

## Was es bei temporären Messungen zu beachten gibt

Autor: Knud Clausen, Technischer Vertrieb, econ solutions GmbH

**Die Nachfrage nach Energieeffizienz-Maßnahmen und Energiemanagement-Systemen steigt. Temporäre Messungen legen eine hervorragende Basis für beides – wenn ein paar Punkte berücksichtigt werden.**

Ob es darum geht, den Energieeinsatz zu optimieren oder gar ein eigenes Energiemanagement-System aufzubauen: Beides sollte auf aktuellen Messwerten basieren. Denn erfahrungsgemäß weichen Annahmen und Schätzwerte häufig stark von der Realität ab. Dies kann daran liegen, dass die tatsächliche Energieaufnahme von Gebäuden, Anlagen und Maschinen nicht mit den teils berechneten Angaben des Herstellers übereinstimmt. Häufiger ist es jedoch der Fall, dass die Betriebsstunden oder Auslastung einer Maschine oder Anlage falsch eingeschätzt werden.

Damit stellt sich die Frage, wo gemessen werden soll. Ein Orientierungswert hierfür ist: Das zu erwartende Einsparpotential sollte deutlich höher sein als die hierfür notwendige Messtechnik und deren Installationsaufwand. Dies führt häufig dazu, dass die Anlagen der Querschnittstechnologien oder mobile Geräte wie Öfen oder Temperiergeräte unbeachtet bleiben. Doch wenn auch die Laufzeiten dieser Aggregate in die Betrachtung einbezogen werden, ergibt sich ein anderes Bild. So ist beispielsweise die nominelle Leistungsaufnahme gemäß Typenschild von Druckluft- und Kühlungssystemen meist gering, als Dauerläufer bieten sie trotzdem großes Einsparpotential beim Verbrauch.

Ein weiteres Kriterium ist die Beeinflussbarkeit. Maschinen oder Anlagen, deren Verwendung nicht geändert und vorhergesehen werden kann, wie z.B. Aufzüge, brauchen nicht in die Energiedatenerfassung aufgenommen zu werden. Anders bei einer Druckluft-Anlage: Mit optimierten Einstellungen, Bezugs- oder Nutzungsänderungen oder Abdichtungen lässt sich deren Verbrauch oft ganz erheblich reduzieren.

### Ein guter Anfang: Temporäre Messungen

Auf Basis dieser Überlegungen lässt sich ein Messsystem bedarfsgerecht aufbauen. Grundsätzlich stehen zwei Ansätze zur Wahl: temporäre und stationäre Messungen. Für kleinere Unternehmen bzw. Unternehmen mit eher geringem Energiebedarf können temporäre Messungen ausreichend sein. Doch auch für große bzw. energieintensive Unternehmen, für die sich eine eigene Energiedatenerfassung mit stationären Messungen sinnvoll ist, empfehlen sich temporäre Messungen als erster Schritt. Denn sie geben erste Hinweise auf den tatsächlichen Verbrauch, die Lastspitzen und -täler sowie die Haupt- bzw. Großverbraucher.

Die Messtechnik für den temporären Einsatz ist zwar meist teurer als eine vergleichbare stationäre Lösung, doch sie kann verhindern, dass hohe Investitionen an der falschen Stelle getätigt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass sie sich flexibel an unterschiedlichen Maschinen oder Anlagen nutzen lässt. Ein kostengünstiges

mobiles Messsystem ist das econ case von econ solutions. Es umfasst das Energie- und Leistungsmessgerät econ sens3 mit einem Rogowskispulensatz und dem V-Kit für die Spannungsversorgung und -messung. Es erfasst die elektrische Leistung, Energie, Ströme und Spannungen für dreiphasige Verbraucher.

