Grundlagen der Kostenträgerrechnung für die Elektrizitätswerke

Autor(en): **Schürch, Robert / Straub, Gisbert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **84 (1993)**

Heft 22

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-902747

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Wie werden Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträger in der Elektrizitätswirtschaft ausgestaltet? Wie werden die Kosten den Kostenstellen und Kostenträgern zugewiesen? Mit welchen Schlüsseln werden die nicht direkt zuordnungsbaren Kosten umgelegt? Der folgende Beitrag geht als Zusammenfassung des Vortrags anlässlich eines VSE-Seminars auf diese Fragen und insbesondere auf die Frage der Leistungskostenverteilung ein. Die Ausführungen verstehen sich in Ergänzung zur Druckschrift des VSE 2.71d zu diesem Thema und nehmen auf diese Referenz Bezug (Referenz 1).

Grundlagen der Kostenträgerrechnung für die Elektrizitätswerke

■ Robert Schürch, Gisbert Straub

Gestaltung der Kostenarten

Für die zwei Kostenbereiche «Produktion und Beschaffung inkl. Transport» sowie «Verteilkosten» werden anhand der Kostenartengruppen die häufig vorkommenden Kostenarten besprochen. Die Gliederung der Kostenarten in Gruppen erfolgt nach der zeitlichen Beeinflussbarkeit der Kosten.

Kostenarten in der Produktion und Beschaffung

Arbeitskosten

Abhängig von der Produktions- oder Bezugsmenge:

- Brennstoffkosten: Uran, Gas, Deponiegas, Öl
- Abfall: Entsorgung
- Pumpenergie: Verbrauch von gepumptem Wasser eines Pumpspeicherwerks

Betriebs- und Unterhaltskosten

Abhängig vom Entscheid über Betrieb oder Stillegung eines Werkes:

- Löhne, Sozialleistungen, Material, Fremdleistungen, Versicherungen, Wasserzins, Steuern

Kapitalkosten

Abhängig vom Entscheid zur Investition:

- kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen

Anhand dieser Werte lassen sich bereits die ersten Kennzahlen für Produktion und Beschaffung ableiten:

- Produktions- bzw. Beschaffungskosten pro Leistung oder Energie
- Investitionen pro Leistung oder Energie

Kostenarten in der Verteilung

Beschaffungskosten

Kosten, die aus dem Kostenbereich «Produktion und Beschaffung» stammen.

- Kosten für Fremdbezug: Energie und Leistung, ebenso Blindenergie, Kosten der Eigenproduktion

Betriebs- und Unterhaltskosten

- Löhne, Sozialleistungen, Material, Fremdleistungen, Versicherungen, Durchleitungsrechte, Steuern

Kapitalkosten

- kalkulatorische Abschreibungen und Zinsen

Vertriebs- und Verwaltungskosten

- Messung, Ablesung, Verrechnung, Beratung, Installationskontrolle, Verwaltung

Die Verwaltungskosten sollten gegebenenfalls von den Vertriebskosten getrennt werden und einen eigenen Kostenbereich bilden.

Gestaltung der Kostenstellen

Die folgende Aufstellung soll als Vorschlag für eine Grobstruktur der Kostenstellen gelten:

Adresse der Autoren:
Robert Schürch, CKW, Hirschengraben 33, 6002 Luzern,
Gisbert Straub, BKW, Viktoriaplatz 2, 3000 Bern 25.

- Energiebeschaffung
- Netze aller Spannungsebenen (HS, MS, NS)
- Unterstationen: Transformation von HS nach MS
- Transformerstationen: Transformation von MS nach NS
- Messung, Verrechnung, Installationskontrolle, Energieberatung

Die Kostenstellenstruktur richtet sich nach der Organisationsstruktur der Unternehmung. Die Kostenstellen sollen mit Verantwortungsbereichen zusammenfallen und gleichzeitig die möglichst direkte Zuordnung der Kosten auf die Stellen erlauben.

Die Energiebeschaffung lässt sich in Produktion und Zukauf oder detaillierter nach der Art der Produktion und des Zukaufs aufteilen.

