

Messgeräte, virtuelle Instrumente, IBV, Vision Systems, AOI, EMV, Test, Kalibration, Prüftechnik

## Wo der Leitsatz «Weniger ist mehr» seine Gültigkeit verliert

Aus spannenden Krimis weiss man, wie der Tatort auf Spuren hin untersucht wird, um den Täter zu überführen. Der Krimiautor kann beim Verfassen seiner Geschichte den Tatort auch anpassen und dem Drehbuch nachträglich noch ein Indiz hinzufügen, damit der Kommissar innert 45 Minuten den Fall brillant lösen kann. In der Realität ist hingegen jedes Indiz für immer verloren, dass die Spurensicherer am Tatort übersehen oder als unwichtigen Parameter einfach nicht dokumentieren.

» Rolf Hieke, Elektrotechniker und Dozent

Auch unser zu prüfendes Gerät ist ein Tatort. Sinn einer Messung ist es, einen Sachverhalt zu dokumentieren. In den meisten Fällen wollen wir damit Fakten schaffen, um zu beweisen, dass unser Produkt sicher ist und den Vorschriften entspricht. Viele Vorschriften entstehen aufgrund tragischer, nicht vorhersehbarer Unfälle. Unser Produkt soll sicher sein. Qualitätsmessungen kosten zwar etwas Geld, Gerichtsfälle sind jedoch um einiges teurer!

### Messeinrichtung

Bei einer Messeinrichtung ist zu beachten, dass die Messung reproduzierbar ist. Ich muss genau aufzeigen, wie gemessen wurde, mit welchem Messgerät, Typ Seriennummer und Kalibrierdatum. Um diese Reproduzierbarkeit zu garantieren, benötige ich Laborbedingungen. Laborbedingung heisst: immer die gleichen Umwelteinflüsse.

Die Messung muss also von wechselnden Umwelteinflüssen abgeschirmt werden. Luftturbulenzen oder elektromagnetische Einflüsse können Probleme verursachen. Versuchen Sie selbst Ihre Messung zu stören: Schalten Sie während der Messung ein Haushaltsgerät in unmittelbarer Nähe mehrmals ein und aus. Oder gehen Sie mit dem Smartphone nahe an die Messeinrichtung und rufen Sie jemanden an. Werden die Messresultate dadurch verändert, haben Sie EMV-Probleme und müssen

dafür sorgen, dass keine solchen Apparate in der Nähe sind, oder gar einen Faraday'schen Abschirmkäfig um die Messeinrichtung bauen. Es kann sein, dass Sie die Messungen an Randzeiten verlegen müssen, in denen die Industrie keine Maschinen hochfährt.

### Sabotage durch Unwissenheit

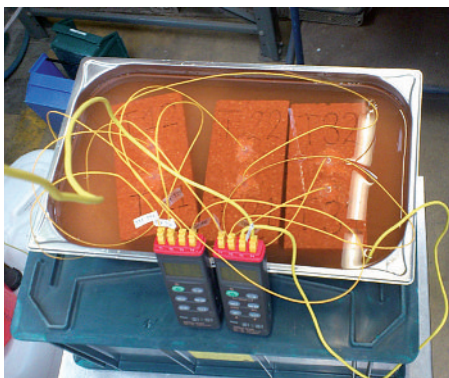
Ich hatte einen Fall, bei dem 100 Kabelfern-

sehverstärker um 2 dB zu tief eingestellt waren und der Kunde drohte mit Klage. Ich ging mit dem Messwagen zum Kunden und tatsächlich widersprachen die dort gemachten Messungen unserem Prüfbericht. Es war mir unverständlich und mein Kollege vom Messwagen erzählte mir den ganzen Rückweg lang, dass er nicht falsch liegt. Ich wusste, dass all das, was er gemessen hatte, immer richtig

