

**Branchenfokus •
Backwarenindustrie**Fördertechnik für Backerbsen
und Snacks

Backwarenverpackungen

Special • EnergieeffizienzHochviskose Fermentation spart
Trocknungsenergie

Biogas aus dem Anaerobreaktor

AutomatisierungSpecial-Serie
Erfolgsfaktoren für die
Lebensmittelproduktion
▶ Teil 1

Prozessrefraktometer

Inspektion und QS
in der Backwarenherstellung**Analytik**Detektion von Risiko-Stoffen
aus der Verpackung**Betriebstechnik**Produktionsleitertagung
in Dortmund**Titelstory:
Livarsa****Energieverluste
bis zu 80% reduzieren**Eine MSR-Lösung spart Strom
in der Produktion

Seite 12 – 14



Energieverluste bis zu 80 % reduzieren

Eine MSR-Lösung spart Strom in der Produktion

Die Klimaziele, die die Europäische Union bis zum Jahr 2030 erreichen möchte, sind eng verknüpft mit der Thematik einer verbesserten Energieeffizienz. Knappe Ressourcen sollen so geschont und der CO₂-Ausstoß vermindert werden. Viele Industrieunternehmen haben bereits damit begonnen ihren Energieeinsatz zu optimieren. Teilweise mittels großer Investitionen. Dabei wird eine kleine Stellschraube bisher häufig übersehen.

Nicht nur die Klimaziele sind ein Grund für viele Unternehmen, ihre Prozesse und Verfahren energieeffizienter zu gestalten. Auch die seit Jahren steigenden Energiekosten in Deutschland üben Druck aus. Die im internationalen Vergleich deutlich höheren Strompreise in Deutschland bedeuten einen erheblichen Wettbewerbsnachteil für energieintensive Unternehmen. So beliefen sich bspw. in der chemischen Industrie bereits 2014 die Energiekosten im Verhältnis zum Gesamtwert der erzeugten Produkte auf rund 4%. Die Unternehmen haben bereits reagiert und investieren z. T. enorme Summen in Energieeffizienzprojekte und moderne Technologien, wie die Kraft-Wärme-Kopplung. Typische Maßnahmen sind:

- Ersatz von Kohle- durch Gas- oder Dampfturbinen-Kraftwerke,
- Zukauf von Dampf,
- Wärmerückgewinnung und Abwärmenutzung,
- Austausch älterer Beleuchtungssysteme wie Quecksilberdampf-Hochdrucklampen oder Leuchtstofflampen durch moderne LED-Technik.

Die Kosten für solche Maßnahmen sind jedoch häufig vergleichsweise hoch, die Amortisationszeiten entsprechend lang. Einen Quick Win, der noch vergleichsweise selten genutzt wird, gibt es jedoch: die Installation einer zentral installierten Energieeffizienz-Lösung, die den Stromverbrauch im gesamten Niederspannungsnetz (400 V) eines Unternehmens verringert. Das bedeutet: Stromspitzen werden reduziert und geglättet. Denn je geringer der Widerstand, desto effektiver die Energieübertragung im Netz.

First Mover bei der Implementierung solcher Lösungen waren in den letzten zehn Jahren besonders stromintensive Unternehmen. Die meisten jedoch zögerten damit, da lange Zeit der Nachweis fehlte, ob die damit verbundenen Einsparungen tatsächlich erzielt werden. Und wenn ja, in welcher Höhe.

Livarsa aus Baden-Württemberg hat deshalb in den letzten Jahren an einer Lösung dieses Dilemmas gearbeitet und nun das erste verlässliche Messverfahren für den Nachweis



■ Salvi Donato, Gründer und Geschäftsführer von Livarsa, beschäftigt sich seit 1993 mit den Themen Gebäudeautomation und Energieeffizienz.

von Energieeffizienz-Steigerungen im Niederspannungsnetz entwickelt. Das bestätigte nun auch eine Untersuchung des Verfahrens durch den Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Hochschule Offenburg.

■ Autor und Unternehmen

Salvi Donato ist – gemeinsam mit Mario Ditella – Gründer und Geschäftsführer der Livarsa GmbH. Der gelernte Elektriker beschäftigt sich bereits 1993 mit den Themen Gebäudeautomation und Energieeffizienz. Er blickt auf über 30 Jahre Erfahrung im Projektgeschäft zurück und sammelte auf diesem Gebiet umfangreiches Know-how, das er heute erfolgreich für seine Kunden nutzt.

