

## Schwerpunktthema Chemische und pharmazeutische Industrie



**Bestleistung:  
die neuen  
Druckmessumformer  
JUMO dTRANS p20**



**Grundlagen der  
elektrolytischen  
Leitfähigkeitsmessung**



**Bodenvereisung im  
Zentrum von Oslo –  
JUMO sichert  
Bauverfahren im Tiefbau**

## Editorial

Globale Präsenz 3

## Schwerpunkt- thema

Chemische und  
pharmazeutische Industrie  
Kühlwasser-Desinfektion mit Ozon 4



Nicht erst seit dem vermeintlichen Anstieg der Durchschnittstemperaturen auch in unseren Breiten ist ein verstärkter Einsatz von Kühltürmen zu verzeichnen.

Damit es nicht explodiert 8



Seit Einführung der europäischen Richtlinie 94/9/EG für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen legt diese Regeln für das Inverkehrbringen von Produkten fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Einfache Bedienung  
und sichere Datenaufzeichnung 12



Der Anspruch, Daten mit höchster Sicherheit zu registrieren und diese einfach und schnell auswerten zu können, ist leichter formuliert als in der Praxis realisiert.

## Produkte + Dienstleistungen

Die neuen Druckmessumformer  
JUMO dTRANS p20 15

Rohranlege-Widerstandsthermo-  
meter mit neuem Anlegekörper 16

Einstichfühler mit neuem  
Kunststoffgriff 16

Niveau- und Temperatursensor  
für Nutzfahrzeuge 16

JUMO heatTHERM-DR – neuer  
innovativer Hutschienenthermostat 16

JUMOplus-Katalog 2009 – Mess-  
und Regeltechnik im Direktvertrieb 16

Platin-Temperatursensor  
mit Nickel-Anschlussdrähten 16

JUMO LOGOSCREEN nt – Bild-  
schirmschreiber jetzt mit ATEX-Zu-  
lassung und geprüft nach KTA 3505 17

JUMO-Temperaturwächter und  
-begrenzer – jetzt mit DIN EN 14597  
Zertifizierung 17

JUMO Wtrans – jetzt mit neuem  
Sender und weiteren Empfängern 17

Vor-Ort-Kalibrierung der Messgröße  
Temperatur 17

Explosionsschutz in Europa 17

Praktische Analysenmesstechnik  
in flüssigen Medien 17

## Aus der Praxis

Lacktrocknung an TGV-Hoch-  
geschwindigkeitszügen 18

Bodenvereisung im Zentrum  
von Oslo – JUMO-Mess- und  
Regeltechnik sichert Bauverfahren  
im Tiefbau 20

JUMO-Messtechnik in Flugfeld-  
löschfahrzeugen – Zuverlässigkeit  
ist lebenswichtig 22

Vor-Ort-Kalibrierung von  
Temperaturmessketten 23

## Unternehmens- gruppe

Erweiterung der Geschäftsfüh-  
rung durch Carsten Juchheim 24

JUMO verstärkt Präsenz in Asien  
und setzt konsequent auf  
Subkontinent Indien 24

Neuer Standort am Tor nach  
Asien – JUMO gründet türkische  
Tochtergesellschaft 25

Einweihung neuer Geschäfts-  
räume – JUMO Spanien  
zieht um 25

Investitionen in hochmoderne  
SMD-Fertigung 26

JUMO feiert 15-jähriges  
Jubiläum der Tochtergesellschaft  
in Russland 27

Service- oder Reparaturaufträge 28

Wir bilden wieder aus:  
Glasapparatebauer/-in 28

## Wissenswertes

Elektrischer Membranglaswider-  
stand bei der pH-Messung 29

Grundlagen der elektrolytischen  
Leitfähigkeitsmessung 32

## Termine

Seminarprogramm 2009 35

JUMO eLearning: Neue Selbst-  
lernkurse im Internet 36

JUMO auf Messen und  
Ausstellungen 37

### Impressum

**Herausgeber:**  
JUMO GmbH & Co. KG

**Verantwortlich:**

Heinz Hauer

**Layout:**

Rolf Heinrich

**Realisation:**

Manfred Seibert

**Fotografie:**

Merz Tricot GbR, Steinau a. d. Straße

**Druck:**

Hoehl-Druck Medien + Service GmbH,  
Bad Hersfeld

Nachdruck mit Quellenangabe erwünscht  
gegen Belegexemplar. Alle Angaben nach  
bestem Wissen, eine Verbindlichkeit kann  
nicht abgeleitet werden.

**JUMO**

JUMO GmbH & Co. KG

360 35 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-0

Telefax: +49 661 6003-500

E-Mail: mail@jumo.net

Internet: www.jumo.net

# Globale Präsenz



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

globaler Wettbewerb und immer kürzer werdende Innovationszyklen erfordern eine kontinuierliche Neupositionierung im Wettbewerb. Es kommt darauf an, morgen besser zu sein als heute. Zufriedene Kunden sind hierfür die Basis. Dabei kommt es auf eine positive und partnerschaftliche Geschäftsbeziehung an – weltweit.

Mit neuen Standorten sind wir unseren Kunden auch räumlich ständig näher gekommen – auf allen Kontinenten. Jahr für Jahr wird dieses Netz dichter. So haben zum Beispiel vor Kurzem unsere neu gegründeten Tochtergesellschaften in der Türkei und in Indien ihren Betrieb aufgenommen. Durch diese lokalen Engagements stellen wir uns auf die Globalisierungsstrategien unserer internationalen Kunden ein und setzen damit Kundennähe in die gelebte Praxis um. Unsere Mitarbeiter vor Ort sind mit den landesspezifischen Anforderungen und Besonder-

heiten bestens vertraut. Die kommenden Monate stehen ganz im Zeichen zweier internationaler Leitmes- sen:

- die Hannover Messe als wichtigstes Technologieereignis im Jahr, auf der JUMO bereits zum 60. Mal präsent ist und
- die Achema in Frankfurt als Weltforum der Prozessindustrie und richtungsweisender Branchentreffpunkt für die Chemie, die Pharmazie und die Umwelttechnik.

Als einer der Marktführer im Bereich industrieller Sensorik werden wir auch die SENSOR+TEST in Nürnberg als Plattform nutzen, unsere Innovationen einem internationalen Publikum zu präsentieren. Diese Messe genießt wegen ihres Informationsangebotes sowie ihrer Kompetenz eine hohe Wertschätzung der immer größer werdenden Fachbesucherzahl.

Besuchen Sie uns auf einem unserer Messestände – wir freuen uns auf Sie!

Wir sind der festen Überzeugung, die Erfolgsstory unseres Hauses in 2009 fortzuschreiben. Überzeugen Sie sich in der aktuellen Ausgabe der JUMOinfo von der Leistungsfähigkeit unserer neuen und innovativen Produkte, Weiterentwicklungen und Problemlösungen – viel Freude beim Lesen!

Wolfgang Vogl  
Bereichsleiter Verkauf



## Chemische und pharmazeutische Industrie

# Kühlwasser-Desinfektion mit Ozon

### JUMO-Messtechnik im Einsatz gegen Legionellen und Biofilme

Verdunstungskühler im Norma-Werk Briey, Frankreich



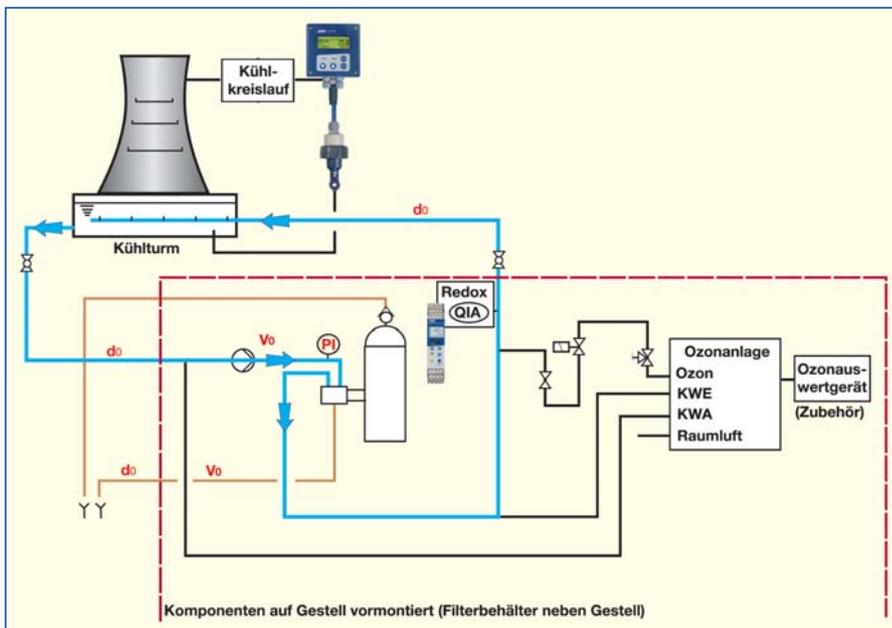
Nicht erst seit dem vermeintlichen Anstieg der Durchschnittstemperaturen auch in unseren Breiten ist ein verstärkter Einsatz von Kühltürmen zu verzeichnen. Kaum ein Bürogebäude, Hotel oder industrieller Betrieb, auf dessen Dach nicht eine entsprechende Installation zu beobachten ist. Dabei sind Verdunstungskühler sehr verbreitet, die mit Wasser als „Kühlmedium“ arbeiten. Wie der Name schon sagt, nutzt man dabei die bei der Verdunstung von Wasser entstehende Abkühlleistung aus. Mit dem Austrag des verdunsteten Wassers als Wasserdampf, den Abschwaden, werden auch kleinste Wassertröpfchen als Aerosole zusammen mit den Abschwaden aus dem Kühlturm ausgetragen. Diese Aerosole können erhebliche gesundheitliche Gefahren in sich bergen. Werden sie von Menschen eingeatmet, kann die sogenannte Legionärskrankheit ausbrechen. Diese schwere Lungenkrankheit endet auch heute noch oft tödlich für die betroffenen Personen.

In vielen Ländern werden deshalb die Vorschriften zum Betrieb solcher Verdunstungskühler verschärft. Durch gesetzliche Auflagen zwingt man die Betreiber dafür Sorge zu tragen, dass von den Aerosolen und dem im Kreislauf geführten Kühlwasser keine gesundheitlichen Gefahren für die Umwelt ausgehen. Dazu muss der Wasserkreislauf mit geeigneten Desinfektionsmitteln behandelt werden. Eine

rein thermische Vernichtung der Mikroorganismen und pathogenen Keime, wie z. B. bei der Warmwassererzeugung im Haushalt durch wöchentliches Aufheizen über 60°C, ist im industriellen Kühlturm anlagentechnisch nicht möglich bzw. wäre viel zu aufwändig. Es bleibt nur die chemische Behandlung des Wassers mit Desinfektionsmitteln, z. B. organischen Bioziden oder Chlor. Die Verwendung von Chlor zur

Desinfektion hat dabei einige Nachteile. Zum einen ist das Abwasser dann wieder auf einen zu hohen Restchlorgehalt zu überwachen, zum anderen ist die Handhabung und Bereitstellung von Chlor wiederum technisch aufwändig und eventuell sogar zulassungspflichtig. Um eine Desinfektionswirkung mit Chlor zu erzielen, muss außerdem der pH-Wert des Wassers ständig gemessen und durch Säuredosierung auf einen neutralen Wert geregelt werden. Chlor und andere verwendete giftige Biozide, die zur Behandlung des Wassers zudosiert werden, sind ebenfalls in den Aerosolen enthalten und stellen dadurch ebenfalls ein Gefahrenpotenzial für Menschen im Umfeld der Anlagen dar. Als hervorragende technische und

## Chemische und pharmazeutische Industrie



Verfahrensschema Coolzon-Anlage mit Redox-Messung, Fa. BWT, Schriesheim

ökologische Alternative hat die BWT Wassertechnik GmbH, Schriesheim, eine kompakte Kühlwasserbehandlungsanlage entwickelt.

Diese von BWT entwickelte Kühlwasserbehandlungsanlage „Coolzon“ arbeitet mit Ozon ( $O_3$ ). Ozon zersetzt aufgrund seines hohen Oxidationspotenzials Biofilme und verhindert die Vermehrung von Bakterien.

### Die Vorteile der „Coolzon“-Technologie auf einen Blick:

- biologischer Bewuchs wird entfernt bzw. am Wachstum gehindert
- niedrige mikrobiologische Belastung
- „Coolzon“ vermeidet schädliche Nebenprodukte (in den Aerosolen der Abschwaden gibt es keine Biozide)
- hohe Kühlleistung durch saubere Kühlturmeinbauten und Wärmetauscher
- hohe Verfügbarkeit des Kühlturmes durch Wegfall von außerplanmäßigen Reinigungsstillständen

Die Behandlung des Wassers erfolgt in zwei Stufen in einem unabhängigen Kreislauf:

Die Anlage fördert Kühlturmwater aus der Kühlturmtasse über einen Sandfilter und trägt dann Ozon in das zuvor filtrierte Wasser ein. Der Ozoneintrag wird kontinuierlich überwacht. Ist der Kühlturm abgeschaltet, aber in Betriebsbereitschaft, sorgt eine Stillstandsschaltung für eine Zwangsbehandlung des stehenden Wassers. Durch die Filtration werden Schmutzstoffe aus dem Wasser entfernt, sodass einerseits der Mikrobiologie Nährstoffe entzogen werden; andererseits können die abfiltrierten Schmutzstoffe kein Ozon im Wasser zehren. Da es zudem keine Resistenzen von Bakterien oder anderen Keimen gegenüber Ozon gibt, erlaubt diese Verfahrensweise eine kontinuierliche Ozondosierung, die mit geringen Mengen Ozon eine gleich bleibend gute Desinfektionsleistung garantiert.

JUMO als Lieferant für Mess- und Regeltechnik liefert für diese Anlagen wichtige Komponenten.

### Absalzsteuerung

Da Wasser ein hervorragendes Lösungsmittel ist (Staub und Schmutz aus der Luft wird aufgefangen) und gleichzeitig bei der Nutzung als Kühlmittel durch Verdunstung Verluste auftreten, ist ein regelmäßiger Austausch bzw. eine teilweise Erneuerung des Kreislaufwassers notwendig. Die elektrolytische Leitfähigkeit steigt, sobald Teile des Wassers verdunsten. Über einen Leitfähigkeits-Grenzwert kann automatisch ein Wasseraustausch oder eine Frischwasserzugabe geregelt werden. Leider findet man auch heute noch zeitgesteuerte Absalzeinrichtungen vor, die eventuell auch noch brauchbares Wasser verwerfen und somit unnötige Kosten erzeugen und die Umwelt belasten. Die regelmäßige, bedarfsgesteuerte Absalzung des Kühlturmes wird deshalb durch ein induktives Leitwertmessgerät Typ JUMO CTI-500 sichergestellt.

Während man aus Kostengründen vor Jahren ausschließlich konduktive Leitwertmesssonden einsetzte, ist mit dem JUMO CTI-500 ein preiswertes und praktisch wartungsfreies Messgerät auf den Markt gekommen, das die Leitfä-



JUMO CTI-500 induktiver Leitfähigkeitsmessumformer

## Chemische und pharmazeutische Industrie

higkeit induktiv misst. Es stellt in vielen Kühlturmausrüstungen heute den Standard dar. Bei der induktiven Messmethode gibt es keine offenen Elektroden, die im Betrieb durch Beläge oder Korrosion ihre Messfähigkeit verlieren könnten. Fehlmessungen und regelmäßige Serviceintervalle am Leitfähigkeitssensor entfallen. Der JUMO CTI-500 stellt einer nachgeschalteten Steuerung/SPS den aktuellen Leitwert und die Temperatur als Normsignal, z. B. 4...20 mA, für die Steuerung der Absalzung zur Verfügung.

### Redox-Messung

Über das Redoxpotenzial des Kühlwassers wird die Ozonerzeugung überwacht bzw. geregelt. Am Ausgang der Coolzon-Anlage werden im aufbereiteten Wasser typischerweise Redoxpotenzial-Werte im Bereich von 700...900 mV erzielt. Dieses Wasser wirkt stark desinfizierend und wird zum Kühlkreis zurückgeführt wo es über einen Wasserverteiler in die Kühlturmtasse zurückgespeist wird. Das hohe Redoxpotenzial spiegelt die hohe Oxidationskraft des Ozons wieder und damit die Wirksamkeit gegen Mikroorganismen aller Art. Im Kühlkreislauf kann das Ozon sowohl die direkt im Wasser befindlichen Mikroorganismen bekämpfen als auch solche, die die Rohrwandungen besiedeln und hier einen Biofilm aufbauen. Biofilm, der sich insbesondere im Wärmetauscher des Kühlkreislaufs bildet, kann dessen Wirkungsgrad dramatisch reduzieren, was zu deutlich höheren Betriebskosten für den Betreiber führt. Ohne Ozon beträgt das Redoxpotenzial des Kühlturmwassers vergleichsweise nur etwa 100...200 mV was keinerlei desinfizierende Wirkung bedeutet. Das Redoxpotenzial ist also die wesentliche Kenngröße, die dem Betreiber die Wirksamkeit der Coolzon-Anlage anzeigt. Zur Messung des Redoxpotenzials in



JUMO tecLine Rd – pH- und Redox-Einstabmesskette

ozonhaltigem Wasser empfiehlt sich der Einsatz einer Redox-Einstabmesskette mit Goldkuppe als Aktivteil. Die üblicherweise in chloriertem Trinkwasser eingesetzten Platinelektroden weisen in der Praxis bei der Messung in ozonhaltigem Wasser eine kürzere Standzeit auf. Bei dem verwendeten Elektrodentyp



JUMO ecoTRANS pH03 – Mikroprozessor-Messumformer/-Schaltgerät für pH-Wert/Redox-Spannung und Temperatur

JUMO tecLINE Rd wird das Aktivteil als großflächige Goldkuppe ausgeführt. Übliche Typen mit Goldstiften lassen sich schlechter reinigen bzw. bieten Angriffspunkte für Ablagerungen. Eine Edelmetallkuppe ist strömungstechnisch und mechanisch optimaler. Als Anzeige- und Regelgerät wird der Redoxmessumformer JUMO dTRANS Rd01 eingesetzt. Wenn keine Messwertanzeige in der Tür der Desinfektionsanlage gewünscht ist, bietet sich auch der neue Hutschienen-pH- und Redox-Messumformer JUMO ecoTRANS pH03 an. Er verschwindet komplett im Schaltschrank und gibt lediglich das Redoxpotenzial in Form eines Normsignals als Information über den Ozongehalt des Wassers an die Steuerung weiter.