Messung	t [Min]	ϑ [°C]	%	tau
9.00 Uhr	0	80.0	100.0	0.0
9.12 Uhr	12	56.4	60.7	0.5
9.24 Uhr	24	42.1	36.8	1.0
9.36 Uhr	36	33.4	22.3	1.5
9.48 Uhr	48	28.1	13.5	2.0
10.00 Uhr	60	24.9	8.2	2.5
10.12 Uhr	72	23.0	5.0	3.0
10.24 Uhr	84	21.8	3.0	3.5
10.36 Uhr	96	21.1	1.8	4.0
10.48 Uhr	108	20.7	1.1	4.5
11.00 Uhr	120	20.4	0.7	5.0

Als Beispiel – eine Abkühlungskurve von Kaffee.

Rolf Hieke



Rolf Hieke

Simulation mit Bohnen.

war und er hatte auch dieselben Messausrüstung im Messwagen wie immer. Der Fall war schon fast eine «Akte X» wert.

Ich liess den Kollegen an meiner Messeinrichtung den Verstärker nachmessen und er erhielt auch mein Resultat. Wir prüften gerade alle Anschlüsse des Messplatzes und die Kalibrierdokumente, als uns ein anderer Kollege zur Seite bat, um ein Oszilloskop wieder auf die Ablage oberhalb des Messplatzes hinzustellen. Der Techniker aus dem Messwagen und ich schauten uns ungläubig an, denn der Messpegel stieg um genau die fehlenden 2 dB als das Oszilloskop dort stand. Seit diesem Zeitpunkt prüfte ich Messungen täglich mit einem Referenzprüfling nach und hin und wieder auch auf einem unabhängigen Messplatz.

### Kalibrierung

Kann ich die Messung mehrmals mit demselben Wert nachvollziehen, ist es wichtig zu wissen, ob uns jeweils auch der richtige Wert angezeigt wurde. Wir müssen wissen, wie der Wert sein muss. Dafür brauchen wir einen Referenzprüfling. Um beispielsweise null Grad zu generieren, können wir Eis in Wasser bringen, warten bis es teils geschmolzen ist und dann messen. Auch müssen wir Referenzmessgeräte in einer unabhängigen Kalibrierstelle überprüfen lassen. Kein Gerät wird durch Kalibrierung genauer, aber wir wissen genau, um welchen Wert es vom korrekten Wert abweicht und können dies berücksichtigen.

### Wissen, was wir erwarten

Auch sollten wir mit der Zeit wissen, welche Messkurve physikalisch vorhanden ist – lineare Funktion, Exponentialfunktion oder ein Polynom.

Durch unser Anwendungs-Know-how und unsere Branchenkompetenz sind wir mit Ihren Fragen vertraut.

# KENNEN + KÖNNEN

Und finden darum gemeinsam mit Ihnen immer die optimale Automatisierungslösung für Ihre Prozesse.



