

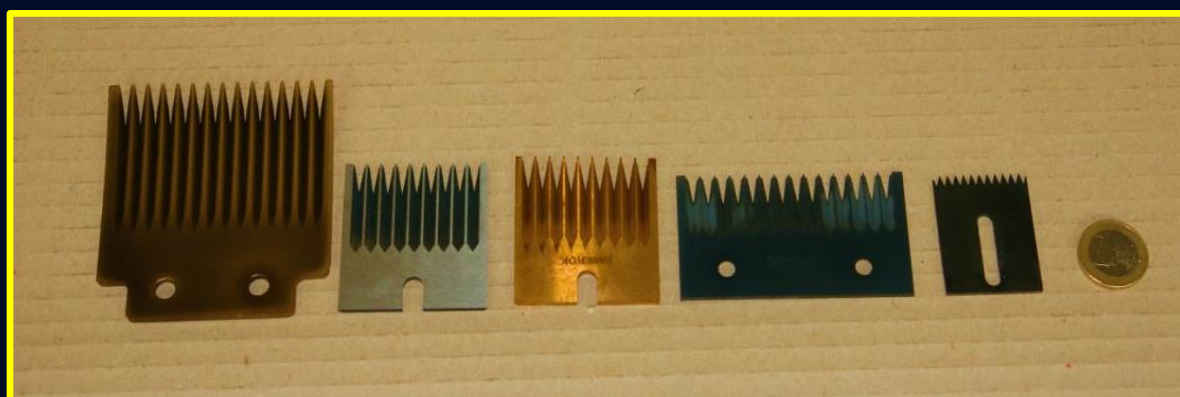
Technisches F&E-Zentrum für Oberflächenveredelung und Hochleistungswerkzeugbau Dr.-Ing. Lienhard J. Paterok



* * * * *

Hohe Standzeit = hohe Fertigungseffizienz = bester Umweltschutz = sicherer Arbeitsplatz

Hochleistungs - Entgratkamm-Messer für die Reifenindustrie



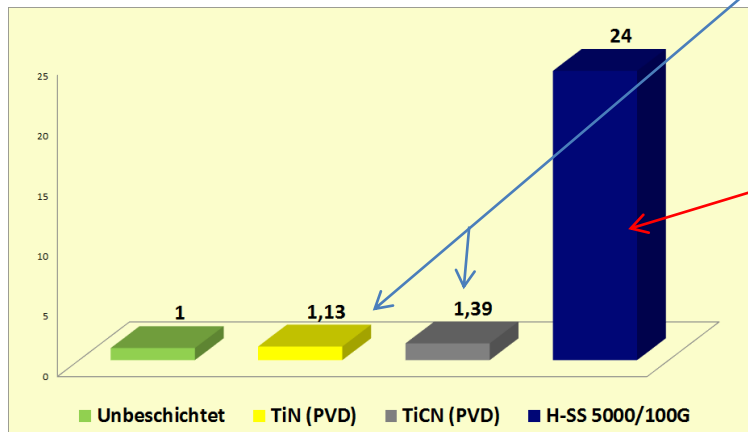
Neue Nano-Hartstoffsysteme der **II. Generation** des Typs H-SS5000/100G. Sie sind in höchstem Maße reproduzierbar, sorgen für eine überwältigende Leistung von jeglichen Entgratmessern, die sowohl in der Fertigung von PKW-, LKW-, Traktoren-, und Motorrad-Reifen, als auch in der Herstellung von verschiedenen in der Industrie benötigten Gummi-Hochleistungsprodukten eingesetzt werden. .

Hochleistungs-Entgratkamm-Messer für Gummireifen.

Dank einer optimalen Messerwerkstoffwahl, einer definierten Wärmebehandlung, einer optimalen Schneidengeometrie und einer Oberflächenveredelung mit dem keramischen Nano-Hartstoffsystem H-SS5000/100.G **ist es gelungen den Jahresbedarf von 24000 Messern auf etwa 1000 zu reduzieren, (s. Abb. 1 und das Diagramm 1).**

Das Hartstoffsystem H-SS5000/100.G ist 1,2 µm dick und besteht aus 26 multielementigen CrTiMoVWFeOCN-Nano-Hartstoffschichten mit einem Mikrohärt-Gradienten von 700 HV bis 3200HV.