Die Livarsa GmbH ist ein Anbieter von Konzepten und Hardware-Lösungen zur Optimierung des Strombedarfs im innerbetrieblichen elektrischen Niederspannungsnetz. Dabei liegt der Schwerpunkt auf energieintensiven Industrien wie bspw. Herstellern von Stahl, Baustoffen, Glas, Papier, Automotive-Bauteilen, chemischen Grundstoffen, Lebensmitteln und Getränken bis hin zu Einzelhandel, Gastronomie und Hotellerie. Zu den Kunden zählen gleichermaßen mittelständische Unternehmen und international agierende Konzerne, darunter Metro Cash&Carry, McDonalds, DePuySynthes, Bauser Kunststofftechnik, Schuler Präzisionstechnik, Grieshaber Präzisionstechnik. Livarsa wurde 2010 gegründet und hat ihren Sitz in Deutschland und der Schweiz. Den Vertrieb und die Implementierung der Lösungen unterstützt ein Netzwerk erfahrener Partnerunternehmen, darunter Energieversorger, Elektroplaner, Elektroinstallationsbetriebe und Spezialisten für Trafo- und Schaltanlagenbau.



■ Abb. 1: Salvi Donato erklärt die Funktion des EPplus-Systems.

Vergleichende Intervallmessung belegt Wirksamkeit

Das sogenannte ECV Messverfahren (Energy Comparison Value) ermöglicht einen verlässlichen Nachweis in kWh. Das Verfahren erfasst die gesamte elektrische Energie des angeschlossenen Stromnetzes – vom Mittelspannungstransformator summiert über alle Verbraucher hinweg. Das Verfahren kann in jedem Unternehmen und in jeder Branche eingesetzt werden.

Gemessen wird die Einsparung durch den direkten Vergleich aufeinanderfolgender Messintervalle, die sich durch eine Aufzeichnungsdauer auszeichnen. Hierbei sind der Zeitraum und die Intervalldauer der Vergleichsmessungen der entscheidende Punkt, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. Denn: da ständig elektrische Verbraucher ein- und ausgeschaltet werden, schwankt der Energieverbrauch in einem Unternehmen stark. Hinzu kommen wechselnde Lasten sowie wochentag-, saisonal- oder jahreszeitbedingte Effekte – und beim Einsatz von PV- oder Windkraftanlagen sogar minutlich. Wegen der daraus resultierenden starken Schwankungen war bisher eine verlässliche Effizienzmessung in einem geschlossenen Niederspannungsnetz nicht möglich. Das neue ECV Messverfahren setzt damit einen neuen Meilenstein bei effizienter Energienutzung im Unternehmensbereich.



■ Abb. 2: Steuereinheit des EPplus-Systems.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Bausch von der Hochschule Offenburg bestätigt: „Bisherige Messverfahren zum Nachweis der Energieeffizienz einer Anlage konnten die Vielzahl der Schwankungen im Lastprofil meist nicht berücksichtigen. Diese können bei Langzeitmessungen, die das gesamte innerbetriebliche Stromnetz berücksichtigen, zu teilweise großen Abweichungen führen, die sich wiederum auf die Genauigkeit und damit auch auf die Aussagekraft der Einsparungswerte auswirken. Mit dem ECV Messverfahren ist es mög-

lich, auch kleine Einsparungen nachzuweisen und zuverlässig zu quantifizieren“.

Energie sparen direkt am Einspeisepunkt

Bisher funktioniert das neue ECV Messverfahren nur im Zusammenspiel mit der von Livarsa angebotenen zentralen Energiespar-Hardwarelösung EPplus. Dazu wurde ein spezielles Bypass-System integriert, das entsprechend der gewählten – möglichst geringen – Intervalldauer von nur wenigen Minuten, automatisch gesteuert wird. Das Prinzip: Die zentral installierte Energieeffizienz-Lösung wird für jeweils ein Messintervall zu- und anschließend wieder abgeschaltet. Auf diese Weise entstehen nach und nach zwei Messreihen, einmal mit und einmal ohne Zuschaltung der Energieeffizienz-Lösung. Die erzielte Energieeinsparung wird folglich über den Vergleich der Energiedichte aufeinanderfolgender Intervalle nachgewiesen.

