

# EPHY MESSAGE 02/04

## Lagerthermometer:

# Für „coole“ Antriebe

Bei elektrischen Antrieben mit den zwei Hauptkomponenten Elektromotor und Getriebe kommt es, wie auch bei anderen drehenden Maschinen während des Betriebs vor allem durch Reibung in den Lagern zu starker Erwärmung.

Im Regelbetrieb ist die Betriebstemperatur annähernd konstant, da sich ein Gleichgewicht zwischen Erwärmung und Kühlung einstellt. Ein Anstieg der Temperatur weist in der Regel auf eine Abweichung der zulässigen Betriebsparameter hin. Neben Überlastung und unzureichender Kühlung ist Ursache dafür insbesondere der Verschleiß der Lager.

Die Temperatur eines Lagers ist also ein Maß für seinen Betriebszustand. Je höher die Reibung in Lager ist, desto höher ist der Verschleiß der im Lager auftritt. Dies hat dann einen Temperaturanstieg zu Folge. Um aus diesem Zusammenhang einen konkreten Wartungsbedarf abzuleiten, bedarf es der kontinuierlichen Temperaturüberwachung. Die „vorbeugende Wartung“ kann die Lebensdauer der Antriebseinheit erheblich verlängern, braucht aber die entsprechenden „Signale“ für den Wartungsbedarf

### Ermöglicht kostensparende, vorbeugende Wartung

Durch die Aufnahme des Temperaturverlaufs kann die Alterung des Lagers überwacht werden. Als Sensoren dienen dafür linear temperaturabhängige Widerstände. Üblich sind dafür z.B. PT100 bzw. PT1000 Messwiderstände. Durch die Messung des Widerstandes ist die Temperatur präzise zu ermitteln.

### Individuell angepasste Sensorikausführungen

EPHY-MESS bietet mit den Einschraub- und Einsteckthermometern zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten bezüglich Verschraubungen, Schaltungsart, Ausführung, Schutzrohrlänge, kleinem Anschlusskopf

etc. Dies erlaubt eine hervorragende Anpassung der Thermometer an nahezu jede Messaufgabe bzw. Messstelle.

Bei den EPHY-MESS PT100 und PT1000 Sensoren sind Zwei-, Drei- und Vier-Leiterschaltung möglich. Auch die Ausführung als Doppel-PT100 bzw. Doppel-PT1000 ist lieferbar.

### Grenzwertüberwachung leicht gemacht

Zur Überwachung von Grenzwerten bieten sich PTC Sensoren an. Diese temperaturabhängigen Halbleiter-Widerstände erhöhen beim Überschreiten einer Maximaltemperatur ihren Widerstand drastisch; eine Auswertungs elektronik erfasst diese Veränderung und meldet diese der Steuerung, die z.B. die Notabschaltfunktion auslöst.

Als weiterer Sensortyp zur Lagerüberwachung stehen Siliziumsensoren KTY in EPHY-MESS Einschraub- und Einsteckthermometern zur Verfügung.

Alle Einschraubthermometer besitzen einen Isolationswiderstand größer 200 MΩ bei (500 V / 25°C). Diese Thermometer sind mit zusätzlich isoliertem Schutzrohr erhältlich.

Die Schutzrohrdurchmesser können je nach Messstellengeometrie 6, 8, 9 oder 11 mm betragen; die Schutzrohrlänge ist von 50 bis 1000 mm frei wählbar. Temperaturmessbereiche bis +260°C sind möglich.

### Überwacht Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen

Im eigensicheren Stromkreis Ex i ist die von den Sensoren benötigte Energie so gering gehalten, dass zündfähige Temperaturen, Lichtbögen und Funken nicht entstehen können.

Bei Ausführungen in Ex e sind die Sensoren so ausgelegt, dass keine unzulässig hohen Temperaturen, keine Lichtbögen und Funken auftreten. Die Sicherheit ist durch zusätzliche mechanische, elektrische und thermische Schutzmaßnahmen erhöht, damit auch im Störfall keine Zündgefahr besteht.

Für EPHY-MESS Einschraubthermometer liegen Baumusterprüfbescheinigungen von der PTB in Braunschweig sowohl in Ex e als auch in Ex i -Zulassung nach ATEX (94/9 EG) vor.

