

Energiemanagement und Energieabrechnung - ungleiche Brüder oder ein starkes Team?

Karsten Reese, IngSoft GmbH, Geschäftsführung

Energy management and energy billing – unlike brothers or a strong team?

Accounting processes such as energy billing (intra-company or for third parties) and energy procurement have always been part of facility management, long before energy audits and energy management systems. Different requirements and backgrounds of acting persons make these approaches seem incompatible.

However, synergies between (technical) energy management and energy billing can be achieved, given a correct choice of spatial and temporal granularity. Software-based processes must take into account temporal changes in meter and building structures. A thorough validity check reduces the necessity for correction of energy billing. It is also possible to automate subsequent billing and ease the following processes.

Keywords: Energy management, energy billing, energy costs, consumption

1. Problem- und Prozessbeschreibung

Kaufmännische Prozesse wie die Abrechnung bzw. Verrechnung von Energiekosten (unternehmensintern bzw. an Dritte) sowie die Beschaffung von Energie waren schon immer Bestandteil des Facilitymanagements, lange bevor Energieaudits und Energiemanagementsysteme aufgrund gesetzlicher Vorgaben auf den Plan traten. Unterschiedliche Anforderungen und anderer Hintergrund der handelnden Personen führen zu Vorgehensweisen, die inkompatibel erscheinen.

Bei der Energieabrechnung steht im Vordergrund, dass diese sich an die geltenden Gesetze und vereinbarten Verträge hält, auch in Bezug auf die verwendeten Messgeräte. Eine rückwirkende Änderung verschickter Abrechnungen wird tunlichst vermieden. Als zeitliche und räumliche Auflösung der Messungen wird aus wirtschaftlichen Gründen das größte zulässige Maß gewählt. Dabei folgt die räumliche Auflösung nicht den technischen Gegebenheiten, sondern der wirtschaftlichen Kostenverantwortung. Oftmals werden auch (Flächen-)schlüssel zur Verteilung der Kosten angewandt.

Beim Energiemanagement hingegen strebt man eine zeitnahe Überwachung der relevanten Energieeinsatzbereiche an. Eine möglichst feine räumliche und zeitliche Auflösung ist dabei genauso wichtig wie eine zeitnahe Ermittlung und Beurteilung der Werte. Betrachtet werden dabei Gebäude, Prozesse, Aggregate etc., die in Bezug auf energietechnische

Zusammenhänge eine Einheit bilden. Wenn neue Erkenntnisse vorliegen, scheut man auch nicht rückwirkende Korrekturen.

Daraus resultiert, dass in vielen Organisationen die Themen Energieabrechnung und Energiemanagement von getrennten Abteilungen bearbeitet werden und auch getrennte Datenhaltungen, wenn nicht sogar getrennte Datenerfassungen, gelebt werden.

2. Stand der Technik

Obgleich die Prozesse für die Energieabrechnung und das Energiemanagement von Organisation zu Organisation recht unterschiedlich gelebt werden, lassen sich gemeinsame Merkmale ableiten.

2.1 Energieabrechnung

Für die Energieabrechnung ist in vielen Situationen die Heizkostenverordnung [2] maßgeblich. Diese verlangt lediglich eine jährliche Abrechnung, die dann auch nicht zeitnah vorgelegt wird, sondern sich bis zu zwölf Monate verzögern darf. Grundgedanke ist dabei eine gerechte Verteilung der Kosten, die im Abrechnungszeitraum angefallen sind – was nicht eine periodengerechte Abgrenzung impliziert, maßgeblich ist lediglich der Eingang der Rechnungen z. B. des Versorgers. Grundlage der Verteilung sind dann Ablesungen von Messeinrichtungen und Verteilungsschlüssel wie die Fläche.

