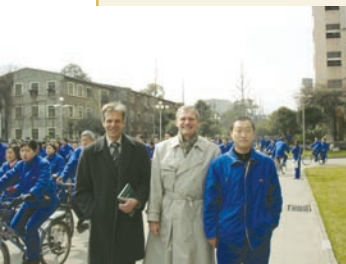


## EDITORIAL

### Grüße aus dem Reich der Mitte oder: chinesische Himmelsstürmer

*Kinder träumen oft vom Fliegen, sie wollen einfach hoch hinaus. Ihre Träume sind ihr Potenzial. Und mit den richtigen Werkzeugen sowie etwas Rückenwind wird mehr daraus als nur ein Luftschloss: nämlich ihr Lebenswerk.*



*Diese und andere unzählige Möglichkeiten inspirieren EPHY-MESS Mitarbeiter tagtäglich Temperatursensoren zu entwickeln und zu bauen, die jeden beflügeln.*

*„Beflügelt“ kamen wir auch von unserer 2. China-Reise zurück. Voller Visionen für das zukünftig Machbare. Beflügelt ließen wir unsere chinesischen Kunden zurück, begeistert vom partnerschaftlich – ja mittlerweile schon freundschaftlich geprägten gemeinsamen Tun.*

*Der Wille, sich beim Arbeiten näher kennen zu lernen, Land, Leute und Kultur zu erforschen und zu achten, bringt neben dem Nutzen für alle Parteien zwangsläufig auch Optimismus, Dynamik und Freude mit sich. Dieser deutlich spürbare Effekt treibt uns alle - hüben wie drüben - erfolgreich weiter nach vorn.*

*Wir freuen uns auf die nächsten Kundenbesuche in China schon Mitte 2005 sowie auf die Kontakte anlässlich der beiden Messen in Shanghai (IAC, TME & SENSOR) und Peking (Modern Railways). Siehe unser Messekalender auf Seite 3.*

*Die neuen Projekte jedenfalls sind sehr vielversprechend. Eines davon ist in dieser EPHY MESSAGE kurz beschrieben.*

Ihr

Andreas Becker

## Aus alt mach ganz neu

# Messe-Exponat und Forschungsgegenstand

**Wie präsentiere ich Temperatursensoren auf einem Messestand in interessanter Weise? Eine „interaktive Produktpräsentation“ sollte es sein! – Zugegeben, sonderlich attraktiv sehen Temperatur-Sensoren und Kabel nicht aus. Was also tun?**

In Vergangenheit weckte das transparente Modell des Stators eines elektrischen Motors immer wieder die Neugier von Messebesuchern. Das „Statorblech“ war mit glasklarem Plexiglas nachgebildet, während die Wicklung aus transparenter PVC-Schnur bestand. LEDs zeigten die Lage von Wickelkopfsensoren und Nutthermometer an. An einem entsprechend beschrifteten Bedienpult wurden die „Sensoren“ durch Tastendruck aktiviert.

Die Idee: Das betagte Stator-Modell aufzurüsten mit Rotor einschließlich Lagerung sowie einem Zahnrad zum Abgreifen der Drehgeschwindigkeit und der Drehrichtung.

Auch der Rotor wurde aus klarem Plexiglas hergestellt und nebst Zahnrad und einem Handdrehrad auf einer Aluminiumwelle montiert.

