

# ENERGY 2.0

ZUKUNFT ENERGIE

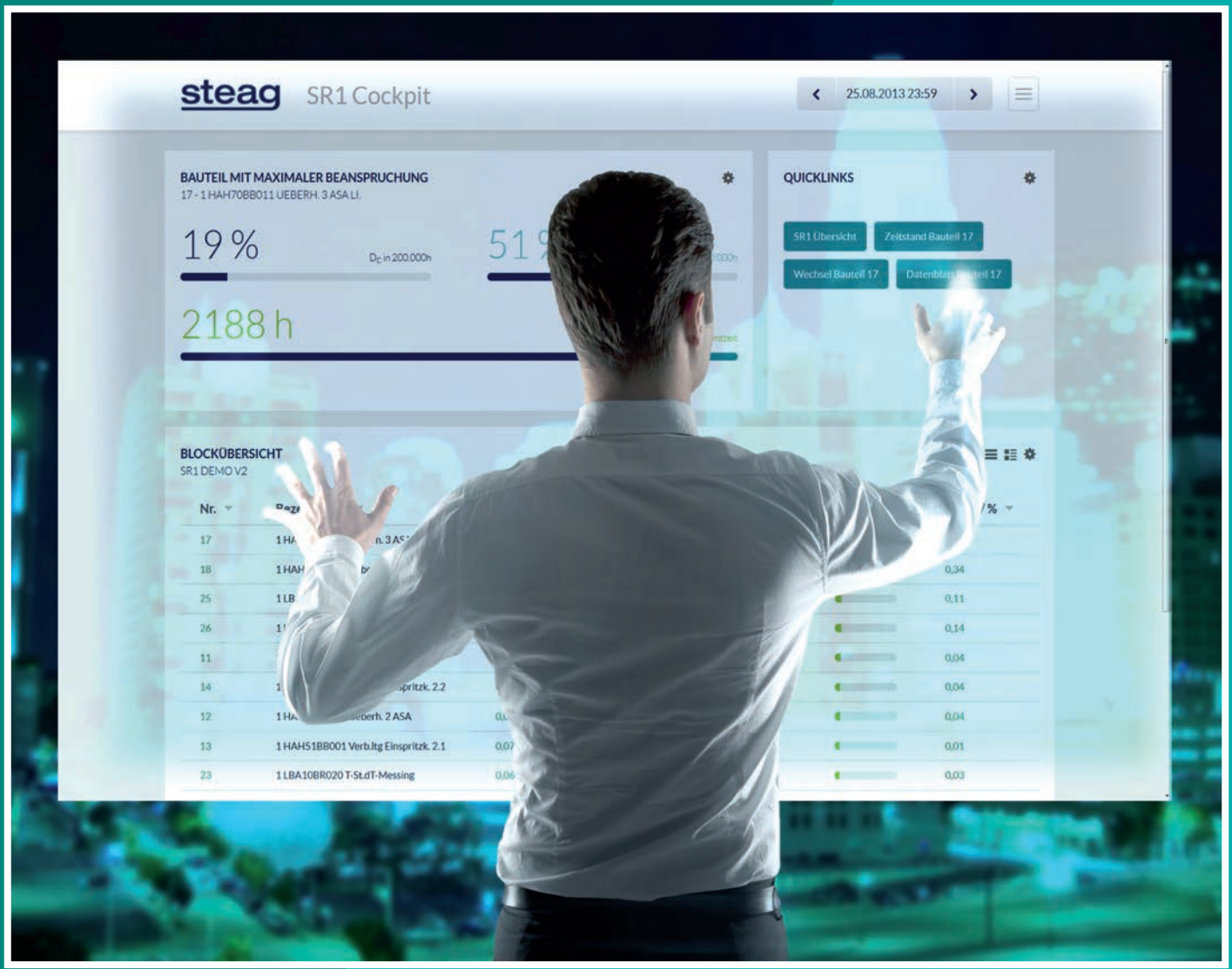
publish  
industry  
verlag



Diese Ausgabe digital lesen auf iPad und Co.

## SONDERDRUCK AUS ENERGY 2.0 KOMPENDIUM 2015/2016

[f /energy20.net](#)  
[www.industr.com/e20](http://www.industr.com/e20)



# STEAG Energy Services GmbH INDUSTRIE 4.0 IN DER ENERGIEBRANCHE

# INDUSTRIE 4.0 IN DER ENERGIEBRANCHE

Die Betriebsteuerung von Kraftwerken ist heute anspruchsvoller als je zuvor. Die Erwartungen an Effizienz und Verfügbarkeit sind hoch, die technische Komplexität steigt laufend. Schwierigere Marktbedingungen erfordern zudem intelligente Lösungen zur Unterstützung zentraler und dezentraler Expertenteams.

