

Praxisorientierte Ansätze für erfolgreiches Energiemanagement

Dipl.-Ing. **Eckart Fiederer**
Holsten-Brauerei AG

Dipl.-Ing. **Helmut Guggeis**
Schlossbrauerei Kaltenberg,
Irmingard Prinzessin von Bayern GmbH

Dipl.-Ing. **Reiner Mathey**
Bitburger Brauerei Th. Simon GmbH

Dr.-Ing. **Marcus Stoll**
Steinhaus Informationssysteme GmbH

**Sonderdruck zur Fachtagung
"Betriebliches Energiemanagement"
der VDI-Gesellschaft Energietechnik
am 6./7.3.2001, Cottbus**

Praxisorientierte Ansätze für erfolgreiches Energiemanagement

Dipl.-Ing. **E. Fiederer**, Holsten-Brauerei AG, Dipl.-Ing. **H. Guggeis**, Schloßbrauerei Kaltenberg, Irmingard Prinzessin von Bayern GmbH, Dipl.-Ing. **R. Mathey**, Bitburger Brauerei Th. Simon GmbH, Dr.-Ing. **M. Stoll**, Steinhaus Informationssysteme GmbH

Der Beitrag stellt im ersten Teil **Energiemanagement** als eine umfassende Querschnittsaufgabe zum ressourcenschonenden Einsatz von Energieträgern und anderen Medien dar. Im zweiten Teil werden verschiedene **Stufen des Energiemanagements** sowie deren Randbedingungen und grundsätzlichen Ansätze beschrieben. Der dritte Teil widmet sich der Darstellung von drei **Beispielen für erfolgreiches Energiemanagement** in der Lebensmittelindustrie. Abschliessend wird eine Bewertung der **Bedeutung von Energiemanagement** vorgenommen.

1. Energiemanagement – eine anspruchsvolle Querschnittsfunktion

Der schonende Einsatz von Energieressourcen hat auch in einem liberalisierten Energiemarkt eine hohe Bedeutung. Die mit der Liberalisierung verbundenen Preisenkungen (z.B. bei Strom für Industriekunden um ca. 30-60 %) sollten nicht den Blick auf die mittelfristige Zukunft verstellen, in der sicher wieder mit einem Anstieg der Preise von z.B. Strom, Gas oder Wasser zu rechnen ist.

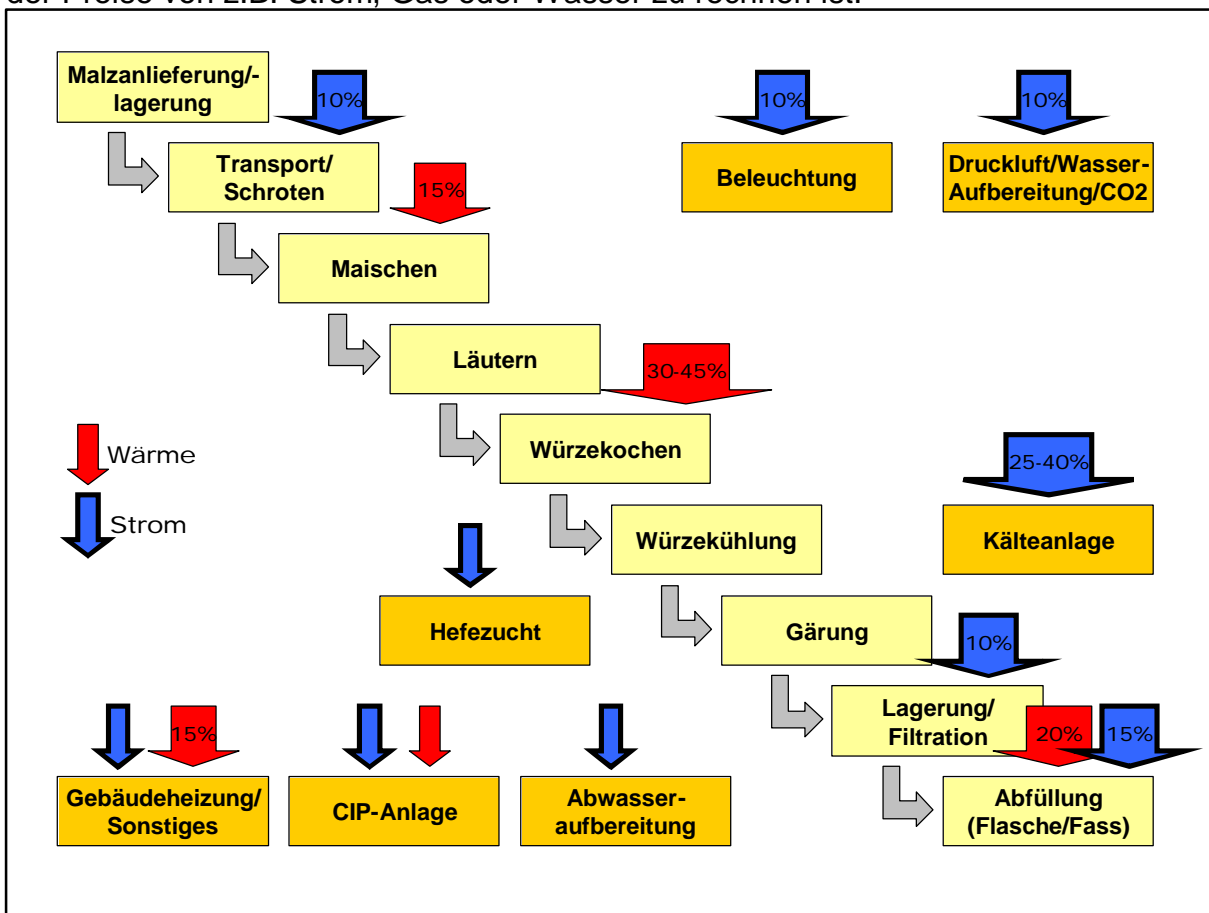


Abb. 1: Grundsätzliche Prozessschritte, Nebenanlagen und Hauptenergieträger in einer typischen Brauerei (Durchschnittswerte bei einer Kapazität von ca. 300.000-500.000 hl/a) [1,2,3]