### Ozonerzeugung und Lufttrocknung

Das benötigte Ozon wird von der Coolzon-Anlage selber erzeugt. Als Ausgangsstoff wird nur Umgebungsluft benötigt. Luft ist überall vorhanden und kostet nichts. Der Betreiber wird also von der Beschaffung giftiger Chemikalien freigehalten. Um aus der Luft Ozon zu erzeugen, wird die Luft zunächst getrocknet und dann mittels Hochspannungsentladung in einer Ozonröhre aus dem Sauerstoff  $O_2$  der Luft das gewünschte Ozon  $O_3$  erzeugt. Der Lufttrocknung kommt dabei eine große Bedeutung zu, da die Ozonröhre bei Betrieb mit ungetrockneter oder unzureichend getrockneter Luft deutlich weniger Ozon erzeugt und im Laufe der Zeit Schaden nimmt. Die Lufttrocknung in der Coolzon-Anlage erfolgt mit zwei bewährten heiß-regenerierenden Adsorptionstrocknern, die im Pendelbetrieb arbeiten. Während der eine Trockner die Betriebsluft für die Ozonerzeugung trocknet, wird der andere durch Erhitzen des Trockenmittels regeneriert.

## Chemische und pharmazeutische Industrie



### Die Autoren

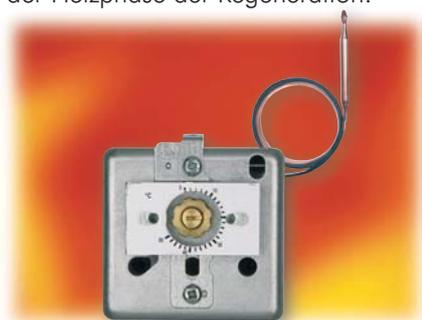


Dipl.-Ing. Matthias Kremer ist Produktlinienleiter für Analysenmesstechnik



Dr. Matthias Hoffmann ist Leiter für Forschung & Entwicklung Ozonanlagen der BWT Wassertechnik GmbH, Schriesheim

Wichtig für den Erfolg der Regeneration ist die zuverlässige Temperaturmessung des Trockenmittels während der Heizphase der Regeneration.



JUMO Einbauthermostat, Typenreihe EM

Die Temperaturmessung erfolgt zuverlässig mittels elektromechanischen Industrie-Thermostaten Typ JUMO EMF-2.

### Einsatz der Coolzon-Anlage

Die Wirksamkeit einer Coolzon-Anlage wurde wiederholt im Detail nachgewiesen. Beispielsweise war auf einem Verwaltungsgebäude mitten in Stuttgart der Kühlturm, der für die Kühlung des Rechenzentrums sorgte, in der Nähe der Luftansaugung der Klimaanlage des Gebäudes installiert. Damit bestand permanent die Möglichkeit, dass bei entsprechender Windrichtung die Aerosole des Kühlturms in die Frischluftansaugung der Klimaanlage gesaugt werden. Die Mitarbeiter waren ständig der Gefahr ausgesetzt, über die Klimaanlage Luft in die Büroräume zugeführt zu bekommen, die mit Bioziden und Keimen, z. B. Legionellen, belastet war. Obwohl die Keimzahlen im Kühlwasser recht hoch waren, war der Einsatz stärkerer Biozide oder höherer Biozidkonzentrationen nicht die zielführende Lösung. Um hier Abhilfe zu schaffen, war man auf die Suche nach einer „chemiefreien“ und „sicheren“ Wasseraufbereitung gegangen. Die BWT-Coolzon-Technik war die Lösung.

Für die zwei Kühltürme mit je 430 kW konnte das Kreislaufwasser nahezu auf Trinkwasserqualität gebracht werden:

Parameter	Einheit	Kreislaufwasser	Grenzwert nach VDI 3803
Kolonie Bildende Einheiten (KBE)	1/1ml	< 10	< 1000
Legionella @ 36°C	1/1ml	0	< 10
pH-value		9,3	–

Ergebnisse in Stuttgart mit Coolzon

Dieses Beispiel zeigt ein häufig anzutreffendes Problem von Bürogebäuden, auf denen ein Kühlturm, z. B. auch für die Klimaanlage des Gebäudes, betrieben wird.

Die VDI 3803 schreibt für Kreislaufwasser in Kühltürmen allgemein einen Grenzwert von 10 000 KBE/ml vor; bei Kühltürmen, deren Abschwaden jedoch in den Aufenthaltsbereich von Menschen gelangen können, liegt der Grenzwert deutlich niedriger, er liegt bei nur 1000 KBE/ml. In der Praxis kommt es oft vor, dass bei derartigen Installationen selbst der hohe Grenzwert nicht eingehalten wird. Die daraus resultierende Gefährdung für die Betroffenen wird meistens unterschätzt.

### Fazit

Aus ökologischer und wirtschaftlicher Sicht ist der Einsatz von Ozon als Desinfektionsmittel für den Betreiber von industriellen Verdunstungskühlern eine hervorragende Alternative zu organischen Bioziden oder Chlor. Biologischer Bewuchs wird entfernt bzw. am Wachstum gehindert, was zu einer höheren Kühlleistung und Verfügbarkeit des Kühlturms führt.

Hochwertige Messgeräte und -sensoren mit niedrigen Serviceintervallen z. B. zur Redox-Messung, der bedarfs-gesteuerten Absalzung und der Temperaturüberwachung komplettieren das gut durchdachte System der Coolzon-Anlagentechnik.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-01.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-402  
E-Mail: [matthias.kremer@jumo.net](mailto:matthias.kremer@jumo.net)



Chemische und  
pharmazeutische Industrie

## Damit es nicht Explodiert!



### Die Vielfalt explosiongeschützter Temperaturfühler

Seit Einführung der europäischen Richtlinie 94/9/EG (auch als ATEX bezeichnet) für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen legt diese Regeln für das Inverkehrbringen von Produkten fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Ziel der Richtlinie ist der Schutz von Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten. Die Richtlinie enthält die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen, die vom Hersteller zu beachten und durch entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren nachzuweisen sind. Nach dem 30. Juni 2003 dürfen nur noch solche Geräte, Komponenten und Schutzsysteme in Verkehr gebracht werden, die die ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG erfüllen.



## Chemische und pharmazeutische Industrie



Inzwischen kann der Maschinen- und Anlagenbau auf ein breites Spektrum an zertifizierten Temperaturfühlern zurückgreifen. In einer explosionsfähigen Atmosphäre sind Widerstandsthermometer wichtige Bauteile, um einerseits die Temperaturen des Prozesses zu steuern und andererseits eine unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Hierbei muss sichergestellt werden, dass während des Normalbetriebes, aber auch in einem beliebigen Fehlerfall des Mess- und Regelkreises, keine Zündquelle entsteht, die eine Explosion auslöst. Gerade beim Zusammenschalten von Widerstandsthermometern mit anderen Betriebsmitteln (i. d. R. Temperaturmessumformer) ist große Sorgfalt geboten. Um dem verantwortlichen Betreiber die Arbeit zu erleichtern, ist JUMO dazu übergegangen, auch bei Widerstandsthermometern eine Baumusterprüfung nach der ATEX-Richtlinie durchführen zu lassen. Über die dadurch mitgelieferten Daten sind alle erforderlichen Berechnungen möglich.

### Eigenerwärmung im Griff

Vielfach ist man der Auffassung, dass von einem Widerstandsthermometer keine Gefahr ausgehen kann, da aufgrund des geringen Messstromes keine gefährliche Eigenerwärmung stattfindet. Das ist zwar einerseits richtig, aber der Explosionsschutz muss auch bei einem auftretenden Fehler gewährleistet werden. Genau an dieser Stelle kann ein Widerstandsthermometer zur Zündquelle werden.

Die Einstufung eines Widerstandsthermometers in eine Temperaturklasse hängt von dem Eigenerwärmungsverhalten (Schutzrohrkonstante SK) und der im Fehlerfall maximal abgegebenen Leistung  $P_0$  der angeschlossenen Elektronik ab. Wird ein Widerstandsthermometer beispielsweise an einen Messumformer angeschlossen, so erzeugt der Messstrom des Umformers

im ungestörten Betrieb nur eine vernachlässigbare geringe Eigenerwärmung des Sensors. Im Fehlerfall (gestörter Betrieb) kann die Eigenerwärmung des Widerstandsthermometers durch einen hohen Stromfluss stark ansteigen. Ein Nichtbeachten dieser Eigenerwärmung kann eine folgenreiche Explosion auslösen, falls der Grenzwert der Temperaturklasse überschritten wird. JUMO hat für die unterschiedlichen Thermometerausführungen die jeweiligen Schutzrohrkonstanten durch Messungen ermittelt und sie in der Baumusterprüfbescheinigung bestätigt. Der Errichter oder Betreiber einer Anlage kann damit bei der Zusammenschaltung des Thermometers mit weiteren Betriebsmitteln die maximal zulässige Messtemperatur an der Spitze des Thermometers rechnerisch ermitteln.

### Zertifizierte Produktionsstätten

Voraussetzung um die bauartzugelassenen Produkte in Verkehr bringen zu können, ist ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem der Produktionsstätte nach Richtlinie 94/9/EG.

Ein Qualitätsmanagementsystem nach

ISO 9001 ist hierbei alleine nicht ausreichend. An das System werden noch höhere Anforderungen gestellt, um die Produkte sicher entsprechend den Vorgaben der Bauartzulassung herzustellen. Da JUMO in Europa an verschiedenen Standorten Temperaturfühler produziert, wurden in den vergangenen Jahren neben dem Produktionsstandort Deutschland weitere Standorte zertifiziert. Hierzu zählen die Produktionsstätten in der Schweiz, Österreich und Frankreich.

Über die Grenzen von Europa hinaus gilt die ATEX-Richtlinie nicht und es kommen andere nationale Regelungen zur Anwendung, die aber ähnliche Schutzprinzipien und Vorgehensweisen des Explosionsschutzes beinhalten wie die europäische Richtlinie.

Um auch auf dem chinesischen Markt mit explosionsgeschützten Thermometern präsent zu sein, erfolgt derzeit die nationale Bauartzulassung gemäß den chinesischen Normen und die Anerkennung des QM-Systems der Produktionsstätte.

### Staub-Ex-Zulassung

In der Vergangenheit ist es häufiger zu Staub- als zu Gasexplosionen gekommen, da man zündfähige Staub-Luft-Gemische unterschätzt hat. Staubgefährdete Bereiche findet man unter anderem bei Mehl- und Getreidesilos, in der Futtermittel- und Holzindustrie sowie zum Teil in der metallverarbeitenden Industrie. Nachdem die ATEX-Richtlinie dies aufgegriffen hat, sind die Ex-fähigen Thermometer auch in dieser Hinsicht geprüft und zugelassen worden. Sie können in allen Staub-Zonen 20/ 21/22 eingesetzt werden.

### Viele Varianten für viele Fälle

Für die klassischen Branchen Chemie, Petrochemie, Maschinen- und Anlagenbau, Erdöl- und Gasförderung,



Zertifikat



## Chemische und pharmazeutische Industrie

die explosionsgeschützte Mess- und Regeleinrichtungen einsetzen, steht ein Baukastensystem aus Standardbauteilen in explosionsgeschützter Ausführung zur Verfügung. Der Aufbau der Thermometer ist heute in Prozessanschluss, Schutzrohrmaterial, Maßen und Messkreis variabel und kann somit an viele Anlagen angepasst werden. Die Thermometer verfügen über die ATEX-Kennzeichnung EEx II 1 G/DEEx ia IIC T6. Ihr Einsatz ist somit in eigensicheren Stromkreisen und in allen Ex-Zonen möglich (außer schlagwettergefährdeten Grubenbauten). Die Zulassung schließt alle in der Industrie gängigen Anschlussköpfe sowie die gebräuchlichen Prozessanschlüsse wie Gewinde, Flansch und Einschweißhülsen ein. Schutzarmaturen aus Edelstahl, Titan, Tantal, Inconel oder Hastelloy bzw. auch verschiedene Beschichtungen für einen ausreichenden Korrosionsschutz bieten auch bei aggressiven Medien optimale Standzeiten. Im Bereich  $-200 \dots +600^{\circ}\text{C}$  erfassen drahtgewickelte oder Dünnschicht-Platin-Sensoren nach DIN EN 60751 die Temperatur.

Auch in anderen Applikationen treten explosive Atmosphären auf, die einen Explosionsschutz erfordern. Aufgrund der Messaufgabe können aber keine typischen Prozessfühler (Kopfthermometer) eingesetzt werden.

Für diese Fälle verfügt JUMO über ein breit gefächertes Programm an explosionsgeschützten, zugelassenen Bauformen, um den unterschiedlichen Einbauverhältnissen und Messaufgaben gerecht zu werden. Einige Beispiele aus dem Lieferprogramm seien hier genannt:

### **Einsteck- / Einschraub-Thermometer mit Anschlussleitung**

Diese Thermometer werden in den unterschiedlichsten Einbausituationen wie

z.B. in Tauchhülsen von Tanks oder Rohrleitungen mit Nennweiten ab



#### **Der Autor**

Dipl.-Phys. Matthias Nau ist Leiter des Vertriebes im Bereich International Sales and Applications

15 mm eingesetzt. Besonderes Augenmerk bei der Bauartzulassung wurde auf die möglichen Varianten gelegt, um notwendige Modifikationen der Temperaturfühler-Konstruktion für eine optimale Temperaturmessung durchführen zu können, ohne dass eine zeit- und kostenaufwändige Erweiterung der Bauartzulassung notwendig wird.

Es können Parameter wie Länge, Querschnitt und Isolationsmaterial der Anschlussleitung, Schutzrohrlänge und Durchmesser, Material oder Sensortyp kundenspezifisch verändert werden.

### **Sonderbauformen**

Kommen Maschinen (z. B. Zentrifugen) in explosionsgefährdeten Bereichen zum Einsatz, so müssen zur Vermeidung von Zündquellen die Lagertemperaturen überwacht werden. Denn bei Lagerschäden (z. B. Ausfall der Ölschmierung) oder eindringende Fremdkörper im Lager erhitzt sich dieses sehr schnell durch Reibung und kann unter Umständen die maximal zulässige Oberflächentemperatur überschreiten. Eine Explosion wäre nicht zu vermeiden. Bei JUMO wurde für diese Messaufgabe ein Thermometer in explosionsgeschützter Ausführung (Zündschutzart: Eigensicherheit) entwickelt und ATEX-zugelassen. Eine besondere Entwicklung zeigt die Abbildung 3. Es handelt sich um ein Einstich-Handthermometer in der Zündschutzart Eigensicherheit. Dieses Handthermo-



Abb. 1: Kabelfühler

## Chemische und pharmazeutische Industrie



Abb. 2: Fühler für Lagerschalen

meter kann direkt in Sterilisatoren zur Temperaturmessung in Produkten und zur Prozessüberwachung eingesetzt werden. Neben den Anforderungen der Eigensicherheit müssen auch die Umgebungsbedingungen während der Sterilisation berücksichtigt werden. Bei der Dampfsterilisation wird der Temperaturfühler einer Wasserdampf-atmosphäre von bis über 3 bar bei 134°C ausgesetzt und anschließend wieder abgekühlt und teilweise evakuiert. Die innere Abdichtung des Temperaturfühlers muss so ausgeführt sein, dass ein „Atmen“ vermieden wird und keine Feuchtigkeit eindringen kann. Ein Abfall des Isolationswiderstandes wäre die Folge mit einer systematisch zu niedrigen Temperaturmessung. Da bei isolierten Teilen elektrostatische Aufladungen auftreten, kann bei der Entladung der entstehende Funke eine Explosion auslösen. Deshalb muss das Handthermometer eine Erdung der Metallteile aufweisen – eine besondere Herausforderung an die Konstruktion. Die Abschirmung der Anschlussleitung ist mit dem Metallge-

häuse verbunden und muss ebenfalls eine zuverlässige Abdichtung erfahren,



Abb. 3: Einstichfühler

damit nicht der Wasserdampf über die Abschirmung in der Anschlussleitung auf der Anschlussseite der Auswertelektronik austritt und einen Fehler

verursacht.

Zusammenfassend ist JUMO heute international ein kompetenter Partner, wenn es um die explosionsgeschützte Temperaturmessung geht. Für eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungen liegen bewährte und bauartzugelassene Konstruktionen vor. Mehrere zertifizierte Produktionsstandorte ermöglichen rasche Lieferung in Europa und China (ab Mitte 2009) auch bei kundenspezifischen Ausführungen.

JUMO sorgt dafür, dass kein Funke zündet!

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-02.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-457

E-Mail: [matthias.nau@jumo.net](mailto:matthias.nau@jumo.net)



## Chemische und pharmazeutische Industrie

# Einfache Bedienung und sichere Datenaufzeichnung

... mit dem neuen  
Bildschirmschreiber  
JUMO LOGOSCREEN nt  
mit Edelstahlfront

Jetzt mit  
ATEX-Zulassung  
und geprüft nach  
KTA 3505



Der Anspruch, Daten mit höchster Sicherheit zu registrieren und diese einfach und schnell auswerten zu können, ist leichter formuliert als in der Praxis realisiert. Die dritte Generation der Bildschirmschreiberfamilie JUMO LOGOSCREEN nt wurde genau mit diesem Ziel entwickelt, so dass heute sowohl die Gerätebedienung über ein Bedienelement (Drehknopf oder Sensorfeld) als auch die Datenauswertung über die PC-Software PCA3000 intuitiv möglich ist.

