

Entwicklung eines korrosionsfesten Rundmessers für Allesschneider mit einer spülmaschinenfesten Oberflächenbeschichtung

Problemstellung:

Rundmesser für Allesschneider werden sowohl in der Industrie als auch im Haushalt zum Zerteilen von Lebensmitteln eingesetzt. Insbesondere in der Industrie müssen sie aus hygienischen und fertigungstechnischen Gründen in kurzen Zeitabständen einer intensiven Reinigung unterzogen werden. Dabei werden bei erhöhten Temperaturen aggressive Laugen eingesetzt, die an den verwendeten Messerwerkstoff erhebliche Anforderungen bezüglich der Korrosionsbeständigkeit stellen.

Die Praxis zeigt, daß die Korrosionsbeständigkeit der nach Standardtechnologien (weichgeglüht, Schneide gehärtet, Oberfläche teilweise geschliffen) aus X20Cr13 (1.4021) gefertigten Rundmesser bei dem Einsatz moderner Spülmaschinen und entsprechend einer effizienten Reinigung optimierter Reinigungsmittel nicht ausreicht und Rosterscheinungen deren Gebrauchseigenschaften nachhaltig mindern.

Zielsetzung

Innerhalb der vorliegenden Forschungsarbeit sollte untersucht werden, inwieweit durch nachfolgend aufgeführte Maßnahmen die Korrosionsbeständigkeit und damit die Gebrauchseigenschaften der Rundmesser verbessert werden können:

- PVD-Beschichtung der Messer im Standardzustand bzw. nach einem zusätzlichen Härten im Vakuum
- Hybridbeschichtung Chem. NiP / PVD-Beschichtung

Realisierung:

Die zur Verfügung stehenden Standardrundmesser wurden teilweise im Vakuum gehärtet bzw. eine Nickelzwichenschicht (chemisch-NiP) aufgebracht, so daß der Einfluß der PVD-Beschichtung auf die Korrosionsbeständigkeit der Rundmesser ausgehend von drei Ausgangszuständen beurteilt werden konnte.

In die Untersuchung wurden verschiedene Hartstoffschichten (TiN, Ti(B,N), CrN, ZrN) als Einlagen- und Mehrlagenschichten, abgeschieden mit dem PVD-Arc-Verfahren, einbezogen.

Beispielhaft ist in Abb. 1 eine Ti / TiN- Multilayerschicht im Querschliff dargestellt.

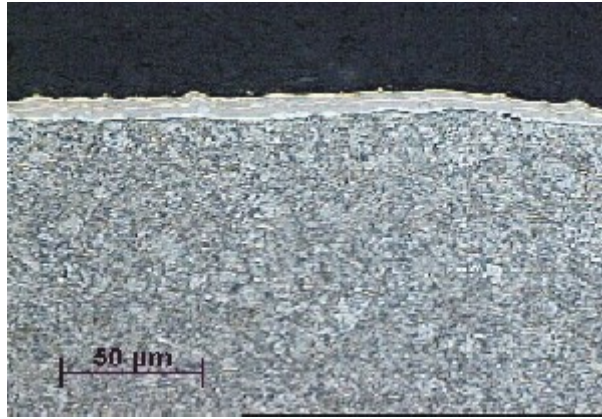


Abb. 1: Ti / TiN / Ti / TiN / Ti-Schicht

Zur Beurteilung der Eigenschaften wurden einschlägige Untersuchungsverfahren eingesetzt und insbesondere ein praxisnaher Spülmaschinentest durchgeführt. Bei diesem wurden ausgewählte Rundmesser insgesamt 15 Spülgängen unterzogen und dabei der Korrosionsfortschritt dokumentiert.

Ergebnisse:

Die praxisnahe Korrosionsprüfung in der Geschirrspülmaschine haben hat gezeigt, daß im unbeschichteten weichgeglühten Zustand die Rundmesser nach wenigen Spülgängen erste punktförmige Korrosionsherde zeigen, diese bis zum 15. Spülgang an Anzahl und Größe zunehmen, und somit die Messer eine unzureichende Korrosionsbeständigkeit aufweisen.

Sowohl das Vakuumhärten als auch die chemisch aufbrachte NiP-Schicht sind unter den gewählten Prüfbedingungen prinzipiell als korrosionsbeständig einzuordnen. Jedoch zeigten die Rundmesser nach wenigen Spülgängen eine ungleichmäßig fleckig graue Einfärbung der Oberfläche, die einen negativen optischen Eindruck hervorruft. Besonders ausgeprägt ist diese bei den chemisch NiP-beschichteten Messern. (Abb. 2).