Eine steigende Anzahl von Unternehmen werden sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bewusst und orientieren sich zunehmend in Richtung einer umweltverträglicheren Produktion. **Energiemanagement ist dabei eine Querschnittsfunktion**, da sie in der Regel alle Bereiche eines Unternehmens durchdringt. Ob z.B. weniger Strom oder Wasser für Produktionsprozesse verbraucht werden sollte, oder ob der Wärmebedarf für die Raumheizung gesenkt werden sollte, immer geht es um den optimalen Einsatz von Energieträgern und anderen Medien wie z.B. Wasser oder Abwasser.

Energie- und Medienströme, die in das Unternehmen eintreten, werden in vielfältiger Form in zahlreichen Prozessschritten und Anlagen genutzt. **Abb. 1** zeigt die wesentlichen Prozessschritte und wichtige Nebenanlagen in einer typischen Brauerei. Für die Hauptenergieträger Strom (fetter Pfeil) und Wärme wurden die Hauptabnehmer innerhalb der Brauerei dargestellt. Die **Kosten für Energieträger** (Strom, Gas, Öl) und andere Medien (Wasser, Abwasser, Druckluft, CO₂) belaufen sich abhängig von der Brauereigröße auf ca. 4-6 DM je Hektoliter Verkaufsbier. Bei einer mittleren Brauerei (ca. 300.000 hl/a) liegen die Energie- und Medienkosten damit bei ca. 1,8 Mio. DM, bei einer Grossbrauerei (ca. 4.000.000 hl/a) schon im Bereich von ca. 16 Mio. DM. Energiemanagement ist aufgrund der starken Verflechtung der Energieströme mit der Produktion sowohl eine **technisch anspruchsvolle Aufgabe**, als auch aufgrund der Kosten eine **betriebswirtschaftlich sinnvolle und notwendige Funktion** innerhalb des Unternehmens.

2. Energiemanagement – drei Stufen zum Erfolg

Energiemanagement wird in unterschiedlicher Ausprägung in zahlreichen Unternehmen der Lebensmittelindustrie und anderen Branchen durchgeführt. Zur Unterscheidung sollen drei Stufen definiert werden, die eine zunehmende Verfeinerung des Energiemanagement-Gedankens bedeuten, aber auch einen steigenden Aufwand nach sich ziehen.

• Energiemanagement Stufe 1

In der ersten Stufe werden die wichtigsten Energie-/Medienströme mit entsprechenden Zählern meistens manuell oder mit mobilen Datenerfassungsgeräten aufgenommen. Die Erfassungsintervalle sind typischerweise täglich, wöchentlich oder monatlich. Kerngedanke bei dieser Form ist das sogenannte **Energiecontrolling**, d.h. das Erfassen der Energie- und Medienverbräuche, das Bewerten mit Kosten sowie das Verteilen auf Kostenstellen und Kostenträger. Die Auswertung und Aufbereitung für die Kostenträger erfolgt i.d.R. als Energiekostenbericht mit einem zeitlichen Versatz von einigen Tagen bis Wochen. Den Energienutzern stehen die Verbrauchsdaten nur in Form von Tages-, Wochen-, Monats- oder Jahresberichten zur Verfügung. Die relative grobe zeitliche und örtliche Auflösung der Datenpunkte erlaubt nur begrenzte Analysen bezüglich der Energieeinsparung und Optimierung. Dies ist die elementarste Form des Energiemanagements und wird vermutlich in den meisten Unternehmen aus betriebswirtschaftlichen Motiven heraus durchgeführt.

• Energiemanagement Stufe 2

Die zweite Stufe zeichnet sich zum einen durch eine zunehmende zeitliche und örtliche Verfeinerung der Aufzeichnung aus und zum anderen durch eine Automatisierung der Aufzeichnung mit einem **computerbasierten Zählerdatenerfassungssystem**. Es werden jetzt nicht nur die Hauptverbraucher sondern auch Nebenanlagen durch Zähler erfasst und die Erfassungsrate wird auf z.B. **¼ h- bis 1 h-Mittelwerte** erhöht. Die Energiedaten stehen den Anwendern mit einem gewissen zeitlichen Ver-

satz für weitere Auswertungen (z.B. Lastprofile, Stoff-/Energiebilanzen etc.) im Intranet oder LAN zur Verfügung. Die Anwender sind in der Lage die Energieverbräuche detaillierter zu untersuchen und in Teilbereichen Optimierungspotentiale zu erkennen. Die verdichteten Energiedaten werden wiederum dem Controlling für beispielsweise die Kostenrechnung zur Verfügung gestellt.