TEXT: Joël Wagner, Steag Energy Services BILDER: Steag Energy Services

Der größte Reichtum an Informationen nützt nichts, wenn die Daten unstrukturiert an verschiedensten Orten abgelegt sind. Durch die veränderten Rahmenbedingungen im Energiemarkt wird es immer wichtiger, Betriebsdaten und angesammeltes Wissen optimal zu managen und für unterschiedlichste Abfragen rasch verfügbar zu halten.

Durch den steigenden Anteil der erneuerbaren Energien müssen konventionelle Braun- und Steinkohlekraftwerke den volatilen Anforderungen mit einem effizienteren und flexibleren Betrieb begegnen. Schon heute werden aber von einigen Anlagen deutlich mehr Anfahrvorgänge und höhere Laständerungsgradienten gefordert, als man zum Zeitpunkt der Auslegung zugrunde gelegt hatte. Das wirkt sich auf die Auslastung der Anlage und die Beanspruchung von Komponenten aus - hier sind genaue Datenabfragen erforderlich. Strukturierte Verfügbarkeit des Know-hows ist zudem unverzichtbar, um für Personalengpässe und den Weggang erfahrener Mitarbeiter gerüstet zu sein.

## Höhere Verfügbarkeit durch optimierten Betrieb

Der Bereich System Technologies der Steag Energy Services (SES) hat deshalb eine Webplattform zum zentralen, interaktiven Monitoring von Kraftwerkskennzahlen entwickelt. Ziel ist es, Wissen und Informationen aus verfügbaren Expertensystemen mit den Möglichkeiten zeitgemäßer Kollaboration für eine wirtschaftlich-technisch optimale Steuerung des Anlagenbetriebes zu verbinden.

Die Expertensysteme von SES zur laufenden Prozessgüte- und Zustandsüberwachung sind weltweit im Einsatz und un-

terstützen seit Jahren das Betriebspersonal an den Standorten bei der technischen Bewertung und Optimierung ihrer Anlage. Die Systeme stellen dazu etwa Informationen zur Prozessperformance, zur Kohlequalität und zum Wärmeverbrauch bereit.

Der Verschleiß von Anlagenkomponenten äußert sich im Betrieb häufig in Form schleichender Veränderungen. Mit Hilfe statistisch-mathematischer Methoden lassen sich solche Veränderungen frühzeitig erkennen und zusätzliche Kosten und ungeplante Stillstände vermeiden.

Die bislang verfügbaren Systeme waren alle für den Experten und die Anwendung vor Ort in den Kraftwerken konzipiert. Die lokal installierten Systeme boten bisher keinen Überblick über die Kraftwerksdaten anderer Standorte und schränkten eine übergreifende Zusammenarbeit ein. Angesichts der Anforderungen an einen flexibleren und wirtschaftlicheren Betrieb ergeben sich folgende Problemstellungen.

- ▶ Wichtige Management-Informationen sind auf mehrere IT-Systeme verteilt.
- ▶ Redundanz: Identische Informationen werden wiederholt an mehreren Orten und in unterschiedlichen Abteilungen im Unternehmen analysiert.
- ▶ Nicht überall gibt es ein transparentes Feedback zu den Informationen, die an das Management gegeben werden.
- ▶ Die Standorte kennen häufig nur ihre eigenen Kennzahlen.
- ▶ Das manuelle Erstellen von Reports zur Informationsverteilung ist zeitaufwendig. Bei manueller Datenübertragung können Fehler vorkommen.
- ▶ Wichtige Berichte sind schlecht verfügbar und finden geringe Verbreitung (etwa durch manuelle Ablage und kleine Nutzergruppen).

SR1-Cockpit: Hier laufen in Echtzeit Informationen über den Zustand hochbeanspruchter Kesselbauteile zusammen.



- ▶ Einzelfallbetrachtungen sind sehr aufwendig, da verschiedene Quellsysteme mit unterschiedlichen Komprimierungsstufen genutzt werden.
- ▶ Wichtige Ergebnisse und Ereignisse werden aufgrund der Informationsfülle übersehen.
- ▶ Potenzielle Kommunikationsprobleme zwischen Management und Kraftwerksstandort werden nicht minimiert, sondern verstärkt.

