



HEI TECH

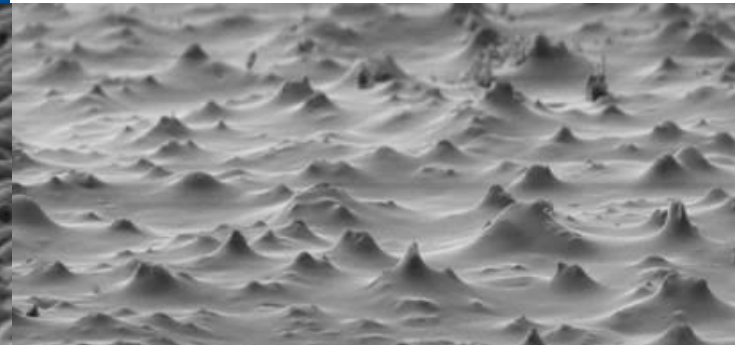
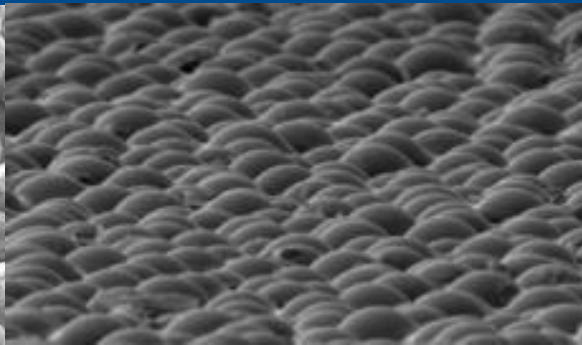
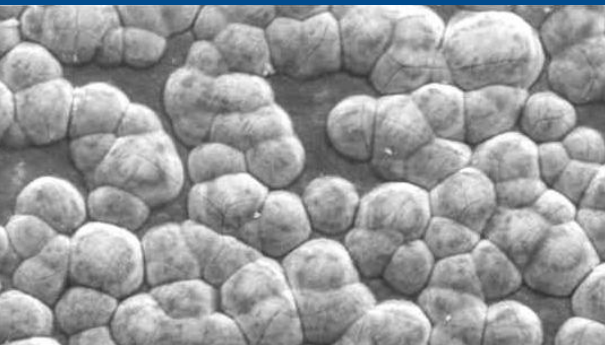
Branchendialog „NanoEngineering“

Dezember 2009

Neue Materialien und Wirkprinzipien für Transportoberflächen im Druckmaschinenbau

Dr. W. Kolbe, Technologieentwicklung, Heidelberger Druckmaschinen AG

HEIDELBERG



Agenda

1. Einführung
2. Zielsetzung
3. Ergebnisse
4. Zusammenfassung
5. Zukünftige Herausforderungen



Heidelberg ist Markt- und Technologieführer im Bogenoffset

Weltweit größter und technologisch führender Anbieter von Bogenoffset-Drucklösungen

