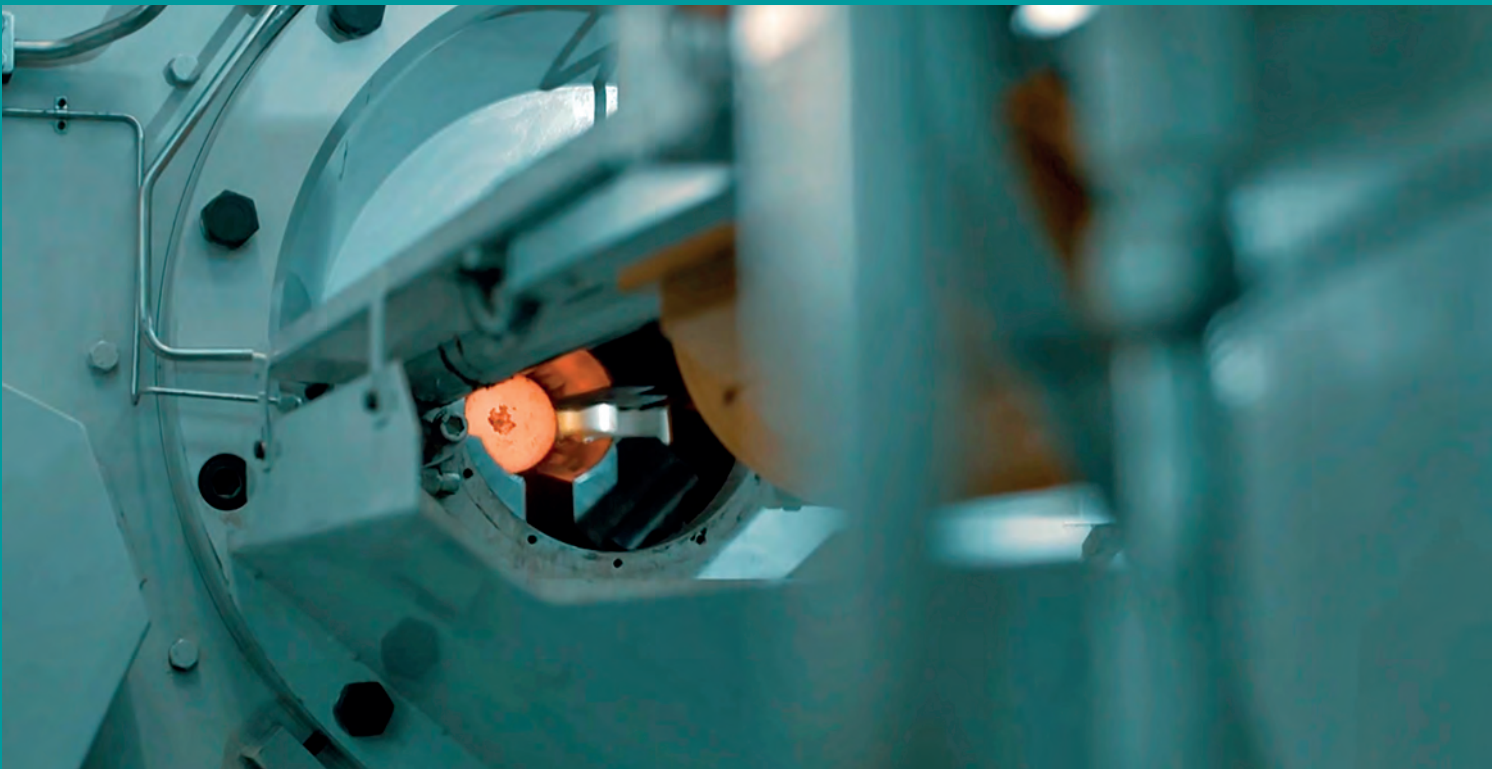


Kabellose Temperaturüberwachung und Objektidentifizierung von Schmiedewerkzeugen für das digitale Werkzeugmanagement der Zukunft



Der Anspruch an Schmiedewerkzeuge heißt unverändert: höhere Effizienz! Angesichts steigender Komplexität der Werkzeuggeometrie und den somit höheren Anschaffungskosten ist dies nicht immer ohne weiteres umsetzbar. Ein umfassendes Werkzeugmanagement soll dabei unterstützen. Eine neuartige Sensor-Technologie kann einen nächsten Schritt in Richtung Prozessdigitalisierung ermöglichen.

