen Kosten der VDEW die Kosten für Brennstoffe sein werden, dass also diese beweglichen Kosten in erster Linie bei der thermischen Produktion auftreten. Bei der hydraulischen Produktion entstehen fast keine beweglichen Kosten, sie treten höchstens beim Zukauf von Fremdenergie auf.

Hingegen sind bei der hydraulischen Produktion die festen Kosten der grösste Teil der Kosten. Die VDEW fordert nun, dass die beweglichen Kosten direkt den Kostenträgern zugerechnet werden, während die festen Kosten als sogenannte leistungsabhängige Kosten zu behandeln und nach dem Spitzenanteilverfahren auf die Kostenträger umzulegen seien, d. h. jedoch, dass für die Zurechnung der festen Kosten lediglich die Höchstlast am belastungsstärksten Tag massgebend sein wird.

Für unsere Verhältnisse mit der überwiegend hydraulischen Produktion und deshalb mit den überwiegend festen Kosten ist diese Methode gänzlich ungeeignet. Es würde die Anwendung dieser Methode für schweizerische Verhältnisse zu richtigem Unsinn führen, indem die Energie, welche nicht zu Spitzenzeiten konsumiert wird, praktisch überhaupt nicht belastet würde, während die Spitzenenergie horrende Kosten zu tragen hätte. Man denke etwa an den Haushalt: die Kochherde müssten mit enormen Kosten bedacht werden, während die Boiler praktisch keine Kosten verursachen würden. Wir sind der festen Überzeugung, dass die Spitzenanteilmethode zur Überwälzung der festen Kosten auf die Kostenträger für vorwiegend hydraulische Produktion gänzlich ungeeignet ist. Es müssen für die Umlage der Kosten auf die Kostenträger unter diesen Verhältnissen neue und bessere Wege gesucht werden.

Für die Lösung dieser Frage sind verschiedene Möglichkeiten gegeben. Leider ist hier nicht Platz, um diese Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und zu diskutieren. Immerhin haben eingehende Untersuchungen und praktische Verfahren gezeigt, dass hier Wege gefunden werden können, die eine durchaus sinnvolle Verteilung der Kosten auf die Kostenträger ermöglichen.

Wenn die Kosten auf die Kostenträger umgewälzt sind, kann zur *Wirtschaftlichkeitsrechnung* geschritten werden. Diese besteht nun darin, für jede Abnehmergruppe, die durch die Verbrauchscharakteristik gegebenen Anteile an den Kosten zu ermitteln, und diesen Kosten die Erlöse gegenüberzustellen. Damit ergeben sich für jeden Abnehmer oder für jede Abnehmergruppe Gewinne oder Verluste. Diese Wirtschaftlichkeitsrechnung ist von sehr grosser Aussagekraft, gestattet sie doch, festzustellen, für welche Abnehmer Preisrevisionen vorgesehen werden müssen. Es darf auch nicht ausser acht gelassen werden, dass aus den Ergebnissen der Kostenträgerrechnung wertvolle Hinweise für die Tarifgestaltung und Preisstellung gewonnen werden können.

7. Besonderheiten der Kostenrechnung bei hydraulischer Produktion

Es sei hier auf einige Besonderheiten der Kostenrechnung bei hydraulischer Produktion hingewiesen. Es wurde schon gesagt, dass für die Kostenträgerrechnung wegen der ausgesprochenen Festkostenstruktur die Spitzenanteilmethode nicht anwendbar ist. Nun stellen sich aber noch einige weitere Probleme, die zum Teil Probleme der Abgrenzung darstellen.

Die Gestehungskosten der Energie aus hydraulischen *Laufwerken* mit Ausbaugrössen um 150... 200 Tagen, wie sie in der Schweiz die Regel bilden, sind sehr stark von der Wasserführung der Flüsse abhängig. Aus diesem Grunde wird es nicht angängig sein, hier nur auf Jahres-, Semester- oder Quartals-Werte abzustellen. Es müssen für die Gestehungskostenrechnung *Monatswerte* errechnet werden, auch wenn die Wirtschaftlichkeitsrechnung infolge von z. B. quartalsmässiger Erhebung des Verbrauches nicht monatlich möglich sein wird.