Der Spulensatz ermöglicht im Gegensatz zu klassischen Stromzangen die unterbrechungsfreie Installation innerhalb weniger Minuten und verbindet sich per einfachem Steckverbinder mit dem Grundgerät. Zudem misst er alle drei Phasen gleichzeitig, eine Stromzange misst jeweils nur eine Phase. Da die Spulen außerdem kleiner sind, eignen sie sich auch für Messungen, wenn wenig Platz zur Verfügung steht. Das Energie- und Leistungsmessgerät econ sens3 verfügt über ein integriertes Webinterface, so dass Nutzer die Messdaten sofort betrachten und analysieren können. Minutendaten der Strom-, Spannungs-, Leistungs- und Energieverbrauchswerte werden zudem im internen Speicher abgelegt. So haben Nutzer auch Zugriff auf historische Daten und können die Messungen nach einer Messperiode bequem am Schreibtisch auswerten. Hierfür können sie über ihren Webbrowser auf die im Gerät bereits enthaltene Auswertungssoftware von econ solutions zugreifen ohne diese auf dem eigenen Rechner installieren zu müssen. Die Software stellt die Messwerte grafisch und tabellarisch dar und ermöglicht die Analyse in verschiedenen zeitlichen Auflösungen. Meist genügt die Analyse der 15-Minuten- oder Minuten-Daten. Alle Parameter dieser Werte speichert der econ sens3 für 13 Monate (15-Minuten-Daten) bzw. 39 Tage (Minuten-Daten). Für feinere Analysen können auch Sekunden- und sogar 100ms-Daten ausgewertet werden. Zur Weiterverarbeitung in anderen Programmen lassen sich die Messdaten manuell als CSV- bzw. Excel- oder Text-Datei exportieren und abspeichern. Optional bereitet econ solutions in einem monatlichen Energiebericht die Daten für die strukturierte Analyse auf.

Das econ case kommt in einem robusten Kunststoffkoffer, in dem alle Komponenten staubgeschützt und stoßsicher untergebracht sind. Als zusätzliches Plus bietet das econ case die Netzqualitätsanalyse nach EN 50160.

## Netzqualität im Blick

Eine steigende Anzahl an nicht-linearen Verbrauchern, wie z.B. Frequenzumrichter oder Vorschaltgeräte von LED-Beleuchtungen, verunreinigen zunehmend die elektrischen Netze und führen zu Störungen. So haben immer mehr Betriebe Probleme mit einer mangelhaften Qualität der Stromnetze. Diese kann erhebliche Folgen für Maschinen und Betriebsabläufe haben, vom Auslösen von Schutzeinrichtungen über die Überhitzung von Maschinen oder Netzen bis hin zu Datennetzwerksproblemen.

Die im econ case integrierte Netzqualitätsüberwachung zeichnet Oberschwingungen, Kurzzeitunterbrechungen und Flicker konform zur EN 50160 auf. Werden Schwellwerte überschritten, löst das Messgerät einen Alarm aus und trägt die Messwerte in eine Logdatei ein. Damit lassen sich rechtzeitig fundierte Analysen durchführen und geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen.

Die POC Consulting aus Schmelz, ein Energieberatungsunternehmen für KMU, nutzt das econ case zur temporären Energiedatenerfassung von Anlagen und zur Auditierung nach dem Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) für KMUs und größere Unternehmen. Neben der Momentanleistung steht dabei die Ermittlung der

Phasenverschiebung im Vordergrund, um gegebenenfalls mit Maßnahmen zur Blindleistungskompensation gegenzusteuern. „Das Messsystem ist schnell und vollkommen einfach installiert, so dass wir extrem viel Arbeitszeit sparen und innerhalb kürzester Zeit mit den Energiemessungen beginnen können“, so die Erfahrung von Peter Ott, Geschäftsführer bei POC Consulting. „Auch mit den ersten Auswertungen können wir bei Bedarf sofort vor Ort beginnen. Detailliertere Analysen und Berichte für unsere Kunden erstellen wir dann nach Abschluss der Messungen am PC. Mit diesen sehen unsere Kunden oft schon auf einen Blick, wo sie ihre Effizienz steigern und ihre Kosten senken können. Wenn sie entsprechende Maßnahmen durchgeführt haben, lässt sich mit temporären Messungen prüfen, ob die erwartete Wirkung erzielt wurde.“

