WEIL DIE TEMPERATUR ENTSCHEIDEND IST

MICHAEL SOMMER | Q-DAS GMBH

PIQ-online.de

Genauere Messungen dank der Implementierung von Temperatursensoren

Herr Vest arbeitet seit über 20 Jahren als Messtechniker und widmet seinen gesamten Arbeitseifer einer hohen Produktqualität. Im Messraum eines großen Schienenherstellers vermisst er Schienen für den Bahnverkehr. Mit Erzeugnissen, die die vorgegebenen Toleranzen einhalten, sorgt er dafür, dass der Schienenverkehr nicht ins Stocken kommt.

Seit einiger Zeit bereiten ihm jedoch deutliche Abweichungen in der Schienenlänge und -breite Kopfzerbrechen. Als Verantwortlicher für den Messraum sieht er die bisher einwandfreie Produktqualität in Gefahr. Der Ausschuss steigt und die Zufriedenheit seiner Vorgesetzten mit seiner Arbeit nimmt ab. Unter Druck begibt er sich auf Spurensuche.

Bei jeder seiner Messungen inspiziert er sorgfältig seine Umgebung, kann jedoch keine offensichtlichen Ursachen erkennen. Also beginnt er damit, die Gründe außerhalb des Messraums zu suchen, und analysiert die Vorgänge innerhalb des Werks. Ehrfürchtig beobachtet er, wie Tonnen von flüssigem Stahl bei über 1000°C gewalzt werden, bis das fertige Profil ausgeformt ist. Als er sich den kontrollierten Abkühlprozess ansehen will, gesellt sich ein Kollege zu ihm und tauscht sich mit ihm über aktuelle Abläufe aus. Zufällig erfährt er dabei, dass man seit einiger Zeit darauf

verzichtete, die Schienen komplett abkühlen zu lassen. Man könne andernfalls bei Problemen nicht schnell genug in den Prozess eingreifen, so die Argumentation. Diese Aussage bringt den Messtechniker zum Nachdenken, schließlich war er stets davon ausgegangen, dass die im Messraum vermessenen Schienenstränge keinen Temperatureinflüssen aus dem Herstellungsprozess mehr ausgesetzt seien.

Zurück an der Arbeit schnappt sich Herr Vest ein einfaches Thermometer und misst die Temperatur jedes Teils, das bei ihm ankommt. Und siehe da: Die Schwankungen sind enorm. Der Grund für die Abweichungen fällt ihm wie Schuppen von den Augen: die Temperaturunterschiede! Stahl unterliegt einer nicht unerheblichen Temperaturausdehnung. Nur, wenn man die Temperatur des Schienenstrangs und der Umgebung genau kennt, ist man in der Lage, die durch Wärme erzeugte Abweichung aus dem Messergebnis herauszurechnen – und damit Ausschuss zu vermeiden, der eigentlich gar kein Ausschuss ist.

Mit dieser Erklärung kann Herr Vest zwar bei seinen Vorgesetzten seine Fachkompetenz unter Beweis stellen, aber dennoch fehlt eine Lösung. Wie in den meisten Unternehmen sind auch hier die finanziellen Mittel knapp und an eine kostspielige Lösung zur Temperaturüberwachung ist zunächst nicht zu denken. Es muss ein Ausweg her, der mithilfe der vorhandenen Mittel realisierbar ist.

Die einzige Softwarelösung, die derzeit im Messraum im Einsatz ist, ist die Q-DAS Software procella. Da procella ohnehin Daten erfasst, ist Herr Vest davon überzeugt, dass damit auch eine Temperaturaufzeichnung möglich sein muss. Also erkundigt er sich und erhält einen wertvollen Tipp, wie procella die Temperatur bei empfindlichen Messungen unter Verwendung externer Sensoren mitschreiben und dokumentieren kann. In Absprache mit seinem Vorgesetzten erhält er den Auftrag, die Möglichkeiten mit einem einfachen Versuchsaufbau zu testen.