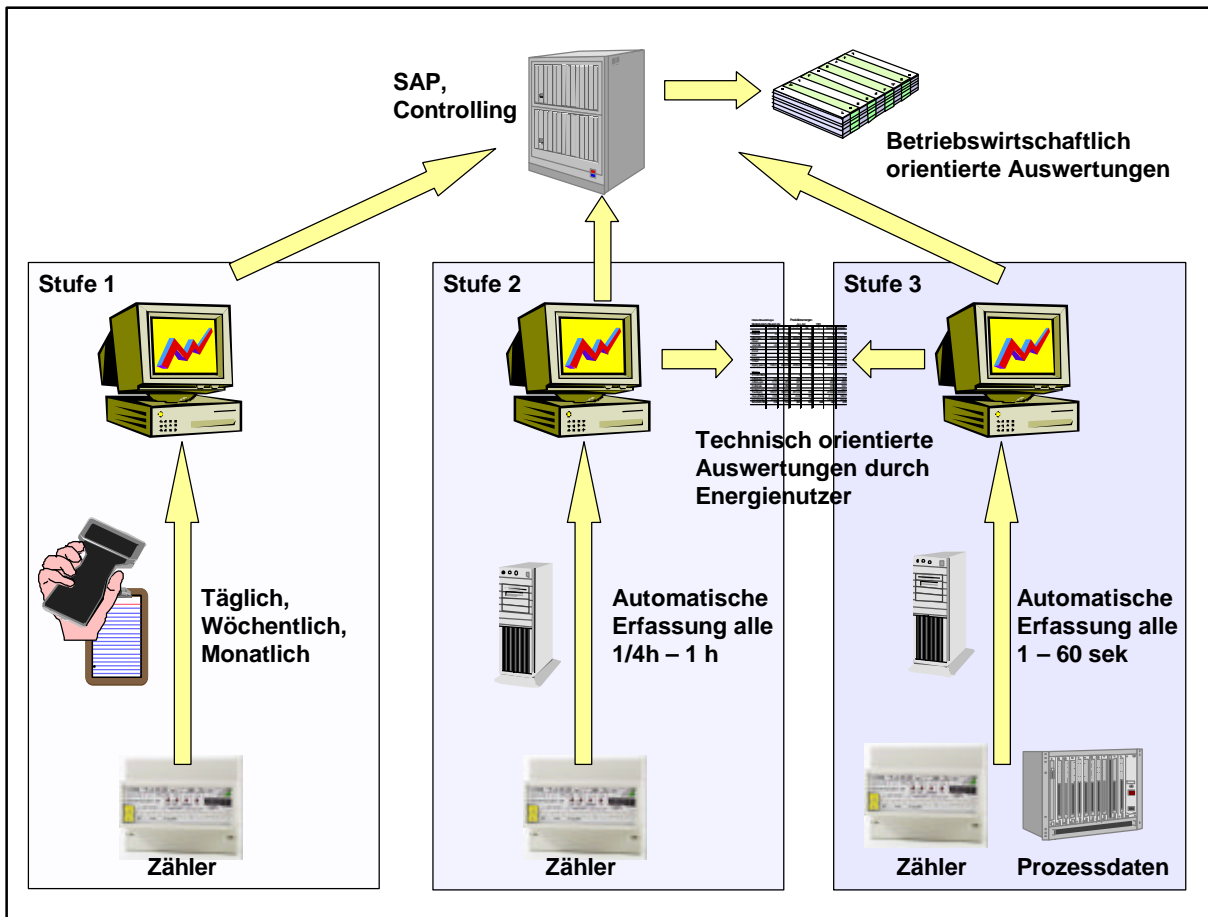


Abb. 2: Drei Stufen zum erfolgreichen Energiemanagement

- **Energiemanagement Stufe 3**

Es werden nun sowohl alle relevanten **Energie-/Medienströme** als auch zahlreiche **Prozessdaten** mit einer **hohen Auflösung** (z.B. 1-60 s) vollautomatisch durch ein leistungsfähiges **Prozessinformationssystem** (z.B. TeBIS® [4]) aufgezeichnet. Die Energienutzer können über das Intranet, das LAN oder das Internet online auf die Energie- und Prozessdaten zugreifen. Alle Prozessbereiche können bezüglich der Energie- und Medienströme detailliert analysiert und bewertet werden. Die Anwender finden sowohl Daten für statistische Auswertungen (z.B. Stundenmittelwerte für alle Datenpunkte über einen Zeitraum von 5-10 Jahren) als auch hochaufgelöste Daten (z.B. 2 s-Werte für alle Datenpunkte für den Zeitraum eines Jahres) für die Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse. Die Möglichkeit mathematische Modelle online mitrechnen zu lassen (z.B. Prognoseverfahren etc.) ermöglicht auch die permanente Überwachung und Anpassung der Fahrweise der Anlagen. Damit sind alle im Prozess und der Anlagenfahrweise **vorhandenen Optimierungspotentiale erkennbar** und können bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit bewertet werden. Sowohl dem technischen als auch dem betriebswirtschaftlichen Controlling stehen alle Daten zeitnah und direkt im LAN oder Intranet zur Verfügung.

3. Energiemanagement in der Schlossbrauerei Kaltenberg, Irmingard Prinzessin von Bayern GmbH

Im Herzen von Bayern, 40 Kilometer südlich von München, liegt **Schloß Kaltenberg, Residenz seiner Königlichen Hoheit**, Prinz Luitpold von Bayern, und eine der letzten echten Schlossbrauereien.

Sie wurde 1871 gegründet und ist eine Brauerei mit langjähriger Brautradition. Sie verfügt über eine Braustätte (ca. 120.000 hl/a) im Schloß Kaltenberg und eine größere in Fürstenfeldbruck (ca. 300.000 hl/a). Heute leitet **Prinz Luitpold von Bayern**, ein Großkel des letzten bayerischen Königs, Ludwig der III., die Schlossbrauerei. Sie ist bekannt durch die Marken „König Ludwig Dunkel“ und „Prinzregent Luitpold Weissbier“.



Abb. 3: Schloßbrauerei Kaltenberg [5]

1992 wurde das **Technische Betriebs-Informationssystem TeBIS^â** in der Braustätte in Fürstenfeldbruck **eingeführt**. Es werden ca. 140 Messstellen (davon 32 Energie-/Medienzähler) mit einer Auflösung von 10 Sekunden über ein Messdatenerfassungssystem (HP3852) als auch aus vorhandenen Automatisierungsgeräten (Siemens S5) erfasst und auf einer Workstation (HP 400) archiviert. Organisatorisch liegen die Produktionsleitung und das Energiemanagement in einer Hand. **Energiemanagement** wird in der Schlossbrauerei Kaltenberg **als kontinuierlicher Verbesserungsprozess** praktiziert. Welche Maßnahmen zur Senkung der Energie- und Medienkosten seit 1994 durchgeführt wurden, soll für die wichtigsten Energieträger und Medien kurz dargestellt werden.