Weitere Details zum Motorschutz durch Lagerüberwachung auch im Internet unter [www.ephy-mess.de](http://www.ephy-mess.de) oder direkt von:

**Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Lewerenz, Projektmanager**  
Durchwahl: 06122-9228-52

E-Mail: [thorsten.lewerenz@ephy-mess.de](mailto:thorsten.lewerenz@ephy-mess.de)

## Traum oder Wirklichkeit?

# ISO9000: Ohne Arbeit,

Was QMS für EPHY-MESS bedeutet und wie es sich entwickelte und heute funktioniert, verrät Dipl. Phys. Gerhard Herdt.

**Gemeinsam mit dem EDV-Beauftragten von EPHY-MESS hat er ein Computerprogramm entwickelt und erstellt, das nicht nur einen Großteil der "Fleißarbeit" und des Papieraufkommens überflüssig macht, sondern gleichzeitig die Effizienz des eingeführten Qualitätsmanagementsystems deutlich erhöht.**

Eine einfache Datenbank sorgt für die automatische Wiedervorlage der Kontrolltermine unserer Prüf- und Messmittel. Dies macht den Kalendereintrag, der nur einer Person zugänglich ist und leicht "übersehen" werden kann, überflüssig. Noch wichtiger: Die Termine werden automatisch überwacht und gepflegt. Kein Prüf- und Messmittel bleibt auch nur einen Tag länger jenseits von Kontrollzyklen in Betrieb. Auch dies dient der Qualitätssicherheit.

### **Nichts geht durch die "Lappen"**

Zu den üblichen Bewegungsdaten wie Aufträgen, Lieferungen usw. erfasst diese Betriebssoftware auch Qualitätsabweichungen. Das einst umständliche Ausfüllen eines Formblattes ist einer menügeführten Datenbankmaske gewichen. Die Software "hilft" beim Ausfüllen und "passt auf", dass alle notwendigen Angaben ordentlich eingetragen werden. Die Dokumentation ist lückenlos geworden!

### **Macht schnell und damit preiswerter**

Mit Hilfe dieses Computerprogramms sind die EPHY-MESS Qualitätssicherungsmaßnahmen deutlich

schneller als im "papiergestützten" System. Dies kommt der Preiswürdigkeit unserer Produkte zu Gute.

In der Eingabemaske werden zu erledigende Aktivitäten und Personen definiert und Erledigungstermine zugewiesen. Das in der Software integrierte Postsystem informiert automatisch die betroffenen Mitarbeiter über die anstehende Bearbeitung. Die entsprechenden Informationen stehen wiederum über eine entsprechende Wiedervorlage zur Verfügung. Die Bearbeitung erfolgt selbstverständlich in der gleichen Maske. Dies hat den Papieraufwand auf nahezu "Null" reduziert, die Bearbeitungszeit halbiert.

### **Aktuell und umfassend informiert**

Das Handling allgemeiner Qualitätsdokumente (Arbeitsanweisungen und Verfahrensanweisungen) war unserem QMB schon immer ein Dorn im Auge. Nicht nur aufgrund der Tatsache, dass das Erstellen von Kopien der jeweils gültigen Fassung eine Menge Papier und Zeit verschlungen hat, auch das Einsammeln der im Unternehmen ausgegebenen Exemplare bzw. Ersetzen durch die aktuelle Version war umständlich und zeitraubend.

Schon seit Ende 2002 sind die Qualitätsdokumente als PDF-File in der Betriebssoftware hinterlegt und somit an jedem Arbeitsplatz verfügbar. Ein Austausch erfolgt zentral innerhalb weniger Sekunden, ohne Lauferei, ohne Papier. Damit wurde die uneingeschränkte Verfügbarkeit und Aktualität dieser Unterlagen sichergestellt. Jeder Mitarbeiter hat direkten Zugriff auf die Qualitätsdokumente. Aus jeder Maske heraus

kann man mit einem Knopfdruck die diesem Vorgang (Geschäftsbereich) zugehörigen Dokumente selektiv aufrufen. Nicht relevante werden unterdrückt.