AUTOR



Mag. Hannes Kurz

ist Vertriebsleiter
und Business Developer
bei der sensideon GmbH
in Wels/Österreich

Ob Leichtbauteile für die Automobilindustrie, Turbinenschaufeln für die Luftfahrt oder mit höchster Präzision zu fertigende Komponenten für den Antriebsstrang, das Anforderungsprofil an die Schmiedetechnik wird immer vielseitiger. Parallel dazu entwickeln sich diverse Fertigkeiten, vor allem im Werkzeug-Engineering, um mit diesen Herausforderungen Schritt zu halten. Dieser Trend hat vorrangig zweierlei Auswirkungen: Einerseits bedeutet die zunehmende Komplexität eines Schmiedegesenks einen höheren Beschaffungsaufwand, andererseits steigt das Potenzial zur Kostenreduktion über den Faktor Standmenge. Die Disziplin des Werkzeugmanagements rückt somit zusehends in den Fokus, doch fehlen für eine erste Bewertung der Werkzeugeffizienz - insbesondere im Bereich der Umformtechnik - aussagekräftige werkzeugbezogene Daten. Es gibt zwar Systeme zur Temperaturmessung am Werkzeug beziehungsweise an der Kavität, jedoch sind diese oft aufgrund diverser Einschränkungen wie einer Kabelführung oder einer anfälligen Elektronik nicht praxistauglich.

Angesichts dieser Problematik wurde nun in Kooperation mit führenden Schmiedeunternehmen und Gießereien eine Messtechnologie entwickelt, welche sich für die Anwendungen unter den hohen Anforderungen des Schmiedeprozesses bestens eignet. Das Ergebnis ist ein passiver Temperatursensor mit integrierter radio-frequency identification (RFID), welcher neben der eindeutigen Identifikation eben auch eine genaue Temperaturmessung ermöglicht. Über diverse Industrieschnittstellen bietet dieses Messsystem sämtliche Vorteile einer Temperaturüberwachung im Sinne einer Prozessautomatisierung, ohne etwaige Einschränkungen für den Fertigungsbetrieb und ohne Erhöhung des Wartungsbedarfs.

Das Prinzip ist recht simpel: Das Schmiedegesenk wird mit einem RFID-Transponder als eine eindeutige Funk-Identifikationsmarke ausgestattet. Durch die Abfrage des Transponders mittels Funkwellen lässt sich das Werkzeug eindeutig identifizieren. Als entscheidender Benefit kann die Temperatur

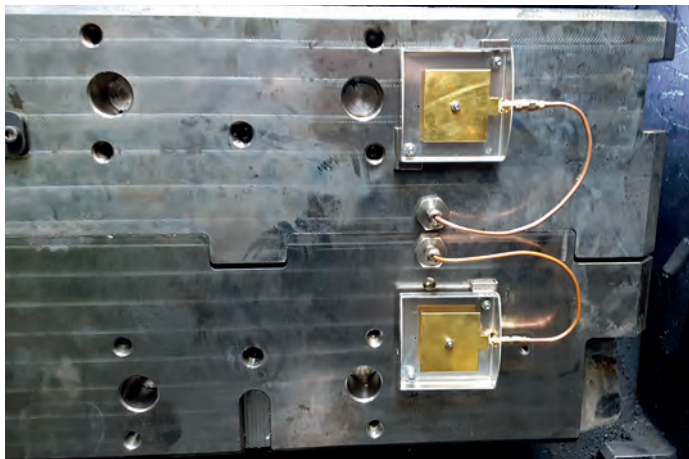


Bild 1: Stabsensoren zur Ermittlung der Kerntemperatur im laufenden Schmiedeprozess

