DIGITALISIERUNG DES HONPROZESSES: DURCHGÄNGIGE TRACEABILITY *MIT RFID!*

Maschinen- und Präzisionswerkzeughersteller Kadia hat bereits mehr als 1.000 RFID-getaggte Werkzeuge an Kunden geliefert.

Henning Klein,
Geschäftsführer, Kadia

Michael Gumbold,
Steuerungsentwicklung, Kadia

Honen ist ein mechanisches Feinstbearbeitungsverfahren für Bohrungen. Im Honprozess ist maximale Präzision gefragt. Beispiel: Gehonte Hochdruckbohrungen einer Benzindirekteinspritzpumpe dürfen eine Abweichung von maximal plus/minus 0,5 Mikrometer nicht überschreiten. Für jede Prozessstufe werden unterschiedliche Werkzeuge benötigt. Die Verwechslung eines Werkzeuges kann folgenreich für Bauteil und Honmaschine sein. Mit einer RFID-basierten Lösung wird diese Verwechslungsgefahr ausgeschlossen. Zusätzlich erzeugt das digitale Management der Werkzeuge Vorteile für Nutzer und Hersteller. Das Unternehmen Kadia Produktion entwickelt und produziert diese Werkzeuge und Maschinen.

HENNING KLEIN
Geschäftsführer
&
MICHAEL GUMBOLD
Steuerungsentwicklung, Kadia, im Interview mit RFID im Blick

Kadia

Kadia Produktion aus Nürtingen ist ein mittelständisches Unternehmen, das vor über 60 Jahren gegründet wurde. 200 Mitarbeiter sind an drei Standorten in Deutschland und USA tätig. Kadia Produktion ist auf das hochpräzise Bohren und das mechanische Entgraten spezialisiert.

WERKZEUGZUORDNUNG

Verwechslungen ausgeschlossen!

Bosch, ein Kunde von Kadia, setzt Honmaschinen ein, die mit bis zu fünf verschiedenen Honspindeln bestückt werden. Die Bauteile Bearbeitung erfolgt in sequentiellen Prozessen. Die verschiedene Spindeln sind optisch nicht zu unterscheiden. Die Schneidemittel unterscheiden sich jedoch deutlich voneinander. Die Zuordnung des richtigen Werkzeugs zum Bearbeitungsprogramm und Bauteil ist daher ein kritischer Vorgang. Um die notwendige Plausibilitätsprüfung zu gewährleisten, integrierte Kadia eine RFID-Lösung. Jedes Werkzeug ist mit einem Transponder eindeutig identifizierbar. Passt das eingelegte Werkzeug nicht zum Bearbeitungsprogramm oder Werkstück, startet die Maschine nicht. „Die bidirektionale Kommunikation zwischen Spindel und Maschine macht RFID zur einzig möglichen Technologie“, erläutert Henning Klein.

„Die RFID-Technologie in miniaturisierter und hoch robuster Form direkt in die Werkzeuge zu bringen, ist ein prozessentscheidender Vorteil. Und das über den kompletten Lebenszyklus des Werkzeuges. Wir erhalten Einblicke in die Nutzung und Anforderungen, wie wir sie ohne die Technologie nicht erreicht hätten. Das ist realisierte Industrie 4.0 im High-Tech-Umfeld.“

Henning Klein,
Geschäftsführer,
Kadia

Bis zu 1 Millionen Honzyklen pro Werkzeug

Kadia hat bereits mehr als 1.000 mit einem RFID-Transponder gekennzeichnete Honwerkzeuge ausgeliefert. Unternehmen wie Bosch setzen im Kreislauf eines Bearbeitungsprojektes zwischen 300 und 500 Werkzeuge ein. Die Anzahl der genutzten Honwerkzeuge richtet sich nach zu produzierenden Stückzahl sowie der Anzahl verfügbarer Maschinen. Die durchschnittliche Einsatzzeit – definiert als Standzeit – beträgt pro Werkzeug die Bearbeitung von 20 bis 50.000 Teilen. Am Ende der Standzeit gehen die Honwerkzeuge zurück zu Kadia und werden aufbereitet. Mindestens zehn Aufbereitungen sind pro Werkzeug möglich. „Bis zu einer Millionen bearbeiteter Bauteile mit einem kontinuierlich aufbereiteten Werkzeug sind keine Seltenheit“, berichtet Michael Gumbold.