Die *Speicherwerke* bieten zudem ein besonders schwierig zu behandelndes Problem. Hier spielt die Speicherung und die Speicherentnahme eine ganz massgebende Rolle, wofür spezielle Abgrenzungsmethoden eingeführt werden müssen. Auch bei diesen Werken können die Kosten von Monat zu Monat ganz gewaltig ändern. Leider ist es im Rahmen dieses Aufsatzes nicht möglich, näher auf dieses Problem einzutreten.

8. Die Abrechnungsperiode

Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass je kürzer die Abrechnungsperiode ist, um so wertvoller die Ergebnisse sein werden. Sicherlich wird die Kostenrechnung nicht nur jährlich durchgeführt werden können. Wie schon erwähnt, sollte bei hydraulischer Produktion unbedingt auf monatliche Abrechnung tendiert werden. Auch wenn für die gesamte Kostenrechnung die notwendigen Erhebungen nicht monatlich erfolgen können, müssen doch die monatlichen Produktionskosten errechnet werden.

Bei nicht selbst produzierenden Werken, welche z. B. nur Sommer- und Winterenergie-Preisstaffelungen kennen, genügt selbstverständlich für die Kostenrechnung eine halbjährige Periode.

9. Die buchhalterische Technik der Kostenrechnung

Für die Durchführung der Kostenrechnung stehen dem Buchhalter im Prinzip zwei Möglichkeiten offen. Entweder kann die Kostenrechnung direkt in der Buchhaltung eingebaut sein oder aber sie kann statistisch oder tabellarisch ausserhalb der Buchhaltung durchgeführt werden.

Bei der ersten Methode müssen für alle Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger besondere Konten geführt werden, auf denen alle Kosten verbucht werden. Vom buchhalterischen Standpunkt aus dürfte diese Art der Verbuchung sehr viel für sich haben.

Bei der 2. Methode, der statistischen Betriebsabrechnung ausserhalb der Buchhaltung, steht der *Betriebsabrechnungsbogen* im Mittelpunkt der Betriebsbuchhaltung. Dieser enthält in der Horizontalen die Kostenstellen, in der Vertikalen die Kostenarten. Die Kosten werden aus der Buchhaltung gewonnen, im Betriebsabrechnungsbogen eingetragen und auf die verschiedenen Kostenstellen verteilt. Hierauf werden die Kosten der allgemeinen und Hilfs-Kostenstellen auf die Hauptkostenstellen umgelegt und schliesslich werden sämtliche Kosten den Kostenträgern zugerechnet. Es ergeben sich damit die Selbstkosten.

Diese Methode des Betriebsabrechnungsbogens ist für die Betriebsführung wesentlich übersichtlicher, sie erspart Arbeit, ist elastischer und für die vielfältigen Zwecke der Kostenrechnung geeigneter. Zudem hat diese Art der Buchhaltung den Vorteil, dass die vertrauliche Behandlung der Kostenrechnung eher gewährleistet ist, indem die Zahlen der Betriebsbuchhaltung nicht in der Finanzbuchhaltung, welche den Revisoren und Steuerbehörden usw. vorgelegt werden müssen, enthalten sind.

Auch mit der statistischen Methode kann der Anschluss an die Finanzbuchhaltung jederzeit wiedergefunden werden, indem am Schluss der Betriebsabrechnung die Abgrenzungskosten wieder eingeführt und die Zusatzkosten herausgenommen werden, wodurch die Zahlen der Finanzbuchhaltung wieder erreicht sein müssen.