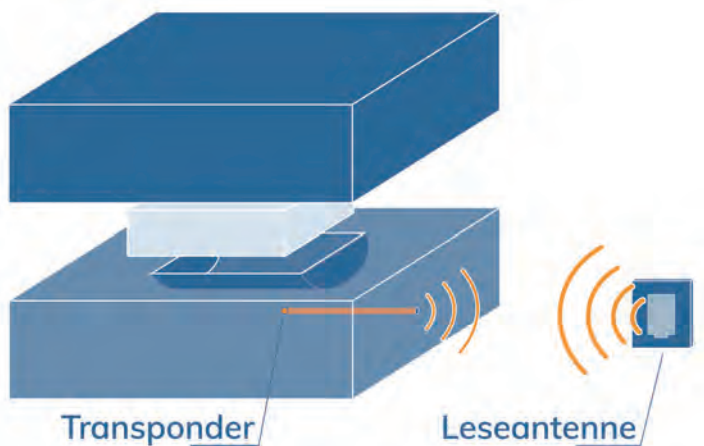


Bild 2: Schematische Darstellung des Messprinzips



Bild 3: Transponder in verschiedenen Ausführungen

Bilder: Autor

des Werkzeugs mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Eine weitere Eigenschaft ist, dass die Positionierung der Messstellen variabel auf die Werkzeuggeometrie angepasst werden kann. Der modulare Sensoraufbau ermöglicht einerseits die konventionelle Temperaturmessung an der Werkzeugoberfläche, andererseits die Temperaturerfassung nahe der Kavität mittels einer Bohrung. Beide Optionen finden durch eine hohe Messgenauigkeit von $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ (im Bereich bis $350\text{ }^\circ\text{C}$) Anwendung, entweder zur Feststellung einer Temperaturtrendabweichung oder zur Ermittlung der Prozesstemperatur. Weiter erlaubt die hohe Abtastrate auch dynamische Messungen für Anwendungen an bewegten Komponenten.

VORTEILE GEGENÜBER STANDARD-RFID

Im Vergleich zu bekannten RFID-Technologien überzeugen die beschriebenen Transponder durch ihre ausgezeichnete Temperaturfestigkeit und mechanische Robustheit. Die Codierung ist mittels Mikrometallstrukturen quasi fest in den Transponder-Chip eingeprägt und nicht, wie bei klassischen RFID-Chips, in einem anfälligen Speicherbaustein abgelegt. Die erhobenen Daten werden darüber hinaus in einem redundanten Datenbanksystem abgelegt. Die Gefahr, dass etwaige Informationen durch die rauen Produktionsbedingungen verloren geht, ist damit nahezu ausgeschlossen. Ein weiterer Vorteil ist, dass anhand der analogen Abfrage des RFID-Tags auch geringfügige Änderungen am Transponder detektiert werden können. In dieser Ausprägung bedeutet es, dass die temperaturspezifische Veränderung der Eigenresonanz automatisch im Zuge der Identifikation gemessen wird. Ohne zusätzliche

Sensoren oder andere limitierende Elemente hinzufügen zu müssen, besteht also die Möglichkeit, bei der automatischen Werkzeuwerkerkennung auch einen Temperaturstatus innerhalb kürzester Zeit zu messen. Im Temperaturbereich größer als $150\text{ }^\circ\text{C}$ ist eine solche Funktionalität einzigartig.

EINBLICK IN DEN SCHMIEDEPROZESS

Die somit verfügbaren Prozessdaten dienen der Analyse und dem Vergleich von Gesenken und ermöglichen diverse Rückschlüsse auf die Rahmenbedingungen. Die Einhaltung von genauen Maßtoleranzen kann beispielsweise durch eine Verbesserung der Temperatursteuerung auch nachweislich dokumentiert werden. Der größte Mehrwert liegt in der eindeutigen Chargenzuweisung der Produktionsdaten für die Qualitätssicherung. Die Daten dienen der Fehlersuche bei dokumentiertem Anstieg von Ausschuss oder Werkzeugfehlern. Hier kann direkt und kostenwirksam in die Lebensdauer der Werkzeuge eingegriffen werden. Weiter sind diese Prozessdaten auch für die Kunden zunehmend von Bedeutung. Anhand der mitgelieferten Dokumentation über die Produktionsparameter bietet der Hersteller dem Kunden eine Transparenz zur Kontrolle der geforderten Qualitätsstandards.

INDUSTRIE 4.0-INITIATIVE

Die Nachfrage nach industrietauglichen Sensoren für höhere Prozesstransparenz beschäftigt das Unternehmen über die Branche der Umformtechnik und Gießtechnik hinaus. Wie auch in der Anwendung zur Gesenktemperaturmessung, werden mittlerweile gemeinsam mit unterschiedlichsten Industrieunternehmen maßgeschneiderte Lösungen zur Etablierung neuer Standards definiert. So bietet das noch junge Unternehmen beispielsweise unterschiedlichste Transpondersysteme für den Einsatz in aggressiven Medien oder vollintegrierbare Systeme in prozesskritischen Kunststoffkomponenten oder Systeme zur Erkennung von stark beanspruchten Stahlpfannen.



sensideon GmbH
Ligusterstraße 4, Stiege 2
A-4600 Wels, Österreich
Telefon: +43 7242 60 11 05
E-Mail: sense@sensideon.com
Internet: www.sensideon.com