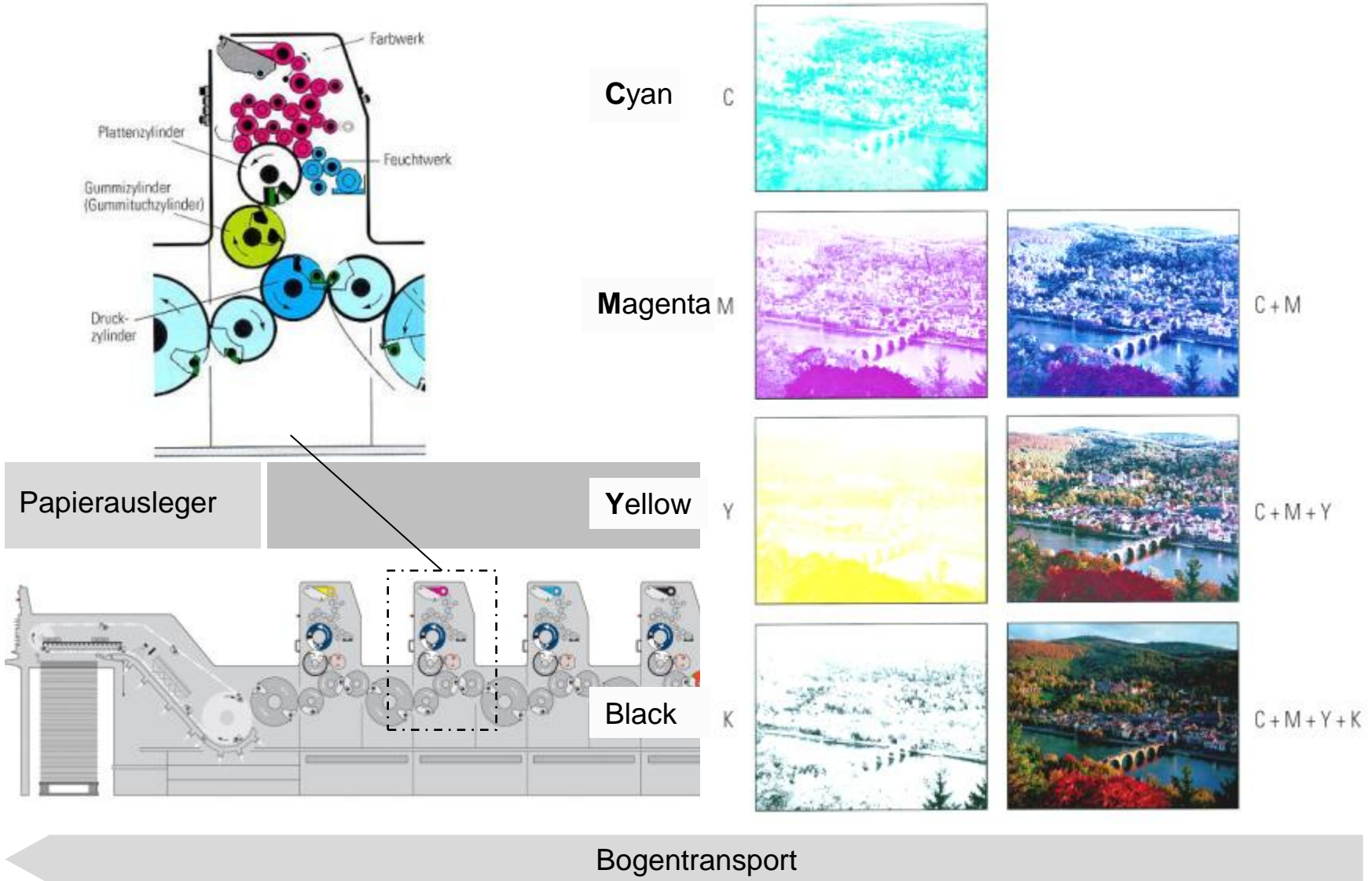
Einzigar Anbieter durchgängig vernetzter Lösungen von der Druckvorstufe bis zur Weiterverarbeitung

Durch ausgeprägte Kunden- und Marktnähe sowie eine starke Serviceorientierung klare Differenzierung vom Wettbewerb