Neben der im praktischen Einsatz bewährten, einfachen Bedienung über nur einen Drehknopf kommt beim JUMO LOGOSCREEN nt mit Edelstahlfront noch ein gewisser „Spaßfaktor“ durch ein Sensorfeld hinzu. Dieses ermöglicht die Bedienung des Gerätes ausschließlich per Finger (auch mit Handschuh) und weckt, nicht ganz unbeabsichtigt, Erinnerungen an durchaus erfolgreiche Consumer-Elektronik aus den USA.

Dass diese Geräteausführung zudem den Hygieneanforderungen der Food- und Pharmaindustrie genügt und über

eine Ex-Zulassung (Baumusterprüfbescheinigung durch Electrosuisse) für die Zonen 1 G (II2G Expx IIC) und 21D

(ExpD21 IP65) verfügt, unterstreicht die Sonderstellung, die dieses Gerät zurzeit am Markt einnimmt. Die Robustheit der Drehknopf-Geräteausführung wird durch die bestandene Schwingungsfestigkeitsprüfung, welche von einem akkreditierten externen Prüflabor gemäß den Richtlinien des Kerntechnischen Ausschusses (KTA 3505) durchgeführt wurde, nochmals unterstrichen. Die Tests wurden durchgeführt bei Frequenzen von 5...10Hz und einer maximalen Beschleunigung von 5g. Getestet wurde die Widerstandsfähigkeit bei seismischer Einwirkung und bei einem Flugzeugabsturz.

## Chemische und pharmazeutische Industrie



**Neue Funktionen der Auswerte- und Kommunikationssoftware PCA3000 und PCC**

### Einfach und gleichzeitig sicher

... ist möglich, das zeigen die neusten Versionen der JUMO-PC-Programme. Diese Softwareprodukte wurden in den vergangenen Monaten so modifiziert, dass selbst Computerlaien mit wenigen Mausklicks Daten archivieren, auswerten und bei Bedarf auch ausdrucken können, ohne an sich oder der Software zu verzweifeln. Die folgenden Anwendungsfälle geben einen Überblick über die Vereinfachungen:

### Einlesen von Messdaten in ein PCA3000-Archiv über CompactFlash® Card

Das Einlesen von Messdaten in ein PCA3000-Archiv wird durch ein kleines Dienstprogramm – den Schnellstart-Agenten – unterstützt, der „USB-Plug & Play“-Nachrichten überwacht und automatisch beim Stecken einer CompactFlash® Card die zu den Daten passenden JUMO-PC-Programme anbietet (siehe Abb. 2).

Kommt nur ein Programm in Frage, so wird dieses automatisch gestartet.

Dies ist z.B. der Fall, wenn nur die PCA 3000 auf dem PC installiert ist und eine CompactFlash® Card mit Rohdaten eingesteckt wird. Der JUMO-Schnellstart-Agent startet in diesem Fall automatisch die PCA3000 und öffnet den Dialog „Daten einlesen“ (siehe Abb. 3). Ist in diesem Dialog die Option „Beim Aufruf durch den Schnellstart-Agenten werden die Daten automatisch eingelesen“ aktiviert (siehe Abb. 3.1), werden die Rohdaten automatisch eingelesen.

Mit der Auswahl eines „Ausgabeformulars“ (siehe Abb. 3.2) können die eingelesenen Daten automatisch ausgewertet werden. Ist das Einlesen und Auswerten der Daten abgeschlossen, so ist es möglich die erzeugten Archiv- und Ausgabedateien bequem zu öffnen (siehe Abb. 4 und 5).

### Einlesen von Messdaten über PCC-Windows-Dienst

Die PC-Kommunikationssoftware (PCC) kann in der aktuellen Version als Windows-Dienst im Hintergrund arbeiten. Das bedeutet, die PCC wird ausgeführt, unabhängig davon ob ein Be-

nutzer angemeldet ist oder nicht. Beim Start eines Windows-Server-Systems wird die PCC automatisch aktiv. Daten werden von einem Bildschirmschreiber abgeholt, archiviert und ausgewertet. Mit der Funktion „Archivdaten auswerten“ (siehe Abb. 6.1) kann direkt die Auswertung der zuletzt eingelesenen Daten gestartet werden. Enthalten die neu eingelesenen Daten z.B. einen abgeschlossenen Chargendatensatz, ist es möglich, diesen automatisch als PDF-Datei auszugeben und per E-Mail zu versenden (siehe Abb. 7).

### Ausgabeformular

Mit dem „Ausgabeformular“ wird eine geniale Ergänzung zu den bisherigen Möglichkeiten der Datenauswertung und der Datenausgabe bereitgestellt, die nicht nur sicher und schnell ist, sondern einmal konfiguriert ohne weitere Bedienschritte arbeitet.

Im Prinzip funktioniert das Ausgabeformular (siehe Abb. 7) als Speicher des Wissens, welches für die automatische Auswertung der Daten benötigt wird. In der Konfiguration des Ausgabeformulars wird festgelegt, wie die Mess-



Abb. 2: Schnellstart-Agent

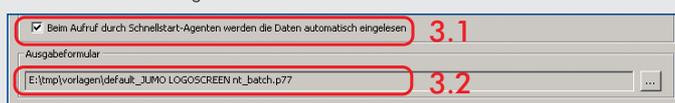


Abb. 3: Dialogfenster „Daten einlesen“

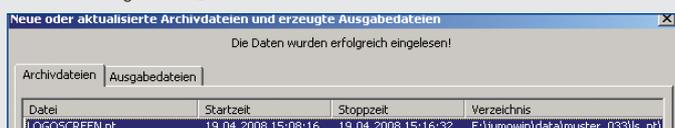


Abb. 4: Rückmeldung Archivdateien

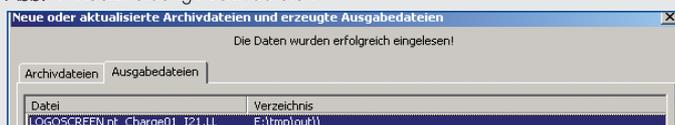


Abb. 5: Rückmeldung Ausgabedateien



Abb. 6: PCC Kontextmenü „Archiv“



## Chemische und pharmazeutische Industrie

daten mathematisch aufbereitet, optisch dargestellt und wann ausgegeben werden sollen. Mit der Vielzahl von

### Die Autoren



Dipl.-Ing. Helmut Lysniak ist Produktverantwortlicher für Registriergeräte im Bereich Messtechnik



Andreas Werner ist PC-Softwareentwickler mit dem Schwerpunkt Registriergeräte

verschiedenen Ausgabeformaten sind optimale Lösungen für die einfache Weitergabe der Auswertergebnisse möglich, z.B. an Endanwender (PDF, siehe Abb. 8), übergeordnete Systeme (CSV) oder zur Langzeitarchivierung (CSV, PDF).

### Automatischer Archivwechsel

Beim Einlesen der Messdaten über CF-Card oder PCC werden die Daten in einer Datei mit der Erweiterung „\*.177“ gespeichert. Für diese Dateien sind entsprechende Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, damit es im PC-Hardwarefehlerfall nicht zu Datenverlust kommt. Um nicht zu große Dateien aber auch nicht eine zu große Anzahl von Dateien zu erhalten, hat es sich als praktisch erwiesen, die Daten eines Monats in einer Archivdatei zu haben. PCA3000 oder PCC legen solche Archivdateien beim Einlesen nun automatisch an. Durch die entsprechende Einstellung des Parameters „Archivwechsel“ in PCC oder PCA 3000 wird beim Monatswechsel eine neue Datei angelegt. Der Dateiname

wird aus dem Gerätenamen und der Monatsbezeichnung gebildet, z.B. Ofen1\_M200901.177.

### Diagrammnotiz

Über den Parameter „Diagrammnotiz“ wird die Positionierung von ergänzenden Texten im PCA3000-Diagramm aktiviert – eine kleine aber feine Funktion, welche die PCA3000-Software sinnvoll ergänzt.

### Fazit

Dass eine sichere Datenaufzeichnung und eine einfache Datenauswertung möglich sind, zeigen die beschriebenen Funktionserweiterungen der o. g. PC-Programme. In der Praxis erfolgreich getestet, bieten sie dem Anwender eine hohe Sicherheit gegen Bedienfehler, erhebliche Zeitersparnis bei der Datenauswertung und zielgerichtete Dokumentation sensibler Daten, bei Bedarf auch auf Papier.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-03.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-578  
E-Mail: [helmut.lysniak@jumo.net](mailto:helmut.lysniak@jumo.net)

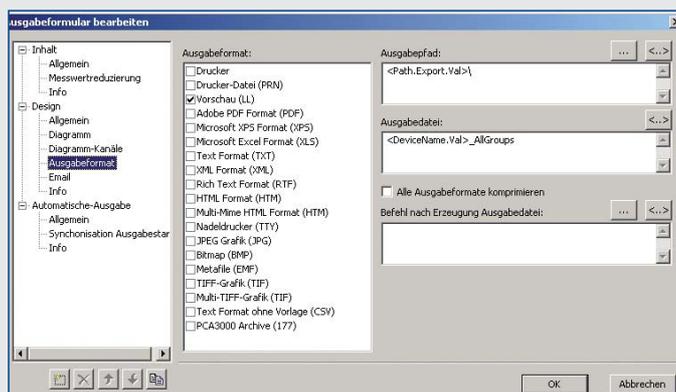


Abb. 7: PCA3000-Dialog „Konfiguration Ausgabeformat“

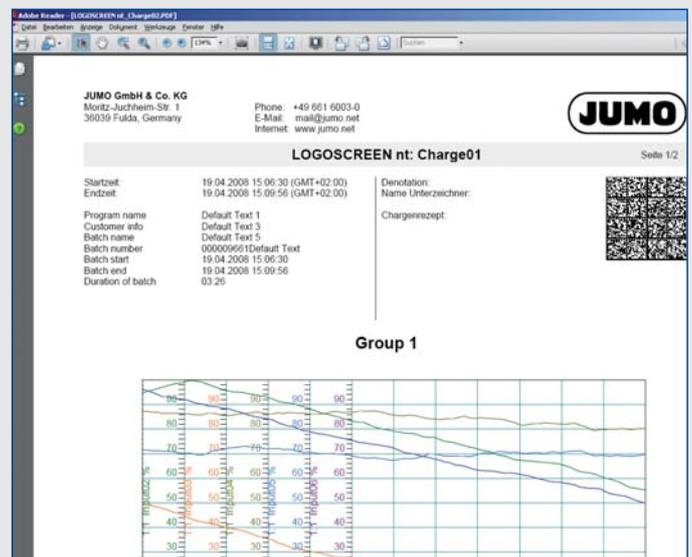


Abb. 8: Beispiel einer PDF-Ausgabe

Neuheit

## Die neuen Druckmessumformer JUMO dTRANS p20



# Bestleistung

Die neue Messumformer-Serie JUMO dTRANS p20 erweitert die Oberklasse der Druckmessgeräte von JUMO. Im neuen Edelstahlgehäuse wurden die besten Drucksensoren mit einfacher Bedienbarkeit kombiniert.

### Das Gehäuse

Schon äußerlich fällt das Gehäuse aus Edelstahl ins Auge. Der Messumformer eignet sich dadurch hervorragend für alle Anwendungsbereiche, bei denen es auf gute Reinigungsmöglichkeiten und gute Korrosionsbeständigkeit ankommt. Wichtige Branchen sind hier die Nahrungsmittel- und Pharma-Industrie. Aber auch in rauer Industrieumgebung, in Chemie- und Offshore-Anwendungen, hat das leichte und korrosionsbeständige Edelstahlgehäuse Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Aluminiumgehäuse mit Lackierung.

Eine Besonderheit ist die neue Variante mit kurzem Gehäuse. Hier erfolgt der elektrische Anschluss über einen M12-Stecker anstelle der herkömmlichen Kabelverschraubung. Dadurch wurde ein besonders kompaktes Gerät ermöglicht, das sich auch bei beengten Einbauverhältnissen verwenden lässt.

### Die Bedienung

Auf der Anzeigeebene findet man sechs verschiedene Bilder, die den Druck, das Ausgangssignal, die Sensortemperatur sowie den Min- und Max-Wert visualisieren. Besonderen Nutzen für

den Anwender hat die skalierte Darstellung mit frei einstellbaren Maßeinheiten. Diese erlaubt für jede denkbare Anwendung die



*Schnelle und intuitive Bedienung mit dem neuen Drehknopf*

Angabe des Messwertes in den entsprechenden Maßeinheiten, wie z. B. für Durchflussmessungen und für Füllstände.

Auch die Programmierung des Messumformers gestaltet sich sehr anwenderfreundlich. Die wenigen notwendigen Parameter sind über den Drehknopf in einer 1-stufigen Parameterebene erreichbar.

Zur Programmierung der Messumformer steht auch ein Setup-Programm zur Verfügung, das sowohl über die

HART-Schnittstelle als auch über die JUMO-Setup-Schnittstelle mit dem Gerät kommunizieren kann. Diese Software beinhaltet auch weitergehende Funktionen, wie z. B. Messwertaufzeichnung, Gerätedokumentation und Gerätediagnose.

### Die Sensorik

Die neuen Messumformer decken den kompletten industriellen Bereich zwischen 5 mbar und 1000 bar ab. Durch die extrem niedrige Linearitätsabweichung von max. 0,07 % genügt die Messgenauigkeit auch den höchsten Anforderungen.

Wie bei JUMO üblich, steht eine Vielzahl unterschiedlicher Prozessanschlüsse zur Verfügung, die eine optimale Anpassung an die unterschiedlichen Anwendungen ermöglicht. Neben den international gebräuchlichen Gewindeanschlüssen werden auch alle wichtigen hygienischen Prozessanschlüsse angeboten, die in der Nahrungsmittelindustrie und Pharmazie eingesetzt werden.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-04.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-336

E-Mail: [thomas.reus@jumo.net](mailto:thomas.reus@jumo.net)

# Produkte + Dienstleistungen

Neuheit



## Rohranlege-Widerstandsthermometer mit neuem Anlegekörper

Das neue Rohranlege-Thermometer von JUMO eignet sich besonders gut für Temperaturmessungen an Rohrleitungssystemen bzw. anderen runden Oberflächen. Durch die indirekte Messung wird das Strömungsverhalten des Messmediums im Rohr nicht beeinflusst. Der Anlegekörper aus Aluminium ist für Rohre von 10...100mm Durchmesser geeignet. Die Montage erfolgt schnell und platzsparend durch Spannband. Die Temperaturerfassung ist wahlweise über Pt100, Pt1000 bzw. KTY oder NTC möglich.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-05.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-412  
E-Mail: [willi.schnaus@jumo.net](mailto:willi.schnaus@jumo.net)

Neuheit



## Einstichfühler mit neuem Kunststoffgriff

Der Markt benötigt verstärkt kleinere Bauformen. Deshalb wurde ein kompakter Kunststoffgriff für Einstich-Thermoelemente und -Widerstandsthermometer entwickelt. Der verwendete Kunststoff ist lebensmittelecht, beständig gegen öl- und säurehaltige Reinigungsmittel und für Temperaturen bis 260°C, kurzzeitig bis 300°C, geeignet. Die branchenüblichen Eigenschaften wie Schutzart IP67, hohe mechanische Festigkeit, Wasserdampfdichtheit und hohe Druckfestigkeit sind selbstverständlich.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-06.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-412  
E-Mail: [willi.schnaus@jumo.net](mailto:willi.schnaus@jumo.net)

Neuheit



## Niveau- und Temperatursensor für Nutzfahrzeuge, Bau- und Landmaschinen

Der kombinierte Niveau- und Temperatursensor unterstützt die Fahrzeugdiagnose in Nutzfahrzeugen, Bau- und Landmaschinen. Mit dem Niveausensor ist es möglich in einer Messstrecke von 150mm die Füllhöhe von Getriebeöl oder Motorenöl zu bestimmen. Der Temperatursensor ist mit einem Pt1000-Messwiderstand nach DIN EN 60751, Klasse B in Zweileiterschaltung aufgebaut. Möglich sind jedoch auch Pt100-, Pt500-Sensoren sowie NTC- und Halbleiter-Sensoren.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-07.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-461  
E-Mail: [christof.hau@jumo.net](mailto:christof.hau@jumo.net)

Neuheit



## JUMO heatTHERM-DR – neuer innovativer Hutschienenthermostat

Diese Baureihe ist einsetzbar für alle gängigen Anwendungen, die eine Raum-, Tauchhülsen- und Anlegetemperaturmessung notwendig machen. Durch die Hutschienenmontage sind sie schnell eingebaut und eine aufwendige Befestigungsvorrichtung kann entfallen. Bei diesem weltweit ersten elektromechanischen Hutschienenthermostaten mit „Push-In“-Klemmtechnik werden die Anschlussdrähte einfach bis zum Anschlag in die Klemmstelle gesteckt – fertig!

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-08.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-322  
E-Mail: [peter.mihm@jumo.net](mailto:peter.mihm@jumo.net)

Neuheit



## JUMOplus-Katalog 2009 – Mess- und Regeltechnik im Direktvertrieb

Das Angebot umfasst nunmehr 42 Produkte in insgesamt 142 unterschiedlichen Ausführungen. Neu sind Aufbau-thermostate der Baureihe JUMOheatTHERM-AT in Einfach- oder Doppelausführung mit Anlegefühlern und zwei Meter langer Fernleitung. Einsetzbar als Temperaturregler (TR), Temperaturwächter (TW), Sicherheitstemperaturwächter (STW) und Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB).

