

# Zustandsüberwachung – fertig konfektioniert



*Bild 1: Zustandsüberwachung gewinnt in der Anlagentechnik immer größere Bedeutung.*

**Fehlerwarnungen bevor es schiefgeht wünscht sich jeder Anlagen- und Großmaschinenbetreiber. Diesem lange gehegten Traum kommt man heute mit intelligenten Messgeräten, dem Internet und schnellen kommerziellen Datenübertragungstrecken wie UMTS deutlich näher. Der Beitrag zeigt exemplarisch, wie man sich dem Thema nähert und was der heutige Stand der Technik bietet.**

**A**m Anfang steht die Vision, Maschinen und Anlagenparameter einer Dauerüberwachung zu unterwerfen. Ein möglichst kleines Gerät, das beliebige Parameter dauerüberwacht und das kritische Werte möglichst unmittelbar erkennt, ist wünschenswert. Dabei soll es möglich sein, einen kritischen Zustand zu erkennen. Hierzu ist es nötig, dass Einzelmesswerte, Trends von Messkurven und mathematische Signalanalysen berechnet werden. Die Berechnungsergebnisse sollen bewertbar, also grenzwertüberwachtbar sein. Grenzwertverletzungen

sollen in unterschiedliche Warnklassen eingeteilt werden. Warnungen und Alarmer müssen dabei jederzeit schnell und sicher zum Wartungspersonal übertragen werden. Da die Überwachung an beliebigen Orten stattfinden soll, muss dies drahtlos und ohne große Kosten und Infrastruktur über kommerziell verfügbare Datendienste und ohne menschlichen Eingriff erfolgen. Ideal ist es, wenn ein solches Zustandsüberwachungsgerät autark, passiv und rückwirkungsfrei ins Überwachungsobjekt integrierbar ist. Es sollte dabei robust sein, um auch in rauen Umgebungen



*Bild 2: iMeax Universalmessmodule für die Zustandsüberwachung und den Schaltschrankbau*

## Wichtige Geräteeigenschaften für die Zustandsüberwachung

- Klein, leicht, robust und preiswert
- Autark und passiv integrierbar
- Universeller, rückwirkungsfreier Signalanschluss
- Langzeitstabile Präzisionsmessverstärker
- Vielkanalige, synchrone Datenerfassung
- Flexible Grenzwertdefinition und Überwachung
- Anpassbare Speicherorganisation (z.B. Ringspeicher)
- Wechselfestplatte
- Leistungsfähige Triggereigenschaften
- Echtzeit-Datenreduktion
- Mathematische Signalanalyseverfahren
- Freie mathematische Kanalberechnungen
- Frei definierbare Warn- und Alarmmeldeklassen
- Freie Definition von Fehlerklassen
- Schnelle, softwaregestützte Umparametrierung
- Intelligente Spannungsversorgung mit USV
- Quick-Start und Save-Stop Funktion
- Modem und Netzwerkanschluss

zuverlässig zu funktionieren. Neben den Warn-, Alarm- und Fehlerprotokollen muss es möglich sein, ganze Messreihen auf einer Wechselfestplatte zu speichern bzw. drahtlos zu übertragen. Neu- und Umparametrierungen sollen aus der Ferne möglich sein, um sich schnell veränderten Anforderungen, Messungen und Analysen anzupassen.

### Signalkonditionierung

Zunächst sollte man sich mit der Art und Quelle der zu überwachenden Signale auseinandersetzen: Abhängig von der Maschine oder der Anlage, in der Zustände überwacht werden, können dies normierte Spannungs- oder Stromsignale oder Sensorsignale sein, die eine spezielle Signalkonditionierung verlangen. Häufig kommt es auch vor, dass Signale bereits gemessen auf digitalen Feldbussen vorliegen, weil diese zur Steuerung und Regelung des Überwachungsobjektes benötigt werden. Alle diese sehr unterschiedlichen Signale müssen vielkanalig, synchron erfasst, bewertet und gespeichert werden. Von daher empfehlen sich Universalmessverstärker, die eventuell mit Feldbus-Interfaces ergänzt werden und die zeit-

gleiche, vielkanalige Erfassung mit hoher Langzeitstabilität von Signalen unterschiedlicher Quellen gewährleisten.