### Micropilot FWR30 – der cloudbasierte Füllstandssensor



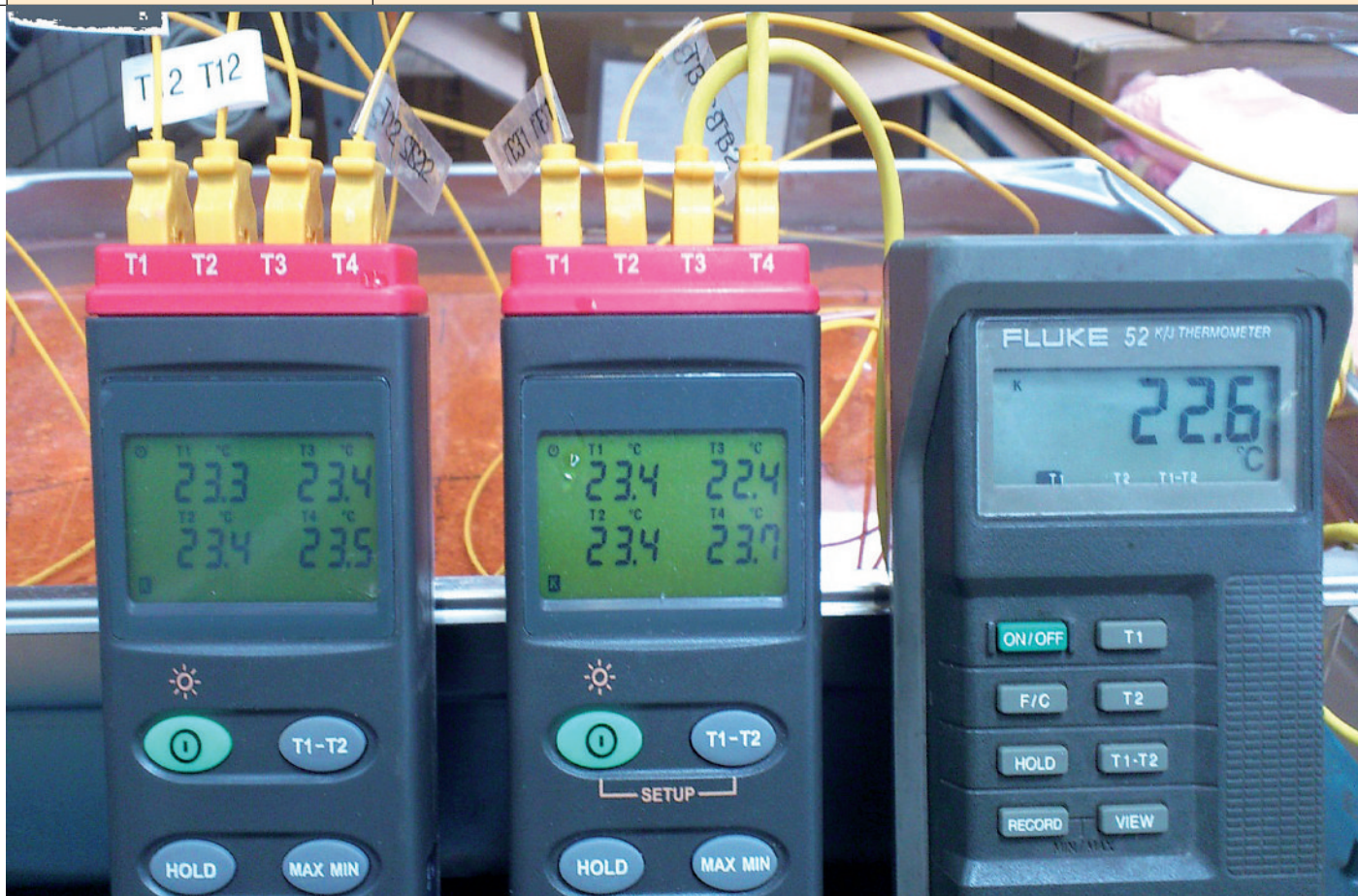
- Transparent – umfassender und sicherer Zugriff auf Bestandsinformationen, von überall und zu jeder Zeit
- Einfach – von der Beschaffung bis zur Nutzung. Einfache Inbetriebnahme, Bedienung und Optimierung von Prozessabläufen
- Flexibel – digitale Dienste für verschiedenste Anforderungen, von Netilion Value über Netilion Inventory bis zu SupplyCare Hosting
- Zuverlässig – präzise Messung mit High-End 80 GHz-Sensortechnologie, Batteriebetrieb und mobile Kommunikation

Erfahren Sie mehr unter:  
[www.ch.endress.com/fwr30](http://www.ch.endress.com/fwr30)

Endress+Hauser 

People for Process Automation





Die Messinstrumente.

### Benötige ich dafür eine teure Messeinrichtung?

Ist es eine einmalige Messung oder ein Prototypversuch, um die groben Messbedingungen zu erfahren, kann mit einem Handmessgerät gemessen werden. Will ich jedoch Fakten liefern, ist ein Messbericht erforderlich. Die Werte kann ich auch manuell in eine Exceltabelle eintragen.