Für Kraftwerksbetreiber besteht die Aufgabe darin, die Informationsverdichtung weitestgehend zu automatisieren, um zwischen wichtigen und weniger relevanten Daten zu unterscheiden. Die Bewertung von Ereignissen im Hinblick auf die Anlagenverfügbarkeit, die Prozess-Performance und die Betriebssicherheit ermöglicht ein Event-Ranking, um wesentliche betriebliche Potenziale frühzeitig zu erkennen und Fehlersteuerungen zu vermeiden. Dabei können der jeweils aktuelle Anlagenzustand, ein Vergleich mit Referenzzuständen oder die mittel- bis langfristige Veränderung von Performance-Indikatoren bewertet werden.

Essentielle Voraussetzung für ein zentrales Asset-Management sind belastbare Erkenntnisse über Prozessqualität, Komponentenzustände und externe Einflüsse. Die weit verbreiteten Softwaremodule der SR-Suite gewährleisten eine systematische Analyse der Kraftwerksprozesse. Eine einheitliche Konvention beispielsweise zur Ermittlung von (Teil-)Wirkungsgradverlusten und zur Bewertung von Wärmeverbräuchen ermöglicht so die Vergleichbarkeit der Daten mit anderen Anlagen.

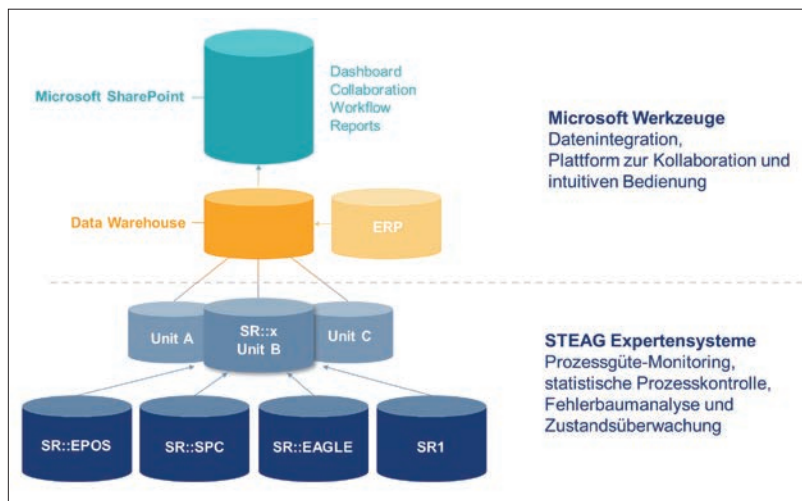
Um allen Anwendern direkten Zugang zu den für sie relevanten Informationen zu ermöglichen, werden die Daten im

Webbrowser visualisiert. Die zentrale Benutzerführung für Analyse und Kollaboration basiert auf Microsoft SharePoint, einer Plattform für die unternehmensweite Zusammenarbeit. SharePoint unterstützt ein Workflow-Management zum Weiterleiten, Bearbeiten und Kommentieren von Ereignissen. Aktivitäten werden pro Key Performance Indicator gespeichert. So lässt sich bei wiederkehrenden Ereignissen schnell ermitteln, welche Erkenntnisse es dazu gibt und welche Maßnahmen in der Vergangenheit getroffen und durchgeführt wurden.

### Beispiel: Flottenweites Anfahr-Monitoring

Für die Bewertung eines Anfahrvorgangs sind die Kriterien Wärmeverbrauch, Wechselbeanspruchung dickwandiger Kesselbauteile und die Anfahrtdauer von Bedeutung. In der Bauteilwand treten beim Aufwärmen und Abkühlen dickwandiger Kesselkomponenten (etwa Sammler, Kugelformstücke, Pumpengehäuse, Anfahrflasche und Abscheider) Temperaturdifferenzen auf, die durch mechanische Spannungen überlagert werden und eine Wechselbeanspruchung zur Folge haben.

Im Rahmen der Bauteilauslegung werden Lastkollektive spezifiziert, die das künftige Einsatzregime der Anlage abdecken sollen. Auf dieser Grundlage werden vom Innendruck abhängige zulässige Temperaturdifferenzen für die prognostizierte Anzahl an Kalt-, Warm- und Heißstarts ermittelt. In der Praxis können sich sowohl die Anzahl der Startvorgänge, als auch das Temperaturänderungsprofil je Anfahrt teilweise erheblich von den Annahmen der Auslegung unterscheiden. Der Grund liegt häufig in einer fehlenden Automatisierung des Anfahrvorgangs und damit in einer beträchtlichen Streuung durch unterschiedliche Bedieneingriffe.