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

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-09.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-162  
E-Mail: [kerstin.fiehne@jumo.net](mailto:kerstin.fiehne@jumo.net)

Innovation



## Platin-Temperatursensor mit Nickel-Anschlussdrähten

Neu auf dem Markt ist ein Platin-Temperatursensor, der mit oxidfreien Nickel-Anschlussdrähten ausgestattet ist. Diese Oxidfreiheit wird durch ein spezielles Fertigungsverfahren erreicht. Hierdurch ist eine reproduzierbare Sensor-Kontaktierung gewährleistet. Der Temperatursensor mit den Maßen Breite 2mm x Länge 5mm ist mit den üblichen Nennwerten und Toleranzen lieferbar.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-10.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-585  
E-Mail: [peter.deiss@jumo.net](mailto:peter.deiss@jumo.net)

# Produkte + Dienstleistungen

Innovation



## JUMO LOGOSCREEN nt – Bildschirmschreiber jetzt mit ATEX-Zulassung und geprüft nach KTA 3505

Die Edelstahlausführung erfüllt die Hygieneanforderungen der Food- und Pharmaindustrie und weist gleichzeitig hohe Schutzverträglichkeit gegenüber aggressiven Reinigungsmitteln auf. Zusätzlich erlaubt die Sensorfeld-Geräteausführung ein „Bedienen und Beobachten“ im explosionsgefährdeten Umfeld, welches durch die Ex-Zulassungen für die Zone 1 und Zone 21 (II 2G Ex px IIC, II 2D Ex pD 21 IP65) in Gas- und Staub-Ex-Bereichen ermöglicht wird.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-11.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-578  
E-Mail: [helmut.lysniak@jumo.net](mailto:helmut.lysniak@jumo.net)

Innovation



## JUMO-Temperaturwächter und -begrenzer – jetzt mit DIN EN 14597 Zertifizierung

Die Geräte der Baureihe 701160 werden vorrangig zur Überwachung und Abschaltung von Anlagen mit thermischen Prozessen eingesetzt. Im Störfall bzw. bei Grenzwertüberschreitung wird die Anlage in einen betriebssicheren Zustand versetzt. Die Hauptanwendungsbranchen sind: der Industrieofenbau, die Kälte- und Klimatechnik, die Kunststoff verarbeitende und chemische Industrie sowie der allgemeine Apparate- und Maschinenbau.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-12.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-401  
E-Mail: [richard.pietrek@jumo.net](mailto:richard.pietrek@jumo.net)

Innovation



## JUMO Wtrans – jetzt mit neuem Sender und weiteren Empfängern

Neu ist ein Sender mit M12-Anschluss zur Adaptierung an vorhandene leitungsgebundene Pt1000-Widerstandsthermometer sowie weitere Empfänger-ausführungen, die zwei statt vier Analeingänge haben, dafür aber über zwei Relais für vielfältige Überwachungsaufgaben verfügen und wahlweise für eine Versorgungsspannung von 230V oder 24V geeignet sind. Die Sender befinden sich in einem Fühlergriff und sind durch ein wasserdichtes Gehäuse geschützt.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-13.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-9737  
E-Mail: [michael.braun@jumo.net](mailto:michael.braun@jumo.net)

Dienstleistung



## Vor-Ort-Kalibrierung der Messgröße Temperatur

Bei der Kalibrierung wird der Temperaturfühler mit einem höherwertigen Normal bei einer oder mehreren Temperaturen verglichen und deren Abweichungen auf einem Kalibrierschein dokumentiert. Die Kalibrierung des Temperaturfühlers alleine reicht jedoch in vielen Fällen nicht aus, da noch weitere Komponenten das Messergebnis beeinflussen. Nur eine Vor-Ort-Kalibrierung kann alle Einflussfaktoren richtig bewerten und in das Kalibrierergebnis mit einbeziehen.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-14.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-203  
E-Mail: [frank.blasinger@jumo.net](mailto:frank.blasinger@jumo.net)

Literatur



## Explosionsschutz in Europa

Das Buch „Explosionsschutz in Europa“ wurde überarbeitet und ist neu erschienen. Die Überarbeitung war erforderlich, da sich durch neue Richtlinien der Europäischen Union die gesetzlichen Grundlagen und damit auch die Normen geändert haben. Das Buch soll eine Hilfestellung für den Einstieg in den Explosionsschutz geben. Es gibt Hinweise auf Richtlinien, Vorschriften und Normen, in denen Details zum Explosionsschutz festgeschrieben sind.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-15.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-663  
E-Mail: [uwe.reuss@jumo.net](mailto:uwe.reuss@jumo.net)

Literatur



## Praktische Analysenmesstechnik in flüssigen Medien

Das Buch wendet sich an Praktiker, die mit elektrochemischen Messgrößen zu tun haben und für die Projektierung, den Einkauf, die Inbetriebnahme und Wartung der zugehörigen Mess- und Regeltechnik Verantwortung tragen. Behandelt werden die Messgrößen pH-Wert, Redox-Spannung, elektrolitische Leitfähigkeit, Ozon, Wasserstoffperoxid-Konzentration und Peressigsäure, freies Chlor und Chlordioxid sowie Ammoniak.

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-16.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-663  
E-Mail: [uwe.reuss@jumo.net](mailto:uwe.reuss@jumo.net)

**JUMO REGULATION**  
regelt einen riesigen  
Trockner mit  
**1 600 000W/h**  
für den französischen  
**TGV<sup>1</sup>-Hoch-**  
**geschwindigkeitszug**

# Lacktrocknung an TGV-Hochgeschwindigkeitszügen

COFATHEC hat einen riesigen Trockner entwickeln lassen. Die Anlage hat eine Länge von 80m, eine Breite von 9m und eine Höhe von 3,5m. Sie besteht aus Propangas-Strahlern zur Trocknung des Anstriches an TGV-Wagons ohne dabei die geringsten Schäden an der fertigen Inneneinrichtung zu verursachen.

## Die Herausforderung

Das Mess- und Regeltechnik-Unternehmen JUMO Régulation, eine Tochter-

mittel zu trocken, ohne dabei aber auch nur die geringsten Schäden an der fertigen Inneneinrichtung zu ver-

ursachen (Sitze, Teppichböden, Lautsprecheranlage, Klimaanlage, Beleuchtung usw.).

Unter der Federführung von COFATHEC, einem Anlagenbauer in Bitche, hat sich zwischen mehreren Firmen aus der Region, darunter auch JUMO Regulation aus Metz, eine Partner-



gesellschaft der JUMO GmbH & Co. KG in Fulda, ist im Industriegebiet „Actipôle“ der schönen Gartenstadt Metz an der Mosel zu Hause.

Anfang Januar 2008 wurde JUMO Regulation durch die Firma Alstom aus Reichshoffen, Elsass, vor eine große Herausforderung gestellt. Alstom produziert Schienenfahrzeuge aller Art. Es ging darum, schnellstmöglich eine effiziente technische Lösung zum Trocknen des Anstriches an den Wagonrahmen von TGV-Zügen zu entwickeln, die täglich in Reichshoffen gebaut werden. Es war in der Tat eine Herausforderung, denn es ging darum, die Rahmen der TGV-Wagons, die bereits fertig gestellt und komplett ausgestattet sind, mit Wärme zu bestrahlen, um den Außenanstrich und die beinhalteten Lösungs-



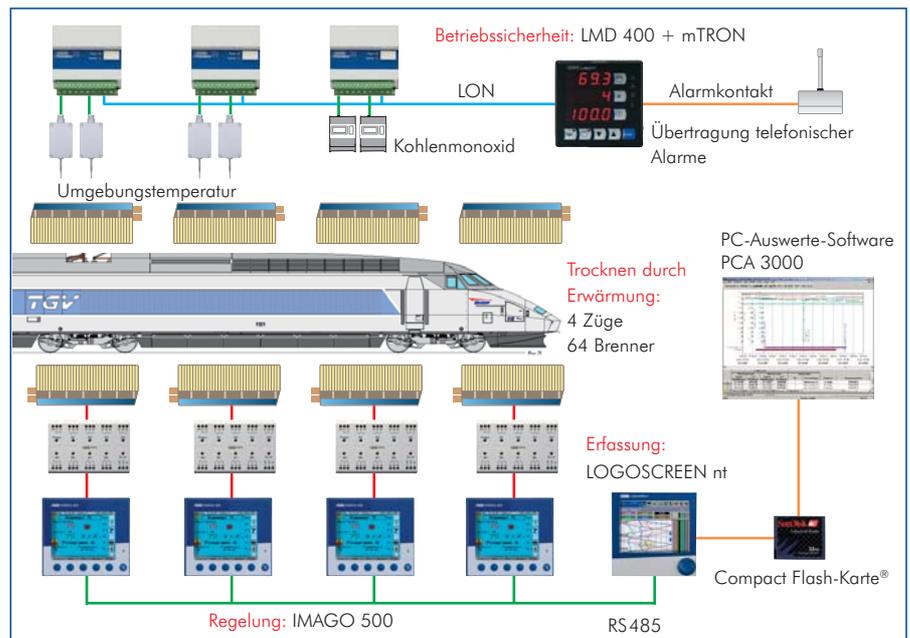
Schaltpult oder Schaltkonsole für Regelung, Archivierung und Alarmübertragung

schaft entwickelt, die nach umfangreichen Studien in Rekordzeit diese wohl einzigartige Anlage realisierte, welche schon bei ihrem ersten Einsatz am 7. Februar 2008 beanstandungs-frei funktionierte.

## Die Lösung – ein riesiger Trockner

COFATHEC hat einen riesigen Trockner entwickeln lassen: eine Konstruktion aus 64 Propangas-Strahlern mit einer Gesamtleistung von 1 600 000 W/h. Die Anlage hat eine Länge von 80m, eine Breite von 9m und eine Höhe von 3,5m und ist auf beweglichen Wagen montiert. Diese fahrbaren Trockner werden in Bitche hergestellt.

Die Propangas-Strahler werden von Mehrkanal-Prozess- und Programmreglern vom Typ JUMO IMAGO 500 gesteuert, die in den Regelkreislauf eingebaut sind. Sie garantieren eine konstante Temperatur von 40°C während eines Trockenzyklus von 96 Stunden. Alle Regelparameter werden von einem Bildschirmschreiber JUMO LOGOSCREEN nt erfasst und auf einem PC ausgewertet und archiviert. Die Temperaturerfassung übernehmen FeCu-Ni-Thermoelemente, die ebenfalls von JUMO Régulation gefertigt wurden. Ein Überwachungssystem sichert die



Blockschaltbild der Anlage

tor, Projektierungsingenieure, Entwicklungsabteilung, Techniker für die Fabrikation der Mechanik- und Elektronikteile, CAO-DAO (computerunterstützte Entwicklung/computerunterstütztes Zeichnen), Qualitätskontrolle, Metrologieabteilung, Einkauf, Verwaltung, Versand sowie die Ingenieure, welche die Anlage in Reichshoffen in Betrieb genommen und vor Ort die Anwender geschult haben.

JUMO Regulation wurde von Alstom für ihre schnelle Reaktion und ihren „Erfindergeist“ sowie die Qualität ihrer Leistungen, bei der Realisierung dieser Anlage beglückwünscht. Eine ähnliche Anlage wurde mittlerweile auch in den Werken von Bombardier in Crespin (Nordfrankreich) erfolgreich installiert. Bombardier baut ebenfalls Schienenfahrzeuge.



Anlage – unabhängig von der Regelung – zusätzlich. Bei einem Voralarm erhalten die verantwortlichen Mitarbeiter direkt über ihr Handy eine Nachricht und im Alarmfall wird die Anlage betriebssicher abgeschaltet. Zur kompletten Sicherung der Anlage sowie zum Schutz des dort arbeitenden Personals messen Gaswarngeräte kontinuierlich Kohlenmonoxidwerte zwischen 0... 300 ppm und Sauerstoffwerte zwischen 0... 25%. Widerstandsthermometer überwachen kontinuierlich die Umgebungstemperaturen.

## Unsere Bestätigung

JUMO Regulation hat alle Ressourcen und Kompetenzen eingesetzt, die dazu beigetragen haben, diese Herausforderung erfolgreich zu meistern: Direk-

Am Dienstag, 5. Februar 2008, stellte Alstom den Prototypen des AGV<sup>2</sup> vor, seinen jüngsten Höchstgeschwindigkeitszug der neuen Generation. Dieser einstöckige, hochmoderne Zug besitzt sowohl Gelenkfahrgestelle, eine Technologie, die zum Erfolg des französischen TGVs beigetragen hat, als auch ein neu verteiltes Antriebssystem. Der AGV wurde so konstruiert, dass er eine Spitzengeschwindigkeit von 360 km/h erreichen kann. Es gibt bereits den ersten Kunden für den AGV: Italiens neuer Bahnbetreiber NTV<sup>3</sup>. NTV hat Festaufträge für 25 Züge erteilt (mit der Option für zehn weitere) und hat einen Wartungsvertrag mit Alstom unterzeichnet. Mit der Produktion der ersten Züge wurde Mitte 2008

begonnen; die ersten Züge werden ab 2010 ausgeliefert.

Alstom Transports Werke in Frankreich (La Rochelle, Ornans, Tarbes, Le Creusot, Villeurbanne, Reichshoffen) und in Italien (Bologna und Savigliano) sind an der Produktion des AGV beteiligt.

### Erklärung

- 1) TGV steht für Train Grande Vitesse und ist eine eingetragene Handelsmarke von Frankreichs nationaler Eisenbahngesellschaft, SNCF
- 2) AGV steht für Automotrice Grande Vitesse (Hochgeschwindigkeitswagen) und ist eine eingetragene Handelsmarke von Alstom
- 3) NTV steht für Nuovo trasporto Viaggiator

### JUMO-Mess- und Regeltechnik sichert Bauverfahren im Tiefbau

# BODEN- VEREISUNG IM ZENTRUM VON OSLO

In Norwegens Hauptstadt Oslo wurde die Verlegung eines Abwasserrohres aus Beton mit einem Durchmesser von 1,70m erforderlich, welches zwei 10m tiefe Schächte, die ca. 500m auseinander stehen, miteinander verbinden soll. Der Anschluss an den Schacht in der Altstadt war problemlos auszuführen. Probleme hingegen machte der zweite Schacht, der sich in einem Bereich befindet, in dem einer der ältesten Häfen von Oslo lag. In den 1960er Jahren wurde dieser ausgebaut und deshalb in diesem Bereich mit Erde aufgefüllt.

Der Boden auf der Ebene des ehemaligen Hafens ist sehr durchlässig und hat deshalb hydrostatischen Druckkontakt mit dem Meer. Um das Abwasserrohr vor Ort an den Schacht anschließen und mit Beton ausgießen zu können, beschloss die nationale Straßenbehörde, eine wasserfeste Versiegelung durch die Bodenvereisungstechnik anzuwenden. Die Bodenvereisung ist ein Verfahren, bei dem der Boden durch künstliches Gefrieren des Bodenwassers verfestigt und wasserundurchlässig gemacht wird.

#### Die Lösung

Schwedische Spezialisten von Skanska Teknik, eine Spezialfirma für Bodenvereisung, erarbeiteten eine Gefrierkonstruktion, die aus insgesamt 19 Kühlrohren (sog. Kühlflanzen) mit einer Länge von 10m bestand. Durch diese Kühlrohre wurde flüssiger Stickstoff mit einer Temperatur von  $-196^{\circ}\text{C}$  in den Boden eingebracht. Der flüssige Stickstoff tritt aus den Rohren aus und in direkten Kontakt mit dem Boden. Bei dem Verdampfungsvorgang entzieht er der Umgebung rapide Wärme und

bringt das Bodenwasser zum Gefrieren. So dauerte es einen Tag, bis der Boden von  $+8^{\circ}\text{C}$  bis auf  $-12^{\circ}\text{C}$  heruntergekühlt war.

#### Das Überwachungssystem

Zur Überwachung und Datenerfassung entschied man sich für den JUMO LOGOSCREEN nt, einen Bildschirmschreiber mit TFT-Display, der sich durch seine modulare Messdatenerfassung, sein innovatives Bedienkonzept und durch den hohen Sicherheitsstandard im Bezug auf Zugangskontrollen und Manipulationsicherheit der gespeicherten Daten auszeichnet.



JUMO LOGOSCREEN nt –  
Bildschirmschreiber

Die aufgezeichneten Daten können als Messwertkurven, als Bargraph oder alphanumerisch in Prozessbildern visualisiert werden. Zur Auswertung archivierte Daten und zur Konfiguration des LOGOSCREEN nt stehen leistungsfähige PC-Programme zur Verfügung. Durch vorgeschaltete Analog-Eingangsmodule des Automatisierungssystems JUMO mTRON aufgerüstet, bringt es der Bildschirmschreiber auf insgesamt 42 Messeingänge.



JUMO mTRON – Analog-Eingangsmodul



Die Bodenvereisungsanlage im Bau

## Die Temperaturfühler

Zur Erfassung der Temperatur am Eingang eines jeden Kühlrohres befinden sich 19 JUMO-Mantelthermoelemente mit fester Ausgleichsleitung vom Typ 901221/20...

Weitere 20 Widerstandsthermometer Pt 100 mit fester Anschlussleitung vom Typ 902105/10... messen die Temperatur im gefrorenen Boden. Sie sind im Boden in verschiedenen Tiefen und Abständen zu den Rohren eingebaut. Die Bodenvereisung dauerte insgesamt vier Tage. Diese Zeit stimmt mit dem Berechnungen des Finite Element Program (FEM =

Finite-Element Methode) zur Wärmeübertragung im Boden überein.

Für das Herunterkühlen und anschließende Halten der Temperatur waren 250 Tonnen flüssiger Stickstoff erforderlich.



JUMO-Mantelthermoelement  
und Widerstandsthermometer Pt 100



Die Bodenvereisungsanlage in Betrieb

Da bei diesem Verfahren Stickstoff verbraucht wird, muss er permanent in speziell gekühlten Tankwagen nachgeliefert und in wiederum hochisolierten Tanks zwischengelagert werden. Daher ist dieses Verfahren nur für kurzfristige und schnelle Vereisungen geeignet.

Die Zeiten bis zum Erreichen des gewünschten Frostkörperumfangs sind um einiges geringer als bei der Solevereisung (etwa eine Woche) und das Verfahren ist sowohl in frostempfindlichen Böden als auch bei höheren Grundwassergeschwindigkeiten anwendbar.

Quelle: Wikipedia

**Zuverlässigkeit  
ist lebenswichtig:**

Werkfoto: Ziegler



## JUMO- Messtechnik in **Flugfeldlöschfahrzeugen**

Der permanente Anstieg des zivilen Luftverkehrs und Flugzeuge mit stetig steigenden Passagierkapazitäten stellen die Flughafenfeuerwehren in aller Welt vor neue Herausforderungen in Bezug auf die Erfüllung internationaler Sicherheitsanforderungen zur Flugzeugbrandbekämpfung.