Energie sparen über eine zentrale Energieeffizienz-Lösung bedeutet – im Gegensatz zu herkömmlichen Energiesparmaßnahmen – dass nicht einzelne Verbraucher betrachtet und optimiert werden. Stattdessen wird der so genannte Einspeisepunkt bzw. die Niederspannungshauptverteilung (NSHV) als zentrale Schaltanlage fokussiert. Und damit der Punkt, an dem der

Effiziente Prozesswärmeversorgung – CO₂ reduzieren und Förderungen nutzen



Hybrid ready

H₂ ready

Biofuel ready

EPplus-System auf einen Blick

Hardwaremodul

- Mess-, Steuer- und Regelungseinheit,
- Aufbau: Im unteren Teil des Metallgehäuses befindet sich der Transformator (Filter), zusammen mit dem Bypass. Im separaten Steuerschrank befindet sich die gesamte Mess- und Steuerelektronik sowie die Übertragungstechnik.
- Einbau nach dem Mittelspannungs-Trafo,
- Erhältlich in Leistungsstärken von 50 A bis 4.000 A,
- Maßgeschneiderte Lösungen je nach benötigter Leistung, Größe und Platzangebot.

Softwaremodule

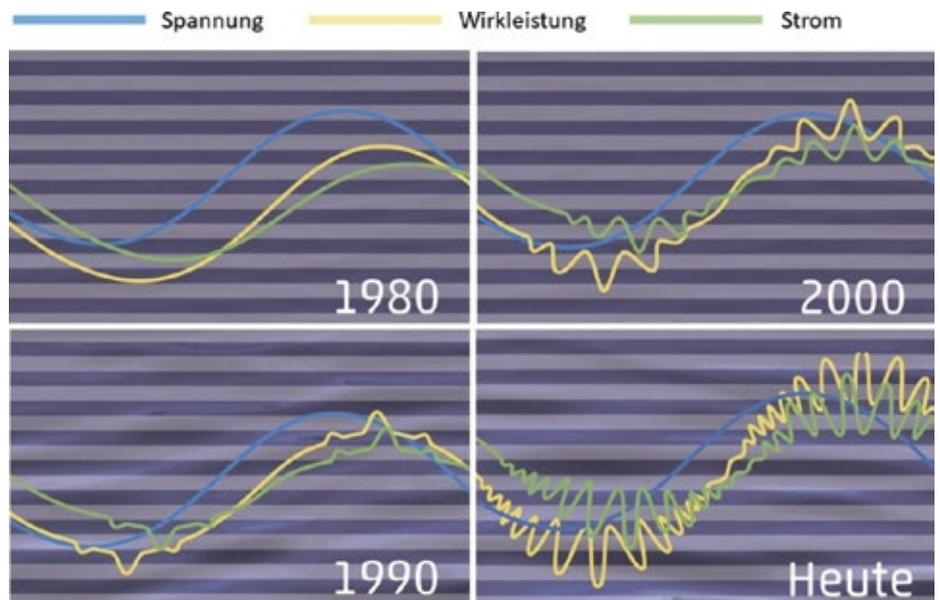
- Energiemonitoring mit Datenerfassung und -zugriff,
- Datenarchivierung und Fernsupport,
- über Schnittstellen Integration in vorhandene Energiedatenmanagement-Systeme.

gesamte Energieverbrauch eines Unternehmens in Kilowattstunden gemessen wird.

**Hintergrund:
Wie kommt es zu Energieverlusten?**

In jedem Gebäudenetz kommt es grundsätzlich immer zu elektrischen Verlusten. Wie groß diese sind, ist abhängig von dem Aufbau der gesamten elektrischen Installation – vom Trafo, der Hauptverteilung, den Unterverteilungen und Knotenpunkten über die Kabelführung bis hin zu der Art und Dimensionierung der eingesetzten Verbraucher. All diese Parameter nehmen Einfluss auf die Qualität der Strom- und Netzspannungsversorgung. Mit einer zentralen Energieeffizienz-Lösung bzw. Mess-, Steuer- und Regelungseinheit (MSR), wird eine Verbesserung der Netzqualität erreicht. Dies wiederum führt zu einer Reduzierung der elektrischen Energieverluste, die sich heute auch quantifizieren lässt. Die Energieverluste selbst bewegen sich in der Regel zwischen drei und acht Prozent des elektrischen Energiebedarfs.