Die Kostenträgerrechnung, so wie wir sie verstehen, kann nicht direkt auf den Betriebsabrechnungsbogen durchgeführt werden, sondern muss in einer weitern statistischen Nebenrechnung behandelt werden. Die Resultate dieser Nebenrechnung können dann in den Betriebsabrechnungsbogen übernommen und die Wirtschaftlichkeitsrechnung auf diesem durchgeführt werden.

10. Das Betriebsergebnis

Wenn die Kosten dem Erlös gegenübergestellt werden, so lässt sich das *Betriebsergebnis* ermitteln. Hier sei festgestellt, dass der Erlös meist nicht mit dem Ertrag der Finanzbuchhaltung übereinstimmt. Auch beim Ertrag müssen Abgrenzungen in sachlicher und zeitlicher Hinsicht vorgenommen werden. Nur der Betriebsertrag, also der Ertrag aus Leistungen, welche vom Betrieb erbracht wurden, geht als Erlös in die Kostenrechnung ein. Ebenso wird jeder zeitfremde Ertrag ausgeschieden.

Das Betriebsergebnis, welches aus Kosten und Erlös ermittelt wurde, ist das eigentlich ausschlaggebende Ergebnis, weil hier als Kosten der in einer Abrechnungsperiode wirklich auftretende Werteverzehr erfasst ist und diese Kosten dem wirklichen Betriebserlös ohne die betriebsfremden Erträge gegenübergestellt sind. Das Betriebsergebnis kann vom Ergebnis der Finanzbuchhaltung wesentlich abweichen. Es darf aber füglich behauptet werden, dass ein Geschäft nur dann richtig wirtschaftet, wenn es ein positives Ergebnis der Betriebsabrechnung erarbeiten kann.

Die Ermittlung des Betriebsergebnisses im allgemeinen und die Ermittlung des Ergebnisses für einzelne Abnehmer-Kategorien im speziellen, geben der Unternehmungsleitung die nötigen Hinweise für die Preisgestaltung und Preispolitik auf lange Sicht.

11. Mit welchem Aufwand kann eine Kostenrechnung eingeführt werden?

Diese Frage, die immer wieder auftritt, ist sehr schwierig zu beantworten. Generell kann gesagt werden, dass je besser eine Buchhaltung organisiert ist, und je eingehender die Betriebsstatistik bereits ausgebaut ist, um so leichter wird die Kostenrechnung durchzuführen sein. Immerhin wird besonders bis zur Einführung der Kostenrechnung sehr viel Arbeit geleistet werden müssen. Insbesondere die Feststellung des betriebsnotwendigen Kapitals, dann aber auch alle organisatorischen Fragen der Betriebsbuchhaltung (Aufstellung des Kostenstellenplanes usw.) werden reiflich überlegt und sorgfältig vorbereitet sein müssen. Wenn die Organisation einwandfrei getroffen ist, ist die Betriebsabrechnung jedoch kein besonders zeitraubendes Unterfangen. Aus der gutorganisierten Buchhaltung können mit wenig Aufwand an Arbeit die Kosten ermittelt und in der Kostenrechnung verteilt werden. Diese Arbeit wird jedoch von der Grösse der Unternehmung stark abhängen. Immerhin darf gesagt werden, dass mit Hilfe eines Buchhalters und eines technischen Angestellten, die nebenbei auch noch andere Aufgaben erledigen können, die Durchführung der Kostenrechnung auch in einem grösseren Unternehmen durchaus möglich ist. In Unternehmungen, welche über Lochkartenmaschinen verfügen, kann bei richtiger und sorgfältig vorbereiteter Organisation ein schöner Teil der Betriebsabrechnung auf maschinelle Art erledigt werden. Die Hauptarbeit wird aber in jedem Falle vor der Einführung der Kostenrechnung zu leisten sein und die Organisation des Rechnungswesens betreffen. Hierfür muss die Unternehmung das notwendige Verständnis aufbringen und die durchaus lohnenden Aufwendungen für die Einführung der Kostenrechnung nicht scheuen.

