

# ISO 50001 Energiemanagementsysteme

## Eine Norm für ausgezeichnetes Energiesparen

Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Müller



Abb. 1: Das Energiemanagement stellt einen geschlossenen Regelkreis mit dem Ziel der kontinuierlichen Verbesserung dar.

Das Implementieren eines funktionalen Energiemanagementsystems ist aus heutiger Sicht als unumgänglich zu betrachten. Die Entscheidungen werden oftmals durch politische und wirtschaftliche Einflüsse geprägt. ISO 50001 stellt klare Anforderungen an ein solches Energiemanagementsystem. Explodierende Energiepreise, schwindende fossile Energieressourcen und steigender Wettbewerbsdruck motivieren Politik und Gesellschaft, die Art unseres Umgangs mit Energie grundlegend zu überdenken. Gesetzliche Richtlinien und Vorschriften geben weitere Impulse. Zahlreiche Untersuchungen und Studien zeigen, dass es in vielen Fällen ein erhebliches Energieeinsparpotential von bis zu 30 % und mehr gibt. Energiemanagementsysteme auf der Basis von ISO 50001 helfen, dieses riesige Potential anzuzapfen.

ISO 50001 Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung – ist eine von der ISO (Internationalen Organisation für Normung) entwickelte freiwillige internationale Norm. Diese Norm schafft einen Rahmen für Industrieanlagen,

kommerzielle, institutionelle und staatliche Einrichtungen und ganze Organisationen zum Energiemanagement. Die Norm zielt auf eine breite Anwendbarkeit über die unterschiedlichsten Wirtschaftssektoren hinweg ab und es wurde geschätzt, dass die Norm bis zu 60 % des weltweiten Energieverbrauchs beeinflussen könnte.

Das allgemeine Ziel dieser Norm ist es, Organisationen bei der Einrichtung von Systemen und Prozessen zu unterstützen, um ihre Energieeffizienz zu verbessern. Systematisches Energiemanagement führt zur Verringerung des Energieverbrauchs, der Energiekosten und Treibhausgasemissionen. Ein Energiemanagementsystem (EMS) bestimmt die Energiesituation in der Organisation, hilft die Energiepolitik eines Unternehmens auf Basis konkreter Daten neu festzulegen und die Energieeffizienz zu verbessern. Darüber hinaus müssen Faktoren, die den Energieverbrauch beeinflussen, ermittelt werden, um sie fortlaufend zu überwachen und zu messen. Für die Verfolgung der festgelegten Ziele

sowie eine kontinuierliche Verbesserung der erzielten Ergebnisse ist der Leiter der Energieabteilung eines Unternehmens verantwortlich. Die entscheidende Komponente in einem Energiemanagementsystem ist ein effektiver und geschlossener Regelkreis zur Energiekontrolle (Abb. 1). Ein Regelkreis dieser Art besteht aus vier Elementen: Datenerfassung, Energieanalyse, Maßnahmen zur Energieeffizienz und der Kontrolle.

### KONTINUIERLICHE DATENERFASSUNG

Ein erster Schritt, um der Finanzfalle zu entkommen, ist die genaue Erfassung aller Energiedaten, Strom- und Spannungsqualitätsparameter. Zunächst müssen die

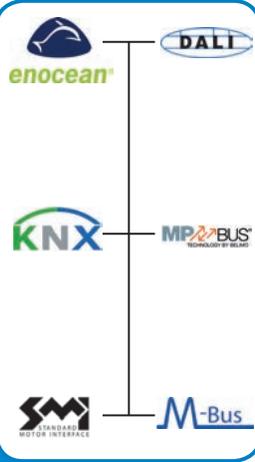
Betriebs-, Verbrauchs- und Kostendaten (z. B. Strom-, Gas- und Fernwärmerechnungen) während der Datenerfassungsphase von qualifiziertem Personal erfasst und aufgezeichnet werden. Um eine detaillierte Auswertung einer Organisation durchzuführen und eine Grundlage für entsprechende Maßnahmen zur Energieeffizienz zu schaffen, müssen die Energieströme weiter von der Versorgerseite bis ganz nach unten aufgelöst werden, was bedeutet, dass Großverbraucher oder Unternehmenseinheiten und Abteilungen ebenfalls gemessen werden müssen und Untermesspunkte benötigt werden. Da größere Unternehmen viele Messpunkte haben – oft sogar Hunderte von Messpunkten – muss für die automa-

# BACnet und das WAGO-I/O-SYSTEM

Flexibel. Kostengünstig.  
Bedarfsgerecht.