Ein Beispiel: In einem Bürogebäude mit 100 Räumen mit jeweils drei statischen Heizkörpern sind jeweils 20 Büros an fünf unterschiedliche Firmen vermietet. Die Anwendung der Heizkostenverordnung mit einer Verteilung von 30 % der Kosten nach Fläche wurde vereinbart. An den Heizkörpern sind sog. Heizkostenverteiler montiert. Diese werden im Januar ausgelesen und zur Verteilung der Kosten aus dem vergangenen Jahr verwendet. Diese Kosten bestehen nicht nur aus den Kosten für den Gasbezug, sondern auch u. a. den Kosten für die Wartung der zentralen Heizungsanlage und der Heizkostenabrechnung selbst. Diese Gesamtkosten werden zu 30 % gemäß der beheizten Flächen und zu 70 % gemäß der verbrauchten Einheiten verteilt.

Die konkreten Energiemengen spielen bei dieser Art der Abrechnung keine Rolle: Die Heizkostenverteiler erfassen lediglich Einheiten, die bei allen Geräten im Gebäude in gleicher Weise von dem zeitlichen Temperaturverlauf an der Heizkörperoberfläche abhängen. Verteilt wird nicht die Menge der bezogenen Energie, sondern die Kosten.

Speziell dann, wenn solche Heizkostenverteiler zum Einsatz kommen, wird meist ein wesentlicher Teil des Prozesses an einen Dienstleister vergeben. Dieser bekommt vom Gebäudeeigentümer die Mieter, die Flächenanteile und die zu verteilenden Kosten genannt und liefert dann auf Basis der von ihm montierten und abgelesenen Heizkostenverteiler die Kostenanteile, die dann in die Gesamtabrechnung des Gebäudeeigentümers einfließen.

Auf großen Arealen, wie Industrie-Geländen oder Universität-Campus führt ein solcher Verteilungsansatz zu einer wenn überhaupt nur schwer beherrschbaren Komplexität. Hier werden meist mehrere Energieträger und Medien verteilt, wie Strom, Kühlwasser, aber auch Wärme, die in solchen Fällen meist nur gebäudeweise verteilt werden muss, da die

Abrechnungsempfänger komplette Gebäude nutzen. Häufig existiert auch eine komplexe gemeinsam genutzte Energie-Infrastruktur beispielsweise mit Kraft-Wärme-Kopplung, Transformatoren und zentraler Kälteerzeugung.

Hier treten die Betreiber der Energieverteilungsanlagen ähnlich wie Energieversorger auf – geben jedoch in der Regel darauf Acht, dass das betriebene Stromnetz (und ggf. das Gasnetz) als Kundenanlage (gemäß §3 EnWG Ziffer 24a), als Kundenanlage zur betrieblichen Eigenversorgung (gemäß §3 EnWG Ziffer 24b) oder zumindest als geschlossenen Verteilnetzes nach §110 EnWG gelten. Wäre das nicht der Fall, würden für den Betreiber die gleichen Auflagen und bürokratischen Pflichten gelten, wie für einen Betreiber eines öffentlichen Netzes.

In einem solchen Szenario werden Energiemengen direkt gemessen, z. B. die einzelnen Abgänge einer Strom-Unterverteilung. Auf Basis der vereinbarten Regeln werden Tarife berechnet, die auf die gemessenen Energiemengen angewendet werden. Diese Tarife berücksichtigen z. B. den Unterhalt der Verteilungsanlagen in Form einer Grundgebühr und die Kosten für die weitergeleitete Energie als Arbeitspreis, wobei die systembedingten Verluste (Leitungen, Transformatoren) durch Preisaufschläge Berücksichtigung finden.

2.2 Energiemanagement

Gleichgültig, ob eine Organisation „nur“ Energiecontrolling betreibt oder ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001: Ziel ist die Energieeinsparung. Energieeinsparung ist dabei nicht zwingend als Reduktion des absoluten Energiebezug zu verstehen, sondern als Steigerung der Energieeffizienz, d. h. die Menge der verbrauchten Energie je m² beheizter Fläche, je Büronutzer, je produziertem Lebkuchen etc. soll reduziert werden. Dazu müssen geeignete Maßnahmen identifiziert und umgesetzt werden. Eine Kontrolle der Auswirkungen einer Maßnahme auf den Energieverbrauch überprüft, ob der angestrebte positive Effekt erzielt wird, oder ob eine Maßnahme vielleicht sogar kontraproduktiv ist.