Abb. 2: Typische Schattierung von chem. NiP-beschichteten Rundmessern nach dem 15. Spülgang

Durch die nachfolgende Hartstoffbeschichtung wird das Korrosionsverhalten der Rundmesser prinzipiell nicht verbessert.

Bei weichgeglühtem Substratwerkstoff treten erste Korrosionsherde auf den geschliffenen Flächen schon nach dem 2. Spülgang (Abb. 3:) auf.

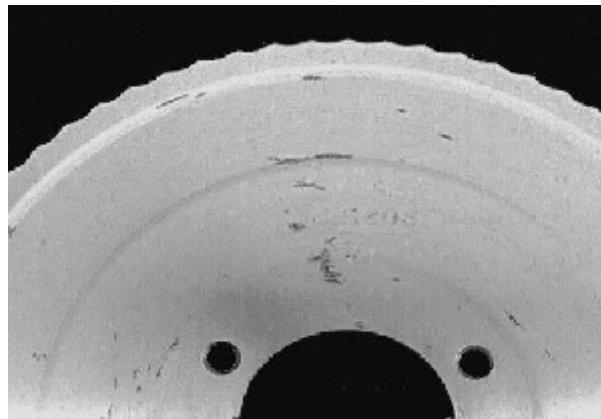


Abb. 3: Partielle Korrosion auf der geschliffenen Fläche nach dem 2. Spülgang; Beschichtung: TiN / Ti / TiN / Ti

Mit zunehmender Anzahl durchgeführter Spülgänge nimmt der Anteil der korrodierten Fläche zu (Abb. 4).

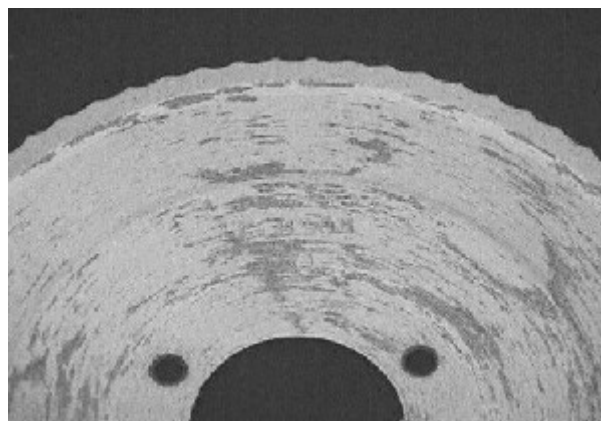


Abb. 4: Gleiches Messer wie Abb. 3 nach 15 Spülgängen

Die verbesserten Korrosionseigenschaften nach dem Vakuumhärten bzw. dem chemischen Vernickeln der Rundmesser werden durch die TiN- bzw. TiN-Beschichtung nicht negativ beeinflusst, so daß über die gesamte Prüfdauer (15.Spülgang) von einer ausreichenden Korrosionsbeständigkeit ausgegangen werden kann. Gleichzeitig wird durch die PVD-Schichten die Schattierung der Oberfläche unterbunden (Abb. 5), und somit durch eine verbesserte Optik der Gebrauchswert der Messer verbessert.



Abb. 5: TiN-beschichtetes Rundmesser mit chemisch abgeschiedener NiP-Zwischenschicht nach 15 Spülgängen

Zusammenfassung:

Die Ergebnisse zeigen, daß die NiP / TiN-Hybridschichten die Korrosionsfestigkeit wesentlich verbessern, jedoch zu erheblich höheren Fertigungskosten führen. Eine vergleichbare Korrosionsbeständigkeit wird durch das Vakuumhärten der Messer erreicht. Wird zusätzlich im Schneidbereich zur Verbesserung von Verschleißbeständigkeit und Design eine TiN-Schicht aufgebracht, können Rundmesser mit weitgehend optimierten Gebrauchseigenschaften gefertigt werden.

Danksagung

Dieses FuE-Projekt wurde unter dem Kennzeichen 41/01 durch das BMWi gefördert. Dafür sei hiermit ausdrücklich gedankt. Der ausführliche Abschlussbericht steht Interessenten bei der CeWOTec gGmbH Chemnitz zur Einsichtnahme zur Verfügung.

—

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. T. Gura

[drucken](#) || [zurück](#) || [Cewotec gGmbH](#)