

# Gewerke-übergreifende Betrachtung

## Energieeffizienz als Wettbewerbsvorteil bei mittleren und kleinen Brauereien

*Die steigende Bedeutung der Energiekosten in der Wirtschaft allgemein und in der Brauindustrie im Besonderen wird heute nicht infrage gestellt. Gesetzliche Änderungen, wie zum Beispiel die für den 1. Januar 2013 geplante Änderung bei der Rückerstattung der Energiesteuer für das produzierende Gewerbe, erfordern einen bewussten und sparsamen Umgang mit Energie in Betrieben. Das Bewusstsein in den Betrieben ist da, doch wie steht es mit der Beurteilung der Möglichkeiten zum Energiesparen?*

*Bei unverbindlichen Umfragen schätzen Führungskräfte die Potenziale zur Energieersparnis in ihren Betrieben meistens auf 5 bis 10 Prozent ein. Die Erfahrung in der Beratungspraxis zeigt unter Berücksichtigung von marktverfügbarer Technik und unter marktüblichen Wirtschaftlichkeitskriterien in der Regel Energieeinsparpotenziale in Höhe von 30 bis 60 Prozent auf. Woher stammt die große Differenz?*

In Zeiten niedriger Energiepreise, wie sie über Jahrzehnte bis zum Jahr 2007 vorherrschten, hatte sich eine Vorgehensweise bei der Beschaffung und beim Verkauf von Energiesystemen etabliert, die sich durch folgende Kriterien charakterisieren lässt:

- Niedrige Energiepreise verursachten geringe Energiebeschaffungskosten.
- Ingenieurmäßige Leistungen für die Optimierung des Energieverbrauchs sind wirtschaftlich nicht darstellbar gewesen.
- Die beste Wirtschaftlichkeit hatten Energiesysteme mit niedrigen Investitionskosten.

Energiesysteme, wie die Dampferzeugung, Warmwassererzeugung, Kälteerzeugung, Druckluftherzeugung und die dazugehörigen Verteilungen, sind aufgrund fehlender ganzheitlicher Energiekonzepte als einzelne Gewerke bestellt worden. Selten hat man sich Gedanken über Kraft-Wärme-Kopplung geschweige denn Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung oder die Einbeziehung von regenerativen Energietechniken gemacht. Elektrische Antriebe sind mit möglichst kostengünstigen Motoren ausgerüstet und entsprechend überdimensioniert in-

stalliert worden. Die Leistungsregelung in Fördersystemen für Flüssigkeiten und Gase erfolgte in der Regel kostengünstig, aber nicht energieeffizient über Drosselung.

Diese bis heute etablierte Praxis lässt nur wenige Möglichkeiten offen, Synergieeffekte zu betrachten und dadurch energieeffiziente Versorgungssysteme in den Betrieben umzusetzen. Die veränderten Rahmenbedingungen, vor allem nachhaltig steigende Energiepreise, erfordern ein Umdenken. Es lohnt sich über ganzheitliche, Gewerke-übergreifende Energiekonzepte nachzudenken.

Bei der Errichtung eines neuen Betriebs auf der grünen Wiese scheint es einfach zu sein, die Planer mit der Verfolgung entsprechender Konzepte zu beauftragen. Aber wie kann in bestehenden Betrieben mit über Jahren gewachsenen Versorgungssystemen eine Gewerke-übergreifende, optimierte Energieversorgung konzipiert werden?

### Zwei Beispiele aus der Beratungspraxis

Wichtige Voraussetzung ist die sorgfältige Analyse der bestehenden

Systeme. Zur Veranschaulichung soll eine Analyse an zwei Beispielen aus der Beratungspraxis verdeutlicht werden.

#### *Energieverluste bei der Wärmeerzeugung und Verteilung*

Die Verluste, die bei der Wärmeerzeugung und Verteilung entstehen, können an einem konkreten Beispiel aus der Praxis dargestellt werden.