Sowohl beim Finden geeigneter Maßnahmen als auch bei der Überprüfung ihrer Wirksamkeit werden detaillierte Erkenntnisse über den tatsächlichen Energieverbrauch benötigt. Beispielsweise braucht man zum Aufspüren unnötigen Heizwärmeverbrauchs im Sommer mindestens monatliche Verbrauchswerte, für die Beurteilung des Stromverbrauchs außerhalb von Öffnungszeiten mindestens eine Stundenauflösung.

Speziell für das Verhindern von Mehrverbrauch aufgrund von Defekten und Schaltfehlern sowie für die Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen ist die zeitnahe Betrachtung des Energieverbrauchs essentiell. Ein weiterer Vorteil der zeitnahen Analyse ist, dass die Recherche nach dem Grund für Auffälligkeiten leichter oder sogar nur so möglich wird.

Ähnlich bedeutsam für erfolgreiches Energiemanagement wie eine hinreichend feine zeitliche Auflösung ist die Möglichkeit, die Verteilung des Energieverbrauchs räumlich gut genug aufteilen zu können. Im Bereich der Raumwärme genügt dazu oftmals eine gebäudescharfe Erfassung, da die relevanten Einflussfaktoren für den Wärmeverbrauch auf dieser Ebene anzusiedeln sind, wie z.B. das zentrale Heizungssystem und die Gebäudehülle. Im Strombereich liefert der Strom-Hauptzähler nur bei kleineren Gebäuden ohne besondere größere Stromverbraucher hinreichende räumliche Genauigkeit.

Durch den Einbau von Unterzählern z.B. für zentrale Lüftungsanlagen, Kältemaschinen oder industrielle Maschinen, kann zielgerichtet Energiemanagement betrieben werden.

Ingenieure und Techniker, die Energiecontrolling betreiben, wünschen sich Zahlen, die so exakt wie möglich sind. Wenn sich nachträglich Erkenntnisse ergeben, die Werte aus der Vergangenheit verändern, so sollen diese berücksichtigt werden. In kaufmännischen Prozessen hingegen soll irgendwann „ein Strich unter die Rechnung gemacht werden“, und einmal erstellte Abrechnungen sollen nach Möglichkeit nicht rückwirkend geändert werden. Dies korrespondiert auch mit einer sorgfältigen Prüfung und dem daraus resultierenden zeitlichen Verzug. Werden im Rahmen der Prüfung falsch berechnete Mengen aus schon abgerechneten Zeiträumen entdeckt, so werden diese gerne dem aktuell zur Abrechnung anstehenden Zeitraum zugeschlagen. Vom wirtschaftlichen Effekt her wird so die falsche Abrechnung des Vorzeitraums zwar korrigiert, für ein ernsthaftes Energiecontrolling sind solche Werte jedoch unbrauchbar.

3. Neue Lösungsansätze und Kernaussagen

Bei all den beschriebenen Unterschieden beschreiben die Energieabrechnung und das Energiecontrolling dasselbe Gebäude und nutzen dieselben Zähler als Datenquelle. Die Pflege der Stammdaten zum Gebäude, das Ablesen der Zähler und die ggf. erforderliche Korrektur einzelner Verbrauchswerte sind Arbeiten, die für beide Bereiche anfallen. Um von diesen Gemeinsamkeiten profitieren und auf eine doppelte Datenhaltung und Datenpflege verzichten zu können, ist es erforderlich, einige grundlegende Überlegungen anzustellen und umzusetzen:

- Zeitliche Granularität: Eine Messung des Energieverbrauchs im feineren Takt verursacht zwar einen höheren Aufwand, ist aber für das Energiecontrolling unerlässlich. Für die Energieabrechnung sind feiner aufgelöste Werte kein Problem, solange sie korrekt auf den Abrechnungszeitraum zusammengefasst werden. Zudem kann der Sonderprozess „Ablesung bei Mieterwechsel“ entfallen.
- Räumliche Granularität: Die betrachteten Teilbereiche sind so zu schneiden, dass Energieabrechnung und Energiecontrolling durch Zusammenfassung von Teilbereichen bedient werden können: Unterzähler im Gebäude, die zwar nicht für die Energieabrechnung nötig sind, helfen, die Energieeffizienz einzelner Anlagen zu monitoren während die Aufteilung z. B. von Strommengen für die Beleuchtung in Fluren über Flächenanteile eine kostenmäßige Verteilung auf verschiedene Nutzer erlaubt.

	Genutzt durch Nutzer A	Genutzt durch Nutzer B
Lüftung	Lüftung A	Lüftung B
Sonstiger Stromeinsatz	Sonstig A	Sonstig B
Klimaanlage	Klimaanlage A	

Abbildung 1: Zuschnitt der Betrachtungsbereiche: In diesem Beispiel wird der gesamte Stromverbrauch an Nutzer A und B verrechnet. Für die Energieabrechnung genügen die zwei grau hinterlegten Bereiche. Für das Energiemanagement werden Energieeinsatzbereiche unabhängig von deren Nutzern betrachtet, dazu wurden die drei fett umrandeten Bereiche ausgewählt. Insgesamt sind somit fünf Teilbereich zu betrachten (Nutzer B ist an der Klimaanlage nicht beteiligt), die dann jeweils entsprechend zusammengefasst werden.

- Historisierung der Struktur: Um nachträgliche Erkenntnisse verarbeiten zu können, muss die zeitliche Änderung der Struktur gespeichert werden: Wird beispielsweise ein Gaszähler zur Mitte eines Monats im Rahmen eines Umbaus an den Versorgungseinrichtungen durch zwei Zähler ersetzt und wird ca. einen Monat später der Abrechnungsbrennwert für den Vormonat durch den Gasnetzbetreiber bekannt gegeben, kann dieser Wert nur dann berücksichtigt werden, wenn noch bekannt ist, dass es diesen Gaszähler gegeben hat und wie er eingebunden war.
- Plausibilisierung: Wenn im Rahmen der Energieabrechnung zusätzliche Plausibilitätsprüfungen durchgeführt werden und deren Ergebnisse bei entdeckten Problemen in Form von Korrekturwerten für einzelne Messwerte Berücksichtigung finden, dann kann auch das Energiecontrolling von diesen Korrekturen profitieren, wenn es auf die korrigierten Werte zugreift.
- Persistenz der abgerechneten Werte: Speichert man zusätzlich die tatsächlich abgerechneten Werte, kann bei jeder neuen Energieabrechnung der für die Vorperiode(n) abgerechnete Energieverbrauch mit dem aktuellen Stand der inzwischen ggf. korrigierten Werte für diese Periode(n) verglichen werden. Abweichungen können in die aktuelle Abrechnung als Korrekturabrechnung eingehen.
- Dokumentation und Nachvollziehbarkeit: Es muss möglich sein, die Berechnung der Energiekosten für einen Mieter nachzuvollziehen. Dabei müssen die Rohdaten (Zählerstände der beteiligten Zählwerke), ggf. deren Korrekturen und der Rechenweg dargestellt werden. Diese Darstellung gehört zu einer erstellten Abrechnung und muss in gleicher Weise persistiert werden.