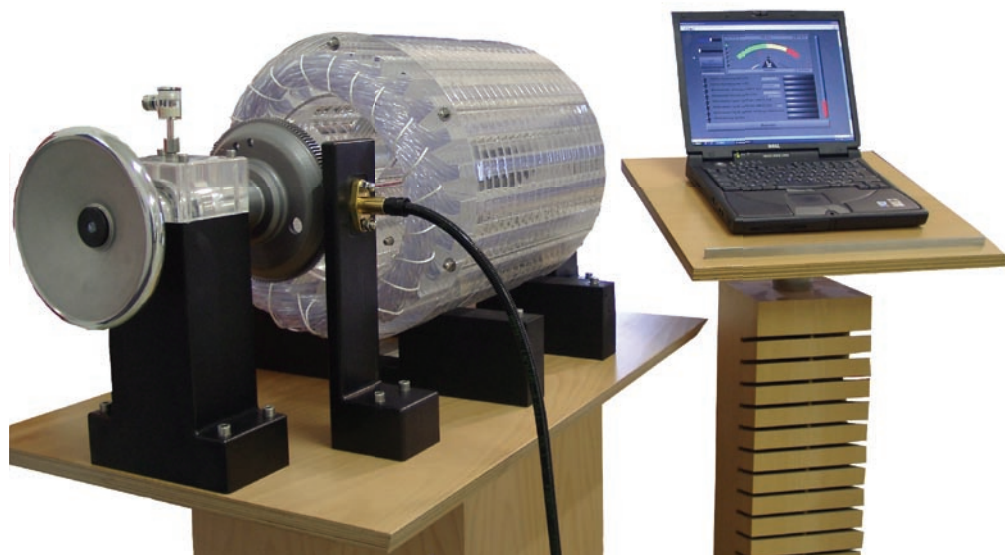
### Mit Drehimpulsgeber

Dem Zahnrad gegenüber steht einer der EPHY-MESS Drehimpulsgeber. Dieser erfasst das Vorbeilaufen eines Zahnes des Zahnrades. Genauer gesagt besitzt

der Drehimpulsgeber ein Magnetfeld, das durch die Bewegung der Zähne des Zahnrades gestört wird. Voraussetzung ist, dass das Zahnrad aus einem ferromagnetischen Material wie z.B. Eisen besteht. Eine solche Störung wird als Ereignis gewertet und gezählt. Ein Drehimpulsgeber, der nach diesem Prinzip arbeitet, ist eigentlich nichts weiter als ein Ereigniszähler. Das elektrische Signal, das er abgibt, ist eine Rechteckfunktion bei der jedes Rechteck eine solche Störung repräsentiert. Um aus einem solchen Signal die Drehzahl des Zahnrades und damit der Welle zu bekommen, muss man die Frequenz, mit der die Ereignisse auftreten, durch die Anzahl der Zähne des Zahnrades dividieren. Dies ergibt dann die Drehzahl der Welle pro Sekunde ( $\text{Hz} = 1/\text{s}$ ).

Entsprechende Programme stellen die Messdaten auf einem Bildschirm dar. Neben Drehzahl wird zusätzlich noch die Drehrichtung angezeigt.

Der Anstieg der Temperatur im Innern des Motorstators wird in Abhängigkeit von Drehzahl, Umgebungstemperatur und Belastung des Motors im Falle dieses Modells simuliert und angezeigt.



### Messebesucher als Motor-Sensor-Tester

Steigt die Temperatur über das vorgegebene Maß hinaus an, wird die entsprechende Warnanzeige auf dem Bildschirm aktiviert. Darüber hinaus zeigen aufleuchtende LEDs den Einbauort der Sensoren im Plexiglas-Motor an. Der Messebesucher kann nun selbst durch Drehen am Handrad versuchen, den Motor derart zu „belasten“, dass die Sensoren ansprechen.

### Mehr als ein Blickfang

Neben der Verwendung als Messeexponat bietet das Modell durchaus die Möglichkeit, verschiedene Betriebszustände eines Elektromotors zu simulieren.

Unterschiedliche mathematische Zusammenhänge zwischen mechanischer Last, Umgebungstemperatur und Drehzahl können ausprobiert und an reale Betriebswerte von Elektromotoren angepasst werden. Damit hoffen wir, verschiedene Betriebszustände simulieren zu können und ein Computerprogramm zu erarbeiten, welches in der Lage ist, die Wahrscheinlichkeit eines Defektes im Betrieb „vorauszusagen“. Doch bis dahin ist noch ein langer Weg.

**Zunächst aber: Willkommen auf unseren Messständen. Die Orte und Termine siehe Seite 3.**

Details zu den EPHY-MESS Drehwertgebern unter [www.ephy-mess.de/deutsch/download/bahnm.pdf](http://www.ephy-mess.de/deutsch/download/bahnm.pdf) Seite 11 im pdf

oder direkt von

**Dipl. Phys. Gerhard Herdt**

**Tel. 06122 - 9228 - 13**

**E-Mail: [gerhard.herdt@ephy-mess.de](mailto:gerhard.herdt@ephy-mess.de)**

## Die Welt ist 3D

# Noch kundenfreundlicher mit 3D CAD-Programm



**Das in den Wallauer Konstruktionsbüros über viele Jahre eingesetzte 2D Zeichenprogramm war in die Jahre gekommen. Die Bedienung und Effizienz insbesondere bei Zeichnungsänderungen und Variantenerstellung war im Vergleich zu aktuellen Programmen unkomfortabel und zeitintensiv. Bei den Überlegungen diesen Zustand zu verändern, stellte sich die grundsätzliche Frage ob weiterhin 2D-, oder doch besser eine 3D-Lösung in Zukunft vorteilhafter sein würde.**

Für ein Upgrade des bestehenden 2D Systems sprach die relativ einfache und schnelle Darstellung von Kabeln und Leitungen. Diese haben in der EPHY-MESS Produktpalette einen großen Anteil und sind in einem dreidimensionalen System wesentlich aufwändiger darzustellen.