**SR-Suite:** Die Webplattform dient als Basis eines Monitoring-Systems für die gesamte Anlagenflotte.

Darüber hinaus wird die übliche Einteilung in Kalt-, Warm- und Heißstarts dem großen Bereich möglicher Anfangsbedingungen nur unzureichend gerecht. Eine kontinuierliche realitätsnahe Überwachung der Bauteile ist erforderlich, um die tatsächliche Beanspruchung ermitteln und Potenzial für flexiblere Fahrweisen ableiten zu können. Demnach führt ein überdurchschnittlicher Lebensdauerverbrauch mittelfristig zu erhöhtem Prüf- und Instandhaltungsaufwand. Dieser muss bei der Einsatzplanung der Anlage berücksichtigt werden.

Für eine ganzheitliche Bewertung des Anfahrvorgangs werden auch Anfahrtdauer und Wärmeverbrauch berücksichtigt. Es gilt, den Einsatz vergleichsweise teurer Sekundärbrennstoffe wie Gas und Öl zu minimieren. Abhängig von der zurückliegenden Stillstandszeit stehen Soll-Wärmeverbrauchskurven für jede Anlage zur Verfügung, die sich für den einfachen Vergleich mit dem Ist-Wärmeverbrauch der Anfahrt nutzen lässt.

Aufgrund der stark schwankenden, teils negativen Strompreise ist auch die pünktliche Bereitschaft der Anlage zur Stromerzeugung ein wichtiges Kriterium für eine wirtschaftliche Stromerzeugung. Der Analyseprozess innerhalb der zentralen Monitoring-Plattform wird in fünf Schritte unterteilt:

- ▶ Ereignis erkennen (automatisiert)
- ▶ Auswirkung bewerten (Event-Ranking, automatisiert)
- ▶ Ursache analysieren (teilautomatisiert)
- ▶ Maßnahmen durchführen (teilautomatisiert)
- ▶ Wissenspool aufbauen (teilautomatisiert)

Das Ranking liefert eine automatische Bewertung aller Anfahrvorgänge, um etwa Vorgänge mit zu hohem Wärme- oder Lebensdauerverbrauch erkennen zu können. Für die weitere Analyse kann man nach einzelnen Anfahrsequenzen (Dauer und Brennstoffeinsatz) trennen. Der Lebensdauerverbrauch wird mit dem Onlinesystem SR1 ermittelt. Die Ursachenanaly-

se kann auf relevante Anfahrphasen reduziert, Optimierungslösungen können abgeleitet und mit Anfahrvorgängen anderer Standorte verglichen werden. Zudem lassen sich Maßnahmen ermitteln, die früher bereits zum Erfolg führten. Das System wird damit zum wertvollen Think-Tank der gesamten Flotte.

### Innovative Lösungen als Zukunftschance

Wesentliches Merkmal der zentralen Monitoring-Lösung ist die Kombination von verfahrenstechnischen, physikalischen und statistischen Analysemethoden mit leistungsstarken Werkzeugen zur Mustererkennung und Entscheidungsunterstützung. Dadurch werden Ereignisse frühzeitig erkennbar, Ursachen können analysiert und bewertet und Maßnahmen angestoßen werden. Zentral verfügbare Übersichten ermöglichen ein Benchmarking, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede beim Betrieb der Anlagen zu erkennen und voneinander zu lernen.

Die unternehmensweite Kollaboration stellt sicher, dass alle Fachbereiche einbezogen werden können. Das Anfahr-Monitoring ist eine wichtige Voraussetzung, um Startvorgänge ökonomisch und technisch zu optimieren.

Die Veränderungen am Energiemarkt sind für Betreiber konventioneller Kraftwerke Herausforderung und Chance. Innovative IT-Lösungen sind das Werkzeug, um das Potenzial der Anlagen voll zu nutzen und Entscheidungen zentral und dezentral zu unterstützen – ganz im Sinn von Industrie 4.0. □

**STEAG Energy Services GmbH**  
 Joël Wagner  
 Tel.: +49 201 801-4037  
 E-Mail: joel.wagner@steag.com  
 www.steag-systemtechnologies.com