### Intelligentes Datenmanagement

Um eine gezielte Analyse von Warn-, Alarm- und Fehlermeldungen vornehmen zu können, sollten auch die Rohdaten der Zustandsüberwachung vorliegen. Problematisch ist dies, weil es sich hier um eine Langzeitmessung handelt, bei der ein beträchtliches Datenvolumen erzeugt wird. Es ist also notwendig, Methoden zur Datenreduktion zu finden, ohne interessante Rohdaten dabei einzubüßen. Leistungsfähige Trigger- und Speicherbetriebsarten sind hier ebenso gefragt wie intelligente Verfahren zur Datenreduktion, wie z.B. Transitional Recording oder freie mathematische Berechnungen von Kanälen. Da der Datenstrom kontinuierlich läuft, muss all dies ohne Unterbrechung der Überwachung, also in Echtzeit, passieren.

### Ein- und Ausschalten ohne Benutzereingriff

In der Praxis kommt es immer mal wieder zu Abschaltungen



Bild 3: Für die Erfassung hochdynamischer Größen wie z.B. Schwingung und Schall eignet sich die C-Serie von imc, Berlin.

oder Netzunterbrechungen. Für ein passives und autarkes Überwachungsgerät bedeutet dies, dass es während der Überwachung unvermittelt seine Spannungsversorgung verliert. Ohne Spannungsversorgung ist ein Betrieb unmöglich, gleichzeitig aber auch nicht notwendig, da das Überwachungsobjekt ebenfalls nicht in Betrieb ist. Da die Messung unvermittelt unterbrochen wurde, ist dies gleichbedeutend mit einem Rechnerabsturz. Wie ist also ein Datenverlust auszuschließen und wer schaltet das Überwachungsgerät wieder ein, wenn der Betrieb wieder aufgenommen werden soll? Die Antwort gibt eine intelligente Spannungsversorgung im Überwachungsgerät. Diese erkennt den Spannungsausfall und verfügt über eine Pufferbatterie, die die Versorgung des Überwachungsgerätes so lange aufrecht-erhält, bis die Messung ordnungsgemäß beendet und alle Daten gespeichert sind. Hier wird auch deutlich, warum das Überwachungsgerät autark sein muss: Da es mit einem eigenen Betriebssystem arbeitet, bezieht es seine gesamte Einstellung aus einem internen Speicher. Wird der Betrieb wieder aufgenommen, erkennt die intelligente Span-

nungsversorgung des Überwachungsgerätes dies, lädt dabei seine Einstellungen und startet seine Überwachung wieder, ohne dass ein menschlicher Eingriff notwendig ist. Man nennt diese Funktionen 'Quick Start' und 'Safe Stop'

### Warnungen und Alarme aufs Handy

Warnungen, die zu spät kommen, sind wertlos. Daher möchte der Anlagen- oder Maschinenbetreiber diese Informationen unmittelbar erhalten. Die Lösung bieten hier moderne Telekommunikationsdienste wie z.B. UMTS, EDGE oder GPRS, die praktisch überall auf der Welt verfügbar sind. Eine am Datenvolumen orientierte Abrechnung an Stelle der sonst in der Telefonie üblichen Abrechnung über Zeittakte hält die Kosten hierfür in engen Grenzen. Ist das Überwachungsgerät mit einem entsprechenden Modem ausgerüstet, lassen sich Warn-, Alarm- und Fehlerprotokolle per SMS, Fax oder E-Mail in alle Welt versenden. Kombiniert man die SMS-Dienste mit einem, von jedem PC der Welt möglichen, Internet-basierten Zugriff auf das Überwachungssystem, so sind



Bild 4: Imc Polares für die Zustandsüberwachung und Netzqualitätsanalyse in Energieversorgungsnetzen und Verteilanlagen

die Information und die Reaktion eines Bereitschaftsdienstes leicht und kostengünstig zu organisieren. Greift man dabei auf die Dienste eines hierauf spezialisierten Internet Providers zu, dann sind auch die diversen Probleme mit Firewalls und einer sicheren, nicht öffentlichen und verschlüsselten Datenübertragung über VPN-Netzwerke ohne großen Kostenaufwand lösbar.