12 Monate Entwicklungszeit

Ein Kunde von Kadia suchte nach einer Möglichkeit, Identifikations- und Prozessdaten auf Honwerkzeugen zu erfassen. Diese Kundenanforderungen nahmen die Ingenieure von Kadia zum Anlass, um ein digitales Werkzeugmanagement zu programmieren. Der Proof of Concept umfasste insgesamt drei Bereiche: Definition der zu speichernden Daten, Integration der Hardware in den Werkzeugen und Maschinen, Entwicklung einer Datenbank zur Nutzung bei Kadia mit der Aussicht auf eine Kundenlösung. Der gesamte Entwicklungsprozess von der ersten Idee bis zur marktfertigen Lösung dauerte rund ein Jahr. „Das Ziel war ganz klar. Das Produkt sollte von Anfang an ausgereift sein. Ein Schnellschuss hätte zusätzliche Nachbesserungen bedeutet. Auch mussten wir den besten Kompromiss im Bereich der auf den Transpondern zu hinterlegenden Daten finden. Unsere zahlreichen Ideen dazu hätten auf keinen Transponderspeicher gepasst“, erläutert Michael Gumbold.

Alle Daten zu Standzeiten, Geometrie und Ausbaugründen sind in einem Fließspeicher auf den Neosid-HF-RFID-Transpondern gespeichert. Alle fünf Zyklen wird der Speicher überschrieben. Daher findet kontinuierlich ein Abgleich mit der Datenbank statt. Für die Zukunft ist geplant, Kunden Tools zur Visualisierung und Nutzung der erfassten Daten zur Verfügung zu stellen.

Fälschungen und Reklamationen verhindern

Neben den operativen Benefits im Einsatz der Werkzeuge und bei der Wiederaufbereitung, verfolgt Kadia mit der RFID-basierten Lösung weitere Zielsetzungen. "Wenn wir diesen Kreislauf sauber integrieren können und diese Lösung mit den Tags funktioniert, dann haben wir dadurch eine Kundenbindung, einen Vorteil gegenüber den anderen geschlossenen Systemen", so Henning Klein. Ein zweiter, strategischer Aspekt ist das Verhindern von Plagiaten, beziehungsweise das Verhindern von Maschinenschäden durch nicht originale Zusatzteile. Die RFID-basierte Dokumentation schafft Transparenz über die Nutzung und unterbindet automatisch Reklamationen, die nicht auf Kadia-Teile zurückzuführen sind. Eine Verschlüsselung der Daten auf den Transpondern ist momentan (noch) nicht realisiert, aber eine, so Michael Gumbold, „Checksummenberechnung ist eine einfache und effektive Möglichkeit, die Datenkonsistenz zu überprüfen.“

Im Honprozess werden zur Kühlung und Spülung mineralöl-basierte Kühlschmierstoffe (KSS) permanent zugeleitet. Eingesetzte Materialien, wie die Gehäuse der eingepressten RFID-Transponder, müssen den chemisch aktiven Wirkstoffen auch nach einer Millionen Honzyklen widerstehen.

TECHNOLOGIE

Miniaturisierte HF-Tags in der Spindel

Zentrale Schnittstelle in der Lösung von Kadia sind die HF-RFID-Transponder von Neosid in den Honwerkzeugen. Die Spindeln weisen im größten Durchmesser gerade einmal 20 Millimeter auf. Die Transponder müssen flächenbündig eingebaut werden, um in der Rotation die Maschine samt Schreib-/Leskopf nicht zu beschädigen. Der geringe zur Verfügung stehende Platz machte einen Transponder mit ebenso geringer Bautiefe und schmalem Durchmesser nötig. Nach zahlreichen Testläufen konnte der Neosid Neotag Plug MFG4335 als passende Lösung definiert werden. Ein Bohrloch mit einem Durchmesser von vier Millimetern und einer Tiefe von 3,7 Millimeter ist ausreichend, um den Transponder samt Gehäuse aus Hochleistungsthermoplast einzupressen. Gemeinsam mit Neosid fand die Auswahl des passenden Schreib-/Lesekopfes statt, der in die Honmaschine in nur wenigen Millimetern Abstand zur rotierenden Spindel integriert wird. Über die Bus-Kommunikation ist eine Verbindung zur HMI der jeweiligen Maschine sichergestellt.