ANBINDUNG VON SENSOREN IN procella

Herr Vest hat unterschiedliche Möglichkeiten, Temperaturen in procella zu erfassen. Er entscheidet sich gegen die klassische Variante der Tastatureingabe, da hier das Risiko von Tippfehlern im hektischen Arbeitsbetrieb zu groß wäre. Zusammen mit seinem Vorgesetzten diskutiert er die Möglichkeit einer Ethernet-Anbindung. Da dieses Netzwerk jedoch immer wieder Probleme bereitet und ausfallen kann, entscheidet man sich gemeinsam für die robuste RS232-Schnittstelle zur Anbindung über USB.

Der Messtechniker bereitet in einem separaten Raum ein kleines Setup vor. Im Versuch kommt ein Sensor mit der Aufschrift TM-RS232 Thermometer zum Einsatz. Das Protokoll, das über die RS232 Schnittstelle geschrieben wird, lautet <+><021><.><9><C><ENTER> und impliziert Folgendes:

<+> Je nach Temperaturbereich + für positive Werte und – für negative Werte
<021> für die Temperatur von 21 °C
<.> Punkt als Dezimaltrennzeichen
<9> die Nachkommastellen auf 0,1°C
<C> für die Messeinheit °C
<Enter> ASCII-Code für Carriage Return

Sein Notebook verfügt über keine serielle Schnittstelle, sodass er einen RS232-to-USB-Adapter, der „Plug and Play“ unterstützt, zwischenschalten muss.

Abbildung 1: Versuchsaufbau

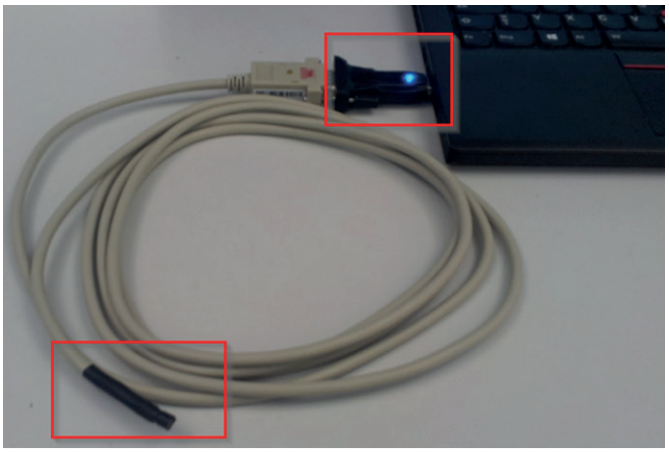
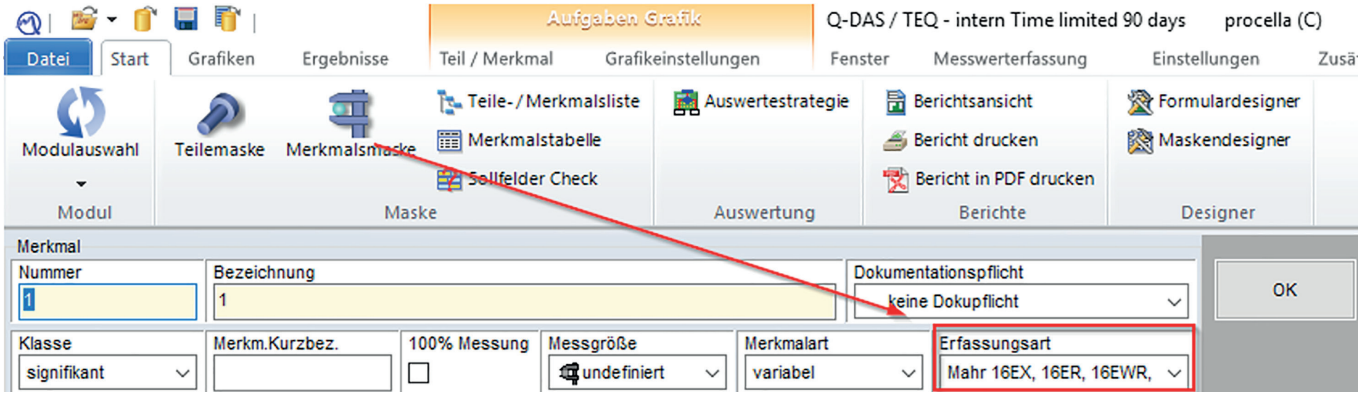


