

# IT-gestützte Abrechnung mobiler Energieverbraucher

Kristijan Grgurevic, Frankfurt am Main

*Die verursachungsgerechte Abrechnung des Energieverbrauchs ist eine komplexe Aufgabe. Sie wird dort zur besonders großen Herausforderung, wo die Abrechnungsobjekte nicht an einen Ort gebunden sind, sondern sich ständig „bewegen“. Was bei herkömmlichen Abrechnungsverfahren die große Ausnahme darstellt, ist für die DB Energie GmbH, Frankfurt am Main, bei der Abrechnung des 16,7-Hz-Bahnstroms für die etwa 5 500 Triebfahrzeuge die Regel. Durch Ausstattung der Fahrzeuge mit fernauslesbaren Energiezählern, die das Unternehmen in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt hat, und bundesweiter Einführung der Abrechnungslösung XAP des Langener Softwareunternehmens Somentec Software AG hat die DB Energie jetzt als erster Energieversorger Europas die Voraussetzungen für eine verursachungsgerechte und fernauslesbare Abrechnung des Strombezugs mobiler Verbraucher sowie für die Durchleitung von Fremdstrom durch das Netz der DB Energie geschaffen.*

**V**or dem Hintergrund zunehmenden Wettbewerbs im Bahn- und Bahnstrommarkt sowie veränderter gesetzlicher Rahmenbedingungen (Eisenbahnrecht, Energiewirtschaftsgesetz, etc.) führte die DB Energie zum 1. Januar 2003 ein neues Preissystem für 16,7 Hz-Bahnstrom und zum 1. Januar 2004 als erster Bahnenergieversorger in Europa ein Durchleitungspreissystem ein. Dieser so genannte Traktionsstrom, der über ein 7 600 Kilometer langes Leitungsnetz die elektrisch betriebenen Schienenfahrzeuge versorgt, wird seitdem in einem einstufigen Mischpreissystem verursachungsgerecht abgerechnet [1].

Voraussetzung dafür ist die Ausrüstung aller Triebfahrzeuge mit Energiezählern (sog. TEMA-Boxen [2]), deren Messwerte heute durch ein GSM-Modem von der „Leitstelle“ in Frankfurt am Main mittels der Software „Zählerfernablesung Leitstelle“ (ZFA-LS) der Fa. Fröschl abrufbar sind.

Bislang wurde ausschließlich auf Basis von Kundenangaben, Trassen- sowie Triebfahrzeugdispositionsdaten rein rechnerisch ermittelt, wie viel Energie eine Lok auf einer bestimmten Strecke bzw. Zugfahrt theoretisch verbraucht. Diese, mit Hilfe analytischer Lastprofile – welche durch das hierfür eingesetzte und von DB Energie konzipierte und realisierte IT-System „Lastprofilgenerator“ (LPG) errechnet werden – erstellte Abrechnung, bildet den tatsächlichen Verbrauch zwar bereits sehr genau ab, Verzögerungen im Ablauf oder unvorherge-

sehene Störungen im Bahnbetrieb wie Fahrplanänderungen oder Umleitungen können mit diesem Verfahren jedoch nicht berücksichtigt werden.

## **Kundenfreundliches und transparentes Abrechnungsszenario**

Auf dem Weg zu einem qualifizierten IT-System galt es, die komplette Abrechnungskette neu zu strukturieren.

Angefangen vom neuen Preissystem, über die Einführung fernauslesbarer Zähler, bis hin zur neuen Abrechnungsoftware stand das Großprojekt unter der Prämisse, hohe Flexibilität im Hinblick auf sich in Zukunft einstellende Änderungen und ein kundenfreundliches Abrechnungsszenario mit großer Datentransparenz und hoher Abrechnungsgenauigkeit zu schaffen.