### **Garantiert einheitliche Qualitätssicherungsmaßnahmen**

Bestimmte Ereignisse wie z.B. die Feststellung eines systematischen Fehlers bei einem Produkt lösen automatisch entsprechende Informationen aus, die dem Benutzer direkt angezeigt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass, selbst wenn der Mitarbeiter nicht die für einen bestimmten Vorgang notwendige Verhaltensweise kennen sollte, diese ihm sozusagen "zwangswise" vorgegeben wird. Damit ist nicht mehr notwendig, dass jeder Mitarbeiter über alle QM-Dokumente informiert ist, um sich konform des QM-Systems verhalten zu können. Denn, wer kennt wirklich alle Arbeits- und Verfahrensanweisungen des eigenen Unternehmens auswendig und weiß zudem noch, welchem Vorgang oder Ereignis diese zuzuordnen sind?

Ständige Qualitäts-(sicherungs)optimierung inklusive ISO 9000 fordert auch, die Wirksamkeit und Effizienz des QM-Systems regelmäßig zu überprüfen. Auch hier wurde in Vergangenheit viel Arbeit in das "Heraussuchen" von Informationen gesteckt. Erstellen und füllen von EXCEL-Tabellen, ausdrucken, prüfen, korrigieren und dann auch noch ein Fazit daraus ziehen, welches im ISO9000-Sprachgebrauch "Management Review" genannt wird, gehört zu den Aufgaben. Doch das ist nur die halbe Miete: Es erfolgt das Ableiten von Aktionen, die das QM-System verbessern und natürlich

# ohne Papier

die Überprüfung, ob diese Aktionen wirklich zu einer Verbesserung geführt haben. – Eine Sisyphus-Arbeit!

## **Automatisiertes Kennzahlensystem deckt „Schwächen“ auf**

Ein ausgeklügeltes Kennzahlensystem wurde bei EPHY-MESS realisiert. Dieser im Hinblick auf die Prozesssteuerung und für das Management wichtigste Teil des Programms überwacht mittels acht Kennzahlen die gemäß ISO9000:2000 qualitätsrelevanten Geschäftsprozesse. Das gleiche Kennzahlensystem beschreibt auch die Wirksamkeit qualitätssichernder oder qualitätsverbessernder Maßnahmen.

## **Einsparungen werden in ständige Produktqualitätsverbesserungen investiert**

Wenn heute nur mehr etwa 20% des Zeitaufwands erforderlich ist und der Papierbedarf nur noch bei ca. 10% liegt, dann ist dies zweifellos ein großer Erfolg. „Die dadurch freigewordenen Kapazitäten werden ohne Wenn und Aber in die noch weitere Verbesserung der Qualität unserer Produkte gesteckt und nicht mehr mit unproduktiver Zeit an Kopierern oder beim Erstellen „langatmiger“ EXCEL-Tabellen vergeudet“ – soweit Dipl.-Phys. und Projektmanager Gerhard Herdt.

Dipl.-Phys. und Projektmanager Gerhard Herdt steht den EPHY MESSAGE Lesern gerne zur Verfügung:

**Durchwahl: 06122-9228-13**

**E-Mail: gerhard.herdt@ephy-mess.de**

## E D I T O R I A L

### **Geburtstagsgedanken**

Im nächsten Jahr wird EPHY-MESS 50 Jahre jung. Für uns ist dies schon heute Anlass auf Vergangenes und Zukünftiges näher einzugehen. Was liegt da näher, als beim "Urknall" anzufangen: Die Unternehmensgründung erfolgte 1955 durch den Bankkaufmann Hermann Seibel.