- **Maßnahmen zur Senkung des Strombedarfs:**

In den Jahren 1994/95 wurden Großverbraucher systematisch mit Hilfe des TeBIS[®]-Systems auf ihre Optimierungspotentiale untersucht und teilweise durch moderne, **energiesparende Aggregate** ersetzt. Insbesondere wurde festgestellt, dass Aggregate überdimensioniert waren und deshalb in energetisch ungünstigen Arbeitspunkten betrieben wurden.

Mit einer **Lastabwurfautomatik** konnte die Lastspitze etwas gesenkt werden. Als wirkungsvollere Maßnahme erwies sich jedoch, das Anfahren der Hauptaggregate nur zeitlich versetzt zu erlauben.

In der Produktion wurden die **Abläufe reorganisiert**, damit sich bei einer auf 4 Tage verkürzten Produktionswoche eine höhere, mittlere Auslastung der Anlagen ergibt. Bestimmte **Arbeitsschritte** (z.B. Zentrifugieren) wurden **zeitlich so verschoben**, dass die entsprechenden Aggregate (z.B. Zentrifuge) in kostengünstigeren Tarifzeiten betrieben werden.

Viele Anlagen (z.B. Flaschenwaschmaschine, Füller) haben einen hohen Grundenergiebedarf, der mit der Durchsatzleistung nur gering steigt. Um diese Aggregate energetisch sinnvoll zu betreiben, sollte der **Vollastbetrieb angestrebt** und so der spezifische Energieaufwand gesenkt werden. Hierzu sind oft in den vorgelagerten Prozessschritten Verbesserungsmaßnahmen erforderlich. Beispielsweise wurde in der Schlossbrauerei zur optimalen Nutzung der Flaschen- und der Kastenwaschanlage jeweils eine Sortieranlage vorgeschaltet. Dadurch wurden durch defekte Fla-

schen oder Kästen bedingte Störungen reduziert und eine bessere Auslastung der Aggregate erreicht.

- **Maßnahmen zur Senkung des Wärmebedarfs:**

Nach einer **Analyse der Wärmeflüsse** auf Basis von Wärmemengenmessungen, konnten die Wärmeanforderungen zeitlich entzerrt werden. Die nun gleichmäßigere Fahrweise des HD-Heisswasserkessels (2,8 MW_{th}, 155° C) ermöglichte eine Drosselung der Leistung auf ca. 2 MW_{th} und damit eine **Verminderung der Gasbezugs- spitze**.

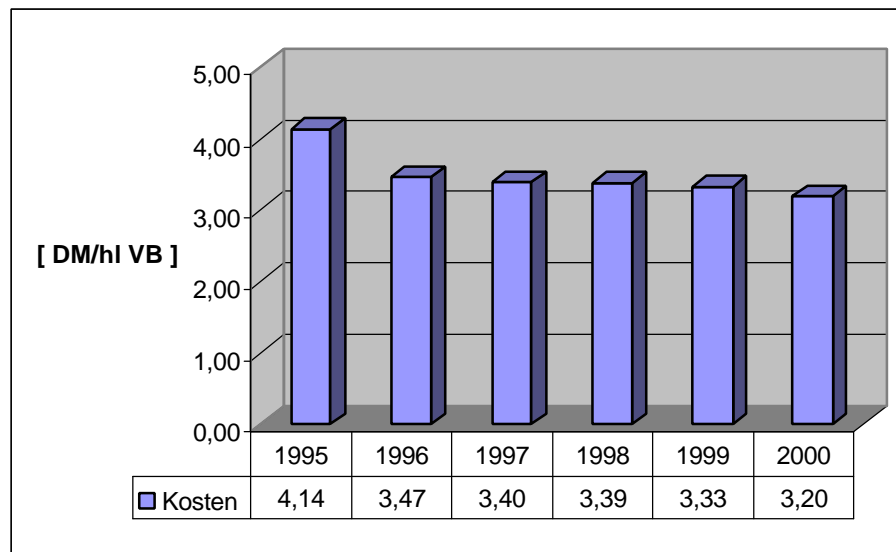
Weitere Verminderungen des Wärmebedarfs konnten durch **verfahrenstechnische Optimierung** in einzelnen Prozessschritten (z.B. beim Maischen) erreicht werden.

- **Maßnahmen zur Senkung des Wasserbedarfs:**

Der absolute Wasserverbrauch bei den wichtigsten Hauptverbrauchern (z.B. Flaschenwaschmaschine, Kastenwaschmaschine) ist nur gering beeinflussbar. Sie sind vom Wasserbedarf oft auf die Nennleistung ausgelegt und benötigen bei geringer Leistung nur unwesentlich weniger Wasser. Hier kann jedoch durch einen möglichst **störungsfreien Betrieb der Anlagen bei hohem Durchsatz** ein geringerer spezifischer Wasserverbrauch pro Flasche (z.B. 180 ml/Flasche) erreicht werden.

Bei den in der Lebensmittelindustrie regelmäßig erforderlichen **Reinigungsprozessen** konnte durch eine geschickte Abfolge von Laugen- und Säurenreinigung die erforderliche Spülwassermenge der CIP-Anlage reduziert werden. Die Verkürzung der Produktionszeiten bei höherem Durchsatz hilft hier ebenfalls Wasser einzusparen.