4. Erfahrungen mit der Verknüpfung von Energiecontrolling und Energiekostenabrechnung am Beispiel des Energiemanagement-Software IngSoft InterWatt

Einige der Kunden der IngSoft GmbH, die das Softwaresystem IngSoft InterWatt für das Energiemanagement verwenden, nutzen schon seit Jahren die Daten aus dem System auch für die Nebenkostenabrechnung. Schlüsselfunktionalitäten dafür, dass dies funktioniert, sind:

- Beliebig tiefe Unterteilbarkeit der Liegenschaften in Betrachtungsbereiche
- Historisierte Abbildung der Strukturen
- Mischung von automatisch erfassten Zählern, Handerfassung und (historisierbaren) Verteilungsfaktoren
- Abbildung von Kostenverteilungen nach Heizkostenverordnung, die auch eine Mischung von Schlüsseln wie Heizkostenverteilern und Flächen zulassen (sog. Verteilergruppen)
- Kostenberechnung auf Basis von Energieversorgerrechnungen und / oder Tarifen
- Weiterverrechnung von Kosten von Hauptzählern auf nachgelagerte Zähler – beliebig tiefe Zählerstrukturen und auch Verwendung mehrerer Vorzähler (Beispiel: gemischtes Heizsystem)
- Optionale Berücksichtigung des Wirkungsgrades vorgeschalteter Umwandlungen
- Zusammenfassung von Verbrauchs- und Kostenwerten „quer“ zur Gebäudehierarchie auf Basis von Merkmalen wie Kostenstellen