- Native BACnet-Funktionalität:  
Automatisches Anlegen von Objekten  
für physikalische Ein- und Ausgänge
- BACnet-Configurator zur Konfiguration  
der WAGO-Controller und Einbindung  
von BACnet-Fremdprodukten ins  
Netzwerk
- Modulare Hardware mit Standard-I/Os  
und Spezialklemmen (z.B. KNX, DALI,  
SMI, EnOcean, MP-Bus, M-Bus, ...)
- Anlegen weiterer Objekte über  
Programmierungsumgebung  
WAGO-I/O-PRO CAA

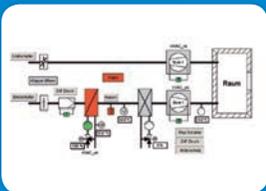
## Kommunikation



## Einzelraumregelung



## HLK



ASHRAE **BACnet**™

➤ **NEU**



tische Erfassung der Energieverbraucher gesorgt werden. Zu den wesentlichen Punkten für die Konfiguration eines solchen Datenerfassungssystems gehören die Entscheidung über die erforderlichen Daten (welche Strom- und Energieparameter), Datenauflösung (unterschiedliche Daten erfordern unterschiedliche Mittelungszeiten), Abfrageintervalle und der Kommunikationsaufbau (z. B. TCP/IP (Ethernet), BACnet, Profibus, Modbus, ...). Moderne Energiemesstechnik (Abb.2) sorgt für die nötige Transparenz im Bereich des Aufbaus einer Energieversorgung. Eine kontinuierliche Datenerfassung wird empfohlen, um schnell auf Veränderungen im Betrieb zu reagieren und gleichzeitig die erzielten Ergebnisse zu dokumentieren. Über entsprechende Kommunikationsarchitekturen (Abb. 3), werden die erfassten Daten in einem Aufbau, der so offen wie möglich ist, an eine zentrale Stelle übertragen, zentral in Hochleistungsdatenbanken gespeichert und für die weitere Verarbeitung zur Verfügung gestellt. Zusätzlich muss auf eine einfache Integration der Energiedaten in übergeordneten Systemen geachtet werden, z. B. SCADA-System, Gebäudeleittechnik oder SPS.

### Energieanalyse

Die Energieanalyse basiert auf den gewonnenen Daten der automatischen Messdatenerfassung und bildet die Grundlage für die konkreten Ziele des Unternehmens im Hinblick auf Energieverbrauch und Energiekostensenkung (z.B. 10 % Energieeinsparung pro Jahr). Darüber hinaus sind die Energieanalyseergebnisse auch der wesentliche Ausgangspunkt für eine ABC Analyse der Verbraucher, die Entwicklung eines Energieeffizienz-Maßnahmenkataloges, Bewertung bestimmter Maßnahmen, Priorisierung der Maßnahmen zur Energieeffizienz und Erstellung eines detaillierten Energieeffizienz-Maßnahmenplans.



Abb.2: UMG 508 Netzanalysator

### PLANUNG VON MASSNAHMEN ZUR ENERGIEEFFIZIENZ

Die Ergebnisse der Energieanalyse fließen in die Planung von Vorkehrungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Energiekosten ein. Die Maßnahmen können in vier Gruppen unterteilt werden:

- ▶ Planung: Untersuchung des Energieverbrauchs, Optimierung der Betriebszeiten, Maschinen mit hohem Wirkungsgrad, Spitzenlastoptimierung, Wärmerückgewinnung, usw.
- ▶ Organisatorische Maßnahmen: Bereich der Beschaffung (z.B. Betonung auf die Lebenszykluskosten), Änderungen am Arbeitsablauf im Bereich der Regelung u. Steuerung, Verhalten der Mitarbeiter, bei Wartung und Reparatur, Schulung und Motivation.
- ▶ Technische Maßnahmen: Nutzung energieeffizienterer Motoren (mehr als 95 % der Lebenszykluskosten eines elektrischen Antriebs sind Energiekosten), Wechsel zu Frequenzumrichtern, Nutzung der Wärmerückgewinnung, Leckagenreduzierung im Druckluftnetz, Optimierung der Regelung und Steuerung der Systeme, Optimierung der Dampferzeugung, intelligente Nutzung der Spitzenlastoptimierung / Energiespeicherung, usw.
- ▶ Lastmanagement: Last-(Spitzenlasten)-Management stellt eine besondere