Abb. 4: Durch Energiemanagement realisierte spezifische Kostensenkung in der Schloßbrauerei Kaltenberg (bezogen auf 1 Hektoliter Verkaufsbier) [5]



Berücksichtigt man, dass in der Braustätte seit 1995 keine neuen Anlagen oder Aggregate angeschafft wurden, so ist der in **Abb. 4 dargestellte Kostenrückgang** von ca. 23 % im wesentlichen durch Reorganisation der Produktion, durch Optimierung der Prozesse und Verhaltensänderungen erreicht worden. Wesentliche Informationsbasis bei der Analyse und Überwachung der Prozesse ist dabei das Technische Betriebs-Informations-System **TeBIS^a**. Stellt man die Anschaffungskosten (1992) für ein damals aufgrund des hohen Hardwareanteils (für die Datenerfassung) vergleichsweise teuren Systems dem im Mittel seit 1995 pro Jahr realisierten Nutzen von ca. 300-330 TDM gegenüber, so ergibt sich dennoch ein vergleichsweise kurzer Amortisationszeitraum von ca. 15 Monaten. Würde man sich heute ein vergleichbares Informationssystem anschaffen, so wäre aufgrund der deutlichen Kostenreduktion (bei Hard-/Software) die Amortisationszeit rein rechnerisch bei 5-6 Monaten.

4. Energiemanagement in der Bitburger Brauerei Th. Simon GmbH

Die Bitburger Brauerei zählt mit einem **Jahresausstoß von 4,23 Mio. hl (2000)** zu den größten und bedeutendsten Privatbrauereien in Deutschland. Bei der Grundsteinlegung 1973 stand der **präventive Umweltschutz** gleichberechtigt neben dem Streben nach höchster Qualität und Effizienz.

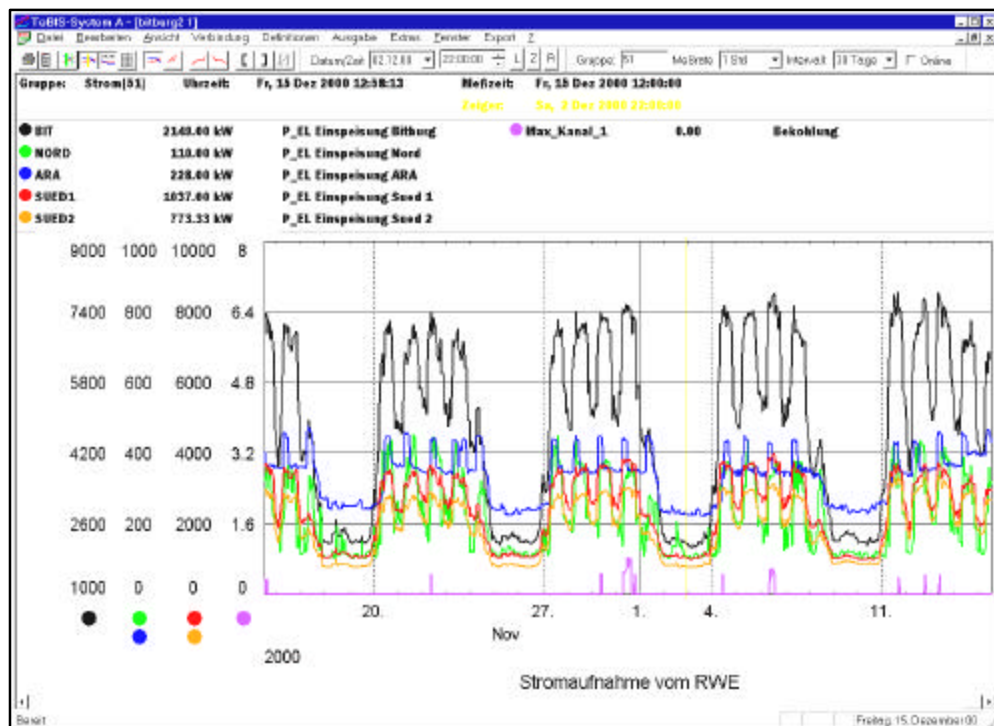
Abb. 5: Bitburger Brauerei [5]



In dem Bewusstsein, dass höchste Qualität und Effizienz dauerhaft nur durch permanente Überwachung und Optimierung gewährleistet werden kann, wurde 1995 das **Technische Betriebs-Informations-System TeBIS[®]** in der Energieversorgung eingeführt. Alle 10 Sekunden werden ca. 600 Messstellen aus allen Bereichen der Energieversorgung (Strom, Dampf, Fernwärme, Kälte, Wasser, CO₂ etc.) abgefragt und auf einem Datenserver (HP A180) archiviert. Mittels einer Visualisierungssoftware (**Abb. 6**) können alle berechtigten Anwender die Energiedaten von ihrem PC aus detailliert analysieren und mit z.B. Excel weiterverarbeiten.

Abb. 6: Strombezug und Lastwurf des ersten Verbrauchers [5]

Exemplarisch sollen aus der **Vielzahl der Beispiele** (z.B. Abwärmenutzung der Kälteanlage durch Fernwärmeauskopplung für eine Wohnsiedlung, Mehrfachnutzung von Brauchwasser in verschiedenen Reinigungsprozessen, eigene dreistufige Kläranlage etc.) die Strategien zur **Überwachung und Minimierung der Stromverbrauchsspitze** sowie die **Automatisierung des Energieberichts wesens** dargestellt werden.



Zur Verringerung der Stromspitze wurde 1998 ein Lastabwurfssystem eingeführt. In einem **Projektteam**, welches aus Mitarbeitern der einzelnen Produktionsabteilungen und der Energieabteilung besetzt war, wurden die abschaltbaren Verbraucher, deren Abschaltprioritäten, Mindestein- und -ausschaltzeiten, maximale Ausschaltzeiten etc. festgelegt. Die Abschaltbefehle werden vom Lastabwurfssystem direkt als Eingangssignale auf die den Verbrauchern zugeordneten SPS-Systeme geschaltet. Die Steuerung kann damit verfahrenstechnische Belange berücksichtigen und den Verbraucher innerhalb einer vereinbarten Frist abschalten.