DIGITALISIERUNG

Manuell und zeitintensiv war gestern

Dass die Lösung von Kadia geeignet ist, um eine M2M-Komunikation zu ermöglichen, zeigt sich aktuell bei einem Unternehmen in der Schweiz. Zwei Honmaschinen sind Parallel im Einsatz. Anforderung des Kunden: ein Werkzeug samt allen Parametern und Informationen zwischen den Maschinen tauschen, sodass Bauteile zu 100 Prozent exakt von beiden Maschinen gefertigt werden. „Die Maschinen erhalten so die komplette Information zum jeweils eingesetzten Werkzeug und können dementsprechend die Parametereinstellungen vornehmen. In Bohrungsbearbeitungen, bei denen Abweichungen von 0,5 Mikrometern entscheidend sind für die Qualität des Bauteils ist die exakte Information ein absoluter Erfolgsfaktor. Eine perfekte Umsetzung der Industrie 4.0 Leitgedanken der digitalen Unterstützung exakt reproduzierbarer Fertigungsschritte“, schließt Henning Klein.

„Ein Hauptvorteil ist, dass Geometriedaten gespeichert werden. Das sind Daten zum Werkzeug, die in der Regel der Werker manuell eingeben muss. Manuelle Eingaben führen zu Fehlern. Das kann mit RFID automatisiert und abgesichert werden. Zusätzlich optimiert die Speicherung des Ausbaugrundes die Aufbereitung der Spindel.“

Michael Gumbold,
Steuerungsentwicklung,
Kadia

Miniaturisierte RFID/NFC-Transponder für den harten, industriellen Einsatz: In Metall, im Kontakt mit aggressiven Flüssigkeiten, bei Temperaturen bis 275 Grad Celsius.

MATTHIAS HÖSS

Entwicklungsleiter bei Neosid, im Gespräch mit RFID im Blick

MINI-RFID TRANSPONDER:

GEHT ES NOCH KLEINER?

Die industrielle Produktion ist ein raues Umfeld. Auf Werkzeuge und Werkstücke wirken massive Kräfte. Aggressive Reinigungs-, Schleif- und Kühlmittel greifen ungeeignete Materialien an. Hohe Temperaturen wirken auf alle Komponenten ein. Wie können nur wenige Millimeter große RFID/NFC-Transponder in einem solchen Umfeld dauerhaft bestehen? Neosid-Entwicklungsleiter Matthias Höß erläutert, wie die Brücke zwischen extremen Bedingungen und miniaturisierten Transpondern geschlagen werden kann. Und das nicht nur unter Lagerungsbedingungen: Transponder, die gerade einmal 2,6 Millimeter im Durchmesser groß sind, werden in industriellen Umgebungen unter härtesten Bedingungen eingesetzt. Im Gespräch mit *RFID im Blick* gibt Matthias Höß einen Ausblick auf den aktuellen Trend der Industrie in Richtung NFC und die ständige Weiterentwicklung performanter, ultra-kleiner Transponder.

i Weitere Informationen

Quelle: RFID IM BLICK Ausgabe 02-2020, Seite 70–75, ISSN 1860-5907, www.rfid-wiot-search.com/rfid-im-blick

Mit den NeoTAG® Flag Transponder hat Neosid eine Lösung geschaffen, um Objekte, bei denen eine Bohrung oder Klebung nicht möglich ist, dennoch mit einer robusten und smarten Kennzeichnung zu versehen.

Eingepresst oder angebunden

Wie schafft Neosid den Spagat zwischen höchster Robustheit und kleinster Bauform? „Einen entscheidenden Anteil, um die Transponder klein und stabil zu konstruieren, leistet das über Jahrzehnte von Neosid aufgebaute Ferrit-Know-how“, unterstreicht Matthias Höß. Die Neosid-Transponder – NeoTAG® – werden als Plug mit einem Gehäuse aus Hochleistungsthermoplast geliefert, dass auf die Anforderungen bezüglich Befestigung und Haltbarkeit ausgewählt wurde. In die Gehäuse mit Durchmessern von 4, 8 und 10 Millimetern, wird ein Ferrit-basiertes Inlay eingelegt. „Diese Bauform ermöglicht es, dass die Transponder in Bohrungen an metallischen Gegenständen, wie beispielsweise Werkzeuge, eingepresst oder eingeschlagen werden können.“ Im Zuge der Einbringung verklemmt sich das Außengehäuse mit der Innenwand des Bohrlochs. So entsteht eine robuste Befestigung in der Bohrung. Der Transponder ist flächenbündig eingebracht und geschützt vor mechanischen Einflüssen.