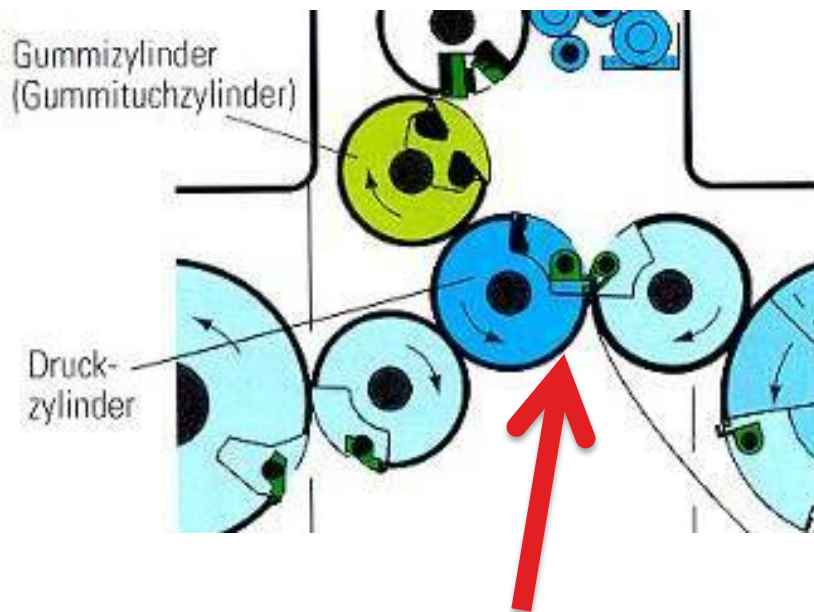
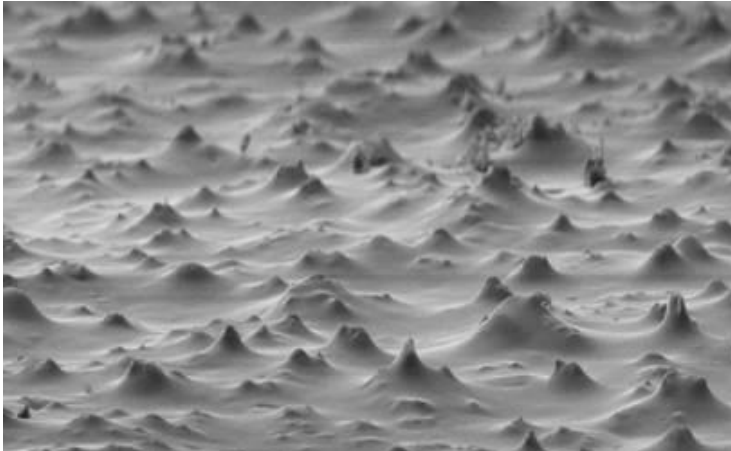
Mehr als 200.000 Kunden in 170 Ländern



Schematischer Aufbau einer Offset - Druckmaschine



Druckzylinderoberfläche



Anforderungen:

- Antiadhäsiv
- Keine drucktechnische Beeinträchtigung
- Fixierung des Papiers beim Druck
- **Verschleißbeständig**
- Korrosionsbeständig
- Gut waschbar

Zielsetzung des Projekts:



Verbesserung der Abriebbeständigkeit
von antiadhäsiven Transportoberflächen in Offset-Druckmaschinen

Bogentransportoberflächen

Entwicklung: Kombination aus Struktur und Beschichtung

Struktur

Galvanisches Abformen

Thermisches Spritzen

Strahlen

Galvanisch Beschichten

Folien

Elektropolieren

Laserstrukturieren

Profilschliff

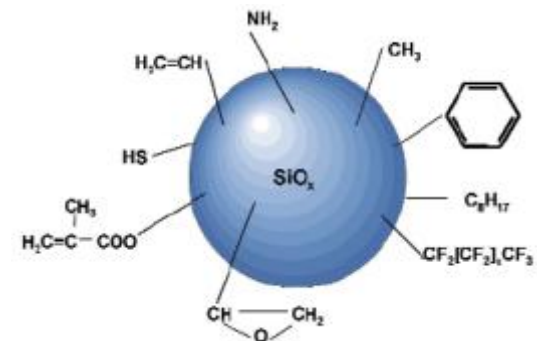


Niederenergetische Schicht

Silikon

Funktionalisierte
Polysiloxane

Fluorpolymere



Materialeigenschaften

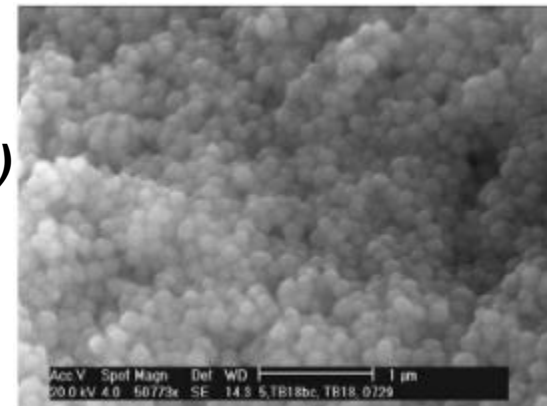
- Geringe Oberflächenenergie
- Gute Haftung auf Substraten
- Hohe Beständigkeit gegenüber Waschmittel
- UV-Beständigkeit
- Keine Zersetzung bis 150 °C
- **Abriebbeständigkeit**



