

## Von Papierdiagrammen zum aktuellen Stand der Technik

### Genauere Datenaufzeichnungen sind ein wichtiger Bestandteil Ihres Geschäfts

Als Kalibrierdienst muss Ihre Arbeit äußerst genau sein und schneller als je zuvor fertiggestellt werden; Sie müssen jedoch auch äußerst sorgfältige Protokolle führen und den strengen Standards der Qualitätssicherung gerecht werden. Ein Kalibrierdienst ist von genauen und zuverlässigen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsdaten abhängig. Wenn Sie jedoch regelkonform die Protokolle vieler Jahre aufheben, kann das Probleme bereiten, auf die Sie gut verzichten können. Wie kann man sich endgültig von Papierdiagrammen befreien?

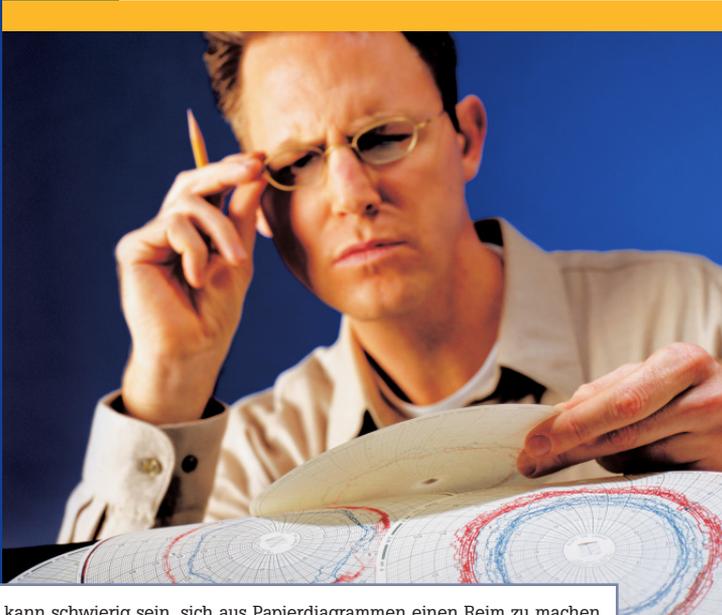
### Ersetzen Sie Papierdiagramme

Das Geheimnis ist ein modernes digitales Thermo-Hygrometer. Mit der heutigen Technologie ist es eine intelligente Entscheidung, die alten analogen Geräte durch moderne digitale Versionen zu ersetzen. Informationen müssen nicht mehr mit einem Stift auf einem rotierenden Papierblatt festgehalten werden, sondern lassen sich auf zuverlässige Weise digital aufzeichnen. Dadurch sind sie leicht zugänglich und durch ihre ausreichende Auflösung werden Papierdiagramme überflüssig. Diese neuen Geräte können häufig leicht von einer Entfernung abgelesen werden. Sie erfassen Daten, auf die über einen Netzwerk-PC leicht zugegriffen werden kann.

Durch den Wechsel von Papierdiagrammen zu moderneren digitalen Geräten können Sie Ihre wertvolle Zeit dazu nutzen, sich auf einkommensträchtige Vorgänge zu konzentrieren – kein Suchen mehr nach verlorenen Diagrammen, Reparieren von mechanischen Verbindungen, Begutachten schnörkeliger Linien oder Schätzen der Werte der fehlenden Daten (als sich der Stift vom Papier bewegte).



Ein modernes Labor, in dem X/Y-Schreiber durch digitale Thermo-Hygrometer ersetzt werden



Es kann schwierig sein, sich aus Papierdiagrammen einen Reim zu machen.

### Es sollte nicht so schwierig sein

Sie wissen bestimmt, warum Sie die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsprotokolle im Labor aufbewahren: Regeltreue. Jemand, sei es ein Auditor, Kunde oder Beamter der Regulierungsbehörde, wird Ihr Labor besuchen und erwarten, dass Sie Unterlagen vorlegen können, die die Einhaltung der jeweiligen Regeln für Ihr Labor und für die von Ihnen kalibrierten Geräte belegen.

Heutzutage müssen viele von uns immer strenger werdenden Anforderungen gerecht werden. Zulassungen führen zu Prüfungen und Prüfungen führen wiederum dazu, dass wir unsere Zeit mit der Suche nach Antworten verbringen und nicht damit, in einem äußerst wettbewerbsorientierten Markt unseren Lebensunterhalt zu verdienen.