Schwerpunktmäßig mussten der LPG als Individualsoftware sowie das

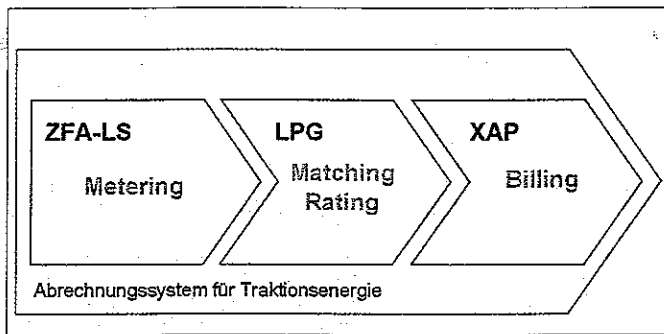


Bild 1: Abrechnungsprozess bei Traktionsenergie

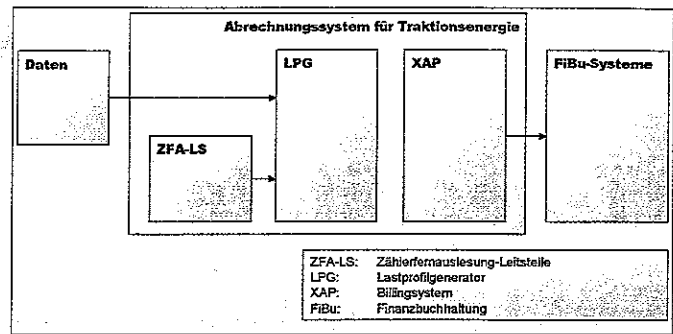


Bild 2: Abrechnungssystem der DB Energie

XAP als Standardsoftware an die besonderen Anforderungen der Traktionsleistungsabrechnung und des neuen Bahnpreisstromsystems angepasst werden. Folgende Faktoren, die Einfluss auf die Abrechnung des Kunden haben, galt es dabei zu berücksichtigen:

- Je nach Tageszeit wird im neuen Bahnstrompreissystem zwischen drei Preiszeitzonen mit insgesamt drei Tarifen unterschieden.
- Da moderne Triebfahrzeuge über die technische Möglichkeit verfügen, bei Bremsvorgängen Energie zu erzeugen und ins Netz zurückzuspeisen, musste im Abrechnungssystem eine zeitzoneabhängige Vergütungskomponente berücksichtigt werden.
- Eingang in die Abrechnung finden vertraglich und sachlich begründete Preisnachlässe, gestaffelt nach Abnahmemengen und Vertragslaufzeiten.
- Rabatte.

### Zweiter Verbrauchslauf erhöht die Abrechnungsgenauigkeit

Das Abrechnungssystem der DB Energie, das die enorme Fluktuation und Dynamik transparent und exakt abbildet, setzt sich im Wesentlichen aus den bereits genannten drei Komponenten zusammen: ZFA-LS – LPG – XAP. Die von den Zählern ermittelten Viertelstundenzeitreihen werden mehrfach im Monat mittels ZFA-LS fernausgelesen und anschließend an den LPG übertragen (siehe Bild 1). Der LPG entwickelt durch Verwendung von zahlreichen Quelldaten sowie Triebfahrzeug- und Kundeninformationen aus anderen Systemen theoretische Lastprofile, die er mit den tatsächlich gemessenen Werten abgleicht und so ermittelt, welche theoretischen Profile durch exakte Messungen ersetzt werden können.

Diese „Sicherungsnetz“ wurde installiert, um für den Fall gewappnet zu sein, dass durch Defekte an den Messeinrichtungen, Wartungsarbeiten, Funk-

löcher oder andere Störungen das Modem des Energiezählers auf den Triebfahrzeugen nicht erreichbar ist und somit keine Daten liefert. Etwa 93 % des Energieverbrauchs können bei der Stichtagsabrechnung heute verursachungsgerecht zugeordnet werden.