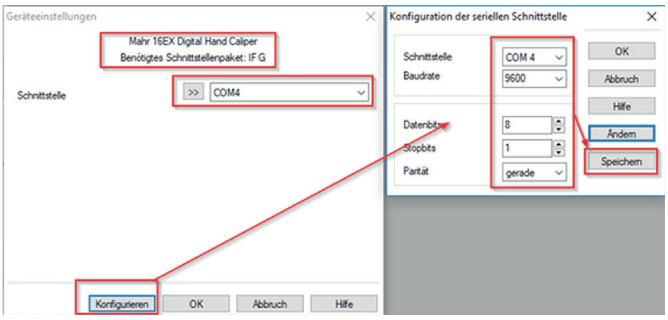
Abbildung 2: Detailaufnahme des Tastatursensors.:oben der RS232 to USB Adapter, unten der eigentliche Sensor am seriellen Kabel

1. Versuch - reine Temperaturverfolgung

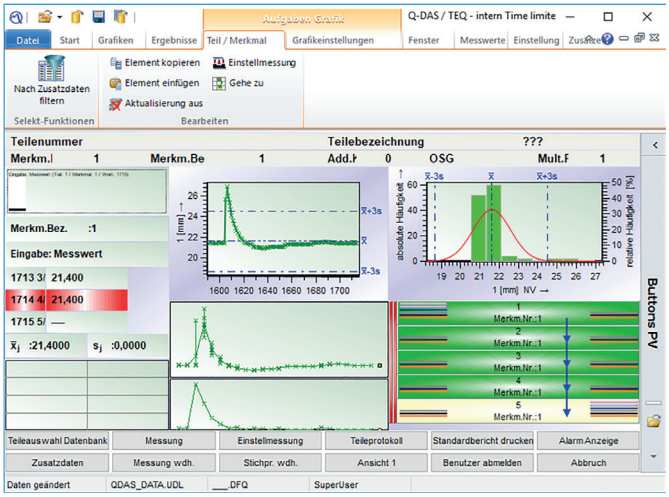


Herr Vest erzeugt in procella einen Datensatz mit einem Merkmal. Zusätzlich stellt er in der Merkmalsmaske das Messmittel ein. Da der Sensor, den er verwendet, nicht in der Software hinterlegt ist, dieser aber über die RS232 Schnittstelle ein ähnliches Protokoll schreibt wie die Schnittstelle des Messschiebers „Mahr 16EX“, wählt er diesen aus.

In der technischen Dokumentation des Sensors findet der Angestellte folgende Schnittstelleneinstellungen:
Baudrate 9600 / Datenbit: 8 / Stoppbit: 1 / Parität: Keine



In den Geräteeinstellungen von procella stellt er nun den verwendeten COM-Port der seriellen Schnittstelle ein und nimmt die Konfiguration anhand der oben genannten Daten vor.



Herr Vest ist mit dem Ergebnis sehr zufrieden. Mit diesem Aufbau zeichnet er die Temperatur auf, die der Sensor überträgt.

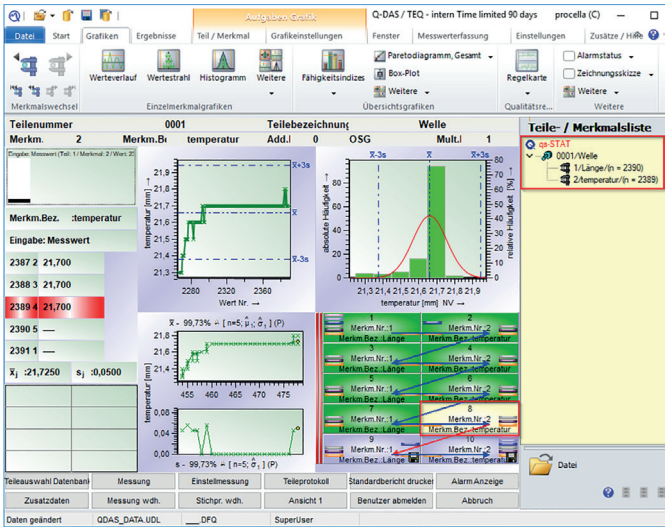
2. Versuch - Analyse zum Nachweis der Temperatur zu einem bestimmten Messzeitpunkt