Hinzu kommt noch der Umstand, dass Papierdiagramme mechanische Geräte mit mechanischen Problemen sind. Die Daten werden mit einem Stift und Tinte festgehalten und die Auflösung ist nicht mit der Auflösung moderner digitaler Messgeräte vergleichbar. Die Tinte dieser Stifte wird verbraucht und die X/Y-Schreiber können Ihnen keine Mitteilung senden. In diesem Fall könnten Sie eventuell einen Bleistift und ein Lineal zur Hand nehmen und versuchen, sich ein Bild von den Werten zu machen. Aber sie können sich nie sicher sein.

Und wenn Sie an einem Montag frei haben, überschreibt das Gerät die Daten der letzten Woche. Oder hatten Sie erwartet, dass ein anderer Mitarbeiter das Papierdiagramm auswechselt? Vielleicht finden Sie bei Ihrer Rückkehr die Daten mehrerer Wochen vor, die alle auf das gleiche Blatt Papier gekritzelt wurden, und müssen dann aus dem Durcheinander schlau werden. Es ist möglich, dass die Mitarbeiter in Ihrem Labor besser auf solche Dinge achten, aber könnten Sie nicht ruhiger

schlafen, wenn Sie sich nicht um derartige Probleme sorgen müssten?

Die Diagramme werden leicht falsch gelesen. Es könnte z. B. sein, dass die T-Skala und die H-Skala auf dem gleichen Diagramm unterschiedlich sind und unterschiedliche Achsen besitzen. Sie können die Werte nicht vom anderen Ende des Raums aus ablesen. Sie könnten vielleicht versuchen, die digitale Anzeige abzulesen; die Anzeige stimmt jedoch nur selten mit dem offiziellen Protokoll auf dem Papier überein. Wenn jemand nach Daten sucht und ein Diagramm herauszieht, legt er das Diagramm möglicherweise nicht wieder an seinen Platz zurück. Dann haben Sie später die undankbare Aufgabe, Papierstapel nach fehlenden Diagrammen zu durchkämmen, während ein ungeduldiger Prüfer darauf wartet. Und wenn Sie das richtige Diagramm finden, müssen Sie sich schnell die vielen Linien ansehen, um den möglichen Durchschnitt des Kalibrierzeitraums zu bestimmen.

Außerdem ist die Kalibrierung der X/Y-Schreiber nicht einfach. Wenn Sie den Schreiber (wie auch viele andere Personen) selbst kalibrieren, wissen Sie, dass damit zeitaufwendige Reparaturen verbunden sind und die mechanischen Verknüpfungen geschmiert werden müssen. Ihre Techniker werden es Ihnen danken und es wird Kosten sparen, wenn Sie diese arbeitszeit- und ressourcenaufwendigen Geräte entsorgen.

### Die moderne Lösung

Das moderne Thermo-Hygrometer erfasst die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsdaten auf digitale Weise. Die Daten werden in einem Speicher gesichert und nicht auf Papier. Die Daten können abgerufen, gesichert, geschützt und gemäß Standards oder gesetzlichen Anforderungen bezüglich digitaler Datensätze aufbewahrt werden.

Einige Funktionen dieser Messgeräte gleichen den Funktionen der Geräte, die sie ersetzen (wie z. B. Genauigkeit, Nachvollziehbarkeit, Netzversorgung und die Möglichkeit, das Gerät an einer vorteilhaften Stelle anzubringen). Die moderneren Geräte können jedoch mit Netzwerken verbunden werden; dadurch wird es möglich, die Daten in Datenbanken zu speichern, die für berechnete Nutzer zugänglich sind. Alarmer können festgelegt



1620A „DewK“ Thermo-Hygrometer

werden, um Manager und Techniker in Echtzeit auf Probleme hinzuweisen; bestimmte Software kann sogar E-Mail-Mitteilungen an Pager und Handys senden. Des Weiteren besitzen einige Geräte einen Netzausfallschutz. Auf diese Weise erhalten Sie sogar beim Stromausfall fortlaufende Aufzeichnungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Das spätere mühsame Schätzen der Daten, während Sie sich von einer bereits schwierigen Situation erholen, wird dadurch überflüssig.