Die Netze jeder Spannungsebene bilden eine oder mehrere Kostenstellen. Gegebenenfalls ist eine regionale Aufteilung oder eine Aufteilung nach Leistungen in den obersten Spannungsebenen angezeigt. Eine Spannungsebene sollte nach funktionalen Gesichtspunkten gebildet werden. So können je funktionale Spannungsebene auch mehrere Spannungen auftreten.

Unterwerke können eine gemeinsame oder jedes für sich eine Kostenstelle bilden.

Die Transformation nach NS wird idealerweise nach den gleichen Kriterien wie das NS-Netz gegliedert.

Für die Messung und Verrechnung lässt sich eine Aufteilung in Ablesung, Zähler, Zählerbewirtschaftung und Verrechnungsstellen (evtl. pro Kundensegment oder Region) denken.

Gestaltung der Kostenträger

Für ein reines Verteilwerk kann man sich folgende Kostenträgerstruktur vorstellen:

Selbstkostenniveaus	Kostenträgergruppe
Spannungsebene 1	Einzelkunden Wiederverkäufer
Spannungsebene 2	Einzelkunden Wiederverkäufer Industrie
Spannungsebene 3	Industrie Haushalte Gewerbe Dienstleistungen Landwirtschaft

Die Struktur der Kostenträger ergibt sich aus den Anforderungen an die Information, welche man aus der Kostenträgerrechnung gewinnen will. Zudem müssen auch die Möglichkeiten der Zuordnung verschiedener Kosten berücksichtigt werden.

Bild 1 Zuordnung der Kosten aus den Kostenbereichen zu den Selbstkostenniveaus

	SPE 1	SPE 2	SPE 3	
Energiebeschaffung Arbeit	●	●	●	*Messung*
Energiebeschaffung Leistung	●	●	●	*gewähltes Verfahren*
Netz SPE 1	●	●	●	*gewähltes Verfahren*
Netz SPE 2		●	●	*gewähltes Verfahren*
Netz SPE 3			●	*direkte Zuteilung*
Unterwerke SPE 1-> SPE 2		●	●	*gewähltes Verfahren*
Transformierung SPE 2 -> SPE3			●	*direkte Zuteilung*
Energiedatenaustauschanl.	●	●	●	*gewähltes Verfahren*
Energiemessung	●	●	●	*Zeitrapportierung*
Energieverrechnung	●	●	●	*eingesetzte Personen*
Installationskontrolle			●	*direkte Zuteilung*
Energieanwendung/Beratung		●	●	*Zeitrapprotierung*

Die Spannungsebene 1 kann weiter in Verträge oder Tarife pro Kundengruppe gegliedert werden. Bei grossen Abnehmern kann der individuelle Versorgungsweg berücksichtigt werden.

In der Spannungsebene 2 wird sich die Betrachtung von einzelnen Verträgen mehr nach der von Tarifen oder Tarifgruppen verschieben.

In der Spannungsebene 3 schliesslich wird man im besten Fall noch Tarife oder dann Tarifgruppen unterscheiden. Allenfalls interessiert eine Betrachtung nach Regionen, wobei diese für die Preisbildung nicht herangezogen wird (Gebietssolidarität).

Auch andere Gliederungen sind denkbar, jene nach Tarifen bietet sich aber aus dem Bestreben an, diese kostenrechnerisch zu untermauern.

Umlagerung der Kosten auf die Kostenträger

Gehen wir von einem einfachen Modell mit drei Spannungsebenen und drei Selbstkostenniveaus aus. Diese Niveaus repräsentieren eine Gruppe von Kostenträgern, welchen die gleichen Kosten aus den Kostenbereichen zugeordnet werden, in diesem Fall unterschieden nach Spannungsebenen. In Bild 1 wird gezeigt, nach welchem Verfahren welche Kosten zugeordnet werden. Wird zur Zuordnung ein «gewähltes Verfahren» herangezogen, so ist das gewählte Verfahren zur Leistungskostenverteilung gemeint, auf das wir weiter unten zu sprechen kommen.