Geschäftsführer Dipl.-Kfm. Andreas Becker und die Hauptgesellschafterin Claudia Becker

Zur Manometerfertigung kam - auf Anregung des Siemens Werkes in Nürnberg - Anfang der 60er Jahre als neue Produktlinie die Fertigung glimmerisolierter Nutenthermometer hinzu. Ende der 60er Jahre trat Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dieter Seibel als weiterer Geschäftsführer in den Familienbetrieb ein und die ersten Wickelkopffühler (PTC's, Pt 100) wurden produziert. Die Firma wuchs kontinuierlich und zog 1971 das erste Mal innerhalb Wiesbadens Grenzen von Bierstadt nach Nordenstadt um. Mitte der achtziger Jahre traten der heutige Geschäftsführer Dipl.-Kfm. Andreas Becker und die Hauptgesellschafterin Claudia Becker, geb. Seibel, in den Betrieb ein. Der Trend zur Miniaturisierung setzte gerade ein und 1990 wurden erstmals Lokomotiven (ICE 2) mit EPHY-MESS Sensoren ausgerüstet. 1996 zog der mittelständische Familienbetrieb mit 26 Mitarbeitern unter Verdoppelung der Produktionskapazitäten nach Hoffheim-Wallau um.

Mittlerweile ist EPHY MESS gemäß ISO 9001 zertifiziert, verfügt über zahlreiche PTB-Bescheinigungen für den ExSchutz und hält diverse Patente sowie Gebrauchsmuster. Viele Sensorik-Neuentwicklungen im Bereich der Lager- und Getriebeüberwachung von Traktionsmaschinen sowie von Temperaturfühlern zum Schutz von Generatoren, Turbinen, Niederspannungsmaschinen, Pumpen, Kompressoren etc., hielten unter der maßgeblichen Beteiligung von Dipl.-Phys. Gerhard Herdt Einzug in das Fertigungsprogramm. Dazu gehören u.a. auch die Eigenentwicklung des ICE 3 Kabelbaumes, eines Ölstandsauges, des Drehwertgebers sowie diverser, auch selbstlimitierender, Stillstandsheizungen.

Heute beschäftigt EPHY MESS über 100 Voll- und Teilzeit-Beschäftigte. Seit 1990 ist EPHY-MESS von Jahr zu Jahr nahezu ohne Ausnahme mit einem Wachstum im zweistelligen Prozentbereich „unterwegs“. Noch in diesem Jahr wird der Kauf eines Grundstückes, das Expansionsfläche bis weit in die Zukunft bietet, erfolgen. Für 2005/2006 ist der Bau des neuen Firmengebäudes projektiert. Der Umzug in die dann eigenen Räume ist für Ende 2006 geplant. Bis dahin wird die Firma rechtlich sowie organisatorisch völlig neu strukturiert sein. Näheres dazu lesen Sie vielleicht schon in der nächsten EPHY-MESSAGE.

Ihr Andreas Becker

Bei stärksten Vibrationen und Druck von 500 bar

# Störungsfreie Tieftemperaturmessung



So manche messtechnische Aufgabe, erscheint auf den ersten Blick absolut einfach in der Lösung. Aber häufig steckt im Anlagen-Dauerbetrieb ein messtechnisches Problem, das nur zu leicht übersehen wird und zu gravierenden Mängeln führen kann.

So erging es einem bekannten Unternehmen im Bereich der technischen Gase, welches in seiner Luftzerlegungsanlage Sauerstoff bei einem Druck von 500 bar und einer Temperatur von  $-196^{\circ}\text{C}$  kontinuierlich zu überwachen hatte.

## Großserienprodukte können nicht alles

Der Einsatz eines in großen Stückzahlen hergestellten Serienproduktes welches die geforderten Eigenschaften in Hinblick auf Messbereich und Vibrationsfestigkeit aufweisen sollte, führte sehr bald zum Ausfall der Sensorik. Es zeigte sich, dass der verwendete Pt 100 Dünnschichtwiderstandsthermometer nicht den Anforderungen an Vibrationsfestigkeit gewachsen war, zumindest nicht in Verbindung mit den extrem niedrigen Temperaturen.

Dieser Effekt war zunächst für den Betreiber erstaunlich, da moderne Dünnschichtsensoren ausgesprochen vibrationsfest sind. (Die von EPHY-MESS für den Bereich Bahntechnik gelieferten Pt 100 Sensoren haben zum Beispiel den von der Deutschen Bahn ge-

forderten Vibrationstest mit einer Belastung von 100 g schadlos überstanden und sind somit für den Einsatz in Zügen zugelassen.)