In der **Realisierungsphase** stellte sich heraus, dass es zum **Nachweis der korrekten Abschaltung** gegenüber den Produktionsbereichen erforderlich war, die einzelnen Lastabwürfe aufzuzeichnen. Zu diesem Zweck wurden alle Abschaltbefehle ebenfalls mit 10 Sekunden Auflösung in TeBIS[®] aufgezeichnet. Aufgrund der sich wandelnden Randbedingungen sowohl in der Produktion als auch beim Energiebezug bzw. der Eigenerzeugung, erwies es sich als notwendig, das Lastabwurfssystem mittels der TeBIS[®]-Aufzeichnungen ständig zu überwachen und ggf. anzupassen. In der Bitburger Brauerei konnte die **Leistungsspitze**, welche monatlich verrechnet wird, von teilweise über 9 MW auf **ca. 7,5 bis 7,9 MW reduziert** werden.

Die **Automatisierung des Energieberichtswezens** konnte mit vergleichsweise geringem Aufwand umgesetzt werden. Das TeBIS[®]-System zeichnet nicht nur die ca. 600 Prozesswerte aus dem Energiebereich alle 10 Sekunden auf, sondern bildet sofort für alle 600 Signale vier Mittelwerte (1 min, 5 min, 15 min, 1h) und archiviert diese ebenfalls in einer sehr schnellen Echtzeit-Datenbank.

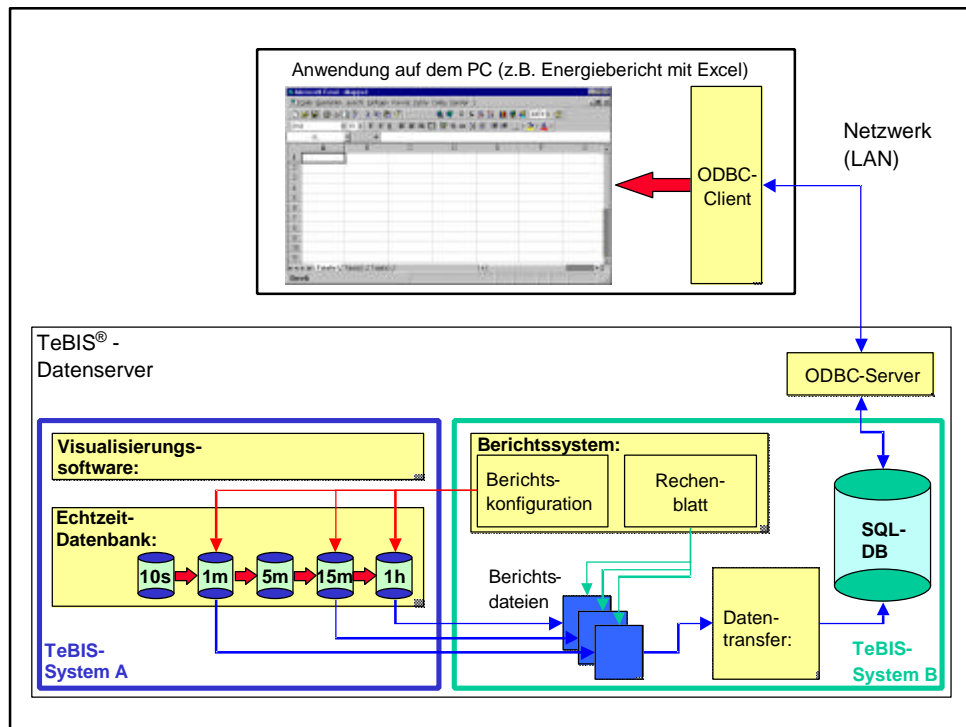
Parallel erlaubt das System die **Online-Berechnung** von beliebigen mathematischen Algorithmen, so dass beispielsweise alle 10 Sekunden auch virtuelle Zähler oder andere Kenngrößen berechnet und archiviert werden. Alle Rohdaten, Mittelwerte und Rechengrößen können über ein Berichtssystem weiterverarbeitet werden. Die Berichtsdaten (z.B. Tagesdaten etc.) stehen in einer relationalen Datenbank für Auswertungen mit z.B. Excel zur Verfügung.

Mittels ODBC (Open Data Base Connectivity) und VBA (Visual Basic for Applications), wurde das **Energieberichtswezen** mit Excel realisiert.

Abb. 7: Automatisierung des Energieberichtswezens

Auf Knopfdruck stehen damit

jederzeit die aktuellen Verbrauchszahlen detailliert und sehr genau (Abweichung gegenüber Rechnung des EVU < 0,05 %) zur Verfügung.



5. Energiemanagement in der Holsten-Brauerei AG

Die **Holsten-Brauerei AG** zählt mit einem Getränkeabsatz von 21,5 Mio. hl (davon zur Hälfte Bier) zu den **führenden Getränkegruppen in Deutschland**. Im Bierbereich gehören die Holsten-Brauerei Hamburg, die Bavaria-St. Pauli Brauerei Hamburg, die Feldschlösschen Brauereien Dresden und Braunschweig sowie die Mecklenburgische Brauerei in Lübz zu den eigenen deutschen Brauerei-Standorten. Des Weiteren ist die Holsten-Gruppe an verschiedenen Brauereien (z.B. Licher Privatbrauerei, König-Brauerei etc.) im In- und Ausland beteiligt.

