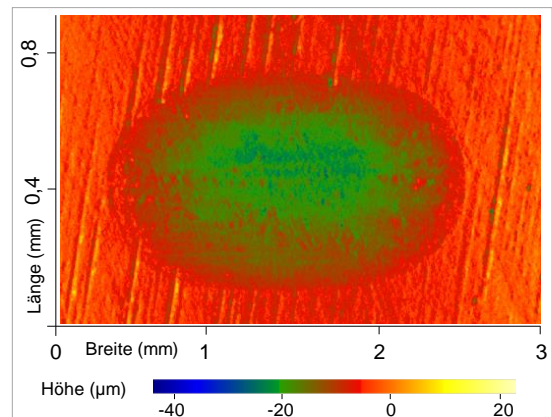


Verschleißprognose für gemischte tribologische Belastungen von außenstromlos abgeschiedenen und wärmebehandelten Ni/P-Schichten

Aufgrund ihrer hohen Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit finden außenstromlos abgeschiedene Nickel-Phosphorschichten vielfältige Anwendungen. Sie werden im Maschinen- und Anlagenbau, der Elektrotechnik sowie in der Automobilindustrie weltweit eingesetzt. Für verschleißbeanspruchte Teile werden häufig hochphosphorhaltige, wärmebehandelte Nickel-Phosphor-Schichten (High-Phos-Schichten) höchster Härte eingesetzt. Durch die Wärmebehandlung wird eine Ausscheidungshärtung (Ni_3P -Ausscheidungen) der amorphen bzw. nanokristallinen Ni/P-Legierung initiiert. In diesem Zustand besitzen diese Schichten eine geringere Duktilität und somit eine höhere Sprödigkeit, weshalb der Zustand höchster Härte nicht dem Verschleißoptimum entspricht. Häufig werden in der Fachliteratur Schichten mit niedrigem Phosphoranteil (Low-Phos-Schichten) zum Verschleißschutz empfohlen, was aber in der einschlägigen Industrie kontrovers diskutiert wird. In der Literatur und in der Normung sind keine umfassenden und vergleichenden Untersuchungen zu finden, die eine konkrete Auswahl bezüglich des Phosphorgehaltes und des Temperatur-Zeit-Regimes der Wärmebehandlung gestatten. Somit kann durch die Auswahl von Parametern auf Basis von Literaturangaben keine optimale Beständigkeit garantiert werden. Wie Vorversuche gezeigt haben, ist davon auszugehen, dass in Abhängigkeit der Verschleißart individuelle Optima existieren, die den Stand der Technik übertreffen.



Typische Schwingverschleißkalotte aufgenommen mit 3D-Profilometer, Low-Phos-Ni/P gegen 100Cr6

Im Rahmen eines IGF-Vorhabens nimmt sich die Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik der TU Chemnitz gemeinsam mit dem Fachausschuss „Chemische Metallabscheidung“ der DGO, insbesondere den Firmen Coventya GmbH, Dipsol Europe GmbH, Dr.-Ing. Max Schlötter GmbH & Co. KG, HSO Herbert Schmidt GmbH & Co. KG, MacDermid Enthone GmbH, NovoPlan GmbH und dem Ing. Büro Ulrich Bingel genau dieser Forschungsfrage an. Anhand ausgewählter Verschleißversuche erfolgt an repräsentativen, industriell gefertigten Ni/P-Beschichtungen eine umfangreiche, vergleichbare Charakterisierung des Verschleißverhaltens in Abhängigkeit von verschiedenen Phosphorgehalten und Wärmebehandlungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Verschleißarten. Das Hauptziel des Vorhabens besteht in der Erstellung eines interaktiven, frei zugänglichen und anwendungsbezogenen Verschleißkatalogs, vergleichbar mit dem verfügbaren Härte-Wärmebehandlungskatalogs der TU Chemnitz aus dem abgeschlossenen IGF-Vorhaben „Wärmebehandlung mittel- und hoch-phosphorhaltiger Nickel-Phosphor-Schichten aus bleifreien Elektrolytsystemen“ (www.tu-chemnitz.de/mb/WOT/waermebehandlungskatalog.html). Anwender sollen in die Lage versetzt werden, anhand ihrer individuellen Verschleißbeanspruchung ein möglichst globales Optimum durch eine Parameterauswahl (Phosphorgehalt, Temperatur-Zeit-Regime) zu treffen.