Ein Vorteil dieser modernen Geräte besteht darin, dass Sie sich über die Umwelteinflüsse Ihres Labors nicht sorgen müssen. Alarmer machen Sie auf Probleme mit Temperatur und Luftfeuchtigkeit oder die Änderungsrate dieser beiden Parameter aufmerksam. Außerdem können Sie sich die echten Daten ansehen, falls in der Nacht etwas Ungewöhnliches passiert, da sich die modernen digitalen Geräte nicht „vom Papier bewegen“. Und schließlich ist es sehr viel einfacher, die

## Die zehn wichtigsten Erwägungen bei der Auswahl eines digitalen Thermo-Hygrometers

### 1 Große Anzeige

Warum sollten beschäftigte Techniker ihre Arbeit unterbrechen, ihren Platz verlassen und sich einen Haufen schnörkeliger Linien ansehen, um ihre Regeltreue festzustellen? Auf einer großen digitalen Anzeige können alle Mitarbeiter die offiziellen Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte sehen.

### 2 Ausreichende Genauigkeit

Wie gut würden Sie Ihre Umgebungsbedingungen einschätzen? Bei vielen Kalibrierungen sind diese Informationen kritisch. Sie sind es sich selbst und Ihren Kunden schuldig, ausreichend genaue Messungen durchzuführen, sodass Sie auf die Zuverlässigkeit Ihrer Kalibrierungen vertrauen können.

### 3 Zertifizierte Kalibrierung

Wenn Sie für ein zertifiziertes Labor arbeiten (oder nicht), wird ein Auditor zuversichtlicher sein, wenn Ihre Messgeräte zertifizierte Kalibrierungen besitzen.

### 4 Ausreichender Speicherplatz

Wenn Sie nicht auf ausreichenden Speicherplatz achten, könnten Sie Datenverluste erleiden, die mit den Problemen der herkömmlichen Papierdiagramme vergleichbar sind. Stellen Sie außerdem sicher, dass Ihre Lösung die Datums- und Uhrzeitstempel in Verbindung mit den Messwerten im Speicher sichert.

### 5 Abnehmbare Smart-Sensoren

Ein potenzieller Vorteil eines digitalen Thermo-Hygrometers besteht darin, dass die Sensoren einfach ausgetauscht und dann zur Kalibrierung versandt werden können. Dadurch kann das eigentliche Gerät im Labor bleiben. Dies wird durch Smart-Sensoren möglich, da alle Kalibrierdaten im Sensor enthalten sind. Die digitale Anzeige ist nur eine Anzeige und muss nie kalibriert werden. Dadurch werden Ihre Kosten verringert. Die Anschaffung, Lagerung und Versandkosten zusätzlicher Sensoren ist günstiger als ein zusätzlicher X/Y-Schreiber.

### 6 Hot-Swap-Unterstützung für Sensoren

Hot-Swapping bedeutet, dass das Gerät beim Austauschen der Sensoren nicht abgeschaltet werden muss. Wenn Sie also einen Temperatur-/Luftfeuchtigkeitssensor gegen einen anderen austauschen, bleiben Ihre fortlaufenden Messungen in einem bestimmten Raum erhalten.

### 7 Ethernet-Unterstützung

Das digitale Thermo-Hygrometer lässt sich leicht in ein Ethernet-Netzwerk integrieren. Alle Daten sind immer zur Hand, wenn sie benötigt werden. Das einzige Problem mit dem Ethernet ist, dass das Verlegen von Kabeln im Labor kompliziert und zeitaufwendig sein kann.

### 8 Wi-Fi-Unterstützung

Ein Wi-Fi-Netzwerk ist sogar noch besser als Ethernet. Der Vorteil, die Daten immer zur Hand zu haben, bleibt bestehen; es müssen jedoch keine Kabel in der Decke oder im ganzen Labor verlegt werden.

### 9 Batterie-Schutz

Ihre Versicherung gegen Stromausfälle: Ihr Thermo-Hygrometer besitzt eine Batterie. Stellen Sie sicher, dass das fortgesetzte Messen bei Stromausfällen in Ihrem Messgerät aktiviert ist.

### 10 Anpassbare Software

Falls Sie das Meiste aus dem Thermo-Hygrometer machen wollen, sollten Sie die leistungsstarke Software nutzen. Sie ermöglicht die Ermittlung von Trends, Client-Server-Datenbank-Zugang, Netzwerksicherheit und Sitzungsstatistiken und bietet andere nützliche Analyse- und Anmerkungstools für Ihre Datenhistorie.