Als Beispiel musste ich bei einem Gerät zum Nachweis von guter Energieeffizienz Messungen durchführen und protokollieren. Dabei wurde eine gewisse Anzahl an Bohnen simuliert. Als Referenz wurden Tonsteine mit denselben Eigenschaften definiert und alle Hersteller mussten mit diesen Steinen messen. Es war ein einmaliger Fall und wir haben das Ganze einfach gehalten. Ich habe mit dem Smartphone alle Messgeräte und eine Uhr aufgenommen. Die Spannungsschwankungen habe ich separat notiert und mit derselben Uhr zeitlich festgehalten.

Nach der Messung habe ich mir das Video angeschaut, nach jedem Messintervall angehalten und die Werte vom Video und die handnotierten Werte in einer Exceltabelle festgehalten. Ich konnte grossartige Grafiken daraus anfertigen und diese im Messbericht aufzeigen. Mit einem kalibrierten Gerät habe ich die Start- als auch die Endwerte kontrolliert und konnte so die Genauigkeit der Messung belegen.

### Wo braucht es eine professionelle Messeinrichtung?

Manuelles Ablesen ist zu ungenau, weil ich nicht gleichzeitig alle Werte aufnehmen kann. So kann zwischen dem Ablesen und Notieren des ersten Wertes bis zur letzten Anzeige rasch einmal eine Minute vergehen; Spickel sind dabei nicht erkennbar. Wenn die Messungen mehrmals vorkommen, lohnt es sich, eine Messeinrichtung mit Datalogger anzuschaffen – mit einer Schnittstelle, die Werte an einen PC übermitteln. Ich kann so mehr Kanäle anschliessen und gleich Spannung und Strom und alle Parameter, die ich benötige, erfassen und aufzeichnen. Mit den originalen Aufzeichnungen kann ich sogar Monate später etwas hinterfragen. Ich kann die Messung nochmals als Aufzeichnung durchgehen.

### Bauliche Veränderungen

Die langsamen Einflüsse können sich als Tendenz über mehrere Messungen auswirken. Beispielsweise, wenn ich die Messgeräte neu anordne oder bauliche Veränderungen stattgefunden haben. Eine neue Trafostation wirkt sich auf die Netzstabilität aus, eine neue Fabrik in der Nachbarschaft auf Netzurückwirkungen, ein Sendemast auf elektromagnetische Störungen.

### Sinn und Zweck einer Qualitätsmessung

Es besteht ein Regelkreis zwischen Entwick-

lung und Qualitätskontrolle. Es ist wichtig, dass die Entwickler ein möglichst genaues Echo bekommen, was ihre Veränderungen am Gerät bewirkt haben. Der Messtechniker muss keine Resultate beschönigen oder dramatisieren, er zeigt nur die Fakten auf. So kann der Entwickler ein Gerät immer näher an das Kundenbedürfnis, die Vorschriften und die Wirtschaftlichkeit herantwickeln. <<

### Autor

Rolf Hieke ist seit seiner Jugendzeit der Elektrotechnik verfallen. Nach seiner Lehre als Elektromonteur baute und programmierte er Steuerungen für 35/70 Millimeter-Kinoprojektoren und nahm diese im In- und Ausland in Betrieb. In einem Teilstudium an der Ingenieurschule Zürich Juventus Fachrichtung Elektrotechnik und Nachrichtentechnik erlangte er das theoretische Wissen, um als Messtechniker in der Praxis erfolgreich tätig zu sein.

Am meisten Freude macht es ihm seit mittlerweile 20 Jahren, sein Wissen als technischer Autor und als Dozent an Lehrlinge, Mitarbeiter und angehende Techniker weiterzugeben. Rolf Hieke wird fortan regelmässig sein Wissen an die Leserschaft von Polyscope weitergeben.

