

Energiedatenerfassungs- und Auswertesystem für die Schering AG, Werk Bergkamen

Die **Schering AG** ist ein weltweit tätiges Pharma-Unternehmen, dessen Produkte sich auf die Bereiche Diagnostik, Fertilitätskontrolle und Hormontherapie, Dermatologie und Therapie besonders schwerer Krankheiten konzentrieren. Das **Werk Bergkamen**, mit ca. 1900 Mitarbeitern der größte Produktionsstandort der Schering AG, ist für die Herstellung der pharmazeutischen Wirkstoffen mittels chemischer und mikrobiologischer Verfahren verantwortlich. Zur Versorgung der verschiedenen Produktionsbetriebe mit Dampf, Strom, Wasser, Kälte, Luft, Stickstoff etc. verfügt das Werk über ein eigenes **Kraftwerk, Erzeugungsanlagen** sowie ausgedehnte **Energieversorgungsnetze**. Der sichere und wirtschaftliche Betrieb sowohl dieser Erzeugungsanlagen als auch der Versorgungsnetze erfordert die regelmäßige Aufzeichnung und Auswertung von Prozess- und Energiedaten mittels eines leistungsfähigen Energiedatenerfassungs- und Auswertesystems.



Abb. 1: Kraftwerk am Standort Bergkamen

Nach einer Ausschreibung im Frühjahr 1999 wurde auf Basis eines detaillierten Vergleichs verschiedener Anbieter die Firma Steinhaus Informationssysteme GmbH mit der Realisierung im Herbst 1999 beauftragt. Wesentliche Gründe für die **Auswahl des Technischen Betriebs-Informationen-Systems TeBIS^a** waren:

- Erweiterbare, modular aufgebaute Seriensoftware in Client-/Server-Architektur
- Zahlreiche Schnittstellen zu unterschiedlichsten Datenquellen (z.B. zu Leitsystemen, SPS-Systemen, Zählerdatenerfassungssystemen etc.)
- Hohe Aufzeichnungsgeschwindigkeit (bis zu 1 s Auflösung) bei langer Archivdauer (bei 1-2 s mindestens 1 Jahr, Mittelwerte typischerweise 5-20 Jahre)
- Flexible und einfach zu bedienende Visualisierungs- und Analysewerkzeuge
- Leistungsfähige Online-Rechenwert-Funktionen
- Beliebige Auswertemöglichkeiten mit Office-Werkzeugen (z.B. Excel)
- Praxiserprobt und bewährt seit über 10 Jahren bei 40 Unternehmen

Mit der **Einführung eines Energiedatenerfassungs- und Auswertesystems** verfolgt die Schering AG folgende **Ziele**:

- Kontinuierliche, zentrale Erfassung der Energieflüsse von allen relevanten Medien
- Schrittweiser Ausbau und zunehmend Verfeinerung der Datenerfassung (Im Endausbau ca. 15 Energiearten und 1000 Messstellen)
- Verbrauchs- und tarifgerechte Zuordnung der Energie- und Medienkosten sowie mittelfristig der Datenaustausch mit SAP R3
- Optimierung des elektrischen Leistungsbezuges mittels einer Online-Prognose
- Vereinfachte Störungsanalysen und Optimierung der Produktionsanlagen hinsichtlich Energiebedarf
- Prozessüberwachung der Energieerzeugungs- und Verteilungssysteme inkl. Optimierung
- Früherkennung von Leckagen im unterirdisch verlegten Wassernetz.

In der **ersten Ausbaustufe** werden z.Zt. ca. 250 Analog- und Zählwerte mit 2 Sekunden Auflösung aus dem Kraftwerk und den Energieverteilnetzen erfasst. Die Daten kommen zum einen aus dem Kraftwerks-Leitsystem Valmet Damatic XD sowie aus ca. 10 Siemens S5/S7 Automatisie-

rungsgeräten, die über Profibus vernetzt sind. Die Prozessdaten werden auf einem Informationsserver in der Originalauflösung (d.h. 2 s) für mindestens 1 Jahr archiviert. Die online gebildeten Mittelwerte (20 s, 1 min, 5 min, 15 min, 1 h) werden ebenfalls archiviert und stehen den Anwendern jahrelang (typischerweise 3-10 Jahre) im Direktzugriff zur Verfügung. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit und der Datensicherheit erhält ein Backup-Server online eine Kopie der Rohdaten. Zusätzlich erfolgt regelmäßig eine Datensicherung auf Band.

