

Minderung der Oberflächen-Qualität *durch wischendes Reinigen*

Riefen und Kratzerbildung auf funktionalen Oberflächen:

- Optische Gläser und Kamera-Objektive
- Sensoren von Digitalkameras
- Spiegel-Elemente von Laser-Systemen

I – Einführung

Reinraum-Tücher - Entstehungs-Prozess

Gestricke-Rollen, Laser-Formatierung, Dekontaminierung im mehrstufigen Waschprozess, Trocknung

II – Riefen und Kratzer am Beispiel von Brillengläsern

Das AFM-Mikroskop, Kunststoff-Gläser, Riefenbildung durch Materialteilchen im Tuch, Silikatgläser, Lotus-Beschichtung

III - Industrielle Reinigungstücher, Kanten und Oberflächen

Reinraum-Tücher, Struktur, Partikel, Kanten bei Laser und Ultraschall-Formatierung. Unterschiedliche Riefenbildung

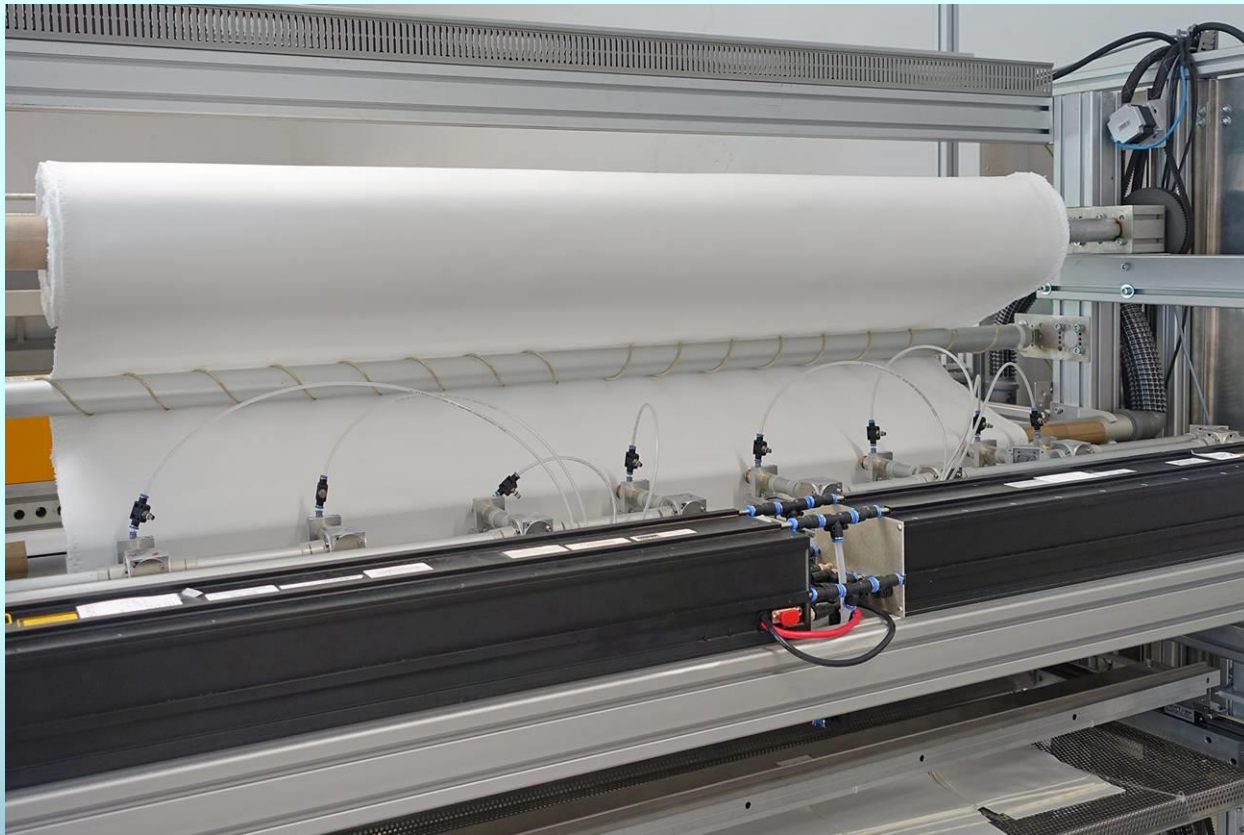
IV - Vermeidung von Riefen und Kratzern

durch spezielle Tücher-Faltmethoden - durch zweckmäßige Tücherauswahl

Rollenlager



Laser-Formatierung von der Rolle



Reinraumtücher-Formatierung Saal 2



Dekontaminierung durch mehrstufigen Waschprozess (DI-Wasser-Aufbereitung hinten rechts)