Beispiel

An einem konkreten Beispiel soll das System der Kostenstellen, Kostenarten und Kostenträger, zusätzlich ergänzt durch Kostenartengruppen, Kostenbereiche und Selbstkostenniveaus und der Umlagen erläutert werden:

Als Beispiele werden Uran als Teil des Kernbrennstoffes von Kraftwerken und der Lohnbestandteil AHV gewählt. Die Zuordnung der Kosten für das Uran zu den einzelnen Stufen der Kostenrechnung ist wegen der klaren Bindung an die aus ihm erzeugten Energiemenge recht einfach. Der Lohnkostenbestandteil AHV stellt in seiner Zuordnung zu den einzelnen Kostenträgern, abhängig

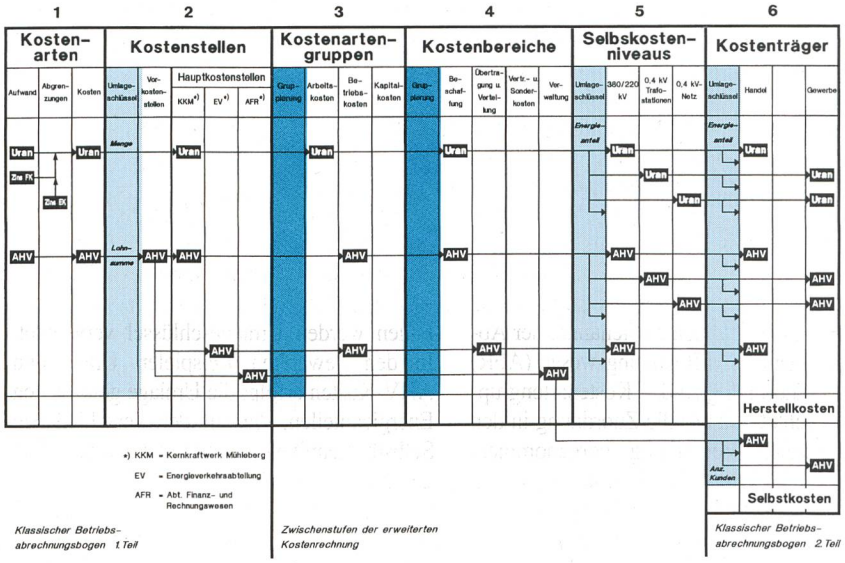


Bild 2 Teilbereiche der erweiterten Kostenrechnung

von den Aufgaben der Mitarbeiter, komplexere Zuordnungsaufgaben. Die Entwicklung des Beispiels erfolgt durchgehend anhand von Bild 2.

Im ersten Schritt werden die Kostenarten aufgelistet und die entsprechenden Abgrenzungen vorgenommen. Das Uran verbleibt von seinem Ankauf bis zur Wiederaufarbeitung und Endlagerung viele Jahre im Besitz des Kraftwerkbetreibers. Sämtliche Aufwendungen – bereits angefallene und zukünftige – müssen periodengerecht auf die Energieproduktion während des mehrjährigen Reaktoreinsatzes umgelegt werden. Insbesondere sind auch die Zinsaufwendungen für das durch den Uraneinsatz gebundene Fremd- und Eigenkapital einzubeziehen. Die Hauptschwierigkeit liegt also bei den Abgrenzungen. Die AHV-Aufwendungen fallen normalerweise periodengerecht an und können direkt übernommen werden.

Im zweiten Schritt werden die einzelnen Kostenarten auf die sie verursachenden Kostenstellen übertragen. Die Zuordnung erfolgt über Umlageschlüssel auf die Hauptkostenstellen, die im gewählten Beispiel Anlagen und einzelne Abteilungen sind. Die Umlageschlüssel müssen entsprechend der Kostenart gewählt werden (z.B. für Uran die Menge, für die AHV die Lohnsumme). Vor der Aufteilung auf die Hauptkostenstellen können über Vorkostenstellen Zusammenfassungen von gleichartigen Kostenkomponenten vorgenommen werden, damit die Anzahl der zu bearbeitenden Umlagerungen reduziert werden kann. Als Zwischenauswertung ergeben sich hier die Gesamtaufwendungen der einzelnen Hauptkostenstellen.