Für die Umstellung auf ein parametrisches 3D System sprachen die umfangreichen, erweiterten Einsatzmöglichkeiten für Marketing, Vertrieb und Fertigung. So lassen sich mit einem solchen Programm nicht nur 2D Zeichnungsableitungen und photorealistische Abbildungen der Bauteile erstellen, sondern auch Varianten in Excel-Tabellen ohne Zeichenaufwand generieren. Weiterhin kann man Volumen-, Massen- und Festigkeitsberechnungen durchführen oder die 3D Daten direkt an eine CNC Werkzeugmaschine übergeben.

### 3D nutzt Sensor-Anwendern

Die Produkte von EPHY-MESS sind in wenige Bauformen einzuteilen. Die verschiedenen Sensorvarianten ergeben sich im wesentlichen durch die Änderung der Abmessungen, der Anschlusstechnik und der verwendeten Zuleitungen. Bisher mussten diese kundenspezifischen Varianten immer wieder neu gezeichnet werden. Bisher! Mithilfe eines parametrischen Systems lassen sich diese Änderungen ohne zu zeichnen einfach durch Eingabe der entsprechenden Parameter generieren. Somit könnte – beim Umstieg auf die 3-D-Lösung - weit über 50% des bisherigen Zeichenaufwandes eingespart werden. – Damit war die grundsätzliche Entscheidung für ein 3-D-Programm klar, auch wenn eine erhebliche Investition in Software und Einarbeitung anstand.

### „Prüf-Know-how“ auch bei Software-Auswahl

EPHY-MESS legt bei seiner Fertigung Wert auf die 100%-Prüfung. Kein Produkt verlässt ohne Funktionstest das Werk. Klar, dass auch Investitionsentscheidungen einer sorgfältigen Vorbereitung und Prüfung unterliegen. Drei Softwarehersteller wurden zur Vorstellung Ihrer Programme eingeladen. Für zwei der Programme absolvierten EPHY-MESS Mitarbeiter ein Schnuppertraining, um sich mit der grundsätzlichen Denk- und Vorgehensweise beim Umgang mit einem 3D-System vertraut zu machen. Letztlich fiel die Wahl auf das Programm SolidWorks, das für EPHY-MESS die optimale Lösung darstellt.

### Noch schneller bei kundenspezifische Lösungen

Während der Einführungsphase werden sogenannte "Masterpieces" von den Hauptprodukten erstellt. Mit Hilfe dieser Vorlagen wird es künftig möglich sein, kundenspezifische Anpassungen an Sensoren einfach durch Ändern der entsprechenden Parameter vorzunehmen.

Möglich ist jetzt auch der direkte digitale Austausch von Daten mit den Auftraggebern. So kann sich z.B. der zuständige Entwickler oder Konstrukteur bereits im Angebots- und Entwicklungsstadium des Sensors diesen dreidimensional ansehen und eventuelle Änderungswünsche direkt mitteilen. Die Kommunikation und das Verständnis insbesondere bei telefonischen Anfragen wird dadurch deutlich verbessert. Dieser Service steht künftig allen EPHY-MESS Kunden zur Verfügung und erweitert damit das Dienstleistungsangebot zusätzlich.

Fragen zur Übertragung von CAD-Daten bitte direkt an

**Dipl.-Ing. Stephan Hülpiusch, Vertriebsingenieur**

**Tel. 06122 - 9228 - 14**

**E-Mail: [stephan.huelpuesch@ephy-mess.de](mailto:stephan.huelpuesch@ephy-mess.de)**

# Bifilare Nutenthermometer für 3-Schluchten-Damm

Am Beispiel eines Großprojektes in China wird deutlich, wie aktuell Messtechnik sein kann, wenn sie kontinuierlich weiterentwickelt und über 5 Jahrzehnte auf qualitativ hohem Niveau gefertigt wird. Bei der Frage, welche Nutenthermometer bei den 700 Megawattblöcken des größten Staudamms der Welt, dem 3-Schluchten Staudamm in China, zum Einsatz kommen, stand nicht der Preis des einzelnen Sensors im Vordergrund, sondern Fragen der Qualität und Zuverlässigkeit!