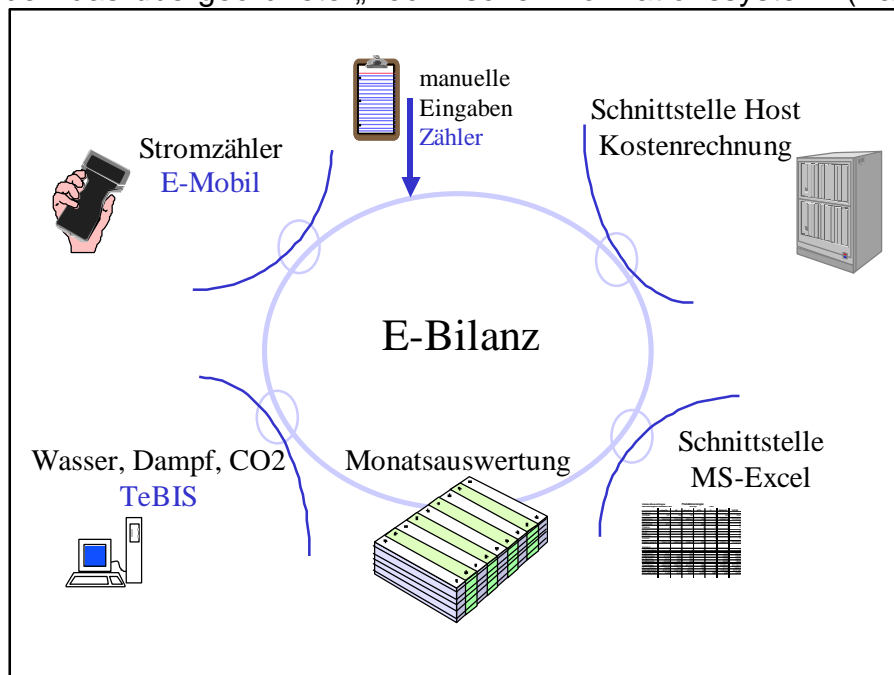


Abb. 8: Hauptsitz der Holsten-Brauerei AG, Hamburg [5]

Die fünf eigenen Brauerei-Standorte werden im Rahmen eines **gruppenweiten Energiecontrollings** bezüglich der Energieverbräuche überwacht, analysiert und optimiert. **Abb. 9** zeigt schematisch den **Aufbau des Energiecontrollings** für einen Standort. Für die Datenerfassung und –verarbeitung werden unterschiedliche Werkzeuge benutzt. In allen Standorten werden die erforderlichen Energiedaten teilweise manuell oder mit Handheld-Geräten (z.B. Stromzähler wöchentlich oder monatlich mit E-Mobil) und teilweise mit dem **TeBIS^ä-System** (z.B. Wasser, Dampf, CO2 etc.) mit hoher Auflösung (10 Sekunden) aufgezeichnet.

Die Energiedaten werden mit Hilfe von **E-Bilanz**, einer Energiecontrolling-Software, an den einzelnen Standorten aufbereitet (z.B. absolute und spezifische Energieeinsätze) und auf die Kostenstellen verteilt. Die aufbereiteten Energiedaten werden nach der standortbezogenen Monatsabrechnung auf einen Server in der Zentrale kopiert. Von dort werden das übergeordnete „Technische Informationssystem“ (Basis: Excel) sowie die **Kostenrechnung** der Buchhaltung (SAP R2/R3) automatisiert mit Monatsdaten versorgt. Für Detailanalysen und –auswertungen kann mit der Client-Software des **TeBIS^ä-Systems** über das Intranet bzw. ISDN auf alle lokalen Standort-Server zugegriffen werden.

Abb. 9: Schematische Struktur des Energiecontrollings [5]

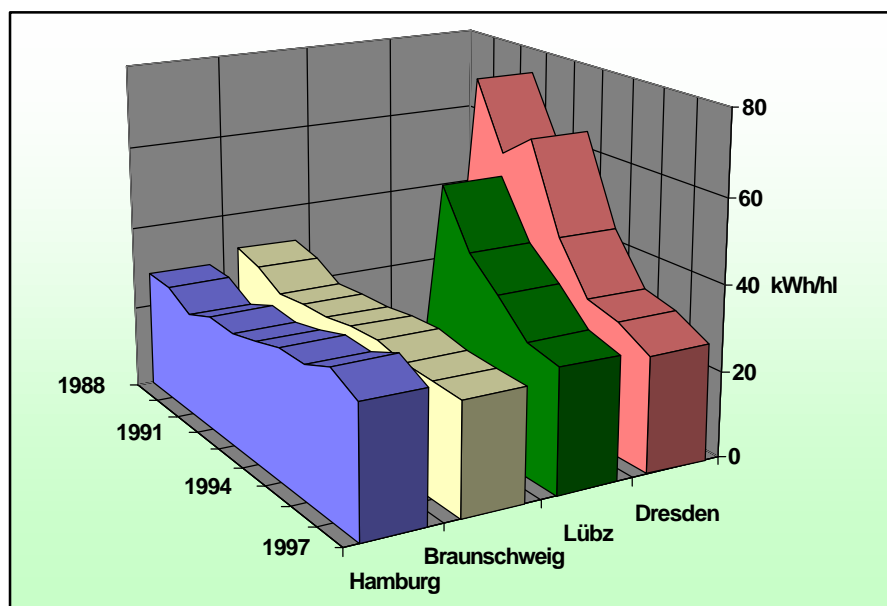


Energiecontrolling wird in der Holsten-Gruppe als **permanente Herausforderung** verstanden und konsequent praktiziert. Alle Standorte werden beispielsweise seit 1994 einem monatlichen **Benchmarking** unterzogen. Zur Bewertung und Umsetzung erkannter Optimierungspotenziale werden regelmäßig **Controlling-Gespräche** mit den Verantwortlichen an den einzelnen Standorten geführt. Hierbei ist der spezifische Energieeinsatz in