Die Ursache für die 24fache Standzeitsteigerung ist in den Eigenschaften des Nano-Hartstoffsystems zu suchen. Dieses System zeichnet sich durch: eine besonders hohe Schneiden-Abriebfestigkeit gegen Gummi und Füllfasern, eine sehr niedrige Oberflächenrauheit, eine relativ geringe Neigung zum Benetzen mit Gummi und Kunststoffen, gute Entformungseigenschaften, hohe chemische Resistenz, relativ großen Abriebwiderstand in der Paarung mit organischen und anorganischen Füllstoffen, eine niedrige Neigung zum Kaltverschweißen mit Metallen, eine absolut gute Wärme-leitfähigkeit, eine besonders hohe Mikrohärt von **3200 HV**, (die Messergrundhärte beträgt 58 HRC = 650 HV), einem relativ niedrigen Reibungsbeiwert (0,12 bis 0,14) in der Paarung mit Stählen und unterschiedlichen Sonderlegierungen, aus.



Einfluss der Oberflächenveredelung auf die Standzeit von Entgratkamm-Messern in der PKW- und der LKW-Reifenherstellung.

In einer Paarung Stahl/Stahl, in der keiner der Partner beschichtet ist, weist der Reibungsbeiwert einen Wert von 0,8 auf.

Dank der Oberflächenveredelung der Kammmesser mittels PVD-Verfahren mit dem Hartstoff Titanitrid (Gold), konnte ihre Leistung im Vergleich mit nicht beschichteten um den Faktor 1,13 und mit Titankarbonitrid um den Faktor 1,39 verbessert werden, (s. Abb. 2). Der Einsatz des Nano-Hartstoffsystems H-SS5000/100.G erlaubte weiter, das Standzeitniveau vom Faktor 1,39 auf Faktor 15 zu erhöhen. Das bedeutet dass der Jahresbedarf in der technischen Praxis von 24.000,0 Stück auf 1.000,0 Stück gesenkt werden konnte. Diesem Standzeitsteigerungsergebnis folgt ein

Direktprofit ,

der sich aus folgenden Tatsachen sehr leicht berechnen lässt: erhöhte Reproduzierbarkeit, sehr hohe Fertigungsqualität, 15 mal geringere Kammmesser-Anzahl im Umlauf, gesenkte Werkzeugvoreinstellkosten, reduzierte Anzahl der Werkzeuginstandsetzungen, geringere Lagerkosten, -flächen, niedrigere Beschaffungskosten,

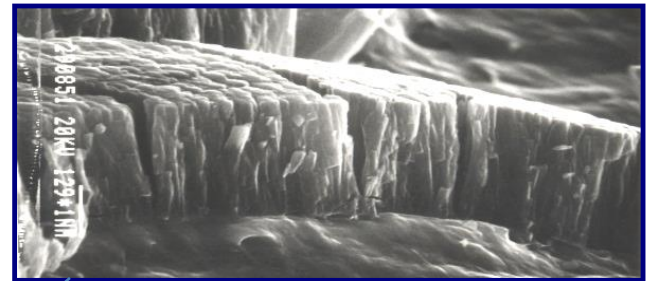


Abb. 2. Hartstoff der I. Generation TiN/TiCN/TiN (abgeschieden mittels PVD-Verfahren).



Abb. 1. Hartstoff der II. Generation H-SS5000/100G, (1,2µm) - abgeschieden mittels 3D Hybrid-AU-Quadro-CVD-Verfahren.

reduziertes Ausschussniveau, hohe Umweltfreundlichkeit, niedrigere Stromaufnahme, relativ hohe Werkzeugwerkstoffeinsparung, usw.

Derartige Hochleistungs-Kamm-Messer werden bereits seit 2013 in der Reifenindustrie mit großem Erfolg eingesetzt.

Im Technischen F&E-Zentrum in 75328 Schömberg werden zur Zeit 70 unterschiedliche Hochleistungs- Gummi - Entgrat-Messer, die in der Reifenindustrie eingesetzt werden, hergestellt. Alle Messerschneiden sind mit mindestens 26 bis 35 Nano-Hartstoffschichten definiert gradiert veredelt. Das Hauptveredlungskriterium sind sowohl die physikalischen als auch die chemischen Eigenschaften des zum entgraten bestimmten Gummityps.

Für die starke Steigerung der Leistung von Produktionswerkzeugen wurde im Jahr 2012 dem Technischen F&E-Zentrum vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Berlin der Deutsche Rohstoffeffizienzpreis verliehen.