Maßnahme dar. Die Optimierung des Stromlastprofils ergibt zunächst keine Energieeinsparungen, sondern führt, abhängig vom Stromanbietervertrag, in erster Linie zu erheblichen Kosteneinsparungen. Diese Maßnahme stabilisiert auch die Energieversorgung.

### KONTROLLE UND KORREKTUR

Nach der Einführung eines Energiemanagementsystems im Unternehmen ist es wichtig, konsequent daran zu arbeiten und es weiterzuentwickeln. Mit anderen Worten, ein EMS ist kein einmaliges oder kurzfristiges Projekt, sondern ein fortlaufender Prozess. Eine kontinuierliche Kontrolle, ob die gesetzten Ziele erreicht wurden oder Verbesserungen einzuführen sind, ist erforderlich. Die Zielsetzungen müssen ebenfalls in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um sicher zu stellen, dass sie noch ausreichend sind oder, soweit nötig, aktualisiert werden müssen. Nur mit der automatischen Datenerfassung können Ziele –erreichte und zukünftige – auf der Basis der entsprechenden Daten diskutiert und neu festgelegt werden. Oder aber der Vergleich (z.B. mit dem Vormonat) zeigt Trends (z.B. Kapazitätsauslastung der Infrastruktur) auf und erkennt Fehler rechtzeitig (z.B. Leckagen im Druckluftnetz, Netzspannungsrückwirkungen verursachen hohe Neutralleiterströme oder stellen sogar ein

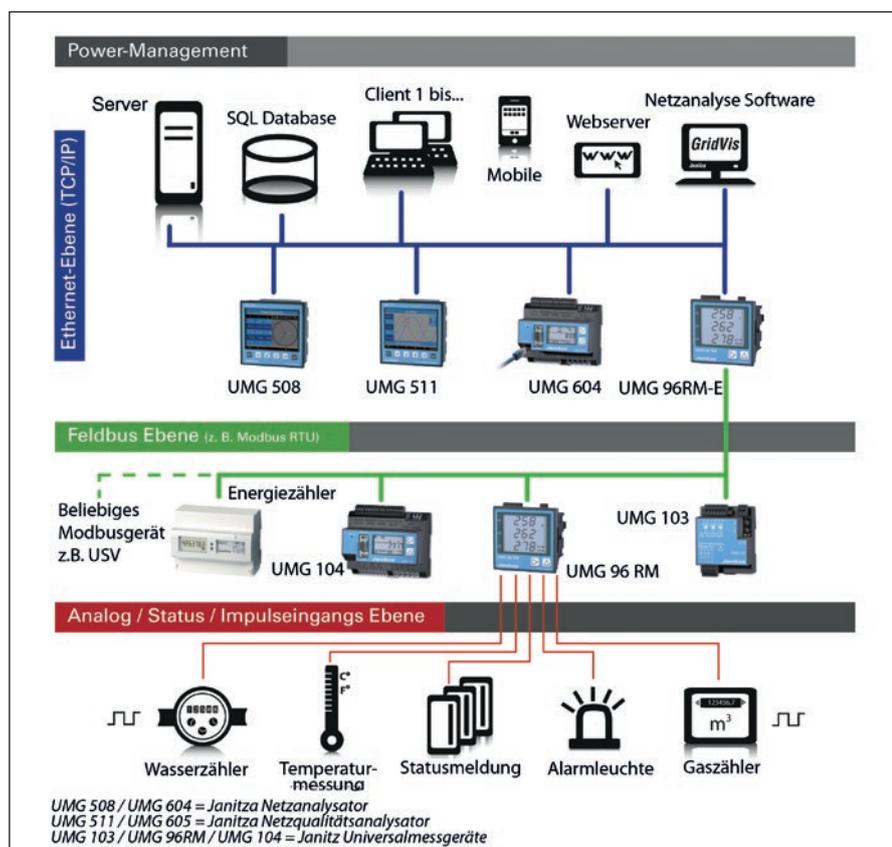


Abb. 3: Topologieansicht eines Power-Management-Systems

Brandrisiko dar). Energieeffizienzmaßnahmen können nach Einrichtung der automatischen Datenerfassung überwacht und dokumentiert werden; diese umfasst alle Arten von Energien, wie z.B. Wärmemesser, Gaszähler, Netzanalysegeräte und Multifunktionsmessgeräte.