Die Firma Albert Ziegler GmbH & Co. KG ist in der Feuerwehrbranche tätig als Hersteller von modernsten Löschfahrzeugen und europäischer Marktführer in der Königsklasse der Flugfeldlöschfahrzeuge.

### Höchstleistung für die Brandbekämpfung

Diese bis zu 43 Tonnen schweren extrem geländegängigen Fahrzeuge sind voll gepackt mit Hochleistungstechnik. Angetrieben durch V12-Motoren mit 1000PS erreichen sie Höchstgeschwindigkeiten bis zu 140 km/h.



JUMO MIDAS, Messstelle  
Fahrzeugpneumatik

Man darf nicht vergessen, dass gleichzeitig bis zu 12.500 Liter Löschwasser, 1.500 Liter Schaummittel und 500 kg Löschpulver mit an Bord sind. Die Ausbringung der Löschmittel er-

folgt mittels Wasserwerfern an Gelenkarmen, die über Joystick aus der Fahrzeuginnenkabine heraus bedient werden. Zusätzlich besitzen diese Fahrzeuge auch noch sogenannte Selbstschutzanlagen.

### JUMO sorgt für konstanten Fluss

Die Pumpen werden durch separate Pumpenmotoren mit 480PS angetrieben und haben Nennleistungen bis zu 10.000 Liter pro Minute bei 10 bar. Zur Steuerung der Pumpen und Druckerkennung kommt jeweils ein Druckmessumformer JUMO MIDAS in der Saug- und in der Druckleitung zum Einsatz. Anhand der Messwerte wird die Motordrehzahl geregelt und somit der Druck auch bei unterschiedlichen Wasserabnahmemengen konstant gehalten. Außerdem werden die Messwerte auf dem Grafikdisplay im Fahrerhaus dargestellt. Auch bei der wiederkehrenden Dichtheitsprüfung des kompletten Pumpensystems wird auf die Messwerte der Druckmessumformer zurückgegriffen.

Weitere Messstellen für den JUMO MIDAS in den Ziegler-Flugfeldlöschfahrzeugen finden sich an Hochdruckpumpen mit Nennleistungen bis zu

45 bar und im Druckluftnetz der Fahrzeuge.

### Störsichere Messung durch E1 bestätigt

Obwohl die Fahrzeuge in der Regel nicht für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassen sind, ist für unsere Druckmesstechnik die E1-Typgenehmigung gemäß ECE-R10 erforderlich. Durch die Typgenehmigung wird sichergestellt, dass keine elektromagnetischen Störungen von unseren Geräten ausgehen und es nicht durch äußere Störungen beeinflusst wird. Wichtig ist diese Eigenschaft, da die Löschfahrzeuge in der Lage sind während der Fahrt innerhalb von ein bis zwei Minuten den kompletten Tankinhalt als Schaumteppich auf der Landebahn zu verteilen.



JUMO MIDAS, Messstelle Pumpe

Der JUMO MIDAS erfüllt diese Aufgabe bereits seit einigen Jahren zuverlässig und hilft somit der Firma Ziegler ihren Anspruch „Ziegler – wir geben Sicherheit“ gerecht zu werden.



## Vakuumverschlüsse für die Haushalts- und Lebensmittelindustrie

## Vor-Ort-Kalibrierung von Temperaturmessketten

Kalibrierung bedeutet das Feststellen und Dokumentieren der Abweichung der Anzeige eines Messgerätes vom richtigen Wert bzw. der Ausgangsgröße eines Prüfmittels vom Nennwert. Es wird somit eine Messung durchgeführt, bei der der Prüfling mit den Werten eines genauen und rückgeführten Normales nach einem dokumentierten Verfahren verglichen wird. Ziel ist es, Abweichungen zu erkennen und zu dokumentieren.

Nur eine Vor-Ort-Kalibrierung kann alle Einflussfaktoren richtig bewerten und in das Kalibrierergebnis mit einbeziehen.

Aus diesem Grund wurde JUMO damit beauftragt, einmal jährlich die Temperaturmessketten der Firma Crown an ihren Produktionsanlagen – insgesamt 44 komplette Temperatur-Messketten – zu kalibrieren bzw. zu qualifizieren. Crown hat dadurch den Vorteil, dass alle JUMO-Geräte vor Ort betreut werden können, d. h. defekte Schreiber,

Regler, usw. lassen sich direkt reparieren, konfigurieren und optimieren. Weiterhin sind Einstellungen und Änderungen an der JUMO-Visualisierungssoftware SVS2000 möglich. Ebenso lassen sich passende Ersatzsensoren besorgen.

In den Heizzonen der Anlagen befinden sich jeweils zwei Temperatursensoren. Der eine Temperatursensor ist ein Pt100-Widerstandsthermometer, welches den Istwert für den Temperaturregler liefert.

Der andere Sensor ist ein Doppel-Thermoelement Fe-CuNi, Typ „L“. Dieser ist zuständig für die Registrierung und Visualisierung. Ein Messkreis dieses Thermoelements ist über einen Messumformer JUMO dTRANS T01 auf den Bildschirmschreiber JUMO LOGOSCREEN geführt. Der zweite Messkreis ist über ein Analogeingangsmodul des Automatisierungssystems JUMOmTRON mit der Visualisierungssoftware SVS2000 verbunden. Vor dem Start der Kalibrierung wird die Kalibrierfähigkeit der Messmittel bzw. der Messkette festgestellt. Anschließend werden die Sensoren mit einer JUMO-Nummer versehen, damit die eindeutige Nachweisbarkeit gesichert ist.

Bei der Kalibrierung werden die durch den Prüfling dargestellten Werte mit den Gebrauchsnormen der Temperatur-Blockkalibratoren verglichen. Ein hochpräzises Digitalmultimeter erfasst die Widerstands- bzw. Spannungswerte.

Die Crown-Verschlüsse Deutschland GmbH in Seesen gehört zur Crown Holding, mit Hauptsitz in Philadelphia, USA, die weltgrößter Hersteller von Vakuumverschlüssen für Gläser und Flaschen ist.

Sie wurde 1840 von Heinrich Züchner gegründet und fertigt mit 110 Mitarbeitern am Standort Seesen Nocken-drehverschlüsse.

Kalibriergegenstand	Messbereich	Messunsicherheit
Widerstandsthermometer, direkt anzeigende elektronische Thermometer (Temperaturmessketten),	0°C	0,01K
Widerstandsthermometer mit Messumformer,	-40...+60°C	0,30K
Thermoelemente	60...200°C	0,50K
Widerstandsthermometer, Edelmetall-Thermoelemente, Nicht-Edelmetall-Thermoelemente, direkt anzeigende elektronische Thermometer, Thermoelemente mit Messumformer	200...300°C	1,00K
	>300...1100°C	3,00K

Leistungsumfang der Vor-Ort-Kalibrierung für die Messgröße Temperatur

## Unternehmensgruppe

# Erweiterung der Geschäftsführung durch Carsten Juchheim

Die Führungsriege der JUMO GmbH & Co. KG hat Verstärkung bekommen: Carsten Juchheim wurde im August letzten Jahres zum dritten Geschäftsführer des 1948 gegründeten Familienunternehmens berufen. Damit ist er neben seinem Vater, Bernhard Juchheim, und seinem Bruder, Michael Juchheim, der dritte alleinvertretungsberechtigte Geschäftsführer der JUMO-Unternehmensgruppe.

Nachdem Carsten Juchheim sein Studium zum Diplom-Ingenieur in Chemieingenieurwesen an der Universität Karlsruhe (TU) abgeschlossen hatte, ging er 1996 in die USA und arbeitete dort als Außendienstmitarbeiter für die Tochter-



gesellschaft JUMO USA. Berufsbegleitend absolvierte er ein Betriebswirtschaftsstudium in Philadelphia und wurde anschließend zum Geschäftsführer von JUMO USA bestellt. Nach 10-jähriger Leitung der amerikanischen

Tochtergesellschaft wird er sich nun den neuen Herausforderungen in Deutschland stellen und die Geschäftsleitung des weltweit rund 1700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zählenden Unternehmens verstärken.

## JUMO verstärkt Präsenz in Asien



Die Geschäftsräume für die Region Nord/Ost befinden sich in Gurgaon nahe der indischen Hauptstadt Neu-Delhi.

Die Westregion wird vom Standort Pune aus gesteuert, während die gesamte Südregion zentral aus deren Metropole

Bangalore betreut wird.

Die schnelle Liefermöglichkeit von den lokalen Lagern sowie die Fakturierung in Landeswährung wurden von den anwesenden Kunden durchweg als sehr positiv bewertet.

Durch das lokale Engagement können

### ... und setzt konsequent auf den Subkontinent Indien

JUMO hat sein weltweites Vertriebsnetz durch die Gründung der 21. Tochtergesellschaft, JUMO India Pvt. Ltd., in Indien weiter ausgebaut. Die Tochtergesellschaft wurde im Rahmen einer kleinen Feierstunde auf der Messe Industrial Automation in Bangalore durch den Bereichsleiter Marketing /Export, Wolfgang Wenzel, und den Leiter Internationales Marketing, Stefan Käß, eröffnet.

die beratungsintensiven JUMO-Produkte in der Landessprache fachkundig präsentiert und vertrieben werden. Ziel der JUMO India Pvt Ltd. ist es, neben dem bestehenden Distributorennetz vor allem im starken Erstausrüstergeschäft Fuß zu fassen.

## Neuer Standort am Tor nach Asien

### JUMO gründet türkische Tochtergesellschaft

JUMO hat sein weltweites Vertriebsnetz durch die Gründung der 22. Tochtergesellschaft, JUMO ÖLCÜ SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİC. LTD., in der Türkei weiter ausgebaut.

Am 18. September 2008 wurde die Tochtergesellschaft durch den Bereichsleiter Export, Wolfgang Wenzel, den Area Manager Wilhelm Stuke, und dem türkischen Geschäftsführer Mustafa Yilmazer, offiziell eröffnet. Im Rahmen einer kleinen Eröffnungs-



zeremonie mit zahlreichen Kunden und Gästen wurde das Büro durch Wolfgang Wenzel seiner Bestimmung übergeben. Die Geschäftsräume liegen auf der asiatischen Seite der Metropole Istanbul im Stadtteil Ümraniye. Durch die zentrale Lage der Tochtergesellschaft können die Lieferzeiten verkürzt werden. „Mit dem neuen Standort am Tor nach Asien wird JUMO neben dem systematischen Ausbau der Türkei-Geschäfte auch von den traditionell hervorragenden Verbindungen der Türkei in den Mittleren Osten und nach Russland profitieren. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit von JUMO wird durch die Präsenz auf diesem wichtigen Markt weiter erheblich gestärkt!“, betont die Geschäftsführung.

## Einweihung neuer Geschäftsräume

### JUMO Spanien zieht um



JUMO weihte letztes Jahr die neuen Geschäftsräume seiner Tochtergesellschaft JUMO Control S. A. in Madrid ein. Zu den Gästen der Einweihungszeremonie gehörten neben den Kunden und Mitarbeitern von JUMO Spanien auch Vertreter des Stammhauses aus Fulda.

Durch den Neubau konnten die Bauflächen und -strukturen bereits bei der Planung optimal an den Bedürfnissen von JUMO Spanien ausgerichtet werden. Auch die jahrzehntelange Erfahrung des Stammhauses in Fulda konnte mit in die Konzeption einfließen. Mit einer Grundstücksfläche von rund 2500 m<sup>2</sup> und einer Gebäudefläche von fast 900 m<sup>2</sup> steht der Tochtergesellschaft nun ausreichend Platz zur Verfügung. Der geschäftsführende Gesellschafter der JUMO-Unternehmensgruppe, Bernhard Juchheim, überbrachte die Glückwünsche für eine erfolgreiche Zukunft in dem neuen Gebäude. Die Tochtergesellschaft wurde im Februar 1987 zusammen mit mehreren Geschäftspartnern als Joint Venture gegründet. Bereits zwei Jahre später wurde eine eigene Temperaturfühler-Fertigung in Madrid eingerichtet. 1999 wurde dann das erste eigene Firmengebäude in Madrid bezogen. Neben dem Bau eines neuen Fertigungs- und Verwaltungsgebäude wird JUMO Spanien auch das Vertriebsnetz weiter ausbauen, um so die Kunden noch effektiver zu bedienen.

### Neue Geschäftsführer in zwei JUMO-Tochtergesellschaften



Seit der Gründung unserer türkischen Tochtergesellschaft am 6. August 2008 leitet der Ingenieur Mustafa Yilmazer die neue JUMO-Tochter in Istanbul.



Am 1. Oktober 2008 übernahm Robin Talukdar (Bachelor of Applied Science in Mechanical Engineering) die Leitung unserer Tochtergesellschaft in den USA.

## Investitionen in hochmoderne SMD-Fertigung



Im Laufe des Jahres 2008 hat JUMO angesichts der immer komplexer und kleiner werdenden Bauteile die SMD-Fertigung durch Anschaffung und Einsatz modernsten Equipments neu ausgerichtet. Durch eine Investition von rund 1,5 Millionen Euro trug JUMO der immer weiter voranschreitenden Miniaturisierung der elektronischen Bauteile, die eine höhere Bestückungsgenauigkeit auch bei Standardbauteilen erfordert, Rechnung.

Die vorhandene Fertigungsfläche wurde von ca. 500m<sup>2</sup> auf 1100 m<sup>2</sup> vergrößert. Insgesamt verfügt JUMO nach der Neuausrichtung über drei komplette Bestückungslinien, die in der Lage sind, bis zu 90000 Bauteile in der Stunde zu platzieren. Der Dreischichtbetrieb ist die Voraussetzung für eine hohe Bestückungskapazität, um schnell auf Kundenwünsche reagieren zu können. Kleinste Stückzahlen sowie große Serien können dank der auf Flexibilität ausgerichteten Fertigung nach Kundenwunsch produziert werden. Mit den neuen Anlagen ist es nun möglich, Mikro-BGAs mit kleinstem Raster zu bestücken. Die bei JUMO eingesetzten Bauteile

haben eine Kantenlänge von 10 mm mit 256 Anschlussballs. Der Abstand von Ball zu Ball beträgt lediglich 0,27 mm.

Sowohl für diese Mikro-BGAs als auch für die Bauform 0201 (in der Größe 0,5 mm x 0,3 mm) wurden Prozessqualifizierungen vorgenommen. Zur Absicherung des hohen Qualitätslevels werden alle bestückten elektronischen Baugruppen auf Automatischen Optischen Inspektionssystemen (AOI) überprüft. Hierbei wird das Vorhandensein aller erforderlichen Bauteile wie auch deren Lötqualität geprüft. Polaritätsprüfungen und Schrifterkennung sowie Laserhöhenmessungen können optional mitgenutzt werden.

Für den elektrischen Test werden je nach Forderung unterschiedliche Systeme eingesetzt.

Funktionsprüfungen werden auf produktspezifischen PC-Prüfplätzen oder mittels flexibler Testsysteme durchgeführt. Zur Prozessqualifizierung, insbesondere bei verdeckten Lötstellen wie bei BGAs wird ein Röntgensystem eingesetzt.

Im JUMO-Werkstoffprüflabor können auch metallurgische Untersuchungen sowie Werkstoffbestimmungen (EDX) vorgenommen werden. Das vorhandene Equipment wird darüber hinaus für Schadensanalysen verwendet. Zum Trennen von Fertigungsnutzen kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. So werden je nach Qualitätsforderungen Rollenmesser und Linear-trenner für geritzte Nutzen und Fräsmaschinen für entsprechend vorbereitete Leiterplattennutzen eingesetzt. Das Trennen der Nutzen mit einer Fräsmaschine ist sowohl für die Leiter-



## Der Autor

Wolfgang Blum ist Produktverantwortlicher im Vertrieb Elektronische Baugruppen

platte als auch für die Bauteile stressfrei (keine mechanische Belastung). Elektronische Baugruppen, die in kritischen Klimabereichen eingesetzt werden, können im Hause JUMO gereinigt und mit einem Schutzlack versehen werden (Erhöhung der Klimafestigkeit).

Alle Lötprozesse – vom Reflowlöten über das Wellenlöten bis zum Selektivlöten – erfolgen unter Schutzgasatmosphäre (N<sub>2</sub>).

Für das Wellenlöten wird eine Anlage mit bleihaltigem Lot und eine mit bleifreiem Lot betrieben.

Mit diesen Anlagen schafft JUMO nicht nur die Voraussetzung dafür, seine

eigenen Produkte auf dem Weltmarkt positionieren zu können, sondern baut auch seine Möglichkeiten im Bereich der EMS-Dienstleistung kontinuierlich aus. Mittlerweile sind mehr als 30% der bestückten und geprüften elektronischen Baugruppen für EMS-Kunden bestimmt.

## Weitere Info:

Internet: <http://JI51-17.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-219

E-Mail: [wolfgang.blum@jumo.net](mailto:wolfgang.blum@jumo.net)

## JUMO feiert 15-jähriges Jubiläum der Tochtergesellschaft in Russland



In einer Feierstunde würdigte JUMO das 15-jährige Bestehen seiner russischen Tochtergesellschaft in Moskau. Der geschäftsführende Gesellschafter Bernhard Juchheim nutzte den feierlichen Rahmen, um den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihren kontinuierlichen Einsatz und ihr Engagement zu danken. Als symbolisches Zeichen wurde Jürgen Ziegler, dem Geschäftsführer der Tochtergesellschaft, eine Urkunde überreicht.

1993 startete die JUMO-Tochter mit nur vier Mitarbeitern, mittlerweile ist das Team auf 40 Angestellte und permanent mindestens drei Studenten angewachsen. Durch die Größe des Landes ist eine zentrale Bearbeitung aus Moskau nicht möglich. Deswegen wurden seit Firmengründung sukzessiv eigene Außenbüros und Vertretungen

zur Tochtergesellschaft in Moskau eröffnet. Neben den Büros in Samara, Cheljabinsk, Perm, Ufa, Irkutsk und Wolgograd betreuen insgesamt zehn weitere Vertretungen die Kunden vor Ort.

