

Was ist wirklich passiert?

# Blackbox klärt Anlagenstörung auf



**Getriebeschaden an einer Presse! Fehlerhafte Charge in der Kosmetikherstellung! Eine Abfüllanlage produziert massenhaft Ausschuss! Wer trägt die Schuld? Wer muss für den entstandenen Schaden aufkommen? Eine Langzeitaufzeichnung von SPS-Signalen ist in vielerlei Hinsicht nicht nur sinnvoll, sondern zwingend geboten. Neben dem Aufspüren sporadischer Fehler lassen sich anhand der archivierten Messdaten auch andere entscheidende Fragen klären. Autem bietet mit der neuen Blackbox2 ein nochmals verbessertes Aufzeichnungssystem für SPS-Signale. Der Mini-PC archiviert auf kleinstem Raum alle relevanten SPS-Daten der Anlage über mehrere Jahre.**

**Z**unehmende Komplexität der automatisierten Systeme sowie erhöhter Zeitdruck bei der Inbetriebnahme und Wartung solcher Anlagen prägen heute den industriellen Alltag. Eine hohe Verfügbarkeit und Produktivität von Maschinen und Anlagen ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn Fehler schnell erkannt und behoben werden können. Dabei ist entscheidend, dass ein möglichst großer

Anteil aller denkbarer Fehler diagnostizierbar und der Aufwand für die Projektierung der Diagnose so gering wie möglich ist. Dem Servicepersonal fehlt in der Regel eine entscheidende Information: Der konkrete zeitliche Signalverlauf der SPS-Signale. Nur mit dieser Information lässt sich die Ursache komplexer Logikfehler oder das Auftreten sporadisch auftretender Fehler analysieren. Auch der Fertigungsplaner braucht

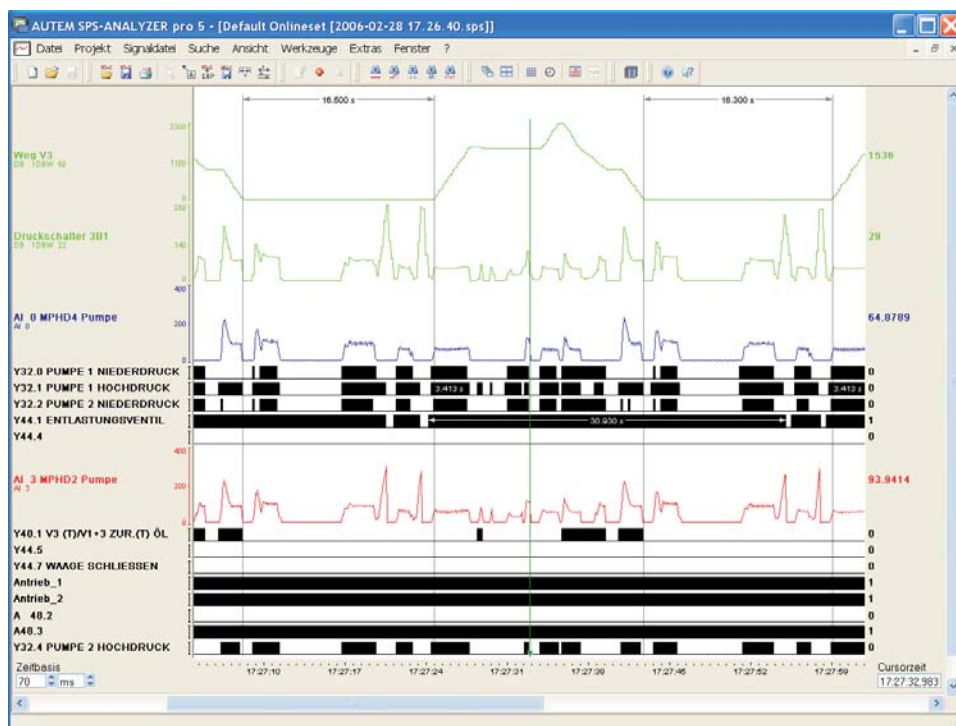


Bild 2: Kontinuierliche Aufzeichnung der SPS-Variablen: Drucküberwachung an einem Wägesystem.

eine genaue Übersicht über die zeitliche Abfolge von Funktionen in seiner Anlage, um z.B. unnötige Totzeiten in seiner Maschine erkennen und eliminieren zu können. Da der Zeitdruck bei der Produktion in der Regel zum Fehlerquittieren und schnellen Weiterfahren zwingt, können z.B. sporadische Fehler nur effizient gefunden werden, wenn *alle* Signale der SPS in ihrem zeitlichen Ver-

lauf aufgezeichnet und jederzeit dargestellt werden können.