Herr Becker (links) und Herr Krech (rechts) in China

Bei Großgeneratoren, wie den im 3-Schluchten-Projekt verwendeten, ist die Erfassung der genauen Temperatur während des Betriebs unerlässlich um teure Schäden oder gar Totalausfall des Aggregates zu vermeiden.

Herkömmliche Nutenthermometer erfassen lediglich an einem Punkt von ca. 2 x 3mm die Temperatur.

Es ist leicht vorstellbar, vor welchen Schwierigkeiten die chinesischen Konstrukteure beispielsweise einer 950 MW Anlage stehen, wenn es darum geht, den richtigen Einbauort für den Nutenthermometer mit nur punktförmiger Messung zu finden. Der „hot spot“ dürfte kaum realistisch vorher festzulegen sein.

Die Folge wird in der Regel ein falscher Einbau des Sensors sein und damit Gefahr für die Maschine aufgrund fehlerhafter Temperaturmessung bzw. falscher Messstellenauswahl.

### EPHY-MESS hatte die Lösung

Dieses Risiko entfällt bei der Verwendung bifilar gewickelter Nutenthermometer:

Die Bauweise der starren wie flexiblen Thermometer der EPHY-MESS Typen NWT-A und NWT-SH ermöglicht eine temperaturempfindliche Länge von bis zu 900 mm.

Der Zuschlag zur Lieferung der Sensoren für dieses Großprojekt konnte seitens der chinesischen Auftraggeber nur an einen Hersteller gegeben werden, der seine Qualität und Zuverlässigkeit bereits über viele Jahre unter Beweis gestellt hat.

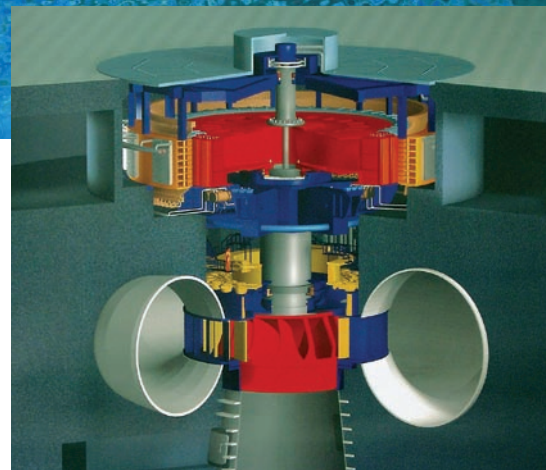
Die Anforderungen an die zu liefernden Nutenthermometer waren hoch. Folgende Kriterien gaben letztlich den Ausschlag für die Wahl des Lieferanten:

- Temperaturempfindliche Länge über den gesamten Sensor
- Sensor geschirmt gegen elektromagnetische Störeinflüsse
- Sensorwicklung unempfindlich gegen Druck, min. 25 kp/cm<sup>2</sup>
- Hohe konstruktive Zugfestigkeit von Sensor zu Kabel von 100 N
- Kraftwerksapprobierte Materialien
- Höchste Messgenauigkeit, Klasse A gem. EN 60751
- hohe Spannungsfestigkeit von bis zu 5 kV/60 sec

Nur bifilar gewickelte Nutenthermometer erfüllen alle diese Auswahlkriterien.

### Handarbeit schlägt Maschineneinsatz

Die Probleme bei der Herstellung dieser Thermometer lagen viele Jahre darin, einen Nutenthermometer zu bauen, der über den gesamten Messbereich von 0 - 180°C reproduzierbare Messwerte der Klasse A liefern konnte. Maschinell lässt sich der zu verwendende Platindraht nicht so verarbeiten, dass über diesen Weg ein Klasse A Sensor mit einer Toleranz von



Schnitt durch eine der riesigen Turbinen des Staudamm-Projekts

$\pm 0,06 \text{ Ohm}/0^\circ\text{C}$  oder  $\pm 0,15 \text{ K}$  zu fertigen wäre. Lediglich die aufwändige und teure manuelle Wicklung des Platindrahtes in Verbindung mit der den EPHY-MESS eigenen Nutenthermometern typischen druckentlasteten Konstruktion vom Typ NWT-SH erfüllen die Anforderungen an Genauigkeit und Langlebigkeit. Also: Handarbeit made in Germany für China!