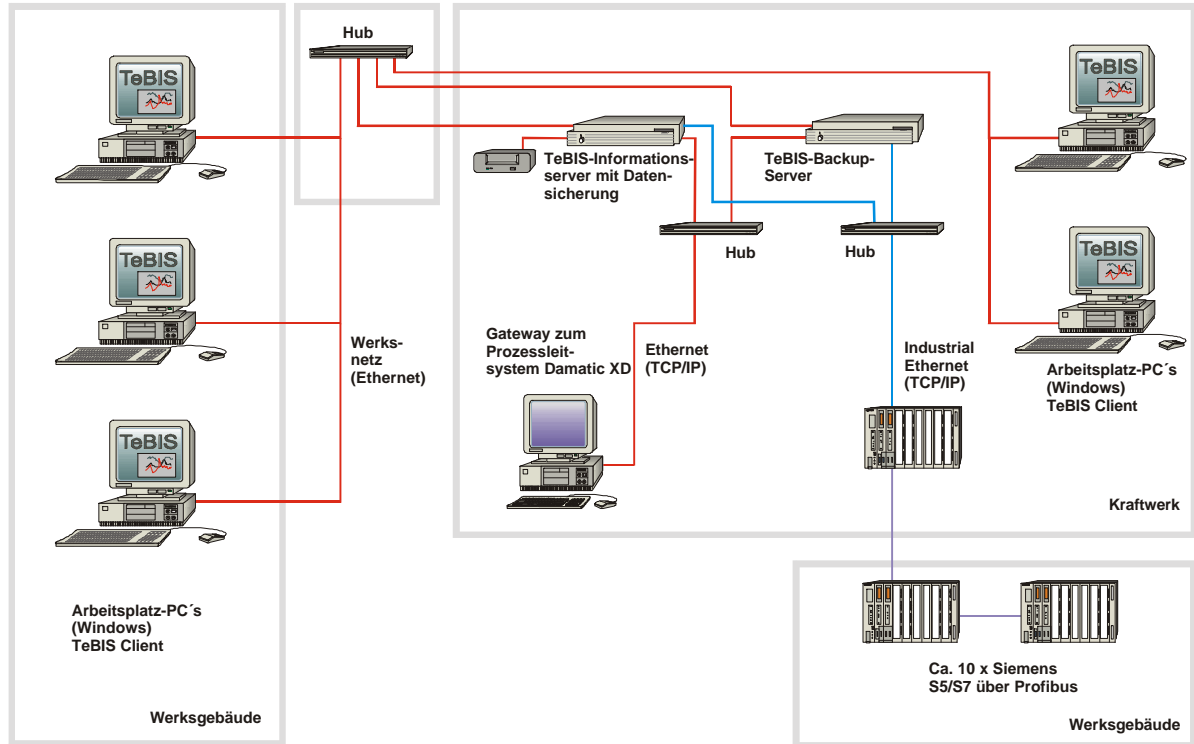


Abb. 2: Vereinfachte Hardwarekonfiguration des Energiedatenerfassungs- und Auswertesystems

Für die Bereitstellung der Energiearten Dampf und Strom steht ein **eigenes Kraftwerk (Abb. 1)** mit fünf Dampfkesseln sowie einer Dampf- und einer Gasturbine zur Verfügung. Das Kraftwerk wird seit der Modernisierung 1996 überwiegend mit Erdgas befeuert. Es können in einem 1997 neu gebauten Kessel aber auch heizwertreiche flüssige Abfallstoffe und Abgase aus der Produktion verbrannt werden. Zur Minimierung des Fremdbezuges an elektrischer Energie wurde im TeBIS®-System eine einfache **Bezugsprognose** realisiert, die dem Fahrpersonal eine optimierte Eigenenerzeugung erlaubt. **Abb. 3** zeigt die wenigen Formeln, die erforderlich waren, um die Prognose zu realisieren.