In den Schritten drei, Kostenartengruppen, und vier, Kostenbereiche, werden zweckmässige Umgruppierungen vorgenommen, die Rückschlüsse auf die entsprechenden gesamten Kostenanteile der gewählten Gruppen und Bereiche sowie die Beurteilung anhand von Vergleichszahlen zulassen. Zwischen den Komponenten der beiden Auswertungen Kostenartengruppen und Kostenbereiche besteht eine systematische Verbindung, die in Referenz 1, Beilage 6.4 enthalten ist. Von den gewählten Beispielen zählt das Uran bei den Kostenartengruppen zu den Arbeitskosten und bei den Kostenbereichen zu den Beschaffungskosten. Die AHV-Kosten werden mehrheitlich der Kostenartengruppe Betriebskosten zugerechnet. Allerdings wird für den Kostenanteil der Abteilung Finanz- und Rechnungswesen (AFR) auf eine Zuordnung zu den Kostenartengruppen verzichtet und nur die Zuordnung in den Kostenbereich Verwaltung vorgenommen. Dieser Verzicht auf die Zuordnung zu den Kostenartengruppen ist nicht zwingend, wegen des grossen Aufwandes für eine auch nur näherungsweise sachgerechte Aufteilung auf die Betriebskosten aber zweckmässig.