#### *Rudolf Cirbus*

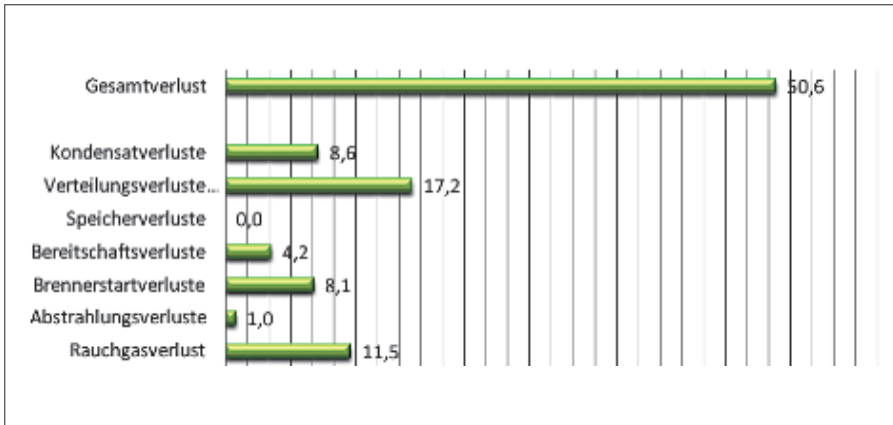
Dipl.-Ing. (Maschinenbau), KfW-gelisteter Energieeffizienzberater für den Sonderfonds „Energieeffizienz in KMU“; [www.EEB-RudolfCirbus.de](http://www.EEB-RudolfCirbus.de)



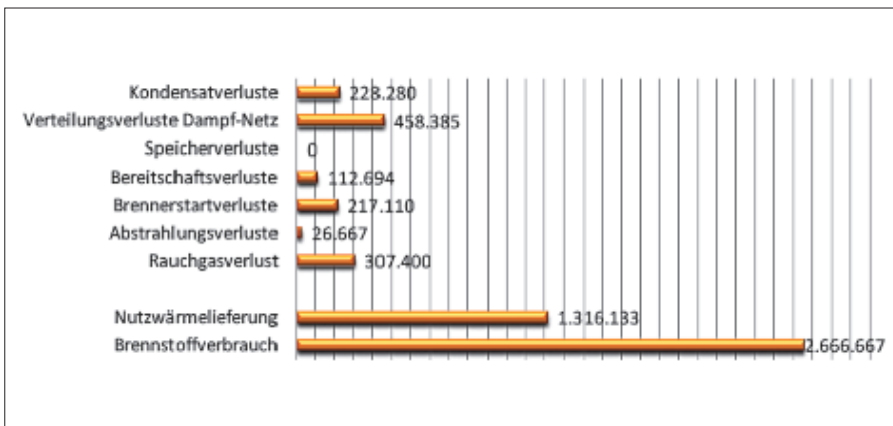
#### *Klaus Derst*

Dipl.-Ing. (FH) Getränketechnologie; Ingenieurbüro für Verfahrenstechnik und Projektmanagement ([www.ib-derst.de](http://www.ib-derst.de))





Wärmeerzeugung und Verteilung – Brennstoffverlustanteile in Prozent



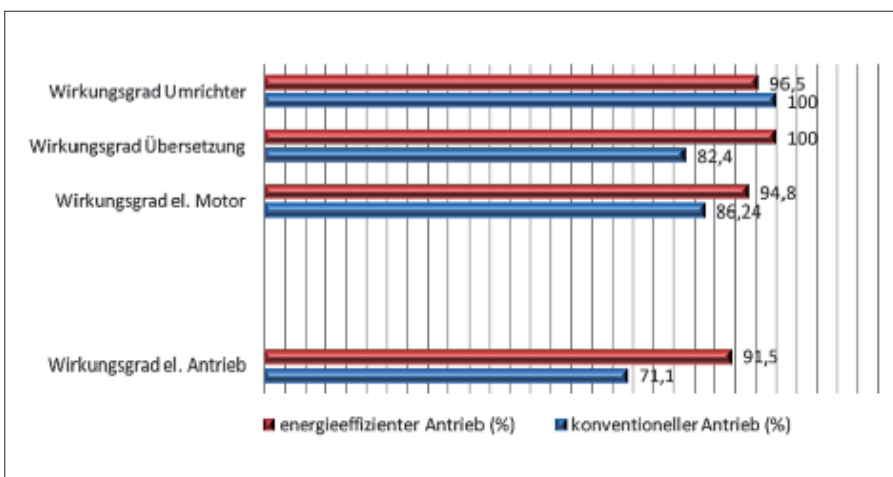
Wärmeerzeugung und Verteilung – Brennstoffverbrauch und Brennstoffverlustanteile in kWh/a