12. Schlussbetrachtungen

Die Kostenrechnung als Mittel der Betriebsführung ist von unschätzbarem Wert. Es wurde versucht, die Grundzüge der Betriebsabrechnung darzulegen und einige Probleme, die noch der Abklärung harren, wurden angedeutet. Es ist zu hoffen, dass in absehbarer Zeit die Probleme der Kostenträgerrechnung für hydraulische Produktion befriedigend und allgemein gültig gelöst werden können. Soll die Kostenrechnung jedoch in einem spätern Zeitpunkt auch zum zwischenbetrieblichen Vergleich herangezogen werden, so ist es notwendig, dass eine Expertenkommission des VSE sich eingehend mit den Fragen der Kostenrechnung beschäftigt und Richtlinien für die Behandlung der Kostenrechnung ausarbeitet, ähnlich wie dies von der VDEW bereits gemacht wurde.

Der Kostenrechnung muss in der nächsten Zeit in der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft ver-

mehrte Bedeutung zugemessen werden, denn die Kostenrechnung gibt einer modernen und aufgeschlossenen Unternehmungsleitung die notwendigen Unterlagen, nach denen sie ihre Politik, ihre langfristige Planung und ihre wirtschaftlichen Dispositionen treffen kann. Dies gilt vor allem dann, wenn infolge der steigenden Gestehungskosten allenthalben Preisanpassungen notwendig werden. Es muss aber gesagt sein, dass die Kostenrechnung nicht erst dann zur Betriebsführung herangezogen werden sollte, wenn die wirtschaftliche Situation anfängt schlechter zu werden. Mit Hilfe der Kostenrechnung können schon recht frühzeitig gewisse Entwicklungen gesehen und es kann ihnen rechtzeitig zuvorgekommen werden. Je länger der Zeitraum ist, in dem Ergebnisse der Kostenrechnung miteinander verglichen werden können, um so wertvoller sind diese für die Unternehmungsleitung. Es ist zu hoffen, dass die hier und dort unternommenen Anstrengungen zur Einführung der Kostenrechnung von Erfolg gekrönt sein mögen und dass in der Schweiz sich immer mehr Unternehmungen mit dieser Materie beschäftigen, denn ohne Kostenrechnung ist bei den ständig ansteigenden Kosten und der immer noch sehr starken Zunahme des Energieverbrauches eine moderne, aufgeschlossene und konsequente Geschäftspolitik auf die Dauer nicht zu denken.

Literatur:

[1] *Mross, M.:* Selbstkostenrechnung und Preiskalkulation für elektrische Energie. Hamburg-Stellingen: Albis-Verlag 1952.
[2] *Roller, H.:* Die Grundlagen der elektrizitätswirtschaftlichen Kostenrechnung. Francfort/M.: Verlag für Sozialwissenschaften 1958.
[3] *VDEW:* Kostenrechnung der Energie- und Wasserversorgungs-Unternehmen. Frankfurt a. M.: VDEW 1958.

Adresse des Autors:
F. Dommann, dipl. Elektroing. ETH, Centralschweizerische Kraftwerke, Luzern.

Kraftwerke als Elemente der elektrischen Verbundsysteme

Von *A. Kroms*, Boston

(Fortsetzung aus Bull. SEV Bd. 51(1960), Nr. 19, S. 911...918)