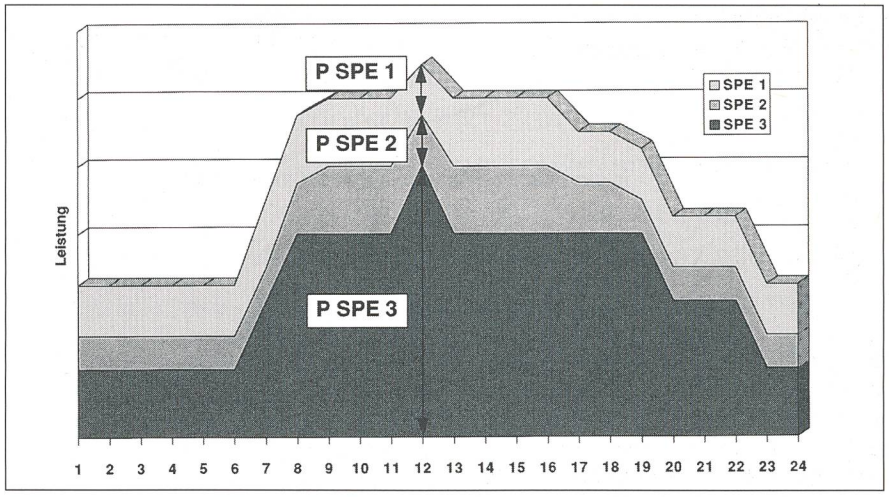


Bild 3 Spitzenlastverfahren

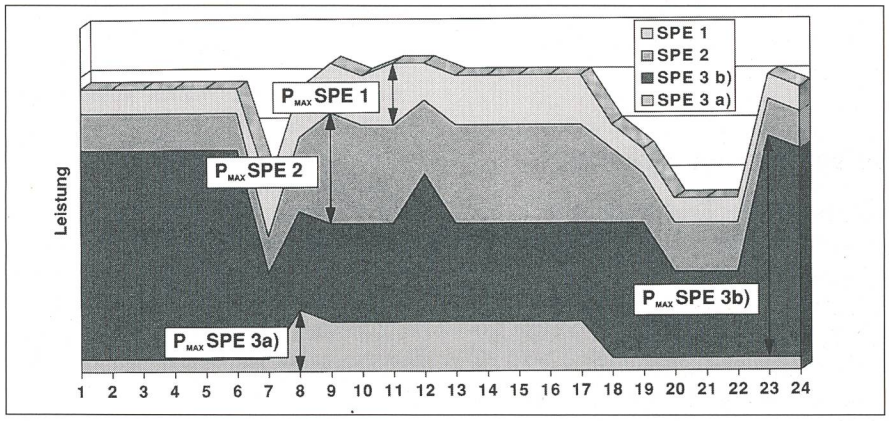


Bild 4 Höchstlastverfahren

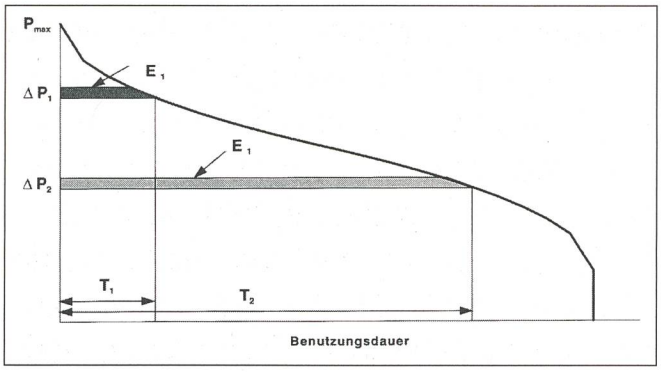
Wegen der Übersichtlichkeit der Darstellungen wurden für die Schritte vier, fünf und sechs wie für die vorangehenden Schritte jeweils nur ein Teil der Zuordnungsmöglichkeiten in Bild 2 aufgenommen. Die vollständigen Zuordnungen können Referenz 1, Beilagen 6.4, 6.7 und 6.9 entnommen werden. Für die Zwischenauswertung aus den Kostenbereichen zeigen in Referenz 1 die Beilage 6.3 die Verdichtungsstruktur für den Übergang von den Kostenarten zu den Kostenbereichen und die Beilage 6.5 die Möglichkeit einer Zwischenauswertung nach dem Verfahren der Deckungsbeitragsrechnung.

Ausgehend von der Kostenzuteilung zu den Kostenbereichen kann die Zuordnung zu den Selbstkostenniveaus und von dort auf die einzelnen Kostenträger erfolgen. In beiden Fällen werden Umlageschlüssel verwendet. In den gewählten Beispielen Uran- und AHV-Kosten erfolgt die Umlage gemäss den Energieanteilen, die auf den verschiedenen Selbstkostenniveaus umgesetzt werden. Die gesamte Übersicht zu den Selbstkostenniveaus geht aus Referenz 1, Beilage 6.7 hervor. Als Zwischenauswertung können hier die Energiekosten auf den einzelnen Spannungsebenen ermittelt werden. Gleichzeitig werden die Kosten für die Kunden der verschiedenen Spannungsebenen eindeutig und verursachergerecht bestimmt.

Im letzten Schritt des Beispiels folgt der Übergang von den Selbstkostenniveaus zu den einzelnen Kostenträgern. Auch wird die Zuordnung mit Hilfe von Umlageschlüsseln, wie zum Beispiel der Energiemenge, vorgenommen. Da die Bezüge von Kostenträgern auf mehreren Selbstkostenniveaus möglich sind, ergeben sich teilweise Kostenzusammenzüge für die Herstellkosten (siehe Beispiel Gewerbe in Bild 2). Um bei den Kostenträgern von den Herstell- zu den Selbstkosten zu gelangen, sind insbesondere noch die Verwaltungskosten mit einem geeigneten Schlüssel zuzuteilen. Im gewählten Beispiel (Bild 1) ist dies der Anteil der AHV, der auf den Kostenbereich Verwaltung entfällt.

Mit den vorstehenden Beispielen wurde ein sachgerechtes Rechenschema für die Ermittlung der auf die einzelnen Kostenträger entfallenden Kosten für ein vertikal vollständig integriertes Unternehmen dargestellt. Es ist offensichtlich, dass die sachgerechte Kostenzuordnung für ein derartig strukturiertes Unternehmen besonders aufwendig ist. Je

Bild 5 Lastverlaufsverfahren



nach Unternehmensstruktur und Ziel der Auswertung sind Vereinfachungen der Kostenzuordnung zweckmässig und angebracht. Wegweisend sind dabei die Unternehmensstruktur und die Kundengruppierung.

Umlage der Leistungskosten

Zum Begriff der Leistungskosten

Leistungskosten – auch Kapazitätskosten genannt – sind im Grunde genommen Kosten, die aus der reinen Bereitstellung einer Anlage anfallen, also ohne dass Energie produziert oder verteilt wird. Zudem wird zugrunde gelegt, dass diese Kosten mit der installierten Leistung wachsen und darum auf die Kostenträger gemäss der bezogenen Leistung zugeordnet werden.

Bei einer näheren Betrachtung erkennt man aber, dass alle Anlagen auch Kostenanteile haben, die sich unabhängig von der installierten Leistung verhalten. Diese Kosten sind weder energie- noch leistungsabhängig; sie führen zu einer Preisdifferenzierung zwischen Kunden mit grossen und kleinen Bezügen.