Quelle: FEW Chemicals

Ansatz: SiO_x/SiCN-basierte hybride Schichten

- SiO_x-**Nanosole (Partikelgröße ~15 nm)**
- [Si(NCN)₂]_n-**Nanopulver (Partikelgröße ~60 nm)**
- Applikation der Schichten auf Substrate mittels Raket-Ziehfilm- oder Sprayverfahren



Quelle: TU Darmstadt

Ergebnisse: Antiadhäsive Eigenschaften

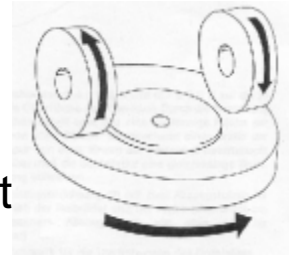
- SiO_x-basierte Schichten: hydrophob und oleophob
- Der Einsatz von [Si(NCN)₂]_n hat keinen negativen Einfluss auf die antiadhäsiven Eigenschaften der Schichten

SiO _x -Solsystem	[Si(NCN) ₂] _n	RW (H ₂ O)	RW (HD)
H 5044	---	109	67
	0,05g / 100ml	110	67
	0,1g / 100ml	111	68
H 5055	---	111	68
	0,05g / 100ml	111	69
	0,1g / 100ml	111	68
H 5057	---	111	68
	0,05g / 100ml	112	68
	0,1g / 100ml	111	67

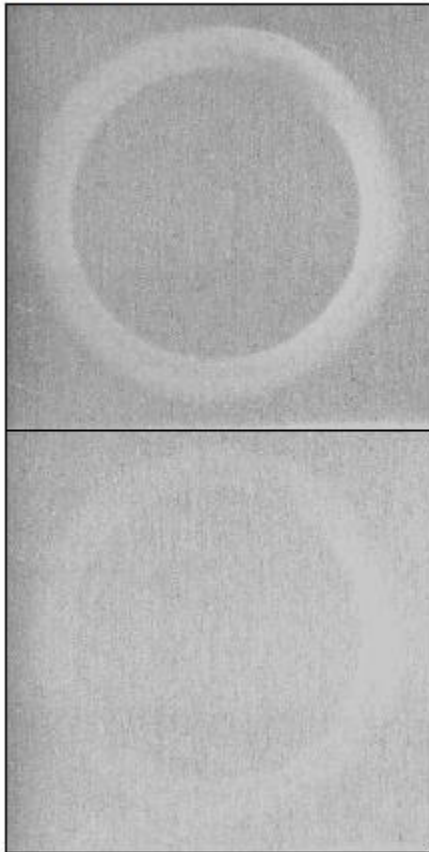
Quelle: FEW Chemicals

Ergebnisse: Verschleißbeständigkeit

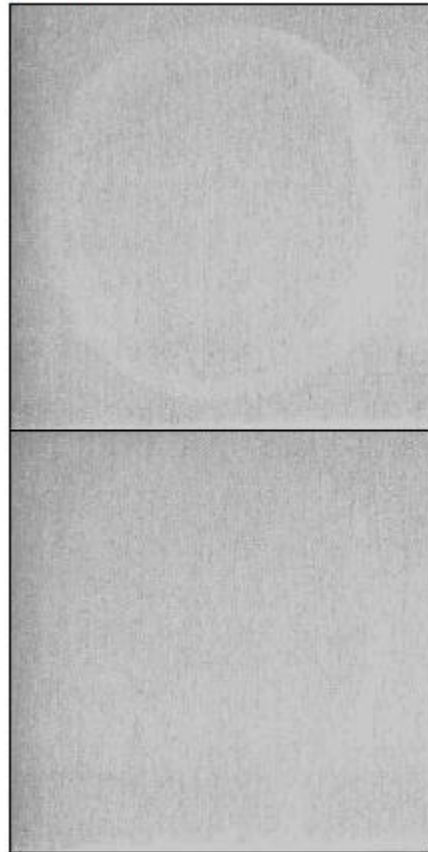
Untersuchung zur Abriebbeständigkeit mittels TABER ABRASER Test