Maßnahme	Umweltauswirkung	Umsetzung
Modernisierung der Flaschenreinigung (B)	Reduzierte Abwassermengen, reduzierter Reinigungsmittel-, Wasser- sowie Dampfverbrauch, geringerer Abfallanfall	1991
Umstellung des Brennstoffs von Stadtgas auf Erdgas	verbesserte Energieausnutzung durch höheren Kesselwirkungsgrad	1992
Einrichtung einer zentralen CIP-Station	Reduzierte Frisch- und Abwassermengen, reduzierter Chemikalieneinsatz, Boden- und Grundwasserschutz im Havariefall	1992
Sanierung des Trinkwassernetzes (ca. 20 % Leitungsverluste!)	Reduzierter Frischwasserverbrauch	1992
Laugerezirkulation bei der Flaschenreinigung	Verringerte Abwasserschmutzfracht, reduzierter Chemikalieneinsatz	1993
Neubau der Brüdenverdichteranlage	Reduzierter Dampfverbrauch, geringere Geruchsemissionen	1994
Mehrfachnutzung von unbelasteten Prozeßwässern (Filterwasser)	Reduzierte Abwassermengen, reduzierter Wasserverbrauch	1994
Installation einer Kieselgurpresse, Verwertung von Kieselgur in der Landwirtschaft	Reduziertes Abfallaufkommen, verringerte Abwasserschmutzfracht	1996
Direkteinleitung unbelasteter Oberflächenwässer	Reduzierte Abwassermengen	1996

den einzelnen Betrieben ein zentraler Tagesordnungspunkt. Das in der Regel nicht eine Einzelmaßnahme eine deutliche Kostenreduktion bringt, sondern eine Reihe von Umbau-Maßnahmen, zeigt obenstehende **Tabelle** [5] für einen Brauerei-Standort in den neuen Bundesländern. **Abb. 10** zeigt exemplarisch den Rückgang des Brennstoffverbrauchs für die einzelnen Standorte. Insbesondere konnte innerhalb von wenigen Jahren die Betriebe in den neuen Bundesländern dem guten Niveau der Standorte in den alten Bundesländern angeglichen werden.

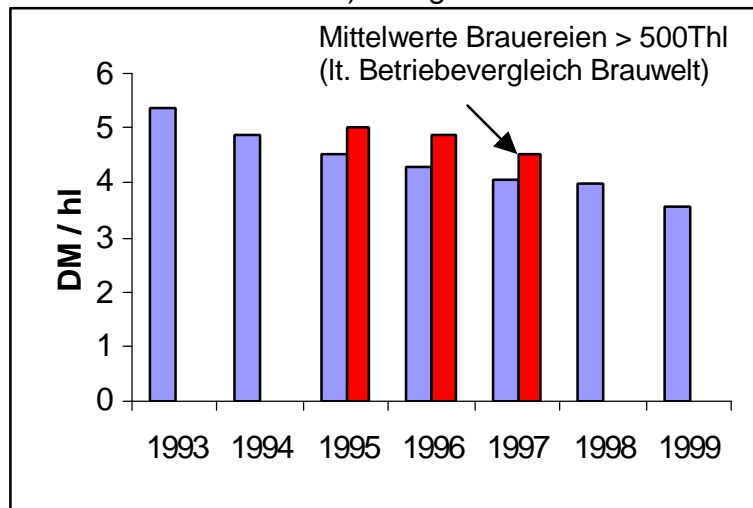
Abb. 10: Reduktion des Brennstoffverbrauchs in den einzelnen Standorten [5]



6. Zusammenfassung

Erfolgreiches Energiemanagement umfasst eine **Reihe von Maßnahmen** wie Aufzeichnen, Analysieren und Bewerten der Verbräuche mittels moderner Informationssysteme, Ableiten und Realisieren von technischen sowie organisatorischen Optimierungsmaßnahmen bis hin zum Ersatz oder Neubau ganzer Anlagenbereiche. Um alle verfügbaren Potenziale erkennen und bewerten zu können, ist es in der Regel nicht ausreichend nur Energiedaten mit geringer zeitlicher Auflösung (z.B. wöchentlich oder monatlich) aufzuzeichnen. Da die Nutzung der Energieträger und Medien untrennbar mit einem verfahrenstechnischen Prozess verbunden ist, erlaubt erst die **gemeinsame Aufzeichnung von Energie- und Prozessdaten** mit hoher zeitlicher Auflösung die erforderlichen Detailanalysen, um Optimierungspotenziale im Prozess und in Arbeitsabläufen aufzeigen und bewerten zu können. Energiemanagement ist deshalb nicht allein unter dem **umweltpolitischen Gesichtspunkt** zu sehen, sondern stellt in vielen Unternehmen auch den Ausgangspunkt zur Optimierung der gesamten Prozesskette dar. Einzelne Massnahmen (z.B. Ersatz von Altaggregate, Optimierung von Prozessen oder Arbeitsabläufen etc.) bringen den Unternehmen nicht nur einen umweltpolitischen Imagegewinn, sondern in der Regel auch einen **wirtschaftlichen Vorteil** (Abb. 11) durch verminderte Energie- und Rohstoffkosten sowie optimierte Prozesse und effizientere Anlagennutzung.

Abb. 11: *Energiekosten (DM /Hektoliter Verkaufsbier) in der Holsten-Gruppe im Vergleich zu den durchschnittlichen Kosten in der Branche [5]*



Literatur

- [1] *Th. Hackensellner:*
Rationeller Energieeinsatz im Sudhaus, 1. Auflage, 2000, Broschüre der Unternehmensgruppe Huppmann, Kitzingen
- [2] *H. Petersen:*
Brauereianlagen, 2. Auflage, 1992, Getränkefachverlag Hans Carl, Nürnberg
- [3] *Qualität auf allen Ebenen – Die Technik der Bitburger Brauerei:*
1. Auflage, 1998, Broschüre der Bitburger Brauerei Th. Simon GmbH, Bitburg
- [4] *TeBIS^â – das Technische Betriebs-Informationssystem:*
Produktbeschreibung, 3. Auflage, 2000, Steinhaus Informationssysteme GmbH, Datteln (www.steinhaus.de)
- [5] *Von den einzelnen Brauereien bereitgestellte Abbildungen und Diagramme*