Nr.	Name	Einheit	Beschreibung	Formel/Quelle
10005	BezTakt	-		$((\text{mtime}-1)) + 1$
10006	BezGW	MW	Grenzwert für 15min Bezugswert	7.8
10007	BezIw_I	MW	Bezug Ist-Wert (Integral)	$\text{BezTakt} == 2 ? \text{Bezug}/450 : \text{BezIst}[1 \text{ hist } 1] + \text{Bezug}/450$
10008	BezIw	MW	Bezug Ist-Wert	.7000E01
10009	BezGW_I	MW	Grenzwert Bezug (Integral)	$\text{BezGW} * \text{BezTakt} / 900$
10010	AbwGW		Abweichung vom Grenzwert in	$\text{BezIst} / \text{BezMax} * 100 - 100$
10011	Prog15m	MW	15-Min. Prognosewert	$\text{BezIst} / \text{BezMax} * \text{BezGW}$

Abb. 3: Formeln für die Bezugsprognose

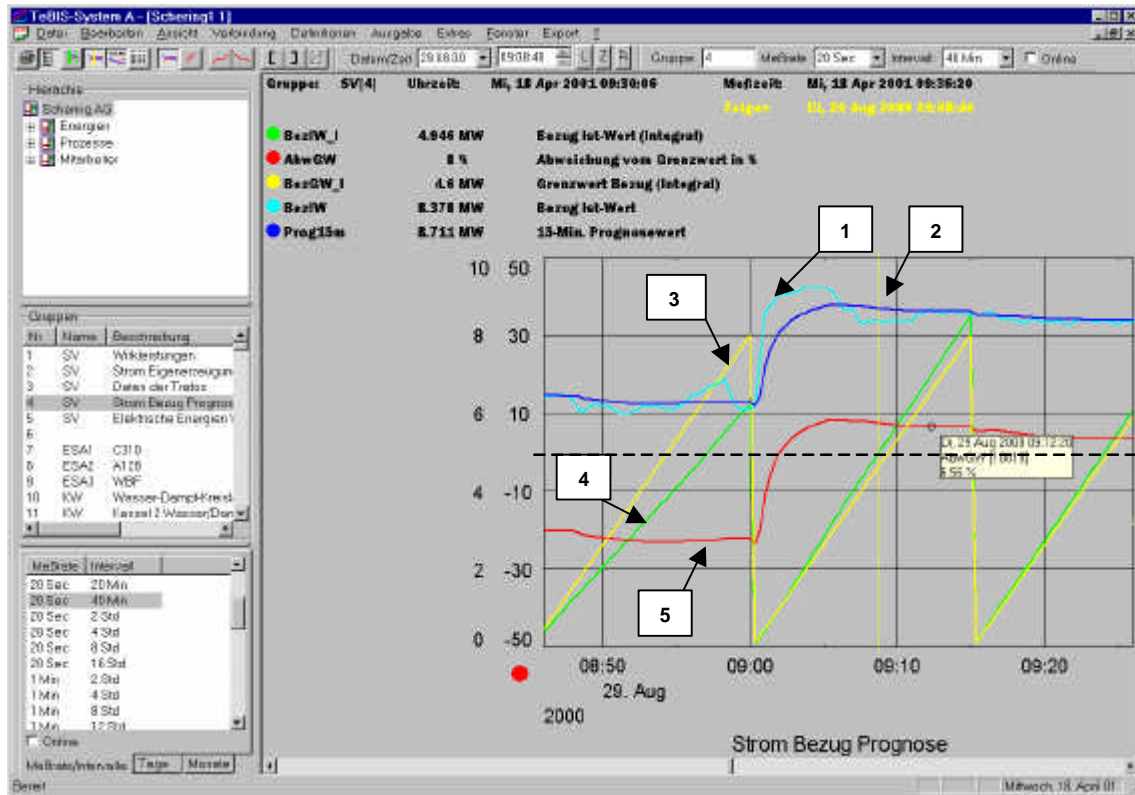


Abb. 4: Bezugsprognose im TeBIS^a-System

Abb. 4 zeigt, dass schon diese einfache Bezugsprognose für die industrielle Praxis ausreichend genaue Werte gibt. Die Bedeutung der einzelnen Kurven der Bezugsprognose soll hier kurz erläutert werden. Die hellblaue Kurve (1) stellt den **tatsächlichen Leistungsbezug** (in MW) hier mit 20 Sekunden Auflösung dar. Die dunkelblaue Kurve (2) stellt den **15-min-Prognosewert** für den Bezug dar, d.h. den 15-Min.-Mittelwert, der bei der aktuellen Fahrweise am Ende des 15-min-Verrechnungsintervalls erreicht wird. Die gelbe Kurve (3) stellt das **Integral über die Bezugsgrenzleistung** dar, d.h. zu Beginn des Verrechnungsintervalls wird ein Zähler von Null beginnend mit der Bezugsgrenzleistung hochintegriert, so dass zum Ende