Es wurde ein Dampferzeuger mit einem Dampf-Verteilungsnetz analysiert. Als Dampferzeuger ist ein Großwasserraumkessel installiert. Es handelt sich um einen Loos-Kessel mit einem Ölbrenner der Firma Weißhaupt. Die Wärmeleistung beträgt 1447 kW.

Der leicht überhitzte Satttdampf wird mit 7,5 bar(ü) und 170°C in das Dampfnetz eingespeist. Das Dampfnetz hat eine Gesamtlänge von circa

600 m und einen drucklosen Kondensatrücklauf mit 97°C. Der Kessel-Wirkungsgrad des Dampferzeugers bei Nennlast beträgt 87,5%. Die Wärmeverluste des Dampfnetzes bei Auslegungsleistung betragen 7%.

Für die Berechnung der tatsächlichen Verluste muss die Betriebsweise des Systems mit einbezogen werden. Die Wärmeerzeugung und Verteilung wird jährlich 8500 h in



Elektrische Antriebe – Vergleich konventionelle und energieeffiziente Variante

Betriebsbereitschaft gehalten. Der jährliche Brennstoffverbrauch beträgt 2 666 667 kWh. Aufgrund der Betriebsweise weist der Brenner circa 15 000 Startvorgänge pro Jahr auf.

Unter Berücksichtigung der Betriebsweise kann die tatsächlich gelieferte Nutzwärme berechnet werden. Sie beträgt 1 316 133 kWh/a. Die Wärmeverluste im Dampfnetz betragen 458 385 kWh/a. Die Wärmeverluste im Dampfnetz im Verhältnis zur Nutzwärme ergeben die Verteilungsverluste. Sie betragen 34,8%. Die Nutzwärme im Verhältnis zur verbrauchten Brennstoffmenge ergibt einen Jahresnutzungsgrad der Wärmeerzeugung und Verteilung von 49,4%.

Obwohl sich die Dampfverteilung in einem technisch einwandfreien Zustand befindet und die Wärmedämmung dem Stand der Technik entspricht, sind die Verteilungsverluste im Dampfnetz mit 34,8% überraschend hoch. Bei der Gesamtbetrachtung der Wärmeerzeugung und Verteilung summieren sich die Verluste auf 50,6%. An diesem Beispiel ist erkennbar, dass, obwohl das System aus effizienten Einzelteilen besteht, die Betriebsweise zu hohen Energieverlusten führen kann.

#### Energieverluste bei elektrischen Antrieben

Ein anderes Beispiel aus der Praxis verdeutlicht die Verluste bei elektrischen Antrieben. Hierbei ist wichtig, dass die gesamte Wirkungskette betrachtet wird. Ausgehend von einem konventionellem elektrischen Antrieb, bestehend aus einem Elektromotor mit ca. 50 kW Aufnahmeleistung und einem Nennleistungswirkungsgrad von 91,4%, einem Keilriemen mit einem Nennlastwirkungsgrad von 89% als Übersetzung und einer konstanten Lastabgabe an eine Arbeitsmaschine, zum Beispiel ein Rührwerk.

Als Vergleich kann ein energieeffizienter elektrischer Antrieb herangezogen werden. Bei diesem Antrieb wird ein Elektromotor mit einem Nennleistungswirkungsgrad von 94,8% und einer Drehzahlregelung über einen Umrichter mit einem Nennlastwirkungsgrad von 96,5% eingesetzt. Auf die Übersetzung mittels Keilriemenantrieb kann verzichtet werden.