Verbindung mit allen Daten auf dem Netzwerk

historischen Daten aufzufinden. Befürchtungen, dass Sie das gesuchte Diagramm an einem falschen Ort abgelegt haben, sind überflüssig und das Durchsuchen von Kisten mit Papierdiagrammen gehört der Vergangenheit an. Die Software-Pakete für die Protokollierung der Daten ermöglichen das leichte Verfolgen von Daten, Trends und das Markieren der außerhalb der Toleranz liegenden Daten, wodurch Sie bestens organisiert bleiben und Prüfungen viel glatter verlaufen.

### Ein guter Tag im Labor

Stellen Sie sich nur einmal vor: Sie kehren nach einem langen Wochenende am Mittwoch ins Labor zurück. Sie fragen sich nicht, ob jemand daran gedacht hat, das Diagrammpapier von letzter Woche auszutauschen, denn Sie besitzen ein digitales Thermo-Hygrometer und alle Daten sind im örtlichen Speicher sowie in einer Netzwerk-Datenbank erfasst. Ein potenzieller Kunde besucht Ihr Labor. Er sieht die schönen neuen digitalen Thermo-Hygrometer in Ihrem Gebäude. Er hat etwas mehr Vertrauen zu Ihrem Labor, was bei alten Geräten nicht unbedingt der Fall wäre. Bei der nächsten Prüfung sind Sie sicher, dass es keine unangenehmen Überraschungen geben wird, da ein Alarm sofort das Laborpersonal bezüglich der außerhalb der Toleranz liegenden Werte benachrichtigt. Bei der Prüfung treten keine Probleme mit den Umgebungsaufzeichnungen zutage und bei der folgenden Prüfung entscheidet sich der Prüfer, seine Aufmerksamkeit auf etwas Interessanteres zu lenken. So sollten die Dinge laufen.

### Die Verwirklichung

Eine Möglichkeit, dies alles in die Tat umzusetzen, bietet das Thermo-Hygrometer-Modell „DewK“. Das DewK besitzt eine große Anzeige, die man leicht aus 8 Metern Entfernung ablesen kann. Der

hochgenaue Sensor des 1620A-H misst Temperatur im kalibrierten Bereich von 16 °C bis 24 °C mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,125$  °C. Die relative Luftfeuchtigkeit wird von 20 % RH bis 70 % RH mit einer Genauigkeit von  $\pm 1,5$  % RH gemessen. Das 1620A-S misst Temperatur im kalibrierten Bereich von 15 °C bis 35 °C mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,25$  °C. Die relative Luftfeuchtigkeit wird von 20 % RH bis 70 % RH mit einer Genauigkeit von  $\pm 2$  % RH gemessen.

Das DewK besitzt hot-swap-fähige Smart-Sensormodule, die die Neukalibrierung im Vergleich zu herkömmlichen Schreibern sehr erleichtern. Jedes Sensormodul misst die Temperatur und Luftfeuchtigkeit und besitzt unabhängige Kalibrierkoeffizienten. Die Sensormodule werden vom eigentlichen Gerät (der Anzeige) abgenommen und neu kalibrierte Ersatzmodule werden an ihrer Stelle angeschlossen. Zur Kalibrierung werden lediglich die Sensormodule eingeschickt. Tatsächlich ist die zertifizierte Kalibrierung dieser Sensoren für die hohe Genauigkeit des DewK verantwortlich.

Der integrierte Speicher des DewK kann bis zu 400.000 Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsmessungen mit Datums- und Uhrzeitstempel festhalten. Die Daten können über RS-232, Ethernet oder Wi-Fi abgerufen werden. Mit der leistungsstarken LogWare III Software können die Daten fortgesetzt in einer Client-Server-Datenbank gespeichert werden. Dadurch kann jeder Mitarbeiter mit einer Lizenz und Sicherheitsberechtigung über das Netzwerk auf diese Daten zugreifen. LogWare III ist äußerst anpassbar, verfolgt Trends, löst Alarme aus und sendet auf der Grundlage benutzerdefinierter Ereignisse (wie z. B. hohe Luftfeuchtigkeit oder Temperaturänderungsrate) E-Mail-Mitteilungen aus. Um sicherzustellen, dass die Daten sogar bei einem Stromausfall nicht verloren gehen, besitzt das DewK einen Batterie-Netzausfallschutz. Sogar wenn das Netzwerk bei einem Stromausfall unterbrochen wird, können Sie sich darauf verlassen, dass die Daten vom integrierten Speicher des DewK abrufbar sind.