Die bekanntesten Verfahren zur Leistungskostenverteilung sind:

- das Spitzenlastverfahren
- das Höchstlastverfahren
- das Lastverlaufsverfahren

Auf die Behandlung des Energiemengenverfahrens wird hier verzichtet.

Das Spitzenlastverfahren

In einer betrachteten Periode wird die höchste Leistung des Gesamtnetzes und die gleichzeitigen Leistungen der Selbstkostenniveaus eruiert. Die Leistungskosten werden dann je Selbstkostenniveau und Träger im Verhältnis zu den ermittelten Leistungen zugerechnet (Bild 3).

Vorteile:
- einfaches Verfahren
- geringer Datenbedarf
- einigermassen gerecht

Nachteile:
- Lässt die Benutzungsdauer unberücksichtigt.
- Trägt dem Umstand nicht Rechnung, dass die Belastungsspitze des Gesamtnetzes nicht mit der Spitze einer Spannungsebene zusammenfällt. So werden Kosten ungerecht zugewiesen.

Höchstlastverfahren

Im Gegensatz zum Spitzenlastverfahren wird nicht die gleichzeitige Leistung zur Berechnung herangezogen, sondern die höchste Leistung je Selbstkostenniveau oder Träger. Die Verteilung erfolgt im Verhältnis der Einzelleistungen zu der Summe der Einzelleistungen. Diese Summe ist mindestens gleich hoch oder grösser als die Spitzenleistung (Bild 4).

Vorteile:
- relativ einfaches Verfahren
- relativ geringer Datenbedarf
- relativ gerecht

Nachteile:
- Lässt die Benutzungsdauer unberücksichtigt.

Lastverlaufsverfahren

Beim Lastverlaufsverfahren werden die Dauerlastlinien der Selbstkostenniveaus und Träger herangezogen (Bild 5). Dividiert man die Leistungskosten durch die maximale Leistung, so ergeben sich spezifische Leistungskosten. Betrachtet man zwei gleich grosse Leistungsbänder ΔP_1 und ΔP_2 auf verschiedenen Leistungsniveaus, so sind ihre Leistungskosten gleich. Da aber ΔP_1 die kürzere Benutzungsdauer aufweist als ΔP_2, so liegen die Kosten pro Energie des Leistungsbands bei ΔP_2 tiefer. Die Kosten der Energie hin zu Energiebändern mit höherer Leistung wachsen. Betrachtet man eine bestimmte Benutzungsdauer T, so setzen sich die Kosten für einen Energiebezug zu dieser Zeit aus allen beteiligten Energiebändern zusammen. Zuletzt wird die Benutzungsdauer T wieder einem Zeitpunkt t zugewiesen, und die damit verbundenen Kosten können somit einer bestimmten Zeitzone zugeordnet werden.

Vorteile:
- gerechtes Verfahren
- berücksichtigt den Einsatz verschiedener Kraftwerkstypen

Nachteile:
- relativ kompliziertes Verfahren
- hoher Datenbedarf
- fehlende Messungen ziehen aufwendige statistische Betrachtungen nach sich

Abschliessende Bemerkung

Für ein reines Verteilwerk mit kleiner Eigenproduktion wird das Spitzenlastverfahren oder das Höchstlastverfahren (oder eine Kombination) genügen, zumal es von seinem Stromlieferanten schon eine genügende saisonale und tageszeitliche Preisdifferenzierung als «Input» erhält.

Ein Werk mit grosser Eigenproduktion sollte sich zumindest für die Kunden der oberen Spannungsebenen überlegen, das Lastverlaufsverfahren anzuwenden, zumal gerade in diesem Bereich die bereits vorhandenen Messungen in der Regel genügen.

Séminaire de l'UCS: bases du calcul des unités d'imputation pour les entreprises électriques

Comment l'économie électrique conçoit-elle les types de coûts, les centres de charges et les unités d'imputation? Comment les coûts sont-ils répartis entre les centres de charges et les unités d'imputation? Quelles clés permettent de ventiler les coûts ne pouvant être répartis directement? L'article suivant – résumé de l'exposé présenté lors d'un séminaire de l'UCS – traite ces questions et plus particulièrement celle de la répartition des coûts selon le rendement. Devant être considéré comme complément à l'imprimé de l'UCS N° 2.71f relatif à ce thème, le commentaire le prend comme référence (référence 1).