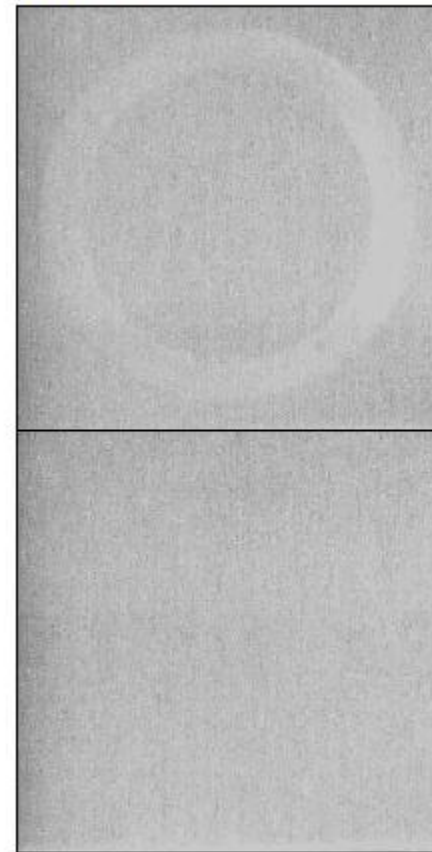
H5044



H5055



H5057

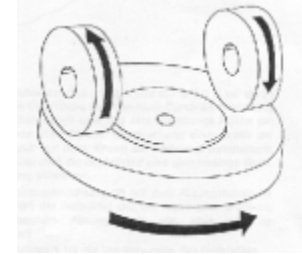


 FEW CHEMICALS

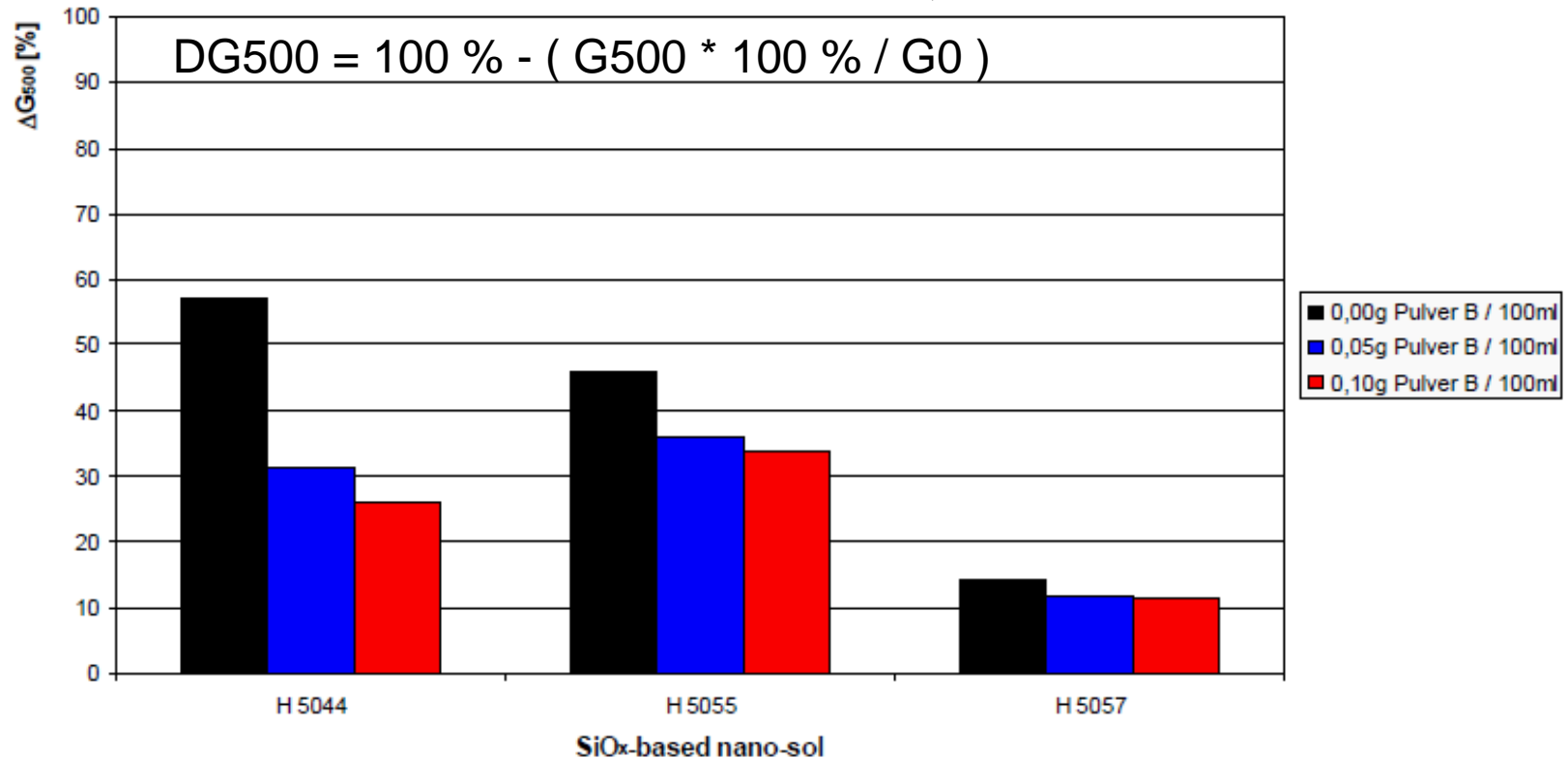
Verschlossene Schichten ohne (obere Reihe) und mit Nanopulver (untere Reihe)