Flagge zeigen

„Eine weitere Bauform ist die Flag-Transponderserie. Wir verwenden zur Herstellung die identischen Kunststoffe und Inlays wie bei den Einpressvarianten. Die Flags werden jedoch per Kabelbinder an Objekten angebracht.“ Mit den NeoTAG® Flags hat Neosid eine Lösung geschaffen, um Objekte, bei denen eine Bohrung oder Klebung nicht möglich ist, dennoch mit einer robusten und smarten Kennzeichnung zu versehen. „Die Flags sind ideal geeignet, um beispielsweise Kabel, Schläuche oder Anschlagmittel zu kennzeichnen“, so Höß. Kabelbinder bis zu einer Breite von 4,8 Millimetern können genutzt werden. Andere Befestigungsmittel, wie Runddrähte und Litzendrähte, können alternativ zusammen mit den NeoTAG® Flag eingesetzt werden, um metallische und nichtmetallische Objekte zu taggen.

Blick auf die Entwicklungs-Roadmap: Es wird noch kleiner!

Aktuell arbeitet das Entwickler-Team von Neosid an einer weiteren Miniaturisierung der NeoTAG®: „Wir sind in der Lage, die Einpresstiefe auf knapp 2,6 Millimeter zu verringern und einen Durchmesser von drei Millimetern zu realisieren“, gibt Matthias Höß einen Einblick. Dass die bereits sehr kleinen Tags einen weiteren Schritt der Miniaturisierung gehen können, ist auch in der gezielten Weiterentwicklung der Prozesstechnik begründet. „Als

„Einen entscheidenden Anteil, um die Transponder klein und stabil zu konstruieren, leistet das über Jahrzehnte von Neosid aufgebaute Ferrit-Know-how. Die spezielle Bauart ermöglicht, dass die Transponder in Bohrungen metallischer Gegenstände, wie beispielsweise Werkzeuge, eingepresst oder eingeschlagen werden können.“

Matthias Höß
Entwicklungsleiter
Neosid

Neosid vor rund acht Jahren den allerersten NeoTAG®präsentierte, war dieser von der Baugröße her am Limit des Machbaren mit der Prozesstechnik des Jahres 2012. Die Entwicklung der Herstellungsmöglichkeiten konnte insbesondere in den vergangene fünf Jahren stark vorangebracht werden. Wir werden 2020 in der Lage sein, das NeoTAG®-Konzept – kleinste Abmessungen und höchste Performance auch aus Metall – für noch mehr Anwendungen anbieten zu können“, unterstreicht Höß.

NFC immer stärker nachgefragt

Harte industrielle Umgebungen und fragile Smartphones – wie passt das zusammen? Ist NFC überhaupt gefordert in industriellen Prozessen? „Eine berechtigte Frage“, bestätigt Höß und gibt einen Einblick: „Im Kontext von IoT und Industrie 4.0 sind immer mehr Unter-

Quelle: RFID IM BLICK Ausgabe 02-2020, Seite 70–75, ISSN 1860-5907, www.rfid-wiot-search.com/rfid-im-blick

nehmen auf der Suche nach Lösungen, wie Mitarbeiter ohne spezielle Hardware Informationen von Werkzeugen, Maschinen oder Bauteilen einfach und schnell erfassen können. Aus dem Werkzeugmanagement oder aus Wartungs- und Instandhaltungsprozessen erhalten wir steigende Nachfragen zu NFC-fähigen Lösungen.“ Zahlreiche Transponder im Neosid-Portfolio sind bereits NFC-fähig, „die NFC-Lesefähigkeit der Transponder wird kontinuierlich erweitert. Nahezu das gesamte Portfolio der HF-Tags ist heute bereits mit einem NFC-fähigen Endgerät erfassbar.“ Die minimale Bauform der Neosid-Transponder erfordert bei Einbringung in metallische Objekte eine Punktlesung. „Wir unterstützen mit unserem Antennen-Know-How auch Hersteller von industriellen Readern“, so Höß.