### Klassische Lösungswege

Oft wird mit Programmiertricks versucht, derartige Problemstellungen in den Griff zu bekommen. Hierzu muss aber das bestehende SPS-Programm geändert werden, was wiederum eine Fehlerquelle darstellt und Zeit kostet. Auch Linienschrei-

ber oder herkömmliche Logikanalysatoren aus der Elektronikentwicklung sind unzureichend. Diverse Messleitungen müssen hier erst umständlich an die Anlage angeschlossen werden, um die gewünschten Signale erfassen zu können. Auch diese bieten also keinen speziellen Komfort zur Erfassung von SPS-Signalen. Die Aufzeichnung ist beschränkt auf Ein- und Ausgänge der SPS. Interne

Variablen, wie z.B. Merker, Datenbausteine, Zähler und Timer können von außen nicht analysiert werden. Moderne SPS-Programmiersoftware bietet dem Anwender zwar Unterstützung bei der Fehlerdiagnose mit Hilfe von Statusanzeigen, der Anwender kann hier aber in der Regel nicht erkennen, welche Störursache einen Stillstand verursacht hat, da sich inzwischen andere Anlagenzustände eingestellt haben können. Darüber hinaus ist es vielen Anwendern nicht möglich, ihre Programmiergeräte bzw. Notebooks mehrere Wochen – oder sogar Monate – unbeaufsichtigt an der Anlage zu lassen.

### Elegante Lösung

Mit dem Software-Logikanalysator SPS-Analyzer pro bietet Autem eine leicht zu bedienende Lösung, SPS-Signale während des laufenden Betriebes einer Anlage zu erfassen. Der SPS-Analyzer pro wird in der Regel auf einem PC/PG



Bild 3: Das komplette Rechnersystem im massiven Aluminiumgehäuse.



*Bild 4: Erfassung externer Signale mithilfe der AD\_USB-Box.*

installiert und bei Bedarf vor Ort an der Anlage eingesetzt. In der Praxis jedoch müssen die Signale oft über sehr lange Zeiträume (mehrere Monate) lückenlos protokolliert werden, bis der gesuchte Fehler eintritt. Dafür ist ein spezieller Erfassungsrechner vonnöten, der wochenlang oder möglicherweise dauerhaft unbeaufsichtigt an der Anlage verbleiben kann. Mit der neu entwickelten Blackbox2 bietet Autem einen ultrakompakten Mini-PC, der sich aufgrund der geringen Abmessungen (BxTxH: 195x268x80mm) direkt im Schaltschrank integrieren lässt.

Das komplette Rechnersystem ist in einem massiven Aluminiumgehäuse integriert. Ein lüfterloser Betrieb gestattet auch den Einbau in einer rauerer Umgebung – z.B. dort, wo Staub und Schmutz den Einsatz eines herkömmlichen Rechnersystems unmöglich machen. Die Datenerfassung erfolgt mit einer Spezialversion des SPS-Analyzer pro5, die um einige Sonderfunktionen zur vollkommen autark ablaufenden Langzeitaufzeichnung erweitert wurde. Die Ankopplung an die SPS erfolgt über die jeweilige Programmierschnittstelle oder ein Automatisierungsnetzwerk.