Die eigene Fühlerfertigung in Moskau, die im Januar 2006 in Betrieb genommen wurde, ermöglichte JUMO Russ-

land eine deutliche Reduzierung der Lieferzeit und gleichzeitig die Fertigung von kundenspezifischen Temperaturfühler-Ausfertigungen. Diese Vorteile werden am russischen Markt auch in Zukunft von großer Bedeutung sein. Das Ziel der JUMO-Tochtergesellschaft wird weiterhin sein, den Ausbau der Außenbüros und Vertretungen in strategisch wichtigen Republiken voranzutreiben. Am russischen Markt entscheidet über den Geschäftserfolg nicht die Qualität und der Preis des Produktes, sondern fast ausschließlich der persönliche Kontakt.

## Service- oder Reparaturaufträge

... sicher,  
schnell und  
kostenoptimiert

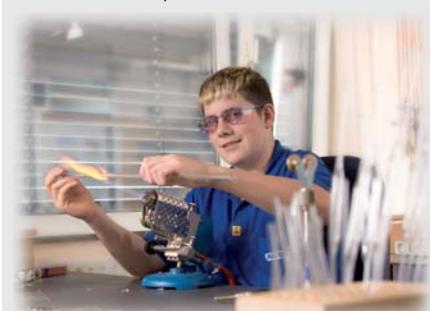
### JUMO-Ausbildungs- angebot erweitert:

Glasapparatebauer/-in – altes Handwerk und doch ein moderner Beruf

Der Beruf des Glasapparatebauers ist keineswegs „von gestern“ – zur Zeit sind Glasbläser/-innen fast schon Mangelware. Und Glas als technischer Werkstoff ist in den unterschiedlichsten Industriezweigen heute gefragter denn je.



Die gute Entwicklung der Abteilung Analysenmesstechnik im Bereich der elektrochemischen Sensoren machte es möglich, das bisherige Ausbildungsangebot um den/die Glasapparatebauer/in zu erweitern, um auch zukünftig auf fachlich qualifizierte Spezialisten zurückgreifen zu können. Durch die Erweiterung des Ausbildungsangebots im glastechnischen Bereich geht JUMO auch weiterhin den Weg, junge Menschen mit der Absicht auszubilden, ihnen anschließend einen zukunftssicheren Arbeitsplatz anbieten zu können.



Seit Herbst 2008 lernen bereits zwei Auszubildende diesen „neuen alten“ Beruf. Da es in Fulda keine geeignete Schule zur Ausbildungsbegleitung gibt, wurde eine Zusammenarbeit mit dem Staatlichen Berufsschulzentrum Ilmenau (SBSZ), Thüringen vereinbart. Die Auszubildenden nehmen dort an Blockunterricht teil und wohnen in einer Unterkunft in der Nähe des SBSZ.

#### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-18.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-659

E-Mail: [daniel.gaebler@jumo.net](mailto:daniel.gaebler@jumo.net)

Wir wollen, dass unsere Mitarbeiter gesund bleiben – helfen Sie uns dabei! Als zertifiziertes Unternehmen haben wir uns dem Schutz der Gesundheit unserer Mitarbeiter verpflichtet, den wir durch zahlreiche Maßnahmen gewährleisten. Um geeignete Schutzmaßnahmen treffen zu können, müssen wir wissen, welchen Gefährdungen unsere Mitarbeiter ausgesetzt sind.

Innerbetrieblich klären wir das durch Gefährdungsbeurteilungen, durch die notwendige Maßnahmen zum Erhalt der Gesundheit unserer Mitarbeiter erkannt und umgesetzt werden.



#### Die Autorin

Dipl.-Phys. Christel Hillenbrand  
ist Leiterin der Abteilung Umwelt-  
schutz und Arbeitssicherheit

Außerbetrieblich sind wir auf Ihre Mitarbeit angewiesen. Wir liefern Ihnen Produkte, die geeignet sind, auch in gefährlichen und aggressiven Medien eingesetzt zu werden, d.h. die mit Gefahrstoffen in Kontakt kommen. Damit diese Geräte ihre Funktionen lange und präzise erfüllen, kann es erforderlich sein, dass in unserem Haus ein Service, eine Kalibrierung oder eine Reparatur durchgeführt wird.

In diesem Fall gehen wir davon aus, dass Sie uns das Gerät in gereinigtem Zustand zusenden. Häufig ist die Zusammensetzung der Medien, mit denen

die Geräte kontaminiert sind, nur Ihnen bekannt. Daher sind auch nur Sie in der Lage, geeignete Reinigungsmethoden einzusetzen. Verwenden Sie für die Rücksendung möglichst die Originalverpackung.

#### Die Warenrücksendung

Informationen zur Warenrücksendung und zur Dekontaminationserklärung sowie Downloadmöglichkeiten finden Sie im Internet unter Support – Serviceleistungen – Reparaturdienst/Warenrücksendung.

Legen Sie der Rücksendung das vollständig ausgefüllte Reparatur-Begleitschreiben mit einer Beschreibung der Anwendung sowie des aufgetretenen Fehlers bei.

#### Die Dekontaminations- erklärung

Bestätigen Sie uns die Unbedenklichkeit bitte mit der vollständig ausgefüllten und unterschriebenen Dekontaminationserklärung, ohne die wir Ihren Auftrag nicht bearbeiten können.

Drucken Sie das benötigte Begleitschreiben aus und legen Sie es der Reparatursendung bei – oder besser noch – bringen Sie dieses gut sichtbar außen an der Verpackung an. Damit können wir sicherstellen, dass verzögernde Rückfragen vermieden werden, Ihr Auftrag in gewohnt kurzer Zeit bearbeitet wird und Sie ihr Gerät umgehend zum Einsatz zurückerhalten.

# Elektrischer Membranglaswiderstand bei der pH-Messung

Gemeinhin hält man Glas für einen Isolator, welcher nicht in der Lage ist, den elektrischen Strom zu leiten. Diese pauschale Aussage trifft glücklicherweise nicht für alle Glassorten zu, sonst wäre ein millionenfach in Labor und Industrie angewandtes Messprinzip so nicht durchführbar. Gemeint ist die Messung des pH-Wertes mit einer Glaselektrode. Ganz im Gegenteil dürfte es sich beim pH-Wert wohl um die am häufigsten bestimmte Messgröße im Bereich der Analysenmesstechnik handeln. Die zur pH-Messung verwendeten Membrangläser liegen mit ihrer elektrischen Leitfähigkeit zwischen der Leitfähigkeit von Isolatoren (z. B. Quarzglas mit 10–18 S/cm) und metallischen Leitern (z. B. Kupfer mit 106 S/cm).

Dieser Artikel beschäftigt sich mit dem eigentlichen sensitiven Element der pH-Glaselektrode, der Glasmembran. Es wird qualitativ erklärt, wie es zu der „Leitfähigkeit“ des Glases kommt, welche Parameter Einfluss auf die Leitfähigkeit haben und was dies für die praktische pH-Messung bedeutet.

Für den Innenwiderstand einer Glaselektrode gibt es verschiedene Begriffe, welche die gleiche Eigenschaft der pH-Messkette beschreiben. Häufig spricht man auch von Membran(glas)widerstand oder auch Nennwiderstand. Gemeint ist der elektrische Widerstand einer Glaselektrode. Der Gesamtwiderstand einer Einstabmesskette bestehend aus Glas- und Bezugselektroden wird hauptsächlich durch den Glas-(pH-)Elektroden teil bestimmt. Der Widerstand des Bezugselektroden teils fällt mit einigen Kiloohm gegenüber dem Membranglaswiderstand im zwei- bis dreistelligen Megaohmbereich kaum ins Gewicht.

Eine Beschreibung zur Messung des Membranwiderstandes findet man in Abb. 1. Für die Messung verwendet man

die Gleichspannung, die eine pH-Einstabmesskette bestehend aus pH- und Bezugselektroden in einer Pufferlösung liefert. Beispielsweise kann man eine Pufferlösung nach DIN 19267 verwenden (pH-Wert 3,06 bei 25 °C). Die Messung erfolgt mit einem im Spannungsmodus betriebenen pH-Meter. Die direkt gemessene Spannung bezeichnen wir mit  $U_1$ . Unter Verwendung eines Parallelwiderstandes mit  $R_P = 100$  oder  $1000 \text{ M}\Omega$  erhält man eine kleinere Spannung  $U_2$ . Der Membranglaswiderstand  $R_M(25^\circ\text{C})$  berechnet sich nach folgender Gleichung:

$$R_M(25^\circ\text{C}) = R_P \frac{U_1 - U_2}{U_2}$$

Membrangläser sind komplexe Gemische verschiedener (Metall-)Oxide, welche unterschiedliche Funktionen beim Aufbau des Glasnetzwerkes wahrnehmen. Hauptkomponente des Membranglases ist Siliciumdioxid als Netzwerkbildner. Darüber hinaus sind weitere Oxide anderer drei- und vierwertiger Übergangsmetalle als zusätzliche Netzwerkbildner enthalten.

Außerdem sind Oxide von Alkali- und Erdalkalimetallen enthalten. Im direkten Kontakt mit wässrigen Lösungen bildet sich an der Oberfläche des Membranglases eine sog. „Auslaugschicht“, in welcher Metallionen aus den Alka-

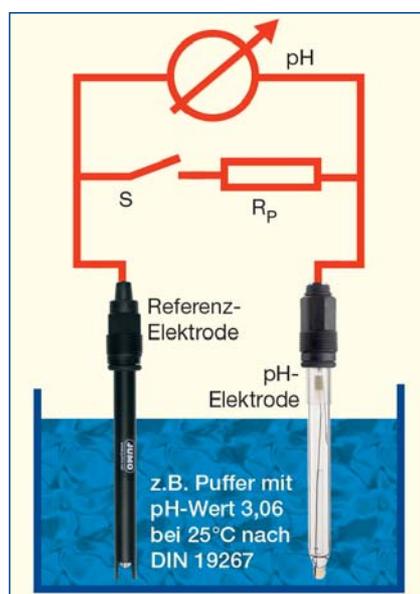


Abb. 1: Messung des Membranwiderstandes

Tag	0	7	16	27	36	45	58	62 8	72 15	79 22	106 49	64	79	158 106
<b>JUMO UW</b>														
S [%]								100,6	101,5	101,1	100,6	99,7	100,2	100,2
U(0) [mV]								7	6	7	10	11	13	-3
R(M)								70	80	95	121	132	136	185
BE/ext.BE								4	6	5	4	4	4	15
<b>JUMO U1</b>														
S [%]	98,3	99,7	99,7	99,7	99,2	100,2	100,2	100,6	100,2	100,2	94,7			99,2
U(0) [mV]	16,0	16,0	16,0	13,0	13,0	9,0	5,0	1,0	3,0	2,0	14,0			-3,0
R(M)	165,0	186,0	229,0	273,0	289,0	329,0	361,0	394,0	383,0	394,0	497,0			588,0
BE/ext.BE	7,0	6,0	8,0	11,0	10,0	13,0	17,0	22,0	19,0	19,0	9,0			19,0
<b>JUMO HT</b>														
S [%]	99,7	99,7	100,2	99,7	101,5	100,6	100,6	101,1	100,6	100,6	101,1			101,0
U(0) [mV]	7,0	13,0	12,0	5,0	-5,0	-10,0	-20,0	-31,0	-32,0	-36,0	-62,0			-88,0
R(M)	465,0	607,0	652,0	705,0	766,0	797,0	820,0	846,0	863,0	879,0	963,0			1077,0
BE/ext.BE	9,0	3,0	4,0	11,0	19,0	25,0	35,0	46,0	48,0	51,0	77,0			105,0
<b>JUMO K-Schaft</b>														
S [%]	98,8	100,6	100,2	101,1	101,1	101,1	101,5	102,4	102,9	101,5	103,3			103,3
U(0) [mV]	16,0	7,0	7,0	-1,0	-8,0	-14,0	-22,0	-41,0	-45,0	-44,0	-62,0			-88,0
R(M)	176,0	265,0	310,0	370,0	405,0	451,0	507,0	542,0	542,0	565,0	660,0			842,0
BE/ext.BE	7,0	7,0	8,0	16,0	22,0	29,0	39,0	57,0	61,0	61,0	81,0			108,0
<b>JUMO 1</b>														
S [%]	100,6	100,2	98,8	99,2	99,2	99,2	9,2	100,2						
U(0) [mV]	3,0	6,0	11,0	10,0	8,0	9,0	10,0	10,0						
R(M)	243,0	124,0	168,0	205,0	220,0	246,0	279,0	305,0						
BE/ext.BE	8,0	0,0	0,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0						
<b>JUMO U2</b>														
S [%]	100,6	100,2	98,8	99,2	98,8	99,2	98,8	100,2	100,2	99,7	99,7			99,9
U(0) [mV]	3,0	6,0	11,0	10,0	9,0	9,0	10,0	9,0	5,0	9,0	10,0			187,0
R(M)	278,0	135,0	168,0	205,0	207,0	232,0	267,0	292,0	284,0	301,0	361,0			420,0
BE/ext.BE	7,0	2,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	3,0	5,0	1,0	2,0			35,0
<b>JUMO K-Schaft</b>														
S [%]	99,2	100,6	97,9	101,1	99,7	100,2	100,2	99,7	100,2	101,5	99,7			99,7
U(0) [mV]	8,0	6,0	11,0	3,0	8,0	-5,0	-5,0	-11,0	-41,0	-45,0	-46,0			-34,0
R(M)	201,0	246,0	312,0	370,0	416,0	440,0	521,0	504,0	552,0	568,0	657,0			824,0
BE/ext.BE	3,0	2,0	2,0	8,0	4,0	17,0	17,0	22,0	52,0	51,0	61,0			51,0

Tab. 1: Zeitliche Veränderung des Innenwiderstandes

limetalloxiden von Lithium und Natrium gegen Wasserstoffionen aus der benachbarten wässrigen Lösung ausgetauscht werden. Diesen Vorgang nennt man auch „Formieren“ der Glasmembran. Der Ionenaustausch zwischen Glasmembran und Lösung ist die Basis für den potenzialbildenden Vorgang, welcher der pH-Messung mit der Glaselektrode zugrunde liegt. Der Ionenaustausch setzt sich sogar etwas in das Innere des Membranglases fort. Der beschriebene Ladungstransportmechanismus reicht jedoch nicht aus, um die erforderliche durchgängige Leitfähigkeit durch die Glasmembran zu realisieren. Im Kernglas der Glasmembran wird der Ladungstransport durch die Verschiebung von Alkalimetallionen gewährleistet.

Alle Hersteller von Glaselektroden haben verschiedene Membranglasrezepturen,

welche im Hinblick auf spezielle Anwendungen oder Einsatzbedingungen optimiert sind: So benötigt man beispielsweise für Messungen bei tiefen Temperaturen eher niederohmige Membrangläser. Wenn man bei hohen pH-Werten oder hohen Temperaturen messen will, dann verwendet man Membrangläser mit hoher Alkali- und Temperaturbeständigkeit, welche meist einen höheren Membranglaswiderstand besitzen.

Der Membranglaswiderstand einer bestimmten Glaselektrode ist dabei keine statische Größe, sondern er ändert sich im Laufe der Zeit und in Abhängigkeit von den Einsatz- oder Lagerbedingungen. So ändert sich auch der Widerstand einer „neuen“ Glaselektrode, welche ungenutzt unter optimalen Bedingungen gelagert wird. Der Membranglaswiderstand wird im Laufe



**Der Autor**  
Dr. Jürgen Schleicher ist in der Sensorik-Entwicklung des Bereiches Analysenmesstechnik tätig

der Zeit durch Alterung des Membranglases immer höher. Das bedeutet für den Anwender, dass er nur so viele pH-Glaselektroden lagern sollte, wie unbedingt nötig sind. Bei der Lagerung

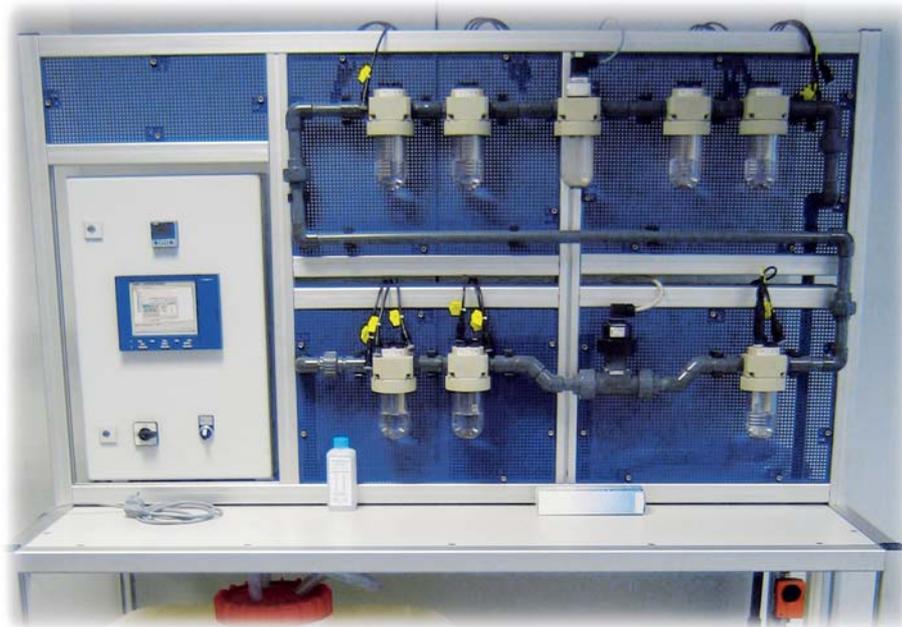


Abb. 2: Langzeitteststand für pH-Elektroden

sollte konsequent das „first-in-first-out-Prinzip“ umgesetzt werden. Da die Alterung bei höheren Temperaturen schneller erfolgt, sollte natürlich auch auf die Lagerbedingungen (kühl und trocken) geachtet werden.

Bei JUMO werden die eigenen Glaselektroden im Vergleich zu Wettbewerbs-elektroden unter möglichst realistischen Bedingungen Standzeittests unterzogen. Damit diese Tests nicht allzu lange dauern, führt man diese zweckmäßiger Weise bei höherer Temperatur durch. Die erhöhte Temperatur beschleunigt nicht nur die Alterung des pH-Elektrodenanteils, sondern führt auch zu einer schnelleren Auslaugung des Bezugs-elektrodenanteils.