Ergebnisse: Verschleißbeständigkeit

Quantifizierung über die Glanzzahl



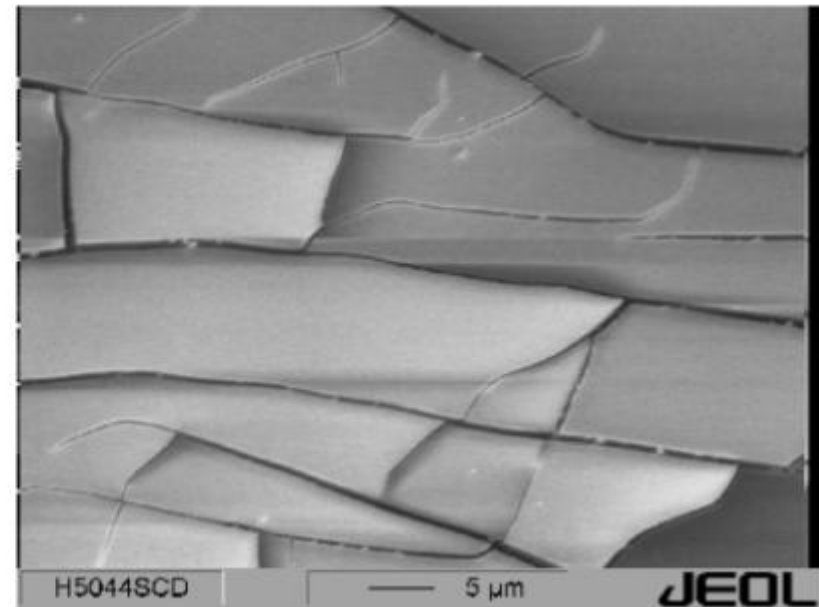
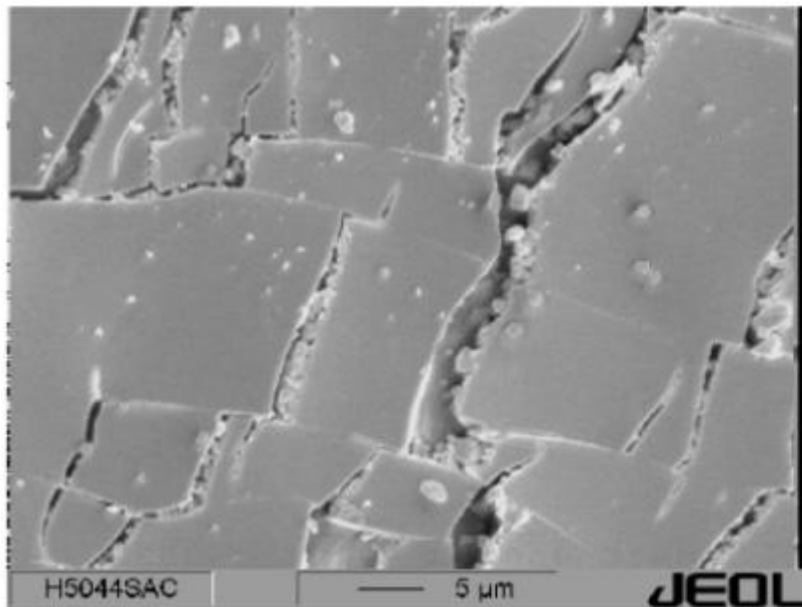
Quelle: FEW Chemicals