Tumbler-Trocknung in Reinstluft



I – Einführung

Reinraum-Tücher - Entstehungs-Prozess

Gestricke-Rollen, Laser-Formatierung, Dekontaminierung im mehrstufigen Waschprozess, Trocknung

II – Riefen und Kratzer am Beispiel von Brillengläsern

Das AFM-Mikroskop, Kunststoff-Gläser, Riefenbildung durch Materialteilchen im Tuch, Silikatgläser, Lotus-Beschichtung

III - Industrielle Reinigungstücher, Kanten und Oberflächen

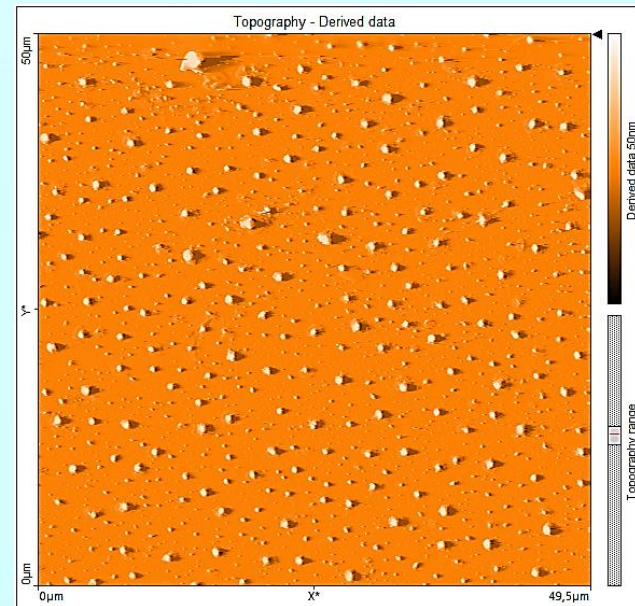
Reinraum-Tücher, Struktur, Partikel, Kanten bei Laser und Ultraschall-Formatierung. Unterschiedliche Riefenbildung