Die Erfahrung zeigt, dass konventionelle elektrische Antriebe meistens überdimensioniert sind. In der Regel laufen sie im Teillastbereich von circa

50 % der Nennlast. Daraus ergibt sich ein Wirkungsgrad für den konventionellen Elektromotor im Lastpunkt von 86,4 % und bei Übersetzung von 82,4 %. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass ein energieeffizienter Antrieb möglichst im nennlastnahen Bereich laufen soll, ergeben sich folgende Gesamtwirkungsgrade: Der Wirkungsgrad des konventionellen elektrischen Antriebs beträgt 71,1 %, während der energieeffiziente elektrische Antrieb einen Wirkungsgrad von 91,5 % aufweist.

Obwohl der Tausch des konventionellen Elektromotors gegen einen energieeffizienten nur eine Wirkungsgradverbesserung von 91,4 auf 94,8 %, also nur um 3,4 % verspricht, lohnt sich eine Gesamtbetrachtung des elektrischen Antriebs. Bei einer Optimierung des gesamten Antriebs verringern sich die Verluste um 20,4 %-Punkte. Das gilt für einen Antrieb mit konstanter Leistungsanforderung seitens der Arbeitsmaschine. Bei Antrieben mit variabler Leistungsanforderung können die Verluste zum Teil um bis zu 80 %-Punkte verringert werden.

möglich, die wesentlichen Energieverlustquellen und die Energierückgewinnungsmöglichkeiten zu ermitteln und das Gesamtspektrum an Energieeinsparpotenzialen zu identifizieren. Auf dieser Basis kann man dann in die Neukonzeption der wichtigsten Energieversorgungssysteme eintreten und einen Katalog mit kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen entwerfen.

## Zusammenfassung / Fazit

Wenn man sich nur darauf beschränkt, die Energieeffizienz durch Einzelmaßnahmen zu verbessern, wird man die wesentlichen Energieverlustquellen nicht oder nur teilweise identifizieren und damit nur unzureichende Verbesserungen bei der Energieeffizienz erreichen, insbesondere dann, wenn man bei Ersatzinvestitionen schnell handeln muss und im Zweifelsfall gleichartige Systeme einsetzt.

Diese Zusammenhänge hat auch der Gesetzgeber erkannt und ein spezielles Förderprogramm für die Energieeffizienzberatung in kleinen und mittleren Unternehmen aufgelegt. Im Rahmen des Sonderfonds „Energieeffizienz in KMU“ kann bei der KfW eine Beratung durch qualifizierte Energieeffizienzberater beantragt werden. Eine Initialberatung wird mit bis zu 80 %, eine Detailberatung mit bis zu 60 % der Beratungskosten bezuschusst.

Auf diese Weise kann es auch bei kleinen und mittleren Brauereien interessant sein, Gewerke-übergreifende Konzepte zu untersuchen und damit einen Wettbewerbsvorteil zu erhalten. Für die Umsetzung solcher Konzepte gibt es eine Reihe von Fördermitteln und interessanten Finanzierungsmöglichkeiten. Es lohnt sich, rechtzeitig Gedanken über Gewerke-übergreifende Konzepte anzustellen, denn wenn eine Ersatzmaßnahme erforderlich wird, gibt es meistens keine Zeit mit grundsätzlichen Überlegungen anzufangen. □

## Gesamtspektren an Energie- einsparpotenzialen identifizieren

Aus den beschriebenen Beispielen geht hervor, dass der einfache Ersatz bestehender Systeme gegen gleichermaßen konzipierte neue und damit auch energieeffizientere Systeme zwar eine gewisse Verbesserung bringt, aber möglicherweise wesentlich größere Einsparmöglichkeiten auf längere Zeit verhindert.

Die Antwort auf die am Anfang gestellte Frage nach der großen Differenz zwischen der eher niedrigen Einschätzung der Energieeinsparpotenziale und den deutlich besseren Ergebnissen, welche die Erfahrungen aus der Beratungspraxis zeigen, liegt also in der meist zu wenig berücksichtigten Gewerke-übergreifenden Betrachtung der Versorgungssysteme.

Gleichermaßen ist die Beurteilung von verfahrens- und prozesstechnischen Abläufen im Betrieb für die Identifizierung von Energieeinsparpotenzialen wichtig. In dieser Konstellation ist es