### Logische nächste Schritte

Wenn Sie von Papierdiagrammen auf digitale Thermo-Hygrometer überwechseln, sollten Sie einen 30-tägigen Übergangszeitraum einplanen. Lassen Sie beide Systeme gleichzeitig laufen, während Sie sicherstellen, dass alles richtig funktioniert und die Daten erwartungsgemäß erfasst werden. Achten Sie darauf, dass Sie die Alarme verstehen und Ihre bevorzugten Einstellungen vornehmen. Prüfen Sie die Alarme in dieser Übergangszeit, um sicherzustellen, dass sie bei einem Ereignis wie erwartet ausgelöst werden. Einige Labors machen den Fehler, diese Alarme zu früh auszulösen. Alarme können störend sein; daher sollten sie nicht unnötig ausgelöst werden. Stellen Sie sicher, dass nur vertrauenswürdige Personen Zugang zu den Alarmeinstellungen haben, dass diese Personen die Erwartungen verstehen und diese Erwartungen erfüllen können. Außerdem sollten Sie über die Probenrate für Ihre Umgebungsbedingungen nachdenken. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass Sie die Daten alle paar Sekunden festhalten müssen. In den meisten Fällen reicht ein Intervall von jeweils 5 Minuten aus. Vermeiden Sie also, Ihre Datenbank mit unerwünschten bzw. unnötigen Daten zu füllen.



### RPM4 BA100K

Ein weiteres interessantes Gerät ist das RPM4 BA100K Barometer der Fluke Calibration. Dieses qualitativ hochwertige, komplette Barometer misst den Druck von 70 bis 110 kPa (10 bis 16 psi) mit höchster Leistung. Basierend auf der proprietären Q-RPT™ quarzkristall-basierten Messtechnologie von Fluke Calibration bietet das RPM4 BA100K 1 ppm Auflösung und eine vorhergesagte Stabilität besser als 0,01 %/Jahr.

## Total Solutions in Calibration

Von Fluke Calibration sind eine große Reihe von Kalibratoren und Standards, Software, Dienste, Unterstützung und Schulungen in elektrischer, Temperatur-, Druck, RF- und Strömungskalibrierung erhältlich.

Besuchen Sie [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com), um weitere Informationen über Lösungen von Fluke Calibration zu erhalten.

### Druck- und Strömungskalibrierung

- Standards zu hochgenauem Druck und Gasströmung
- Zertifizierte Druck- und Gasströmungsdienstleistungen
- Kalibrierungssoftware
- Dienstleistungen und Schulungen



### Temperaturkalibrierung

- Kontakt- und Nichtkontakt-Temperaturkalibratoren und Standards
- Temperaturkalibrierungs-Software
- Dienstleistungen und Schulungen



### Elektrische Kalibrierung

- Elektrische DC/LF-Kalibratoren und Standards
- Stromkalibratoren und Standards
- RF-Kalibratoren
- Timer/Zähler und Frequenz-Standards
- Kalibrierungssoftware
- Dienstleistungen und Schulungen



**Fluke Calibration.** Precision, performance, confidence.™

Electrical	RF	Temperature	Pressure	Flow	Software
------------	----	-------------	----------	------	----------

**Fluke Calibration**  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.  
**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands

**For more information call:**  
In the U.S.A. (877) 355-3225 or  
Fax (425) 446-5116  
In Europe/M-East/Africa +31 (0) 40  
2675 200 or Fax +31 (0) 40 2675 222  
In Canada (800)-36-FLUKE or  
Fax (905) 890-6866

From other countries +1 (425) 446-5500 or  
Fax +1 (425) 446-5116  
Web access: <http://www.flukecal.com>

© 2010, 2013 Fluke Corporation.  
Specifications subject to change without notice.  
Printed in U.S.A. 31/2013 3789659A F-DE Rev C  
Pub\_ID: 11630-ger

Änderungen dieses Dokuments sind ohne die schriftliche Erlaubnis von Fluke Corporation untersagt.