## Kundenspezifische Produktentwicklung

Der Einsatz flexibler, mineralisierter Pt 100 Widerstandsthermometer in speziell abgestimmten Tauchhülsen löste das Problem. Die für den Einsatz in Sauerstoff bei hohem Druck notwendige Fettfreiheit wird durch ein spezielles Entfettungsverfahren garantiert, ebenso gehören selbstverständlich 3.1B-Zeugnis sowie Druckzertifikat 500 bar zum Lieferumfang.

In der beschriebenen Anwendung funktioniert das System störungsfrei seit nun über zwei Jahren im Dauerbetrieb. Das zeit- und kostenintensive Auswechseln der bisher verwendeten (nicht von EPHY-MESS gelieferten) Sensoren entfällt künftig ebenso, wie ein unangemessen hoher Lagerbestand von Ersatzsensoren.

Da ohne Temperaturmessung der sichere Betrieb der Anlage nicht gewährleistet ist, leistet EPHY-MESS mit dieser „Tieftemperatur-Sensorik“ einen Beitrag zur Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Anlage. Stärken von EPHY-MESS sind zweifellos die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen und die Einhaltung höchster Qualitätsstandards.

Werkbild OSWALD Elektromotoren: Der gegenwärtig weltweit stärkste **Hochtemperatur-Supraleiter-Motor**. Die Leistung von 200 kW wird **im Einsatz in flüssigem Stickstoff bei 77 Kelvin (=  $-196^{\circ}\text{C}$ )** erreicht.

Beides gemeinsam ist die Basis zur Lösung auch außergewöhnlicher, sehr anspruchsvoller Anwendungen.

Wir werden dazu in den folgenden Ausgaben von EPHY MESSAGE immer wieder Beispiele veröffentlichen. So berichten wir demnächst über die Temperaturmessung in einem der weltweit größten Staudammprojekte in China und über unseren Beitrag zur Lösung thermischer Probleme in der Tragstruktur eines großen Radioteleskops.

Fragen Sie Dipl.-Kfm. Hans-Joachim Krech, Vertriebsleiter, Tel. 06122-9228-28 nicht nur nach Standardlösungen. Sein Ehrgeiz ist, für Sie auch anspruchsvollste Messaufgaben in den Griff zu bekommen.

Kontakt:

**Dipl.-Kfm. Hans-Joachim Krech, Vertriebsleiter**

**Tel.: 06122-9228-28**

**E-Mail: joachim.krech@ephy-mess.de**

Damit EPHY- MESS Produkte einfach besser sind:

## Die 100% Stückprüfung

**Hersteller elektrotechnischer Produkte sind nach dem Produkthaftungsgesetz verpflichtet Funktion und elektrische Sicherheit der Produkte durch Stückprüfung sicherzustellen.**

Art und Umfang der Stückprüfungen hängen von den späteren Anforderungen an das Produkt ab und werden im allgemeinen am Ende des Fertigungsprozesses im Rahmen der Endprüfung durchgeführt. Unabhängig davon erfolgen natürlich diverse Zwischenprüfungen. Art und „Intensität“ der Prüfungen entscheiden in hohem Maße mit über die Zuverlässigkeit der gefertigten Bauteile. In den folgenden Ausgaben der EPHY MESSAGE lernen Sie die wesentlichen bei EPHY-MESS durchgeführten Prüfverfahren kennen.



**Noch für 2004 sind Sie von EPHY MESS zu folgender Messe eingeladen:**

**SPS/IPC/DRIVES 2004**, Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten, Nürnberg, 23. - 25. November 2004, Halle 6, Stand 131

Über Ihren Besuch an unserem Stand würden wir uns sehr freuen.

## I M P R E S S U M

### Herausgeber

Dipl.Kfm. Andreas Becker

### EPHY-MESS

Gesellschaft für Elektro-Physikalische Messgeräte mbH

Johannes-Gutenberg-Str. 2-6

D65719 Hofheim - Wallau

Tel. ++49 (0) 6122-92 28-0

Fax ++49 (0)6122-15 248

info@ephy-mess.de

www.ephy-mess.de

### Redaktion & Gestaltung

mbk Marketing-Beratung Kuchenmeister GmbH  
D 97200 Höchberg

Tel. ++ 49 (0) 931-40 670-0

info@mbkgmbh.de