Auf Wunsch liefert EPHY-MESS diese Sensoren auch in ATEX-Ausführungen.

### Nicht nur Nutenthermometer im Staudamm-Einsatz

Neben Nutenthermometern kommen in dem Projekt auch diverse andere Sensortypen von EPHY-MESS zum Einsatz: Zur Erfassung der Öltemperatur werden zum Beispiel die hochvibrationsbeständigen Lagerthermometer vom Typ EM 24 oder 38 sowie Sonderkonstruktionen in IP 67 genutzt.

Die Wahl auf EPHY-MESS als Lieferant der Temperaturfühler wurde neben der Qualität der Nutenthermometer begründet mit der Fähigkeit, Sonderbauformen im engen Dialog mit den Konstrukteuren vor Ort gemäß Kundenwunsch zu realisieren und zwar bei sehr kurzfristigen Lieferterminvorgaben. Typisch EPHY-MESS eben.

### Für 2005 sind Sie von EPHY MESS zu folgender Messe eingeladen:

#### Hannover Messe / Interkama, Hannover

11. - 15. April 2005, Halle 8, Stand F28

#### Coil Winding, Berlin

21. - 23. Juni 2005, Halle 1.2, Stand 338

#### IAC, TME & Sensor, Shanghai

28. - 30. Juni 2005

#### Modern Railways, Peking

05. - 08. Juli 2005

SPS/IPC/DRIVES 2004, Elektrische Automatisierung Systeme und Komponenten, Nürnberg, 22. - 24. November 2004, Halle 6, Stand 131

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



## Gefahrstoff „Staub“ gebändigt

# Betriebsmittel für den Einsatz im Staub-EX Bereich

Überall wo brennbare Stäube als Abfallprodukt bei der Bearbeitung oder als Endprodukt in entsprechenden Mengen entstehen, ist die Richtlinie 94/9/EG zu beachten. In den gefährdeten Bereichen dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die Schutzarten zur Verhütung von Zündfunken oder hohen Temperaturen aufweisen. Lesen Sie, wie die Regeln für den Staubschutz aussehen, erfahren Sie Wesentliches zur Temperaturbegrenzung in Sachen Staub-Ex und wie die Kennzeichnung von Betriebsmitteln für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen am Beispiel der EPHY-MESS-Temperatur Sensoren aussieht.

Rund 80% aller bei der industriellen Fertigung anfallenden Stäube sind brennbar und können, sofern ein explosionsfähiges Staub-Luft-Gemisch vorliegt, zu einer Explosion führen. Zu den weitverbreiteten Staubarten gehören z.B. Holzmehl, Getreide, Zellulose, aber auch Stoffe wie Waschmittel, Toner oder Metallstaub. Selbst ein harmlos erscheinender Stoff wie Milchzucker kann unter geeigneten Bedingungen explodieren. Besonders gefährdet sind das Innere von Behältern, Silos und Apparaten und deren Umgebungsbereiche mit Staubablagerungen.

Der Einsatz elektrischer Betriebsmittel in Bereichen mit brennbarem Staub ist in der Norm 50281 ff geregelt. Analog zu den Ex-Zonen 0, 1 und 2 mit explosiven Atmosphären aus Luft und Gasen besteht für Umgebungen mit brennbarem Staub eine Klassifizierung in die Zonen 20, 21 und 22. In der Gerätegruppe I (Kategorie M1 und M2) für schlagwettergeschützte Grubenbaue werden Stäube grundsätzlich mit berücksichtigt. Errichter oder Betreiber einer Anlage müssen einschätzen, ob eine gefährliche explosive Atmosphäre auftreten kann, mit welcher Wahrscheinlichkeit dies geschehen könnte und danach die Zoneneinteilung vornehmen.

Nicht anders als bei anderen explosiven Atmosphären liegt die Entzündungsgefahr auch bei Staub in hohen Temperaturen an den äußeren Oberflächen von Betriebsmitteln und in der Funkenbildung. Die Zündschutzart basiert auf der Begrenzung der maximalen Oberflächentemperatur des Gehäuses und auf der Einschränkung des Staubeintritts durch die Verwendung von staubdichten oder staubgeschützten Gehäusen.