Durch eine zentrale Energieeffizienz-Lösung lassen sich diese Verluste jedoch auf ein Minimum beschränken. Dies geschieht durch intelligentes Zusammenwirken von integrierten Akteuren, Sensoren sowie Steuer- und Regelungskomponenten und unter Anwendung der physikalischen und elektrotechnischen Grundregel von Gustaf Robert Kirchhoff (Kirchhoffsche Regeln). Dazu wird die Energieeffizienzlösung (MSR) zentral, nach dem Mittelspannungstransformatoren in Serie in das Niederspannungsnetz (400 V) eingebunden. Wird sie eingeschaltet, entsteht ein Rückkoppelungsstrom von rund



■ **Abb. 3: Wechselstrom: Veränderung der Strom- und Netzqualität.**

vier bis neun Prozent des gesamten Nennstroms, der über einen fluktuierenden neuen Sternpunkt zurück auf den Kontenpunkt (Stromnetz) fließt. Der so erzielte Effekt entspricht dem eines Filters und verbessert über diesen Anteil des Rückkopplungsstroms den gesamten Wirkungsgrad des elektrischen Niederspannungsnetzes. Das Ergebnis: weniger Energieverluste und damit auch geringere Energiekosten.

**Rechenexempel:
Stromjahresverbrauch 3,2 GWh**

Das Ergebnis: bisherige vorhandene Energieverluste im Niederspannungsnetz können um 30 bis 80 % reduziert werden – und damit zwischen drei und acht Prozent der gesamten benötigten elektrischen Energie (kWh). Dass sich das rechnet, belegt das folgende Beispiel einer Investitionsrechnung für ein Unternehmen mit einem Jahresstromverbrauch von 3,2 GWh (3.200.000 kWh):

- Strompreis inkl. Umlagen, Abgaben etc. 0,15 €/kWh
- Jahresstromkosten: 480.000 €
- Gemessene Reduzierung: 3,8 % (121.600 kWh/Jahr)
- Einsparung in Euro: 18.240 €/Jahr
- Projektkosten gesamt: 89.500 €
- ROI: 4,9 Jahre
- ROI mit 30 % Förderung: 3,4 Jahre

Die Förderung durch die Bafa (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) ist im Falle der Livarsa-Lösung aufgrund ihrer nachgewiesenen Wirksamkeit bereits gegeben.

Weitere Vorteile

Neben den messbaren Einsparungen bringt die Implementierung der MSR-Komponenten aber auch zusätzlichen technischen Nutzen wie bspw.

- Erhöhung der Stabilität des Stromnetzes und der Versorgungssicherheit
- durch die Reduzierung von Netzrückwirkungen,
- Erhöhung der Betriebssicherheit der angeschlossenen Geräte und Systeme
- durch die Verbesserung der THD-Werte (Oberwellen),
- Erhöhung der Langlebigkeit der angeschlossenen Verbraucher und Technik,
- Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit bei Veränderungen durch Echtzeit-Überblick über alle elektrischen Parameter aufgrund der dichten Abtastfrequenz,
- Identifizierung weiterer Einsparpotenziale: Durch das Energiemonitoring werden Lastspitzen aufgedeckt.

Fazit

Die Implementierung einer zentral installierten Energieeffizienz-Lösung mag eine kleine Schraube im Gesamtenergiekonzept eines Unternehmens sein – aber eine mit großer Wirkung. Vorausgesetzt, die Anlage hält, was sie verspricht. Nachweisbar ist dies bisher nur mit dem neuen ECV Messverfahren (Energy Comparison Value), das derzeit nur für die Livarsa Hardware einsetzbar ist. Allerdings soll es im Rahmen einer Lizenzvergabe auch allen Hardware-Herstellern zugänglich gemacht werden – mittelfristig wird sogar die Zulassung als ISO-zertifiziertes Standardverfahren zur Energieeffizienzmessung angestrebt.

Autor: Salvi Donato, Inhaber, Livarsa

Kontakt:

Livarsa GmbH
Zell am Harmersbach
Tel.: +49 7835/634-3792
info@livarsa.de
www.livarsa.de