IV - Vermeidung von Riefen und Kratzern

durch spezielle Tücher-Faltmethoden - durch zweckmäßige Tücherauswahl

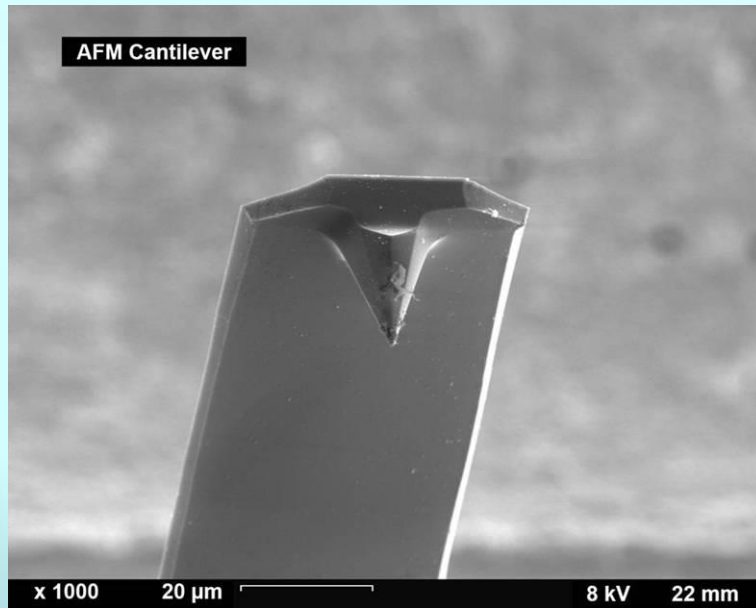
NanoSurf AFM - Atomic Force Microscope

Abbilden und Messen bis $< 10\text{ nm}$

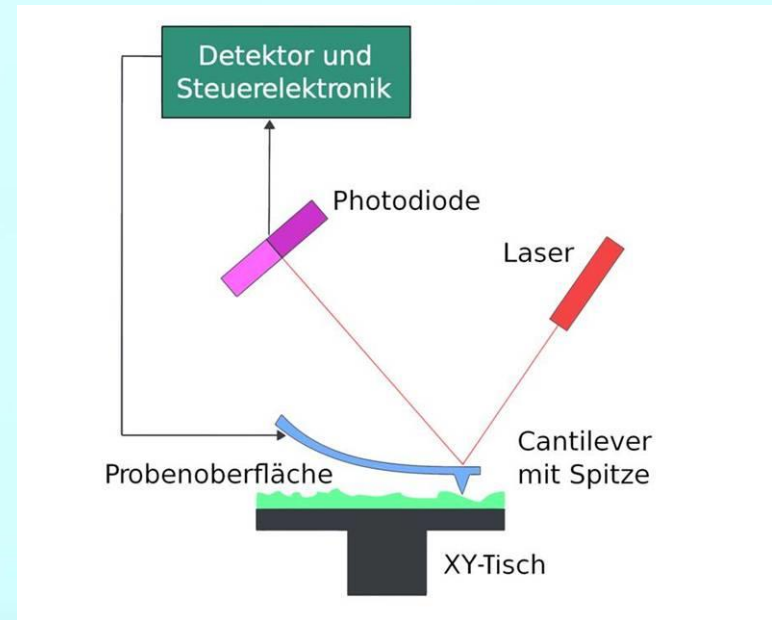