G0: Glanzmessungen vor Verschleiß

G500: Glanzmessung nach 500 Zyklen TABER ABRASer

Ergebnisse: Temperatureinfluss auf die Vernetzung der Schichten



SiO_x-basierte Schicht (15 min, 130°C – links, 180°C – rechts)

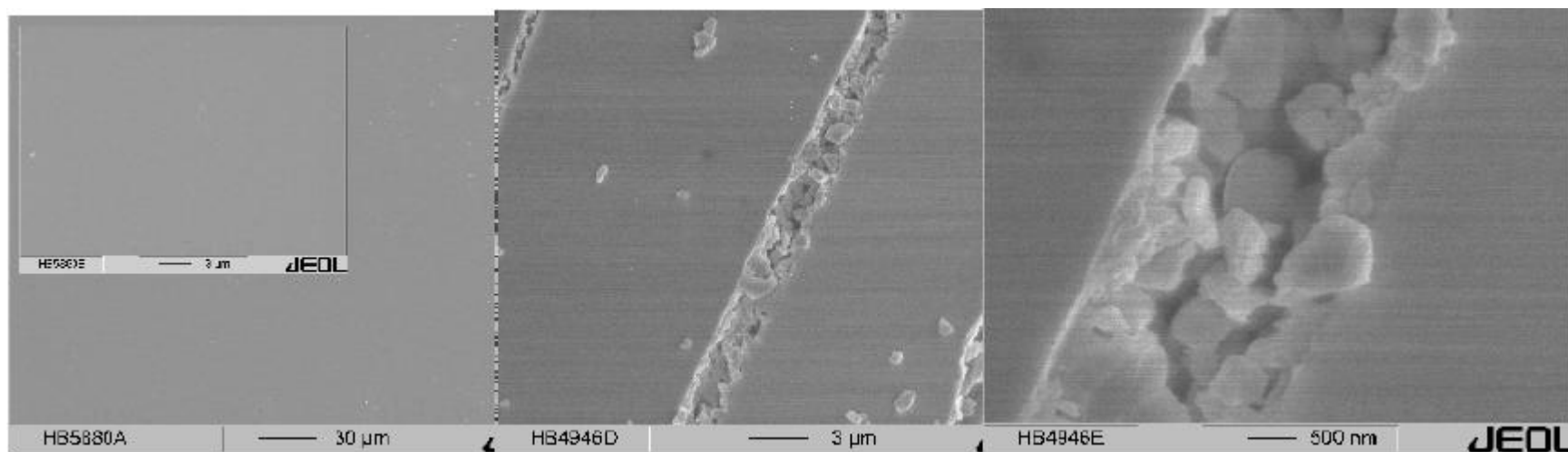
Ergebnisse: Strukturiertes Blech

- Applikation auf ein strukturiertes Blech
- Ebenfalls eine Verbesserung der Verschleißbeständigkeit (Charakterisierung sehr schwierig, $R_z > \text{Schichtdicke}$)
- Upscaling auf 1mm^2 - Blech
- Drucktechnische differenzierung nicht möglich



Zusammenfassung

- Neue nanostrukturierte SiO_x basierte hybride Schichten wurden hergestellt – transparente, rissfreie Schichten
- Teilweise wurden partikuläre Strukturen (100-300 nm) unter der glatten Oberfläche im Falle einer nicht vollständig vernetzten Schicht gefunden
- Die hergestellten Schichten weisen antiadhäsive Eigenschaften (hydrophob, oleophob) sowie eine **Verbesserung der Abriebbeständigkeit** (bis 50%) im Vergleich zu den reinen SiO_x-Schichten auf.