Der Versuchsaufbau von Herrn Vest funktioniert, jedoch merkt er, dass es aufwendig ist, Temperatur und Messwerte eines Werkstücks separat zu erfassen. Also muss eine Lösung her, mit der er zwei Merkmale gleichzeitig erfassen kann: den Messwert eines Messschiebers und die Temperatur zum Zeitpunkt der jeweiligen Messung. Das hat für ihn den Vorteil, dass er bei Bedarf eine Korrelationsanalyse durchführen kann, da die Daten beider Merkmale nahezu zeitgleich erfasst werden.

Der Messtechniker ist gut mit der Software procella vertraut und versucht direkt sein Glück. Er legt zwei neue kontinuierliche Merkmale an und füllt die Teilemaske aus. In der Merkmalsmaske benennt er die Merkmale in „Länge“ und „Temperatur“ um und gibt die jeweiligen Toleranzen ein. Für das Merkmal „Länge“ bindet er seinen TESA Messschieber ein, der per USB angebunden ist. Im Falle des zweiten Merkmals übernimmt er die Einstellungen aus seinem ersten Versuch.

In der Konfiguration legt Herr Vest eine Teilemessung für den Datensatz fest und aktiviert einen Merkmalswechsel für das Teil. Nachdem er die Einstellungen gespeichert und die Daten neu geöffnet hat, kann es losgehen.

Zunächst misst er mit dem Messschieber die Länge des Werkstücks und überträgt diese an procella. Im Anschluss wird direkt die Temperatur abgefragt. Anschließend springt die Software wieder automatisch zum ersten Merkmal, um die nächste Messung durchzuführen.



Er ist mit seiner Konfiguration sehr zufrieden. Nun ist er in der Lage, der Geschäftsführung eine Lösung zu präsentieren, die sich mit den bereits vorhandenen Mitteln umsetzen lässt und auf den Messraum und die dort vorhandenen Messmittel übertragbar ist.

FAZIT

Herr Vest hat bewiesen, dass die Erfassung von Temperaturen stark vereinfacht werden kann. Ihm war aber von Anfang an bewusst, dass beide Versuchsaufbauten die Durchführung einer Messunsicherheitsanalyse erfordern. In Absprache mit weiteren Messtechnikern, überträgt er diesen „kleinen“ Versuchsaufbau auf die „große“ Produktion und achtet im Messraum auf eine sorgfältige Kalibrierung der Messgeräte und die Durchführung von Vergleichsmessungen.

Wie sehr und schnell die Temperatur schwankt, muss Herr Vest während seiner Arbeit immer wieder erfahren. Die hochempfindlichen Temperatursensoren konnten stellenweise bereits eine Schwankung von 3°C verzeichnen, die nur durch das Öffnen und Schließen einer Tür hervorgerufen wurde. All das bereitet ihm jedoch keine schlaflosen Nächte mehr, denn er kann Ausdehnungen, die durch die Schwankung der Umgebungstemperatur oder durch eine erhöhte Schienentemperatur ausgelöst werden, problemlos mit den in procella gesammelten Daten erklären und belegen.

Einen weiteren Lösungsansatz bietet dem Unternehmen die Softwareplattform HxGN SMART Quality. Das integrierte PULSE System beinhaltet bereits Sensoren und ist somit ebenfalls in der Lage, die Temperatur aufzuzeichnen. Da es darüber hinaus weitere Möglichkeiten bietet, wie z.B. die Aufzeichnung von Vibrationen am Messort sowie die Messung der Luftfeuchtigkeit, denkt das Unternehmen über eine Investition zum Einsatz dieser Software-Plattform nach.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Q-DAS GmbH
Eisleber Str. 2
69469 Weinheim
HexagonMI.com | q-das.de
michael.sommer@hexagon.com

HEXAGON MANUFACTURING INTELLIGENCE | Q-DAS