Die Prozessdaten lassen sich jetzt kontinuierlich über sehr lange Zeiträume lückenlos aufzeichnen und archivieren. Die Aufzeichnungskapazität der eingebauten Festplatte beträgt in der Regel mehr als drei Jahre. Die Blackbox ist technisch so ausgelegt, dass sie autark und ohne zusätzliche Peripherie lauffähig ist. Ein integrierter 'Watchdog' stellt sicher, dass die Blackbox bei Aufzeichnungsstörungen automatisch reboottet. Der Betriebszustand lässt sich dabei jederzeit von außen über einen potentialfreien Signalisierungskontakt abfragen. Nach einem automatischen Reboot versucht die Blackbox sofort die Aufzeichnung fortzusetzen. Durch diese zusätzliche Betriebssicherheit wird praktisch eine lückenlose Signalaufzeichnung über sehr lange Zeiträume gewährleistet. Nach Erreichen der Kapazitätsgrenze wird automatisch die jeweils älteste Signaldatei gelöscht, um Platz für eine neue Signaldatei zu schaffen. Das Gerät ist mit allen gängigen PC-Schnittstellen ausgestattet. Sie kann beispielsweise direkt mit einer PCI-Steckkarte ausgerüstet werden. Dadurch ist z.B. eine hochperformante Busan Kopplung mittels CP5611 für MPI/Profibus bei SimaticS7 oder PCI-85 für Modbus Plus bei Schneider-Steuerungen ge-

währleistet. Tastatur, Maus und Monitor sind bei Bedarf direkt an die Blackbox anschließbar.

### Service per 'Fernzugriff'

Eine völlig neue Art der Fernwartung bietet die Remote-Steuerung via Netzwerkverbindung (LAN) von einem beliebigen PC aus. Die hierfür erforderliche Software ist im Lieferumfang enthalten. Eine D F Ü - W ä h l v e r b i n d u n g (Modem) bzw. Internet (VPN) sind bereits integriert. Der Anwender kann somit jederzeit – auch im laufenden Aufzeichnungsbetrieb – auf die bereits archivierten Daten zugreifen. Die für die Datenaufzeichnung verantwortliche Software SPS-Analyzer pro5 kann grundsätzlich auch auf jedem handelsüblichen PC bzw. Programmiergerät unter MS-Windows eingesetzt werden. Die Prozessdaten werden über standardisierte SPS-Schnittstellen bzw. Automatisierungsnetzwerke erfasst, z.B. MPI-Schnittstelle bei Simatic S7 oder Ethernet TCP/IP. Ein Programmiergerät oder ein Bedien-PC mit Verbindung zur SPS kann somit unmittelbar genutzt werden. Weiterhin können mit der PC-Lizenz die aufgezeichneten Daten der Blackbox ausgewertet bzw. für Dokumentationszwecke aufbereitet werden. Exportfunktionen im



*Bild 5: Umfangreiche Schnittstellen ermöglichen die Ankopplung der Blackbox an unterschiedliche SPS-Systeme.*



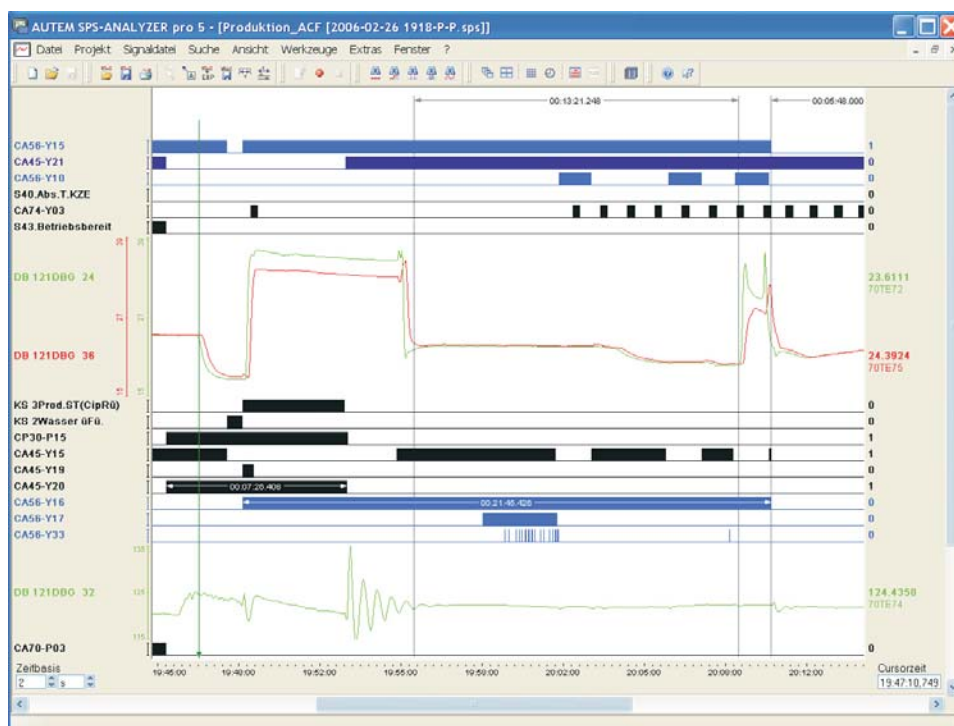


Bild 6: Zeitdifferenzmessung bei der Auswertung von Signalaufzeichnungen.