des Verrechnungsintervalls gerade der 15-min-Mittelwert (hier 8,1 MW) nicht überschritten wird. Die gelbe Kurve stellt sozusagen die Sollwertkurve für den maximalen Bezug dar. Die grüne Kurve (4) ist das **Integral der tatsächlich bezogenen Leistung** und stellt damit die Istwertkurve dar. Liegt die grüne Kurve unterhalb der gelben Kurve, so erkennt der Operator, dass er den Bezug noch erhöhen kann, ohne den 15-min-Mittelwert der Bezugsgrenzleistung zu überschreiten. Den Betrag der **aktuellen Abweichung** (in %) zwischen der gelben und der grünen Kurve zeigt die rote Kurve (5). Liegt sie im positiven Bereich, d.h. oberhalb der gestrichelten Kurve, so zeigt sie dem Operator die voraussichtliche Überschreitung der Bezugsleistung in % an, andernfalls die Unterschreitung. Beim gezeigten Beispiel wird dem Operator nach Erhöhung der Bezugsleistung um 9:00 nach ca. 2 Minuten schon eine relativ genaue Prognose für den 15-min-Mittelwert abgegeben. Dadurch besteht ausreichend Zeit entsprechend zu reagieren. Im gezeigten Beispiel wurde aus betrieblichen Gründen eine Überschreitung erforderlich.

Weiteres Anwendungsgebiet des TeBIS^a-Systems im Kraftwerk ist die Analyse von Komponenten und die Unterstützung bei der Optimierung energetischer und verfahrenstechnischer Prozesse. **Abb. 5** zeigt beispielsweise eine Analyse des Betriebsverhaltens der Dampfturbine TG1 (inkl. Generator) mit einem XY-Diagramm.