AFM - Atomic Force Microscope

Cantilever-Spitze und Funktion



Cantilever-Spitze



Funktion des AFM

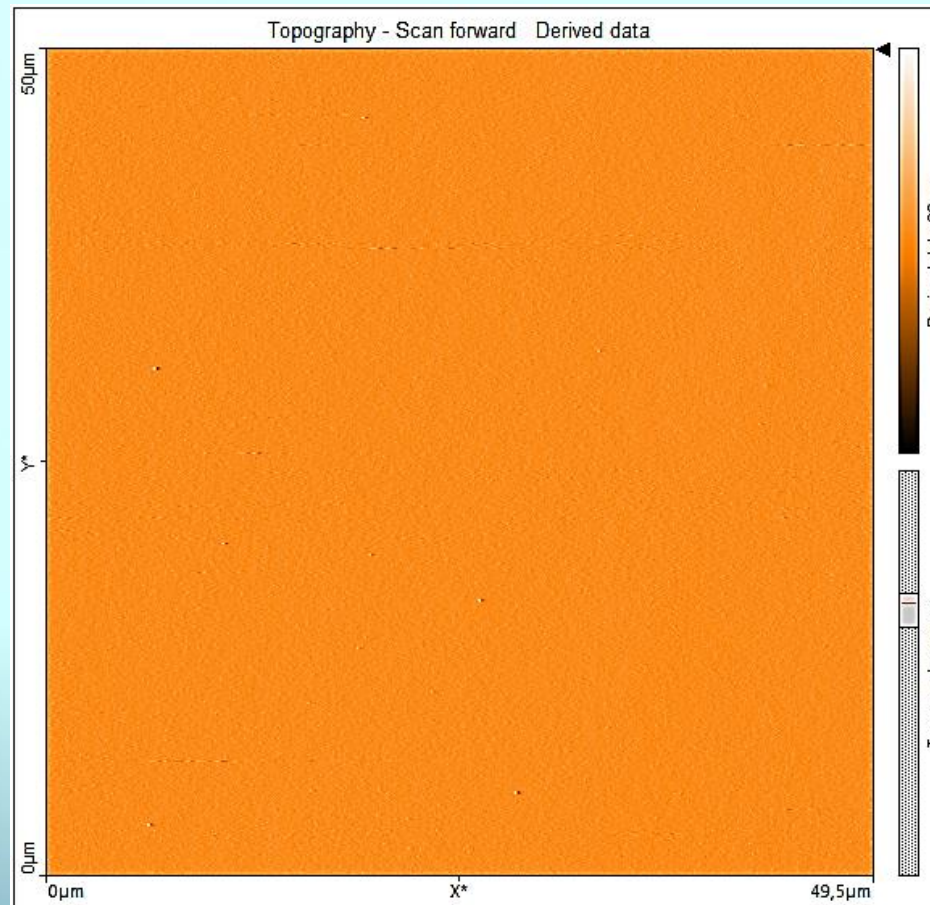
Brillengläser

Riefen und Kratzer am Beispiel von Brillengläsern



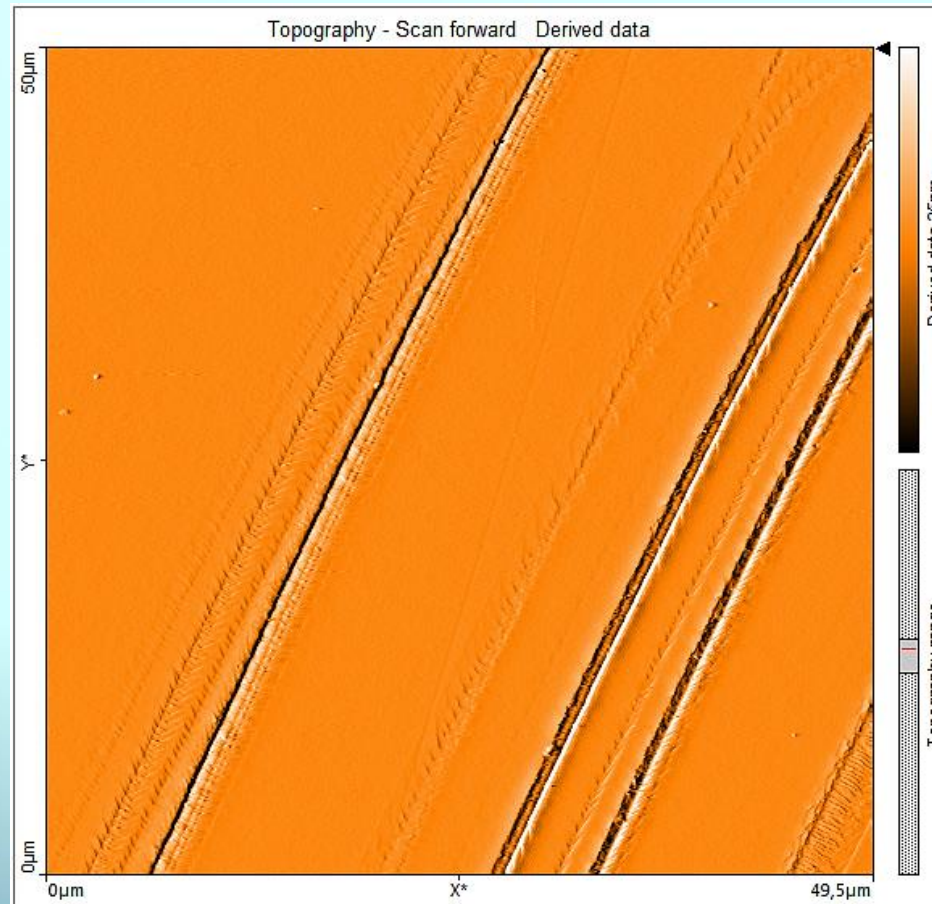
Kunststoff-Brillenglas