Im Rahmen des Standzeittests (Abb. 2) für pH-Elektroden hat JUMO unter anderem auch die zeitliche Veränderung des Membranglaswiderstands untersucht, welche in Tab.1 dargestellt ist. Im Test wurden 21 pH-Einstabmessketten von JUMO und des Wettbewerbs untersucht. Der Test erfolgte bei erhöhter Temperatur (50 °C) für den angegebenen Zeitraum. Um neben den aufgezeichneten Messwerten noch weitere Informationen zu erhalten, wurden die Elektroden zur Messung weiterer Elektrodenparameter kurzzeitig ausgebaut und im Labor in entsprechenden Pufferlösungen gemessen. In Tab.1 sieht man, dass es Glaselektroden mit einer recht großen Spannbreite von Innenwiderständen gibt. Es gibt verschiedene Parameter, die einen Einfluss auf den Widerstand

der Glasmembran haben: Den größten Einfluss hat sicherlich das verwendete Membranglas. Aber auch die Dicke der Glasmembran oder deren Fläche haben natürlich starke Rückwirkungen auf den Widerstand. Im Rahmen der glasbläserischen Fertigung der Elektroden können diese Parameter beeinflusst werden. Als Membranglasform kommen beispielsweise Kugel, Kegel, Kuppe u.a. (Abb. 3) in Frage.

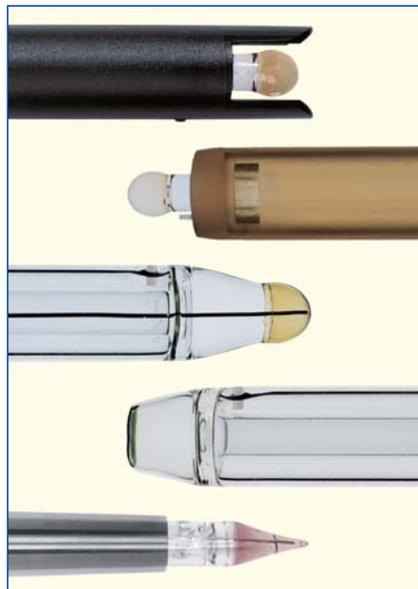


Abb. 3: Membranformen

Der Membranglaswiderstand aller Elektroden steigt im Laufe der Zeit gleichmäßig an. Wenn eine Glaselektrode anfänglich einen niedrigen Innenwiderstand hat, dann wird dieser im Laufe der Zeit zwar ansteigen, aber immer unterhalb des Widerstandes

einer Elektrode bleiben, deren Ausgangswiderstand höher war, wenn beide Elektroden in etwa den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt waren (T, Medium, ...). Bei der pH-Elektrode mit dem anfänglichen Innenwiderstand von etwa 800 MΩ handelt es sich beispielsweise um eine Hochtemperaturelektrode. Die Elektroden mit weniger als 100 MΩ Anfangswiderstand werden zur pH-Messung bei tiefen Temperaturen verwendet.

Nach einer Faustregel gilt, dass sich bei einer Erniedrigung der Temperatur um 10 °C der Widerstand des Membranglases in etwa verdoppelt. Das bedeutet, dass die Elektrode mit dem anfänglichen Innenwiderstand von 800 MΩ bei 25 °C bei 15 °C bereits etwa 1600 MΩ Innenwiderstand hat. Mit einer solchen Konstellation wären manche am Markt erhältlichen pH-Messumformer angesichts ihres niedrigen Eingangswiderstands bereits überfordert. Es ist daher für den Projektierer einer Anlage wichtig, genau die Bedingungen zu kennen, unter denen eine pH-Elektrode eingesetzt werden soll, damit er die richtige Elektrode auswählen kann.

Es gibt bestimmte Bedingungen, bei denen pH-Meter oder pH-Messumformer an ihre messtechnischen Grenzen geraten, wenn bei einem relativ niedrigen Eingangswiderstand des pH-Messgeräts bei tieferen Temperaturen oder mit sehr hochohmigen Glaselektroden gemessen werden soll, dann kann das Messergebnis durch „Spannungsteilereffekte“ verfälscht werden. An manchen Messumformern wird bei der Auslegung der Hardware an der falschen Stelle gespart, sodass zwar im Normalfall zuverlässig gemessen werden kann, aber wenn ungünstige Bedingungen zusammenkommen, es zu Fehlmessungen kommen kann. JUMO-Geräte besitzen mit ihrem hohen Eingangswiderstand eine so große Reserve, um auch unter schwierigen Bedingungen fehlerfrei messen zu können.

#### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-19.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-9732

E-Mail: [juergen.schleicher@jumo.net](mailto:juergen.schleicher@jumo.net)

# Grundlagen der elektrolytischen Leitfähigkeitsmessung



Die elektrolytische Leitfähigkeit ist eine der wichtigsten analytischen Größen. Über die Messgröße können beispielsweise leitfähige Flüssigkeiten detektiert, Verunreinigungen erkannt und Konzentrationen von Säuren, Laugen und Salzlösungen bestimmt werden. JUMO liefert Messsysteme nach dem konduktiven und dem induktiven Messprinzip.

Eine konduktive Messkette besteht immer aus einer Messzelle und einem Messumformer (Abb.1).

Bei Medien mit kleineren Leitfähigkeiten (Reinstwasser, Reinwasser, Quellwasser etc.) wird i. d. R. das konduktive Messprinzip eingesetzt.

Eine konduktive Leitfähigkeitsmesszelle kann man sich als zwei Platten vorstellen, zwischen welchen die Leitfähigkeit einer Flüssigkeit gemessen wird. An die beiden Platten wird eine Wechselspannung angelegt. Je größer der fließende Strom ist, umso größer ist der Leitwert zwischen den beiden Platten:

$$\text{Leitwert} = \frac{\text{Strom}}{\text{Spannung}} \text{ [Siemens]}$$

Der Leitwert ist der Kehrwert des ohmschen Widerstandes. Im Leitwert stecken jedoch, abhängig von Plattenabstand und -fläche, messzellenspezifische Größen. Um ausschließlich stoff- oder elek-

trolytspezifische Eigenschaften zu vergleichen, verwendet man die (spezifische) Leitfähigkeit, d. h. den Kehrwert des spezifischen Widerstands. Stellen wir uns vor, der gemessene Leitwert sei 0,002 S (Siemens), dies entspricht 500 Ohm. Die Messung des Leitwertes wird häufig mit Zellen durchgeführt, welche folgendes Verhältnis besitzen: Abstand der Platten/Fläche der Platten: 1 cm / 1 cm<sup>2</sup> (Abb. 2, oben):

Der Leitwert von 0,002 Siemens ergibt sich im Beispiel über eine Strecke von einem cm und einer Fläche von einem cm<sup>2</sup>. Der zugehörige Messumformer berechnet die Leitfähigkeit aus:

$$\text{Leitwert} \times 1 \text{ cm} / 1 \text{ cm}^2; \text{ im Beispiel: } 0,002 \text{ S} \times 1 \text{ cm} / 1 \text{ cm}^2 = 0,002 \text{ S/cm}$$

Wird die Leitfähigkeit nicht mit der „Einheitszelle“ (Abstand der Platten/Fläche der Platten: 1 cm / 1 cm<sup>2</sup>) gemessen, muss der Messumformer mit einem

Abb. 1: Messkette mit konduktiver Leitfähigkeitsmesszelle und Messumformer JUMO AQUIS 500

Korrekturfaktor arbeiten, dieser wird als Zellenkonstante (K) bezeichnet.

Bei der gleichen Flüssigkeit und einer Zelle mit K=4 (Abb. 2, Mitte) würde der Messumformer 0,0005 S messen und  $0,0005 \text{ S} \times 4 \text{ cm} / \text{cm}^2 = 0,002 \text{ S/cm}$  berechnen. Zellen mit großen Konstanten kommen bei Flüssigkeiten mit höherer Leitfähigkeit zum Einsatz.

Bei Messung mit einer Messzelle und einer Konstante von K=0,5 würde der Messumformer 0,004 S messen und  $0,004 \text{ S} \times 0,5 \text{ cm} / \text{cm}^2 = 0,002 \text{ S/cm}$  berechnen. (Abb. 2, unten). Messzellen mit kleinen Zellenkonstanten kommen bei Flüssigkeiten mit geringerer Leitfähigkeit zum Einsatz.

Die Zellenkonstanten liegen für das konduktive Prinzip typisch im Bereich von K = 0,01 (z. B. Messung in Reinstwasser, Leitfähigkeit 10... 20 μS/cm) bis K = 10 (z. B. Messung in Säuren/Laugen bei geringen Konzentrationen, Leitfähigkeit 10... 100 mS/cm).

Typische Abstufungen sind K=0,01; K=0,1; K=1,0; K=3,0 und K=10,0.

Die Zellenkonstante K ist häufig auf den Zellen angegeben und muss bei der Konfiguration von Messumformern definiert werden.

Die auf dem Messumformer angegebene Zellenkonstante kann fertigungsbedingt schwanken, auch haben Beläge auf der Zelle Einfluss auf die Konstante. Aus diesem Grund wird durch Kalibrierung ein Korrekturfaktor bestimmt, die relative Zellenkonstante. Beispiel: Auf der Messzelle ist eine Zellenkonstante von  $K = 1,0$  angegeben, diese wird am Messumformer definiert (siehe Abb. 3). In den Konfigurationsprogrammen der Messumformer wird die Messzelle unter „Sensor- und Mediumseigenschaften“ kalibriert. Nach Start der Kalibrierung (Ermittlung der relativen Zellenkonstanten) wird der Bediener aufgefordert, die Leitfähigkeitsmesszelle in eine Flüssigkeit mit bekannter Leitfähigkeit (Kalibrierlösung) einzutauchen.

Bei der Kalibrierlösung ist die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur zu beachten. Im Beispiel beträgt die Leitfähigkeit  $1,413 \text{ mS/cm}$  bei  $25^\circ\text{C}$ , auf welche die Lösung temperiert wurde.



Messzelle in einer Kalibrierlösung

Nach dem Eintauchen der Messzelle in die Kalibrierflüssigkeit und Angabe der Leitfähigkeit im Konfigurationsprogramm wird die relative Zellenkonstante bestimmt.

Im Beispiel wurde die relative Zellenkonstante zu  $105,4\%$  bestimmt. Der Messumformer arbeitet im Beispiel mit einer Zellenkonstanten von

$$1(K) \times 1,054 = 1,054$$

Die Messkette ist nun abgeglichen.

Hierbei ist jedoch noch nicht berücksichtigt, dass die Leitfähigkeit von Flüssigkeiten ebenfalls temperaturabhängig ist. In Abb. 5 steigt die Leitfähigkeit linear mit der Temperatur, was in der Praxis meist der Fall ist. Um Messungen bei unterschiedlichen Temperaturen vergleichen zu können, wird die Leitfähigkeit auf eine Bezugstemperatur (meist  $25^\circ\text{C}$ ) zurückgerechnet. Beträgt die Temperatur des Mediums beispielsweise  $40^\circ\text{C}$  ist nicht die tatsächliche Leitfähigkeit von  $0,52 \text{ mS/cm}$  interessant, sondern die Leitfähigkeit über welche die Flüssigkeit bei  $25^\circ\text{C}$  verfügen würde ( $0,4 \text{ mS/cm}$ ). Die auf die Bezugstemperatur zurückgerechnete Leitfähigkeit wird als kompensierte Leitfähigkeit bezeichnet.

Aus den Erklärungen wird ersichtlich, dass für die Bestimmung der kompensierten Leitfähigkeit die Temperatur der Messlösung vorliegen muss. Aus diesem Grund verfügen die Messzellen meist über einen Temperatursensor (z. B. Pt 100 oder Pt 1000), dessen Signal in die Berechnung des Messumformers eingeht. Wird das Medium erwärmt, steigt die Leitfähigkeit an (unkompensierte Leitfähigkeit). Die Leitfähigkeit

**Beispiele**

Fläche =  $1 \text{ cm}^2$ , Abstand =  $1 \text{ cm}$ :  $K = 1$

Fläche =  $0,25 \text{ cm}^2$ , Abstand =  $1 \text{ cm}$ :  $K = 4$

Fläche =  $1 \text{ cm}^2$ , Abstand =  $0,5 \text{ cm}$ :  $K = 0,5$

Abb. 2: Leitfähigkeitsmesszellen mit unterschiedlichen Zellenkonstanten (schematisch)

ecoTRANS Lf 03

Die Kalibrierung der relativen Zellenkonstante war erfolgreich!

Relative Zellenkonstante:  
 Alter Wert: 100,0 %  
 Neuer Wert: 105,4 %

Empfohlener Bereich: 80 ... 120 %

Wollen Sie die neue Zellenkonstante speichern?

Ja Nein

Abb. 4: Messzelle in einer Kalibrierlösung

Messbereich und Einheit

Einheit Leitwert: UNIT.C  $\mu\text{S}$  bzw.  $\text{mS} / \text{cm}$

Messbereich / Zellenkonstante: RANGE Range 11: 0 ... 2  $\text{mS} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$

Einheit Temperatur: UNIT.T

Range 7: 0 ... 200  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ;  $K = 0,1$   
 Range 8: 0 ... 1000  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ;  $K = 0,1$   
 Range 9: 0 ... 500  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$   
 Range 10: 0 ... 1000  $\mu\text{S} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$   
 Range 11: 0 ... 2  $\text{mS} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$   
 Range 12: 0 ... 10  $\text{mS} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$   
 Range 13: 0 ... 20  $\text{mS} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$   
 Range 14: 0 ... 100  $\text{mS} / \text{cm}$ ;  $K = 1,0$

Abb. 3: Messzelle und deren Einstellungen im Konfigurationsprogramm eines Messumformers

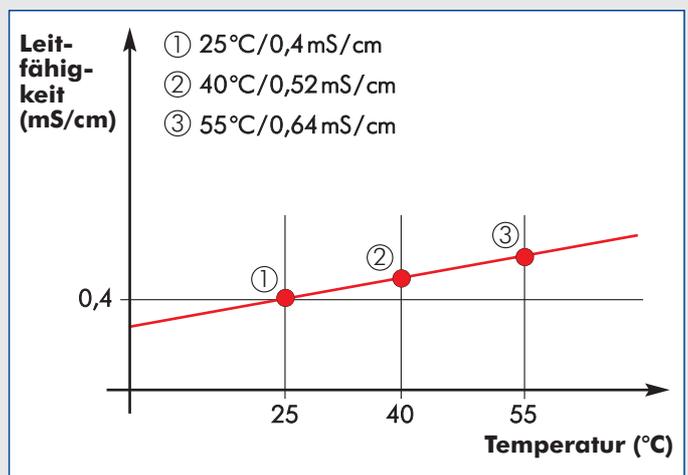


Abb. 5: Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit

higkeit, bezogen auf 25°C, wird jedoch über die Temperatur konstant bleiben (kompensierte Leitfähigkeit). Um die Leitfähigkeit bei 25°C berechnen zu können, reicht dem Messumformer die Angabe, wie sich die Leitfähigkeit bei Temperaturwechsel verändert. Im Beispiel in Abb. 6 ändert sich die Leitfähigkeit um 0,24 mS/cm bei einer Temperaturänderung von 30 K. Die relative Änderung beträgt  $0,24/0,4 = 60\%$ . Die Änderung pro Kelvin ergibt sich aus  $60\%/30K = 2\%/K$ . Die Leitfähigkeit steigt mit jedem Kelvin Temperaturzunahme um 2% (ausgehend von 25°C). Liegt der Temperaturkoeffizient für die Flüssigkeit vor, kann der Messumformer für jede Temperatur die kompensierte Leitfähigkeit ermitteln. Der Temperaturkoeffizient der zu messenden Lösung kann ebenfalls durch Kalibrierung ermittelt werden. Nacheinander wird hierfür die unkompensierte Leitfähigkeit bei Bezugstemperatur und Betriebstemperatur bestimmt. Wird mit der Bezugstemperatur gestartet, ist die Flüssigkeit auf 25°C zu temperieren. Die Reaktionszeit des Temperaturfühlers ist hierbei unbedingt zu beachten.

Die Messlösung ist auf Betriebstemperatur zu temperieren (im Beispiel 55°C). Der Temperaturkoeffizient wurde mit 2,0%/K bestimmt, die Messkette kann

Zellenkonstanten ist zu beachten, dass Beläge auf der Zelle das Messergebnis verfälschen und somit die relative Zellenkonstante beeinflussen. Die regelmäßige Kontrolle und Reinigung der Messzelle ist somit unerlässlich. Die regelmäßige Kalibrierung der relativen Zellenkonstanten ist empfehlenswert. Weitere Hinweise zu diesem Thema gibt das Fachbuch „Analysenmesstechnik“. Als kostenfreies PDF-Dokument steht dieses unter <http://literatur.jumo.info> zur Verfügung. Dieser Beitrag bezieht sich auf das konduktive Messverfahren mit 2-Elektroden-Messzellen. Die Sensorik ist weiterhin als 4-Elektroden-System erhältlich. 4-Elektroden-Messzellen zeichnen sich durch verbesserte Verschmutzungsunempfindlichkeit und Unabhängigkeit von der Kabellänge aus. Noch verschmutzungsunempfindlicher ist das induktive Messverfahren, welches bei größeren Leitfähigkeiten (max. 2000 mS/cm) zum Einsatz kommt.