### Wann messen?

Bei allen temporären Messungen können die erfassten Verbräuche auf einen Jahresverbrauch hochgerechnet werden. Dabei kommt es praktisch immer zu gewissen Abweichungen vom tatsächlichen Verbrauch, teilweise um bis zu  $\pm 50\%$ . Wenn kein Verbrauchsprofil vorliegt, lässt sich praktisch nicht abschätzen, wie hoch die Diskrepanz ist. Dies hängt vor allem von zwei Faktoren ab: Wie stark variiert der Verbrauch am Messpunkt? Und wann und für wie lange wird gemessen? Für letzteres gibt es ein paar Faustregeln: Wenn der Betrieb am Wochenende ruht, sollte mindestens 24 Stunden sowohl an einem Wochentag wie auch an einem Samstag oder Sonntag gemessen werden. Ist damit ein wöchentlicher Zyklus verbunden, z.B. wenn die Produktion am Montagmorgen angefahren und am Freitagnachmittag wieder herunter gefahren wird, liefert eine Messung über eine gesamte Woche inklusive Wochenende deutlich realistischere Ergebnisse. Besser noch sind etwas mehr als eine Woche mit zwei Wochenenden und einer „Standard“-Woche. Eine Monatsmessung reduziert den Fehler nochmals. Ist das Nutzungsprofil hingegen von verschiedenen Produkten abhängig, ist eine Messung pro Produkt am genauesten. Dabei gilt es, auch die Leerlaufzeiten zu berücksichtigen. Spielen saisonale oder klimatische Bedingungen eine Rolle, sind mehrere Messungen zu verschiedenen Jahreszeiten sinnvoll.

### Wo messen?

Entscheidend für die Aussagekraft der temporären Messungen sind auch die Messstellen. Als Leitlinie für deren Festlegung können Unternehmen beim Ort der Energieeinspeisung beginnen und von hier dem Energiefluss folgen. Die größten Abgänge empfehlen sich als erste Anhaltspunkte, die Anschlusswerte helfen bei der Klassifizierung. Doch auch hier sind Betriebszeit und Auslastung mit zu bewerten. Diese „Top-Down“ Methode zeigt auf, welches der Bereich mit dem höchsten Verbrauch ist. Dieser kann im zweiten Schritt detaillierter betrachtet werden.

### Erkenntnisse gewinnen

Um aus den Messdaten den gewünschten Erkenntnisgewinn ziehen zu können, braucht es die entsprechenden Kennzahlen (Energie-Performance-Indicators). Sinnvolle Kennzahlen sind z.B. der Gesamtenergieverbrauch (kWh) pro Produktionslos bzw. Einheit oder Fläche, der Energieverbrauch (kWh) pro Produktionseinheit, der Energieverbrauch eines Prozesses oder Bereichs (kWh) im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch, die Energiekosten (Euro) im Verhältnis zu den Produktionskosten. Sie liefern die Basis für gezielte Opti-

mierungsmaßnahmen, das technische und betriebswirtschaftliche Controlling, detaillierte Kalkulationen und für die interne Kostenabrechnung. Um die gewünschten Kennzahlen auch bilden zu können, sollten Unternehmen bereits vorab überlegen, welche für sie wichtig sind. Dies hängt vom Produktionsprozess, den Maschinen und Anlagen sowie der Datenbasis ab.

econ solutions GmbH

Hauptsitz  
Heinrich-Hertz-Straße 25  
75334 Straubenhardt  
Deutschland

Standort München  
Untere Bahnhofstraße 38A  
82110 Germering  
Deutschland

Fon +49.(0) 70 82.79 19.200  
Fax +49.(0) 70 82.79 19.230  
[info@econ-solutions.de](mailto:info@econ-solutions.de)  
[www.econ-solutions.de](http://www.econ-solutions.de)

Die econ solutions GmbH ist ein Unternehmen der POLYRACK TECH-GROUP  
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001