CSV- oder HTML-Format ermöglichen die Weiterverarbeitung der Daten mit anderen Programmen (z.B. Excel). Zur Untersuchung der aufgezeichneten Daten verfügt das Programm über umfangreiche Such- und Zeitmessfunktionen. Mittels der Suchfunktionen können wichtige Triggerereignisse, bestimmte Bitmuster oder besondere Flanken rasch aufgespürt werden. Durch Verändern der Zeitbasis lassen sich Signalverläufe an bestimmten Stellen dehnen, um auch Details sichtbar zu machen.

### Unterschiedliche SPS-Systeme

In komplexen Produktionsanlagen finden sich häufig SPS-Systeme unterschiedlicher Hersteller, z.B. Simatic S5/S7 und Pilz-Sicherheitssteuerung. Eine zeitlich korrekt abgestimmte Arbeitsweise dieser einzelnen Steuerungskomponenten muss dabei für den gesamten Produktionsablauf gewährleistet sein. Der SPS-Analyzer pro5 er-

laubt die gleichzeitige Erfassung von Signalen aus verschiedenen SPS-Steuerungen. Auch die Blackbox ist dank der zahlreichen Schnittstellen in der Lage, gleichzeitig Signaldaten aus unterschiedlichen SPS-Steuerungen zu erfassen.

### Auch externe Spannungen und Ströme sind kein Problem

Nicht immer sind alle für eine Fehlersuche interessierenden Signale in der SPS vorhanden. Die Lösung bietet ein spezieller Messadapter, die 'AD\_USB-Box'. Damit kann der SPS-Analyzer pro5 zusätzlich zu den SPS-Signalen gleichzeitig auch externe Spannungen und Ströme aufzeichnen. Die AD\_USB-Box wird hierzu einfach an einen USB-Anschluss des Erfassungsrechners angeschlossen.

### Anwendungsmöglichkeiten

Die Einsatzgebiete für eine Langzeit-Prozessdatenarchivierung mit der Blackbox sind

vielfältig: Sie ist für Hersteller und Anwender von Anlagen und Maschinen gleichermaßen interessant, da die gewonnenen Daten sowohl zur Fehlerfindung als auch zur Dokumentation von Betriebsverhalten und Lauf der Anlage dienen. Instandhaltung, Konstruktion und Qualitätssicherung erhalten somit wertvolle Informationen über die Anlage. Der Anwender verfügt damit über einen 'SPS-Fahrtenschreiber'.

### Schuldfrage klären

Eine wertvolle Hilfe bietet die Blackbox insbesondere auch bei der Aufklärung von Schuldfragen bei Anlagenstörungen. Für Maschinen- und Anlagenhersteller ergibt sich oft das Problem, dass Garantieleistungen vom Kunden eingefordert werden, die möglicherweise gar nicht gerechtfertigt sind. Wenn beispielsweise das Getriebe einer errichteten Presse durch Bedienfehler zerstört wird, lässt sich dies oft nur schwer beweisen. Andererseits müsste auch

gefragt werden, ob der Getriebehersteller die Spezifikationen für seine Teile eingehalten hat. Die aufgezeichneten SPS-Daten sind hier ein unbestechlicher Nachweis und leisten bei der Ursachenforschung wertvolle Unterstützung. Industrie-Versicherer beispielsweise können große Vorteile daraus ziehen, wenn ihr Kunde die Blackbox einsetzt. In Streitfragen lässt sich so möglicherweise eher die Nichtschuld des eigenen Klienten beweisen, sodass eine Haftpflicht nicht einspringen muss. Die Blackbox wird beim Kauf 'ready-to-run' mit aller notwendigen Software fertig installiert geliefert. ■

*Autor: Dipl.-Ing. (FH) Michael Postelt ist Vertriebsingenieur bei Autem Gesellschaft für Automatisierungssoftware in Emden.*

[www.autem.de](http://www.autem.de)