### Regeln für den Staubschutz

Für den Einsatz elektrischer Betriebsmittel in Staub-Zonen gilt folgendes:

#### Ex-Zonen 20 und 21

- eine Baumusterprüfbescheinigung ist zwingend vorgeschrieben
- staubdichtes Gehäuse mit der IP Schutzart IP6X gemäß EN 60529
- Die maximale Oberflächentemperatur muss angegeben sein.

#### Ex-Zone 22

- Der Einsatz ist auch ohne besondere Prüfbescheinigung möglich, wenn eine genormte Zündschutzart vorliegt und
- Das Gehäuse mindestens über den Staubschutzgrad IP 5X, bei leitfähigem Staub IP 6X, gemäß EN 60529 verfügt.

### Temperaturbegrenzung

Damit sich abgelagerter oder aufgewirbelter Staub nicht an der Oberfläche von Betriebsmitteln entzünden kann, darf die Oberflächentemperatur nicht oberhalb 2/3 der Zündtemperatur des jeweiligen Staub-Luftgemisches liegen. Wenn eine gefährliche Ablagerung von Staub auf Flächen nicht wirksam ausgeschlossen werden kann, darf die Oberflächentemperatur nicht über der um 75 K verminderten Glimmtemperatur des jeweiligen Staubes liegen.

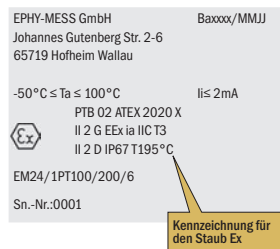
Ergeben sich nach diesen beiden Regeln unterschiedliche Temperaturgrenzen, ist die niedrigste Temperatur anzuwenden.

### Kennzeichnung

Betriebsmittel für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen müssen über ihre Kennzeichnung eindeutig erkennbar sein. Hierzu gehören die allgemeinen Kennzeichnungen nach DIN EN 50281-1-1.

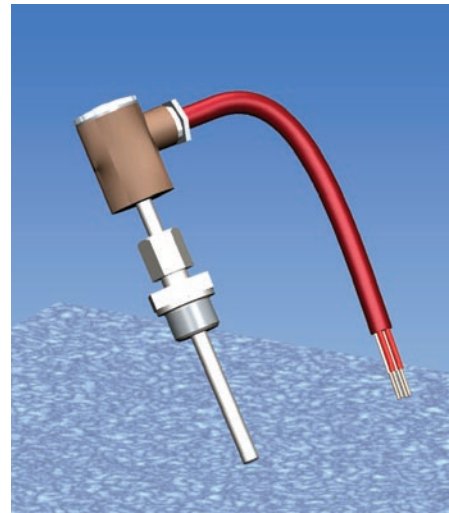
- Name des Herstellers
- Typenbezeichnung
- Fertigungsnummer
- Nummer der Baumusterprüfbescheinigung
- Kategorie II1D oder II2D
- P-Kennzeichnung
- maximale Oberflächentemperatur (Angabe in °C)

### Beispiel der Kennzeichnung gemäß einer Baumusterprüfbescheinigung der Firma EPHY-MESS GmbH



### Breite Palette an ATEX-Temperatur Sensoren

Für die präzise Überwachung von Temperaturveränderungen im Ex-Bereich steht eine Vielzahl von Sensoren zur Verfügung. Um die möglicherweise gefährlichen Folgen „erhöhter Temperatur“ für Mensch und Maschine auszuschließen, messen EPHY-MESS Sensoren im Wickelkopf oder in den Wicklungen selbst. Baureihen für den Einsatz in Bohrungen stehen ebenso zur



Verfügung wie Nuten- oder Lagertemperatur-Sensoren. Alle ATEX bescheinigten Sensoren entsprechen der EG-Baumusterprüfung durch die PTB.

Die Schutzarten-Bandbreite ist komplett:

II 2 G EEx e II C,  
II 2 G EEx m II T3-T6,  
II 2 G EEx ia II C T3-T6 und II 2 D IP67 T195 °C,  
II 2 G EEx ib II C T-T6.

Lieferbar sind übrigens auch ATEX bescheinigte Stillstandsheizungen in II 2G EEx e II T3

Die Übersicht zu Temperatursensoren finden Sie unter [www.ephy-mess.de](http://www.ephy-mess.de). Fragen zu ATEX Sensoren beantwortet gerne

**Dipl.-Ing. Bernd Horneffer, Technische Leitung**  
Tel. 06122 – 9228 – 24  
E-Mail: [bernd.horneffer@ephy-mess.de](mailto:bernd.horneffer@ephy-mess.de)

## 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