Applikationsbeispiel: Werkzeugmanagement

Werden Werkzeuge mit einem Neotag gekennzeichnet, eröffnen sich zahlreiche Optionen für Werkzeughersteller und -nutzer. Die digitale Erfassung und Weiterverarbeitung von Betriebsdaten wie beispielsweise Standzeiten spart Zeit und Kosten, schafft Transparenz, reduziert Fehlerquellen und optimiert die Ressourcenplanung. „Eine 10-Millimeter-Bohrung ist in zahlreichen Werkzeughaltern bereits werksseitig vorhanden. Das Einpressgehäuse des NeoTAG® Plug MFG10340 ist exakt auf diese Bohrung abgestimmt und lässt sich so sicher und schnell montieren. Dem Leitgedanken der Industrie 4.0 folgend entstehen so in wenigen Arbeitsschritten smarte Werkzeuge, die mit gängigen mobilen Endgeräten gelesen werden können. Transparente und digitaler Prozesse in industriellen Anwendungen werden real.“

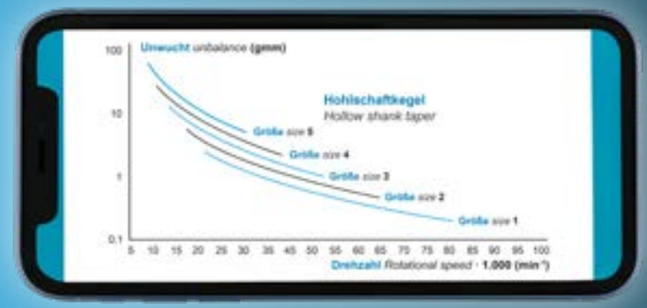
Applikationsbeispiel: Instandhaltung

Ketten und Anschlagmittel in Industrie und Logistik sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Deshalb unterliegen sie strengen Auflagen zur regelmäßigen Wartung und Überprüfung. Optische Kennzeichnung oder außen aufgebrachte Transponder sind mechanisch nicht akzeptabel. „Die Die NeoTAG® werden in Deutschland in einer vollautomatischen Transponderproduktion am Unternehmenshauptsitz in Halver gefertigt. schaffen hier den entscheidenden Vorteil. Sie werden geschützt in die Bauteile integriert. Der geringe Platzbedarf sorgt dafür, dass Anschlag- und Zurrmittel in ihrer Stabilität nicht beeinflusst werden“, so Höß. Das Ergebnis: Prüfer sparen Zeit. Fehler sind ausgeschlossen. Alle Ketten und Anschlagpunkte können digital verwaltet werden. Alle Prüfungen werden rechtssicher dokumentiert.

Miniaturisierung ist der Schlüssel zur Integration

Warum machen die minimalen Abmessungen die NeoTAG® zur idealen Kennzeichnungslösung im Sinne des IoT? „Mit dieser geringen Größe relativiert sich die Frage, ob Objekte überhaupt mit RFID zu kennzeichnen

Zahlreiche Transponder im Neosid-Portfolio sind bereits NFC-fähig, z. B. zum Lesen aus einem Werkzeughalter mittels Smartphone.



sind“, sagt Höß und führt aus: „Das gilt nicht nur für Werkzeuge und Zurrmittel, sondern beispielsweise auch für medizinische Instrumente.“ Die Zielsetzung hier: Jede einzelne Schere, jedes einzelne Mehrwegskalpell soll dauerhaft identifizierbar werden. „Robustheit ist im Gesundheitswesen der entscheiden Aspekt. Die NeoTAG® überstehen unzählige Sterilisations- und Aufbereitungsprozesse. Hohe Temperaturen, Drücke oder Chemikalien bringen die Tags nicht aus der Ruhe“, veranschaulicht Höß.

Made in Germany und zu 100 Prozent qualitätsgeprüft

Die NeoTAG® werden in Deutschland in einer vollautomatischen Transponderproduktion am Unternehmenshauptsitz in Halver gefertigt. „'Made in Germany' ist ein wichtiger Aspekt – dazu gehört auch, dass alle Transponder eine mehrmalige Prüfung durchlaufen um höchste Qualitätsanforderungen zu erfüllen“, unterstreicht Höß.

Quelle: RFID IM BLICK Ausgabe 02-2020, Seite 70–75, ISSN 1860-5907, www.rfid-wiot-search.com/rfid-im-blick