**Der Autor**  
Dipl.-Ing. Manfred Schleicher ist Schulungsleiter und Trainer

ab sofort die kompensierte Leitfähigkeit der Messlösung über den gesamten Temperaturbereich bestimmen. Meist wird die Leitfähigkeit für eine Art von Lösung bestimmt, in diesen Fällen wird der Temperaturkoeffizient nur einmal bestimmt. Ist der Koeffizient der Lösung bekannt, kann dieser auch manuell am Messumformer eingegeben werden. Hinsichtlich der relativen

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-20.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-396  
E-Mail: [manfred.schleicher@jumo.net](mailto:manfred.schleicher@jumo.net)

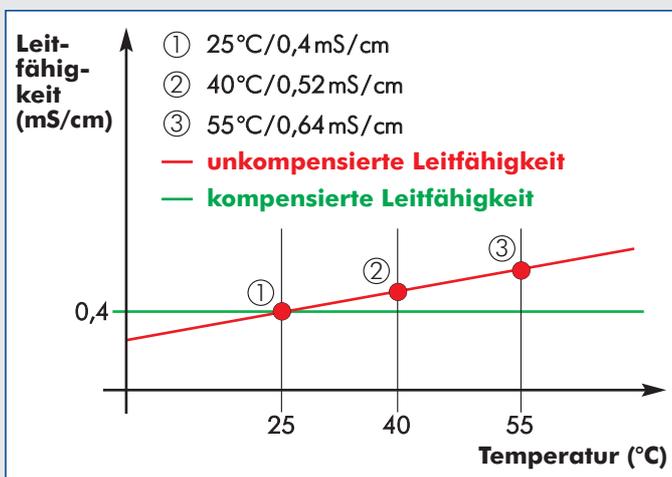


Abb. 6: kompensierte und unkompensierte Leitfähigkeit

	Datum	Zeit	Name	Wert
1	28.1.2009	13:23:01	Messwert kompensiert	0.40 mS / cm
2	28.1.2009	13:23:01	Temperatur	25.02 °C / 77.04 °F
3	28.1.2009	13:23:01	Messwert unkompensiert	0.40 mS / cm
4	28.1.2009	13:23:01	Kalibrier timer (Count-Down)	0 Tage (inaktiv)
5	28.1.2009	13:23:01	Fehlerstatus	OK
6	28.1.2009	13:23:01	Geräte software-Version	189.02.03
7	28.1.2009	13:23:01	Fertigungsnummer	0108254301007040002

Abb. 7: Temperierung auf Bezugstemperatur (Anzeige im Messumformer-Konfigurationsprogramm)

Abb. 8: Temperierung auf Betriebstemperatur



# Seminarprogramm

Neue  
Veranstaltungen  
im Überblick

JUMO-Seminare vermitteln zeiteffektiv wichtige Grundlagen zur Mess- und Regeltechnik und zur JUMO-Gerätetechnik. Unter <http://www.seminare.jumo.info> sehen Sie das komplette Angebot.

Auch in diesem Jahr bietet Ihnen JUMO die bewährten Seminare:

- Analysenmesstechnik
- Druckmesstechnik
- Temperaturmesstechnik
- Regelungstechnik
- Explosionsschutz

Weiterhin begrüßen wir Sie gerne anlässlich unserer Seminare/Workshops zur aktuellen Geräte- und Systemtechnik. Seit Jahrzehnten ist Ihnen die Firma JUMO als Produzent/Lieferant von Sensorik zur Analysenmesstechnik bekannt. Die zugehörigen Elektroniken bieten einen sehr großen Leistungsumfang.

## Gerätetechnik für Flüssigkeitsanalyse sicher konfigurieren und bedienen

Diese Veranstaltung ist konzipiert für Mitarbeiter aus Inbetriebsetzung, Wartung und Instandhaltung. Die Teilnehmer lernen die wichtigsten Funktionen von JUMO-Messumformern und -Reglern der Analysenmesstechnik kennen,

und sind nach der Veranstaltung in der Lage, diese zu konfigurieren, kalibrieren und zu bedienen.

## Messdaten von JUMO-Bildschirmschreibern sicher handhaben

Dieser Workshop richtet sich an Mitarbeiter, welche für die von Bildschirmschreibern aufgezeichneten Daten und deren Auswertung Verantwortung tragen (Mitarbeiter aus QM, Netzwerkadministratoren etc). Die Konfiguration von Bildschirmschreibern ist nicht Inhalt der Veranstaltung.

## Thyristor-Leistungssteller TYA und IGBT-Leistungsumsetzer IPC

Dieser Gerätekurs verdeutlicht den Anschluss und die Inbetriebnahme dieser Geräte. Es werden die Betriebsarten und die wichtigsten Funktionen der Steller erklärt. Sie erfahren, unter welchen Umständen der Betrieb des IGBT-Leistungsumsetzers dem Anlagenbetreiber einen großen finanziellen Vorteil verschafft.



Dipl.-Ing. Manfred Schleicher  
Schulungsleiter und Trainer



Carmen Zimmer  
Organisation und Abwicklung

## Unsere Seminare auf einen Blick:

### Analysenmesstechnik

Analysenmesstechnik in Wasser- und Abwasseranlagen  
15.09.2009, Kirchheim unter Teck

Gerätetechnik für Flüssigkeitsanalyse sicher konfigurieren und bedienen

24.06.2009, Beilngries bei Ingolstadt  
09.09.2009, Leipzig  
01.10.2009, Darmstadt  
26.11.2009, Essen

### Druckmesstechnik

Druckmesstechnik – Prinzipien und Anwendungen  
17.06.2009, Kirchheim unter Teck  
17.09.2009, Fulda

### Regelungstechnik

Regelungstechnik für den Praktiker  
09.11. bis 12.11.2009, Fulda

Regelungstechnik für den Praktiker – kompakt

16.06. bis 18.06.2009, Fulda

Regelparameter und Optimierung von Reglern

03.11.2009, Bad Nenndorf

### Feldbustechnik

Anbindung von JUMO-Komponenten an Modbus, PROFIBUS-DP, ETHERNET und CANopen

16.09.2009, Bad Nenndorf  
04.11.2009, Leipzig

### Temperaturmesstechnik

Elektrische Temperaturmessung  
15.09.2009, Fulda  
11.11.2009, Beilngries bei Ingolstadt  
02.12.2009, Kirchheim unter Teck

### Explosionsschutz

Explosionsschutz in Europa nach ATEX  
16.06.2009, Fulda  
01.12.2009, Fulda

### Qualitätssicherung

Qualitätssicherung bei der Temperaturmessung  
06.05.2009, Essen  
16.09.2009, Fulda

### Systemtechnik

Anlagensvisualisierungssoftware JUMO SVS3000  
23.06.2009, Fulda

### Registriergeräte

JUMO LOGOSCREEN es – Bildschirmschreiber zur Aufzeichnung von Prozessdaten gemäß 21 CFR Part 11  
01.10.2009, Fulda

### Elektrische Leistungssteller

Thyristor-Leistungssteller JUMO TYA und IGBT-Leistungsumsetzer JUMO IPC  
07.05.2009, Fulda

### Messen, Regeln, Registrieren

JUMO-Gerätetechnik sicher konfigurieren und bedienen  
05.05. bis 06.05.2009, Fulda  
08.09. bis 09.09.2009, Essen  
02.12. bis 03.12.2009, Fulda

### Kompaktregler

Konfiguration und Bedienung der Kompaktregler JUMO dTRON 300, JUMO cTRON, JUMO IMAGO 500  
12.05.2009, Bad Nenndorf  
29.09.2009, Fulda  
01.12.2009, Beilngries bei Ingolstadt

### Bildschirmschreiber

Messdaten von JUMO-Bildschirmschreibern sicher handhaben  
29.04.2009, Darmstadt  
13.05.2009, Leipzig  
28.10.2009, Essen

Datenaufzeichnung und -auswertung mit JUMO-Bildschirmschreibern  
30.09.2009, Fulda

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-21.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-9245  
E-Mail: [carmen.zimmer@jumo.net](mailto:carmen.zimmer@jumo.net)

## JUMO eLearning: Neue Selbstlernkurse im Internet

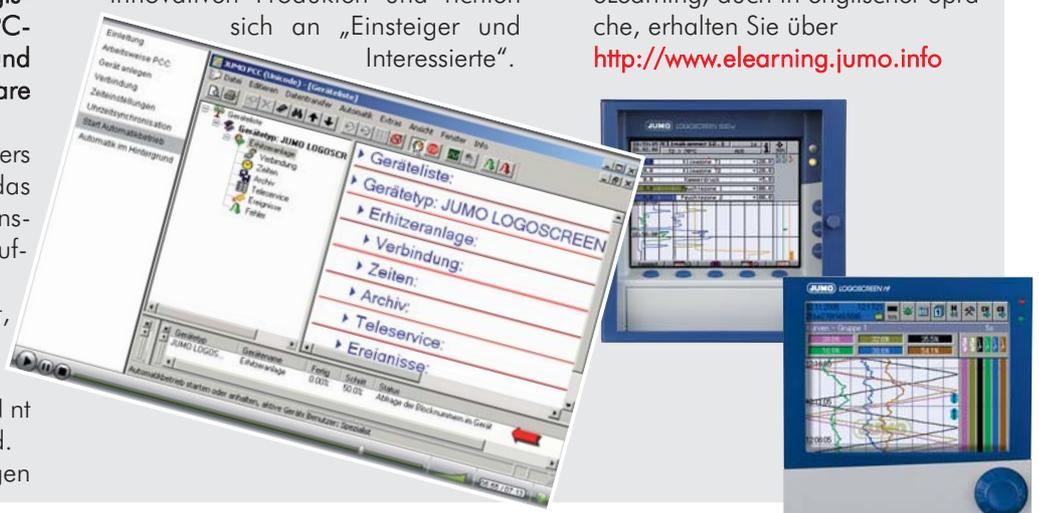
In Verbindung mit JUMO-Bildschirmschreibern oder -Reglern mit Registrierfunktion erfreuen sich die PC-Auswerte-Software PCA3000 und die PCA-Kommunikations-Software PCC großer Beliebtheit.

Am Beispiel des Bildschirmschreibers LOGOSCREEN 500 cf zeigt das Video zur PCA3000 die Vorgehensweise bei der Auswertung von aufgezeichneten Messdaten.

Der Film zur PCC demonstriert, wie die automatische Datenübertragung für einen Bildschirmschreiber vom Typ LOGOSCREEN nt über ETHERNET eingerichtet wird. Die siebenminütigen Videos zeigen

die generelle Arbeitsweise mit den innovativen Produkten und richten sich an „Einsteiger und Interessierte“.

Einen Schnellzugriff auf den Bereich eLearning, auch in englischer Sprache, erhalten Sie über <http://www.elearning.jumo.info>



## JUMO auf Messen und Ausstellungen

### Inland



**HANNOVER MESSE**  
Industrial Automation  
Hannover  
20. bis 24.04.2009



**ACHEMA**  
Internationaler Ausstellungskongress für Chemische Technik, Umweltschutz und Biotechnologie  
Frankfurt am Main  
11. bis 15.05.2009



**SENSOR + TEST**  
MESSTECHNIK-MESSE  
Internationale Messe für Sensorik, Mess- und Prüftechnik  
Nürnberg  
26. bis 28.05.2009



**MSR**  
Spezialmesse Nord  
Hamburg  
17.06.2009



**drinktec**  
Weltmesse für Getränke und Liquid Food Technologie  
München  
14. bis 19.09.2009



**MSR**  
Spezialmesse Südost  
Rosenheim  
23.09.2009



**FAKUMA**  
Internationale Fachmesse für Kunststoffverarbeitung  
Friedrichshafen  
13. bis 17.10.2009



**SPS/IPC/DRIVES**  
Internationale Fachmesse und Kongress Elektrische Automatisierung – Systeme und Komponenten  
Nürnberg  
24. bis 26.11.2009

### Messehighlights zur HANNOVER MESSE 2009

- JUMO AQUIS 500 Ci für induktive Leitfähigkeitsmessung
- JUMO AQUIS 500 AS für Chlor-, Chlordioxid und Ozonmessung
- JUMO ecoTRANS pH 03 Hutschienen-Messumformer für die Eingangsgrößen pH, Redox und Temperatur
- JUMO dTRANS p20 Prozess-Druckmessumformer im Edelstahlgehäuse
- JUMO MIDAS S05 kompakter Druckmessumformer in neuem Preissegment
- JUMO DELOS elektronischer Druckschalter mit Anzeige und EHEDG-Zertifizierung
- JUMO LOGOSCREEN nt Bildschirmschreiber mit Edelstahlfront, ATEX-Zulassung Zone 1 und 21
- PCA3000 Auswerte- und Visualisierungssoftware mit neuen Funktionen
- JUMO Wtrans drahtlose Temperaturmessung
- kombinierter Niveau-/Temperatursensor – unterstützt die Fahrzeugdiagnose
- Temperatursensoren für Solaranlagen
- Temperatur- und Drucksensoren für Windkraftanlagen
- JUMO heatTHERM-DR Einbauthermosstat für die Montage auf 35mm-Hutschiene

Wir stellen aus  
Halle 009,  
Stand-Nr. F05  
und Halle 006,  
Stand-Nr. K19

**HANNOVER  
MESSE**  
20.-24. APRIL 2009

Hannover  
20. bis 24.04.2009



#### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-22.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-306  
E-Mail: [michael.diegelmann@jumo.net](mailto:michael.diegelmann@jumo.net)

## JUMO auf Messen und Ausstellungen

### Ausland

**SHK**  
Messe für die Industrie  
und Technologie  
Moskau/Russland  
21. bis 24.04.2009

**ELFAK**  
Fachmesse für Elektrotechnik  
Göteborg/Schweden  
04. bis 08.05.2009

**Sensor China**  
Sensor  
Shanghai/China  
02. bis 04.06.2009

**MIOGE Expocenter**  
Messe für Energiewirtschaft,  
Öl und Gas  
Moskau/Russland  
23. bis 26.06.2009

**IpackIMA**  
Processing Packaging and Material,  
Handling  
Messe für Verfahrens und Verpackungs-  
technologie  
Mailand/Italien  
24. bis 28.06.2009

**FOOD/Pharma/Automation Show**  
Fachmesse  
Delhi/Indien  
08. bis 11.07.2009

**HI Industriemesse**  
Messe für Industrie, Werkzeug,  
Automation, Elektronik,  
Robotertechnologie  
Herning/Dänemark  
01. bis 04.09.2009

**NEVA**  
Messe für Schiffbau und Hafen  
Bukarest/Rumänien  
22. bis 25.09.2009

**Chemie**  
Messe für Chemie  
Moskau/Russland  
28.09. bis 02.10.2009

**Scanautomatic**  
Messe für Industrieautomation  
Stockholm/Schweden  
06. bis 09.10.2009

### Messehighlights zur ACHEMA 2009

- JUMO AQUIS 500 CR  
Messumformer/Regler mit  
vierpoliger Leitfähigkeitsmesszelle
- JUMO dTRANS p20  
Prozess-Druckmessumformer im  
Edelstahlgehäuse
- JUMO DELOS  
elektronischer Druckschalter  
mit Anzeige und EHEDG-  
Zertifizierung
- JUMO LOGOSCREEN nt  
Bildschirmschreiber mit Edelstahl-  
front, ATEX-Zulassung  
Zone 1 und 21
- PCA3000  
Auswerte- und Visualisierungs-  
software mit neuen Funktionen
- JUMO Wtrans  
drahtlose Temperaturmessung  
NEU: Sender mit M12-Steck-  
verbinder und stark erweitertem  
Temperaturbereich,  
Empfänger mit Analog-  
und Relaisausgängen  
sowie Spannungsvarianten
- Temperatur- und Drucksensorik  
für den Ex-Bereich
- JUMO heatTHERM-DR  
Einbauthermosstat für die  
Montage auf 35 mm-Hutschiene



Frankfurt am Main  
11. bis 15.05.2009



**JUMO-Vortrag  
zur Messe Achema**  
Datum: Freitag, 15.05.2009  
Zeit: 11.00 Uhr  
Ort: Fantasie 2, CMF  
Thema: The variety of explosions-  
proof thermometers  
Referent: Dipl.-Phys. Matthias Nau

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-23.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-306  
E-Mail: [michael.diegelmann@jumo.net](mailto:michael.diegelmann@jumo.net)

## JUMO auf Messen und Ausstellungen

### SMART

Fachmesse für industrielle Automation  
Linz/Österreich  
07. bis 09.10.2009

### WEFTEC

Technische Konferenz und Ausstellung  
Orlando/USA  
10. bis 14.10.2009

### AGROPRODMASH

Messe für die Lebensmittelverarbeitung und -verpackung  
Moskau/Russland  
12. bis 16.10.2009

### Miconex 2009

Internationale Messe für Mess- und Regeltechnik & Automation  
Shanghai/China  
20. bis 23.10.2009

### M+R

Measurement & Instrumentation  
Namur/Belgien  
21.10.2009

### WORLDWIDE

**FOOD Expo**  
Messe für Lebensmittel- und Getränkeverarbeitung sowie für Verpackungsindustrie  
Chicago/USA  
28. bis 31.10.2009

### Industrial Automation

Fachmesse  
Bangalore/Indien  
08. bis 11.12.2009



Wir stellen aus  
Halle 12,  
Stand-Nr. 12-403

Nürnberg  
26. bis 28.05.2009



### Messehighlights zur SENSOR + TEST 2009

- JUMO AQUIS 500 CR  
Messumformer/Regler mit vierpoliger Leitfähigkeitsmesszelle
- JUMO dTRANS p20  
Prozess-Druckmessumformer im Edelstahlgehäuse
- JUMO MIDAS S05  
kompakter Druckmessumformer in neuem Preissegment
- JUMO DELOS  
elektronischer Druckschalter mit Anzeige und EHEDG-Zertifizierung
- JUMO Wtrans  
drahtlose Temperaturmessung  
NEU: Sender mit M12-Steckverbinder und stark erweitertem Temperaturbereich, Empfänger mit Analog- und Relaisausgängen sowie Spannungsvarianten
- kombinierter Niveau-/Temperatursensor – unterstützt die Fahrzeugdiagnose
- Einstichfühler mit neuem Kunststoffgriff
- Massetemperaturfühler für die Kunststoffindustrie
- Dünnschicht-Temperatursensoren mit Nickel-Anschlussdrähten
- kapazitiver Hygrothermogeber mit intelligenten Wechselsonden

### Weitere Info:

Internet: <http://JI51-24.jumo.info>  
Tel.: +49 661 6003-306  
E-Mail: [michael.diegelmann@jumo.net](mailto:michael.diegelmann@jumo.net)

# Mess- und Regelgeräte für die Prozesstechnik



Internet: [www.jumo.net](http://www.jumo.net)  
E-Mail: [mail@jumo.net](mailto:mail@jumo.net)  
Telefon: +49 661 6003-0