Die Betriebseigenschaften der *Heizkraftwerke* werden massgeblich durch die Maschinentypen bestimmt. Die verfügbare Gegendruckleistung muss vollständig ausgelastet werden und kann durch Regelung der Wärmelieferung nur in geringem Masse verändert werden [34]. Die Wärmelast setzt die verfügbare Gesamtleistung jedes Heizkraftwerkes fest, wobei die Leistung der Gegendruck-Kondensationsgruppen mit steigender Wärmelast zunimmt, wogegen die Leistung der Entnahme-Kondensationsgruppen sich vermindert. Die Kondensationsleistung der Heizkraftwerke ist eine billige Leistung, die zum Ausgleich der Leistungsbilanz dienen kann. Die Kondensationskraftwerke sind unabhängige Kraftwerkanlagen, deren Leistung dem Lastverteiler stets zur Verfügung steht. Am besten eignen sie sich zur Deckung der wenig veränderlichen Last. Grosse Lastschwankungen erhöhen ihren Brennstoffverbrauch; dies ist besonders dann der Fall, wenn zur Deckung einer täglich mehrmals auftretenden Spitzenlast grosse Maschinengruppen angefahren werden müssen. Deshalb kommen Kondensationsgruppen als eine schnell einsetzbare Reserve nicht in Frage. Zur Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades wird der Dampfkreisprozess ständig verbessert; dies hat eine Verteuerung der Anlagen zur Folge, weshalb die grossen Kondensationskraftwerke vorwiegend als Grundlastwerke eingesetzt werden. Vor allem gilt dies für diejenigen Werke, welche minderwertige Brennstoffe verfeuern, weil diese Anlagen weniger elastisch und ihre arbeitsabhängigen Betriebskosten niedrig sind. Wenn im Verbundsystem keine Speicherwerke vorhanden sind, müssen Kondensationskraftwerke auch die Spitzenlast decken. Dafür kommen besonders ausgelegte Spitzenwerke in Frage, welche hochwertige Brennstoffe verfeuern. Ein Vorteil der thermischen Spitzenwerke besteht darin, dass sie in der Nähe der Verbrauchszentren errichtet werden können, wodurch die Übertragungskosten verringert werden.

Bei niedrigem Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) wird die Wirkleistung der Kondensationsgruppen durch den elektrischen Generator begrenzt, weshalb Dampfturbine und Kessel nicht vollständig belastet werden können. Kondensationskraftwerke sind deshalb zur Erzeugung von Blindenergie wenig geeignet. Diese muss von den unabhängigen Kraftwerken geliefert werden, welche in der betreffenden Zeitperiode wegen niedrigem Energiedargebot ihrer Energiequelle ihre volle Wirkleistung nicht entwickeln können.

Die Brennstoffkraftwerke werden in Zukunft durch die Kernkraftwerke sukzessive aus der Grundlastzone verdrängt werden; deshalb müssen Brennstoffkraftwerke auch für den Betrieb mit niedrigerem Ausnutzungsgrad geeignet sein. Die Gasturbinen-Kraftwerke werden vorerst zur Spitzendeckung eingesetzt, weil sie schnell angefahren werden können, weniger grosse Investitionen erfordern und in der Nähe der Verbrauchsschwerpunkte errichtet werden können. Man versucht aber gegenwärtig, Gasturbinen zu konstruieren, die mit festen Brennstoffen betrieben werden können [35, 36]; solche Werke könnten dann auch zur Deckung der Mittel- und Grundlast verwendet werden.

Die Kernkraftwerke werden in der ersten Periode ihrer Entwicklung als Grundlastwerke arbeiten, weil ihre Baukosten hoch, die Kosten des Energieträgers dagegen gering sind [22]. Die Entwicklung ausgedehnter Netzverbände erfordert, dass immer grössere Spitzenleistungen bereitgestellt werden; diese Lastzone soll vorerst den Speicherwerken, den Pumpspeicherwerken und den entsprechend ausgelegten Kondensations- und Gasturbinenwerken zugewiesen werden. Später werden sich aber auch die Kernkraftwerke an der Deckung der veränderlichen Tageslast beteiligen können.

6. Kraftwerke im Verbundbetrieb

Die naturbedingten Beschränkungen im Bau und im Betrieb einiger Kraftwerkarten — schwankende verfügbare Leistung, begrenzte Möglichkeiten für die Standortwahl u. a. — haben die Ausdehnung der Verbundnetze stark gefördert. Diese müssen so aus-