Quelle: TU Darmstadt

Zukünftige Herausforderungen

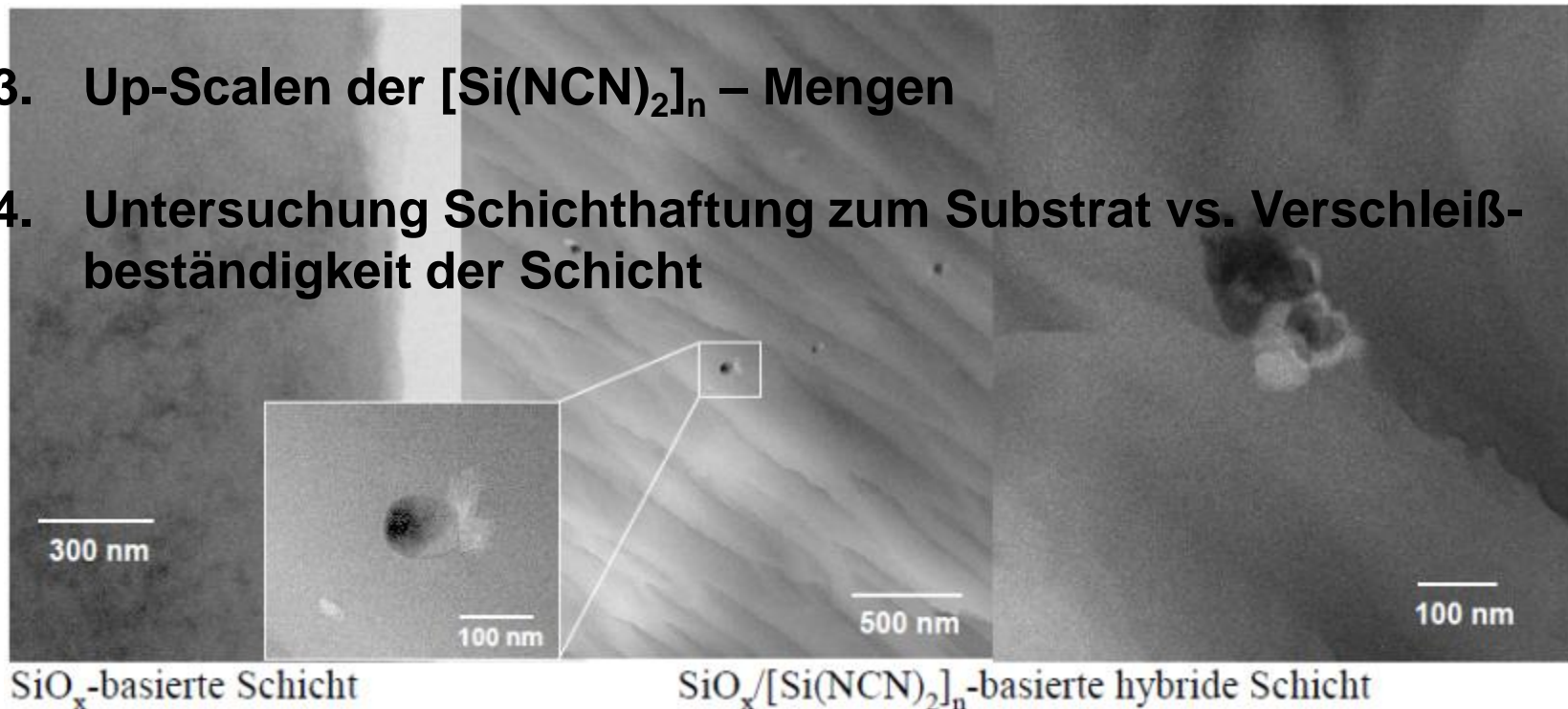
1. Wie werden die Nanopartikel in die Schicht eingebaut?

- Elementaranalytische Untersuchungen belegen den Einbau von Stickstoff in die Schichten
- TEM Untersuchungen belegen, dass die Partikel in der Schicht vorhanden sind.

2. Prozessoptimierung/- sicherheit bzgl. Reproduzierbarkeit

3. Up-Scalen der $[\text{Si}(\text{NCN})_2]_n$ – Mengen

4. Untersuchung Schichthaftung zum Substrat vs. Verschleißbeständigkeit der Schicht



Quelle: TU Darmstadt

Danksagung

TU Darmstadt, Dr. E. Ionescu, Prof. Dr. R. Riedel

FEW Chemicals, M. Zschuppe, Dr. J. Harenburg

BMBF, Projektträger Jülich, Dr. E. Gerhard-Abozari



GEFÖRDERT VOM



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