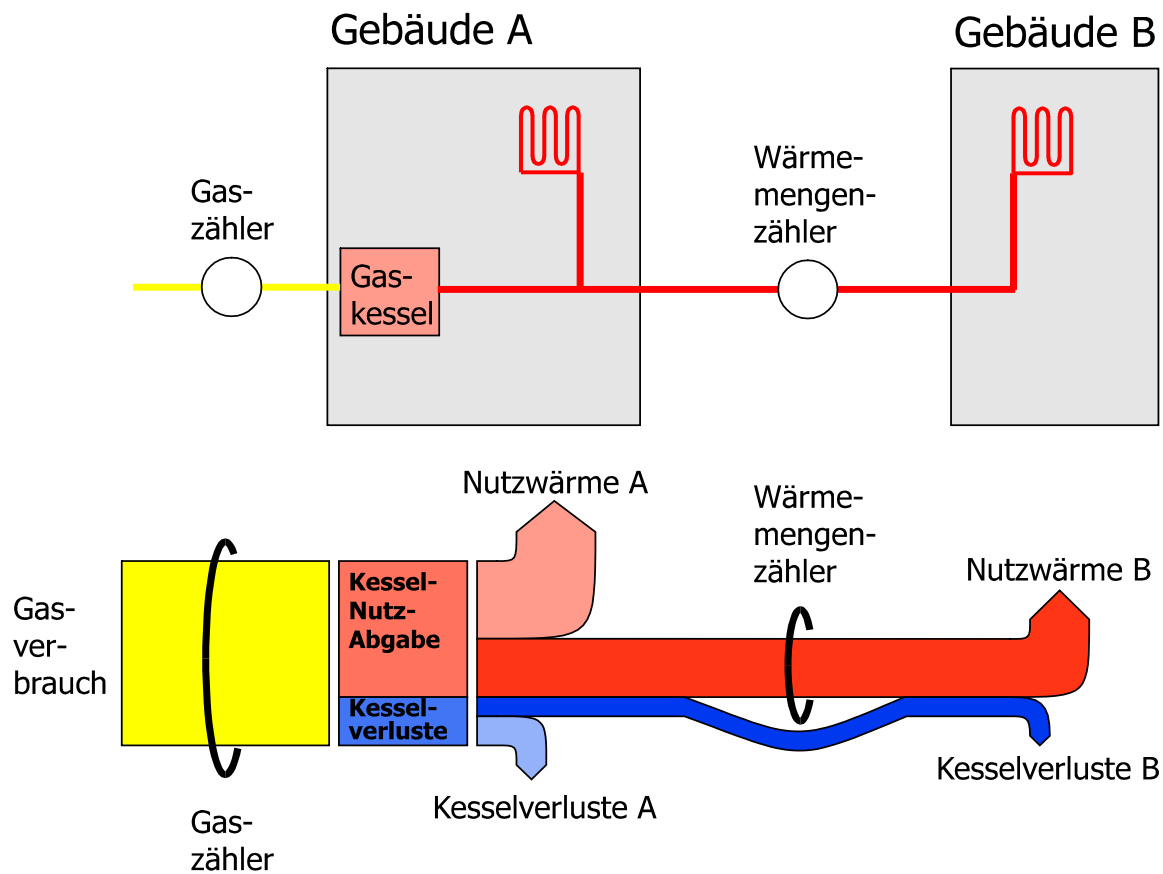


Abbildung 2: Berücksichtigung des Wirkungsgrades vorgeschalteter Umwandlungen

Energieabrechnungen werden als Auswertungen aus IngSoft InterWatt geholt und in nachgeschalteten Systemen weiterverarbeitet. Im Januar 2018 neu hinzugekommene Software-Funktionen erhöhen den erreichbaren Automatisierungsgrad und erweitern die Anwendungsfelder:

- Energieabrechnungen sind nunmehr mehr als nur Auswertungen, die beliebig oft abgerufen werden können: Energieabrechnungen können zwar als Vorschau weiterhin beliebig oft angesehen werden und zeigen den zum jeweiligen Aufrufzeitpunkt aktuellen Erkenntnisstand. Werden sie jedoch in der endgültigen Fassung ausgegeben, sind sie endgültig und das Abrechnungsergebnis wird dauerhaft und unveränderlich festgeschrieben. Diese Festschreibung wird bei nachfolgenden Abrechnungen für die Nachberechnung von Differenzen zwischen Abrechnung und aktuellem Erkenntnisstand verwendet.
- Tarife können nun auch für sog. Einheiten hinterlegt werden. Somit ist es möglich in Situationen, in denen mit Nutzern individuelle Tarife vereinbart wurden, diese Tarife unabhängig von einer sich ggf. ändernden Zählerstruktur zu pflegen.

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Es ist möglich, Synergien aus (technischem) Energiemanagement und (kaufmännischer) Energieabrechnung zu heben. Voraussetzung dafür ist die richtige Wahl der räumlichen

und zeitlichen Granularität. Zudem müssen die Prozesse, die in der Regel durch eine Software abgebildet werden, dabei die zeitlichen Änderungen in Zähler- und Gebäudestruktur nachhalten.

Durch eine gründliche Plausibilisierung wird es unwahrscheinlicher, dass Energiekostenabrechnungen nachträglich korrigiert werden müssen. Sind die Abrechnungsprozesse aber entsprechend gestaltet, sind auch solche Nachberechnungen automatisierbar und zeitigen in den nachgelagerten Prozessen kaum zusätzlichen Aufwand.

Als eine weitere Folge des vorgeschlagenen Vorgehens werden Energieabrechnungen sehr viel zeitnäher erstellt als bisher üblich.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die Abrechnungsprozesse dann deutlich an Komplexität gewinnen, wenn im Strom- oder Gasbereich Sonderfälle in Bezug auf Strom- bzw. Energiesteuer, EEG-Umlage, KWK-G etc. beachtet werden müssen.

6. Literaturangaben

- [EnWG] Bundesrepublik Deutschland: Energiewirtschaftsgesetz vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 6 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- [Heinrich] Timm, Heinrich: Heizkosten - Kostengerechte Verbrauchserfassung und Berechnung nach Heizkostenverordnung. Stuttgart : Fraunhofer IRB Verlag, 2011, 2011. ISBN 978-3-8167-8414-2.
- [HeizkostenV] Bundesrepublik Deutschland: Verordnung über Heizkostenabrechnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. Oktober 2009
- [ISO 50001] DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: DIN EN ISO 50001. Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011); Deutsche Fassung EN ISO 50001:2011. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011
- [Reese] Karsten Reese: DIN EN ISO 50001 in der Praxis (2. Auflage), Vulkan-Verlag, 2016, ISBN 978-3-8027-2390-2)