Die restlichen 7 % werden im Folgemonat erfasst, indem bei der Auslesung auch die alten Verbrauchswerte des Vormonats abgefragt und die damals abgerechneten theoretischen Profile durch Messdaten ersetzt werden. Die ermittelten Differenzen werden dem Kunden anschließend vergütet bzw. nachberechnet.

Diese Daten werden an XAP übergeben, das sie abrechnungsgerecht aufbereitet, mit der hinterlegten Tarifstruktur bepreist und anschließend an die Verrechnungs- und Buchhaltungssysteme überträgt. Etwa 2 Mio. Datensätze werden dabei monatlich an zwei bis drei Arbeitstagen verarbeitet. Zudem bietet dieses Abrechnungssystem die Möglichkeit, statistische Auswertungen vorzunehmen.

### Erfolgreiche Anpassung von XAP an die DB-Abrechnungswelt

Für DB Energie stellte dieses Projekt eine besondere Herausforderung dar, da es sich um ein komplexes und einzigartiges Abrechnungssystem handelt, wie es in keinem anderen Energieversorgungsunternehmen zu finden ist. Obwohl neben ZFA-LS auch XAP als ein Standardprodukt eingesetzt wurde, hat die Konzeptphase knapp ein Jahr gedauert. Die Schwierigkeit bestand darin, das Standardprodukt an die einmaligen Bedingungen der Traktionsenergieversorgung anzupassen. Insbesondere die Definition und Ausgestaltung der Schnittstellen zu vorhandenen Systemen stellte sich schwerpunktmäßig beim LPG als äußerst schwierig heraus.

Waren die Grundanforderungen bereits beachtlich, so stellte die während des Projektverlaufs konkretisierte Ausgestaltung des Preissystems eine weitere

hohe Hürde dar. Sowohl Kunden aus dem DB-Konzern als auch private Eisenbahnverkehrsunternehmen haben DB Energie mit ihren Wünschen (z. B. nach Zeitzonen unterschiedliche Tarife) vor ganz besondere Herausforderungen gestellt. Denn sämtliche Szenarien mussten erst einmal aufgenommen, analysiert, programmiert, getestet und abgenommen werden. Auch heute sehen die Projektbeteiligten unter IT-Aspekten noch erhebliche Optimierungspotenziale.

Seit Januar 2003 ist das Abrechnungssystem mit den drei Komponenten ZFA-LS – LPG – XAP bei DB Energie im Einsatz (s. Bild 2). Es deckt das Bahnstrompreissystem der DB Energie ab und erfüllt, abgesehen von noch einigen Anpassungen und Optimierungen, die Anforderungen, die im Vorfeld formuliert wurden. Mit den neuen Releases der Teilsysteme ZFA-LS, LPG und XAP, an dessen Installation zur Zeit gearbeitet wird, sollen weitere Anforderungen, wie z. B. eine vollständig IT-gestützte Jahresendabrechnung, realisiert werden.

### Fazit: zukunftsweisendes Abrechnungssystem

Mit diesem zukunftsweisenden Abrechnungssystem für Traktionsenergie ist DB Energie europaweit Vorreiter bei der Abrechnung mobiler Energieverbraucher. Des Weiteren ermöglicht die hohe Flexibilität der beteiligten IT-Systeme u. a. auch die Abrechnung grenzübergreifender Verbräuche und ist unabhängig von der Basis der darunterliegenden Netzdaten und Infrastruktur. Diese Modularität und Offenheit des Abrechnungssystems macht es auch für ausländische Bahnbetriebe unter den vorgenannten Herausforderungen sehr attraktiv.

### Anmerkungen

[1] Weitere Informationen unter [http://www.db.de/site/bahn/de/geschaefte/infrastruktur\\_schiene/energie/bahngleichstrom/bahnstrom\\_gleichstrom\\_einleitung.html](http://www.db.de/site/bahn/de/geschaefte/infrastruktur_schiene/energie/bahngleichstrom/bahnstrom_gleichstrom_einleitung.html)

[2] TEMA = Traktionsenergiemess- und Abrechnungssystem.