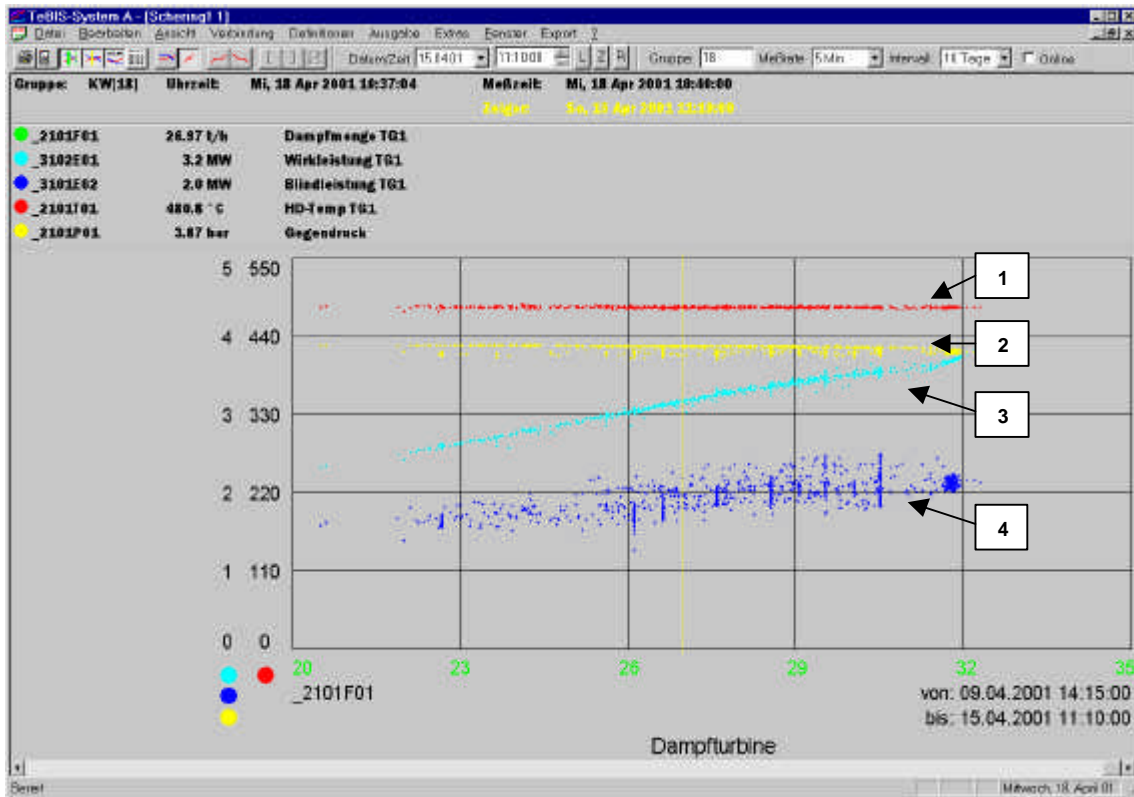


Abb. 5: Komponentenanalyse im TeBIS[®]-System

Das Diagramm stellt den Verlauf der Wirk- (Kurve 3) und der Blindleistung (Kurve 4) über der Frischdampfmenge (X-Koordinate) dar. Die HD-Temperatur (Kurve 2) und der Gegendruck (Kurve 1) sind dabei mehr oder weniger konstant. Deutlich erkennbar ist die tatsächliche Betriebskennlinie für die Wirkleistung des Generators (Kurve 3) sowie die Streubreite bei der Blindleistung (Kurve 4) in einzelnen Arbeitspunkten.

Weitere geplante Schritte sind die weitestgehend automatisierte **Energieabrechnung** der einzelnen Medien (z.B. Dampf, Strom, Kälte, Druckluft etc.), die an die sieben verschiedenen Produktionsbetriebe geliefert werden. Schon jetzt haben die einzelnen Produktionsbetriebe über das Werksnetz (Win NT, TCP/IP) Zugriff auf die Energiedaten.

Mit dem **TeBIS[®]-Client** können die Energieverantwortlichen die Energie- und Medienverbräuche in Ihrem Betrieb visualisieren und analysieren. Dies erlaubt Ihnen Zusammenhänge zwischen dem Produktionsverlauf und dem Energiebedarf herzustellen und ggf. vorhandene Optimierungspotentiale zu erkennen.

Aufgrund der positiven Erfahrungen mit dem **TeBIS[®]-System** wird es nun sukzessive in allen Produktionsbetrieben als **Betriebsdatenerfassungssystem („BDE“)** eingeführt. Hier werden die Daten u.a. aus Prozessleitsystemen Siemens Teleperm M und PCS7 erfasst. (Stand: 7/2001)

Abb. 6: Produktionsbetrieb F – ein moderner, pharmazeutischer Produktionsbetrieb

