

## RFID-Werkzeugidentifikation als integraler Bestandteil der Maschine

Die kontaktlose Identifikation von Werkzeugen in der Maschine verhindert Fehleinsätze von Werkzeugen, lässt Standzeiten ermitteln, ermöglicht die naht- und dokumentlose Bewirtschaftung mittels ERP-Systeme und entspricht so einem zunehmenden Kundenbedürfnis zur Qualitätssicherung.

### Ausgangslage

Die Firma Reishauer entwickelt und produziert seit Jahrzehnten Zahnflankenschleifmaschinen und hat das Zentrum für Signalverarbeitung und Nachrichtentechnik beauftragt, eine integrierte Spezial-RFID-Lösung zur Identifikation der Abrichtwerkzeuge und Spannmittel zu entwickeln.

Die RFID-Lösung sollte sich möglichst einfach in die bestehende hochpräzise Mechanik und SPS-Steuerung integrieren lassen, serientauglich und kostengünstig sein.



Reishauer Verzahnungsschleifmaschine RZ 260

### Herausforderungen



Abrichtwerkzeuge mit Stirnradwelle und Schleifkopf

Die RFID-Lösung musste in solcher Weise integriert werden, dass der beim hochproduktiven Zahnradschleifen auftretende Schleifscheibenabrieb mit den Schleifspänen und dem Schleiföl weder mechanisch noch elektrisch, bzw. physikalisch einen Einfluss auf die Übertragung sowie die Antennen und die RFID-Etiketten hat. Hinzu kommt, dass das zu identifizierende Abrichtwerkzeug auf einer mit bis weit über 5'000 U/min rotierenden Spindel aufgespannt wird und im laufenden Betrieb in der Maschine identifiziert werden muss. Da die RFID-Etikette, wie auch alle Antennen dazu in Metall eingebettet sind, waren präzise auf dieses Umfeld abgestimmte Antennen und Etiketten nötig, welche auf die Wirbelstromverluste und die Resonanzverstimmung Rücksicht nehmen. Die exakte Berechnung und die fachmännische Feinabstimmung sind dabei unabdingbar.

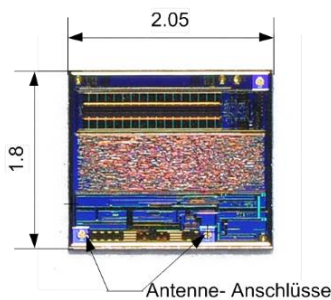
Die Identifikation sollte sich hard- und softwaremässig möglichst nahtlos in die bestehende SPS-Steuerung von Siemens integrieren lassen. Dies bedingt zur RFID-Technik von Siemens kompatible RFID-Chips. Schliesslich sollte sich die Lösung auch kostengünstig realisieren lassen, serientauglich sein und die weltweit gültigen Standards ISO 15693, ISO 14443 einhalten.

## Entwickelte Lösung für die Abrichtscheiben

Für eine erfolgreiche RFID-Übertragung ist eine induktive Kopplung vom RFID-Reader zur RFID-Etikette nötig. Das RFID-Signal wird dafür am Spindelende axial von der feststehenden Antenne mit der Antenne auf der Spindel gekoppelt. Von dieser Stelle aus wird es über ein Koaxialkabel durch die Spindel zur Spannhülse geführt, wo eine radiale Koppelung von der Antenne bei der Spannhülse auf das RFID-Etikett in dem Abrichtwerkzeug stattfindet. Da alle Antennen fast komplett in Metall eingebettet sind, war eine spezielle Abstimmung nötig, welche auf die Wirbelstromverluste und die Resonanzverstimmung Rücksicht nimmt. Die exakte Berechnung und die fachmännische Feinabstimmung sind dabei unabdingbar. Alle Antennen, wie auch die RFID-Etikette, wurden mit konventionellen Leiterplatten entwickelt. Dies erlaubt eine sehr einfache Fertigung in der Serie.



Spindel mit Antennen und RFID- Etikette



RFID- Chip als "Bare Die"

In der RFID-Etikette wurde ein spezieller Chip eingesetzt, der mit der SPS-Steuerung und RFID-Reader von Siemens kompatibel ist. Da dieser nur als "Bare Die" erhältlich ist, musste er mittels Drahtbonden elektrisch mit der Leiterplatte verbunden werden.

## Kenndaten

- HF-RFID-Übertragung über bis zu fünf Luftstrecken, eingebettet in metallischem Umfeld
- Frequenzbereich: 13.56 MHz für RFID Standards ISO 15693, ISO 14443, NFC
- HF-Übertragung auch bei Rotationen bis weit über 5'000 U/min
- Komplett mit SPS-Steuerung kompatibel
- RFID-Chip: "Bare Die" mit 16 kbit Speicher
- Integration von zusätzlicher Sensorik möglich

## Kontakt

ZHAW School of Engineering  
Zentrum für Signalverarbeitung und Nachrichtentechnik  
Daniel Frueh  
Technikumstrasse 9  
CH- 8401 Winterthur  
Telefon: +41 58 934 75 11  
[fruh@zhaw.ch](mailto:fruh@zhaw.ch)  
[www.zhaw.ch/zsn](http://www.zhaw.ch/zsn)