### VORTEILE EINES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEMS

- ▶ Ermittlung von „Energiefressern“ und Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen führen zur Reduzierung von Strom- und Energiekosten (kWh, Spitzenlastkosten, Blindleistungskosten),
- ▶ Verminderung von klimagefährdendem Kohlendioxid (Green IT, Carbon footprint, Kyoto usw.),
- ▶ Stabilisierung von Prozessen (Verbesserung der Spannungsqualität),
- ▶ Senkung der Wartungskosten durch proaktive Wartung und reduzierte Stressfaktoren,
- ▶ Vermeidung von Stromausfällen, z. B. durch Oberschwingungsströme oder

Resonanzprobleme, Spannungseinbrüche oder Störsignale,

- ▶ Sensibilisierung der Mitarbeiter im Hinblick auf Energieeinsparung und Klimaschutz,
- ▶ Erfüllung gesetzlicher Rahmenrichtlinien, Senkung der Energiesteuer,
- ▶ Verbrauchsorientierte Kostenzuordnung durch Kostenstellenverwaltung,
- ▶ Kultivierung von Umweltschutz und Unternehmensimage.

Die Stromrechnung ist in der Regel das Maß für die Kostenkalkulation der betrieblichen Anlagen, Gebäude oder Infrastruktureinrichtungen. Jedoch ist diese Rechnung nur der sichtbare Teil der manchmal sehr viel höheren Kosten unter Berücksichtigung einer „schmutzigen“ und unzuverlässigen Energieversorgung. Bei der wirtschaftlichen Effizienz spielen neben den direkten Stromkosten die effektive Kapazitätsauslastung der Energieverteilungssysteme und -einrichtungen sowie eine zuverlässige Energie-

versorgung eine wichtige Rolle. Da diese Kosten nicht so offensichtlich sind, werden sie oft auch als „versteckte Kosten“ bezeichnet.

Mit einem integrierten, integralen Energiemanagementsystem können Sie auch z.B. Niederlassungen an verschiedenen geographischen Standorten zentral überwachen und vergleichen (Benchmark). Stromverbrauch, Blindleistungsüberwachung, Wasser- und Gasverbrauch, Verfügbarkeit elektrischer Energie- und Stromqualität können in der Datenbank des Firmenstützpunkts gesammelt, ausgewertet und analysiert werden. Dies ermöglicht eine Energieeffizienzsteigerung, da Einsparpotentiale durch Kostenvergleiche aufgedeckt werden.

Praktisch auf Knopfdruck kann die entsprechende Software verwendet werden, um die verschiedenen Daten aufzubereiten und Statistiken und Tabellen im gewünschten Format zu erstellen, die dann dem Controlling, dem Leiter der Energieabteilung, der Einkaufsabteilung oder der Gebäudeverwaltung zur Verfügung gestellt werden. Im Bereich der Immobilienverwaltung bedeutet dies zum Beispiel auch eine Verbesserung der Genauigkeit der Stromverbrauchskonten und eine komfortable, automatisierte, kundenspezifische Abrechnung (Kostenstellenverwaltung).

Komplett-Energiemanagementsysteme schaffen Netztransparenz über die verschiedenen Netzebenen. Dies ermöglicht die Ermittlung möglicher „Sünder“, die Aufdeckung ineffizienter Prozesse und die Einleitung entsprechender Maßnahmen zur Energieeffizienz. Viele Maßnahmen zur Energieeffizienz können mit geringen finanziellen Investitionen erreicht werden. Und sogar bei Sachkapitalinvestitionen ist eine Investitionsrendite oft innerhalb von sechs bis 18 Monaten zu erwarten.

*Autor:*  
 Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Müller  
 Director Sales & Marketing Export  
 Janitza, Lahnau  
 Fotos/Grafiken: Janitza electronics