### Die Lösung kommt aus einer Hand

Die Additive GmbH, Friedrichsdorf/Ts und die Berliner Firma imc sind seit 20 Jahren auf das experimentelle Messen physikalischer Signale spezialisiert. Man adressiert mit innovativen Produkten und Dienstleistungen vorwiegend Anwendungen in den Bereichen F&E, Testing, Qualitätssicherung sowie Wartung- und

Instandhaltung in der Fahrzeug-, Maschinenindustrie sowie in der Energietechnik. Seit einigen Jahren beschäftigt man sich intensiv mit dem Thema Zustandsüberwachung. Dabei hat man auf die veränderten Anforderungen in diesen Industrien geachtet: Speziell die immer höhere Komplexität von Maschinen und Anlagen und der immense Kosten- und Konkurrenzdruck in diesen Industrien gaben den Antrieb, sich hier stärker zu engagieren und leistungsfähige Produkte für die Zustandsüberwachung zu entwickeln. Letztlich brachten die enormen Fortschritte bei der drahtlosen Datenübertragung in kommerziellen Netzen und die schnell voranschreitende Internettechnologie den Durchbruch. Bereits zur SPS/IPC/DRIVES 2006 stellte man unter dem Namen iMeax erste Produkte vor. Zur SPS 2007 wird das Produktangebot durch Dienstleistungen erweitert, die es ermöglichen, die Forderungen an eine moderne und kostengünstige Zustandsüberwachung mit Produkten und Dienstleistungen aus einer Hand zu erfüllen.

### Fazit:

Eine leistungsfähige und belastbare, Daten und Analysen liefernde Zustandsüberwachung

oder Zustandsanalyse ist längst keine Vision mehr. Selbst für Betreiber oder Hersteller kleinerer Maschinen und Anlagen ist eine dauerhafte oder temporäre Zustandsüberwachung wirtschaftlich möglich. Preiswerte Standardgeräte sind auf dem Markt erhältlich und können mit IT-, WEB und Datenservicedienstleistungen kombiniert werden. ■

## Leistungen spezialisierter Dienstleister für die Zustandsüberwachung

### Allgemein:

- Möglichst aus einer Hand
- Transparente Kosten
- Keine langen Vertragsbindungen
- Faire Kündigungsbedingungen

### Rund um die Definition und Installation der Zustandsüberwachung:

- Beratung und Konzeption
- Einbau und Konfiguration
- Erstellung kundenspezifischer Auswerteprogramme
- Erstellung kundenspezifischer Reports und Protokolle

### Rund um den Betrieb der Zustandsüberwachung:

- Einrichtung oder Betrieb von Servern
- Integration in Firmennetze
- Softwarelizenzen für WEB Front Ends
- Beschaffung und Einrichtung von UMTS Verträgen
- Einrichtung von VPN Netzwerken
- Bereitstellung sicherer, verschlüsselter Datenübertragungsstrecken
- Allgemeine Server und Datendienste
- Training, Schulung, Coaching
- Train the Trainer Programme
- Know-how Transfer zum Kunden



Autor: Dipl.-Ing. Peter Scholz ist Geschäftsführender Gesellschafter der Additive GmbH.

[www.additive-net.de](http://www.additive-net.de)

# Zustandsüberwachung aus einer Hand

## Maschinen

C- Serie



### Hochdynamische Messung beliebiger Signale

- Universelle Leistungserfassung
- Geräusch- & Schwingungsanalyse
- Dynamische DMS-Messung

## Automatische Störungsmeldung

- Per Handy und Internet
- Meldungen und Protokolle per SMS und Email
- Gesicherter Datenzugriff per Internet



## Anlagen

- Vielkanalige Messdatenerfassung
- Vernetzter Systemaufbau
- Intelligente Störungs- und Trendmeldung



### Spannungs- & Temperaturmessung – Quasistatisch, dynamisch, vielkanalig



SPARTAN

## Kauf oder Miete

Zustandsüberwachung

- Beratung und Konzeption
- Aufbau und Betrieb
- Server- und Datendienste
- Inbetriebnahme und Schulung

## Energietechnik

mini POLARES



### Ein Universalgerät ersetzt 4 Analysatoren

- Leistungsmesser und -Analysator
- Ereignisanalysator
- Netzqualitätsanalysator nach EN 50160
- Störschreiber für Ströme, Spannungen und Binärsignale

**imc**

imc Meßsysteme GmbH

Voltastrasse 5  
D-13355 Berlin  
Telefon: +49(0) 30 – 46 70 90 – 0  
Fax: +49(0) 30 – 4 63 15 76  
E-Mail: hotline@imc-berlin.de  
Internet: www.imc-berlin.de

**ADDITIVE**

ADDITIVE  
Soft- und Hardware für Technik  
und Wissenschaft GmbH

Max-Planck-Strasse 22B  
D-61381 Friedrichsdorf/Ts.  
Telefon +49(0) 6172 – 5905 – 0  
Fax +49(0) 6172 – 77 613  
E-Mail: hotline@additive-net.de  
Internet: www.additive-net.de