neu - keine Riefen, keine Kratzer



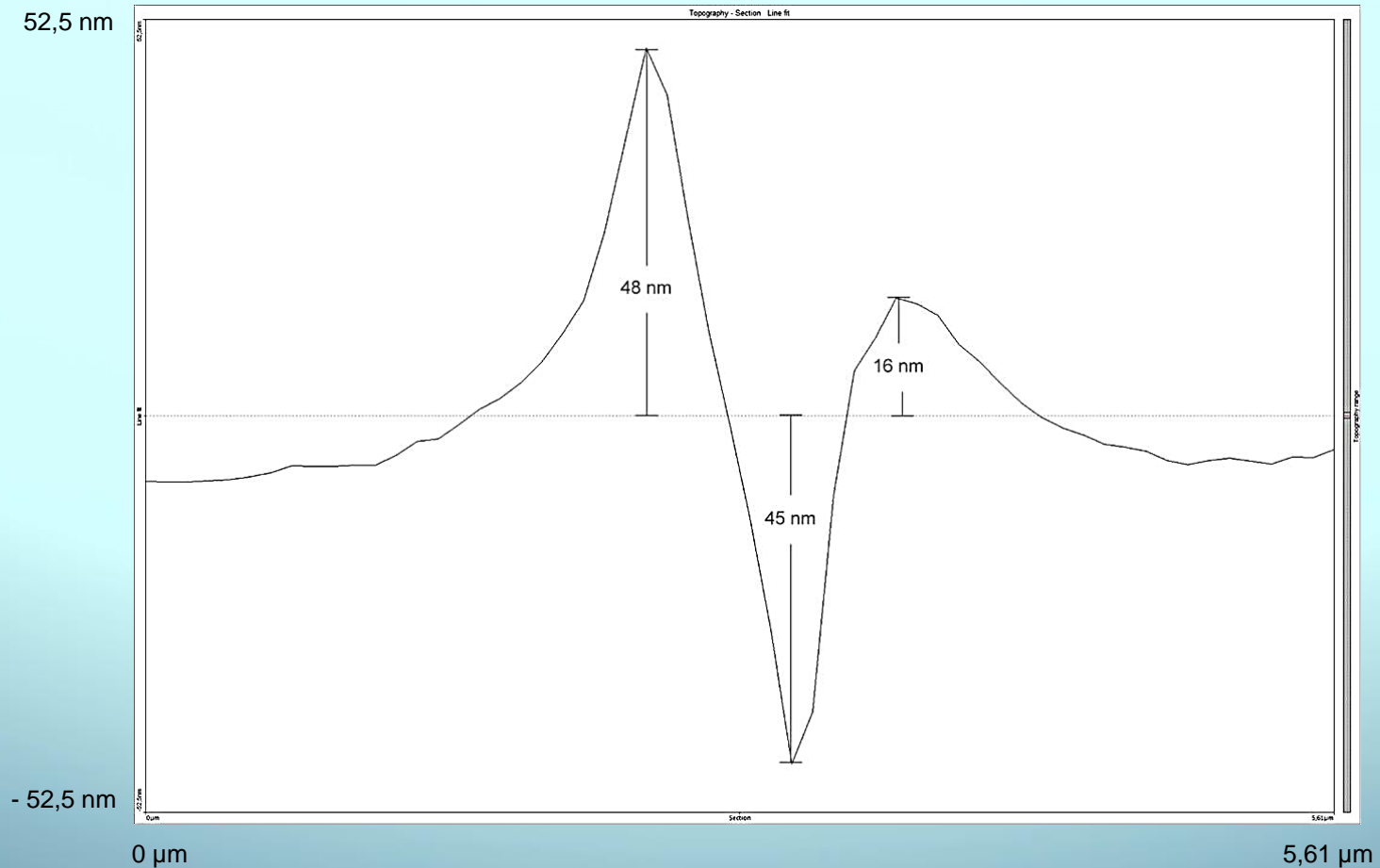
Kunststoff-Brillenglas

neu, nach Reinigung mit Partikel-verunreinigtem Tuch



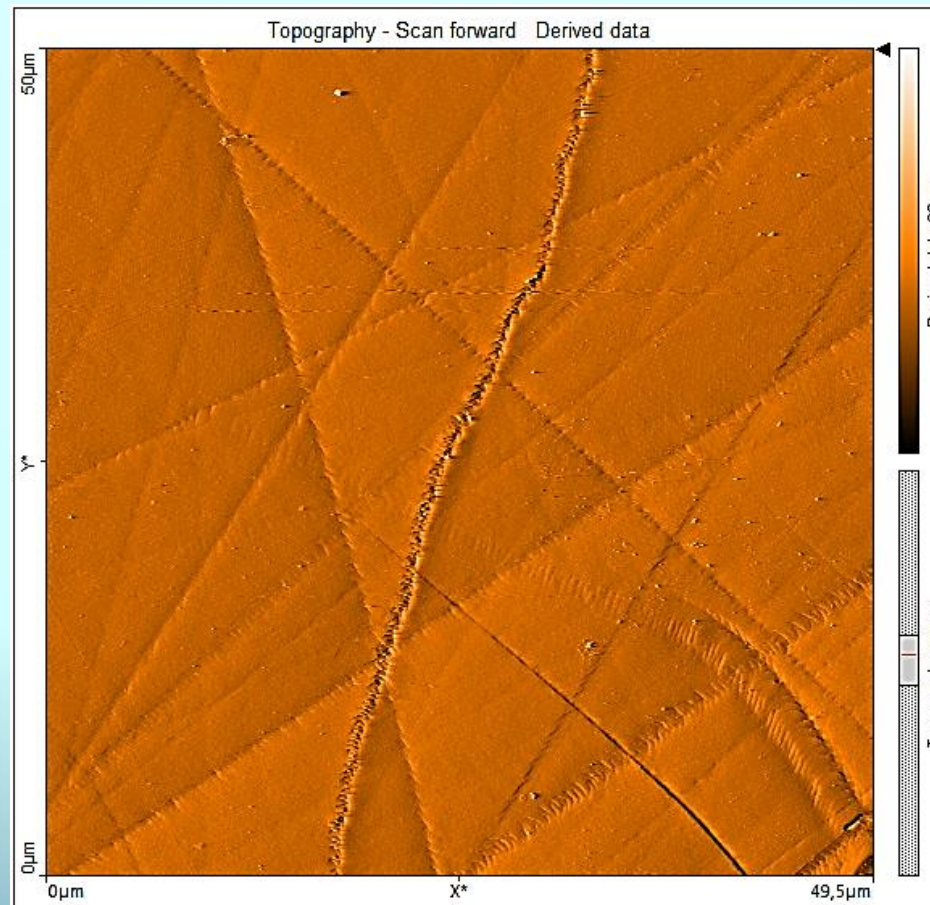
Kunststoff-Brillenglas

neu, nach Reinigung mit Partikel-verunreinigtem Tuch, Diagramm



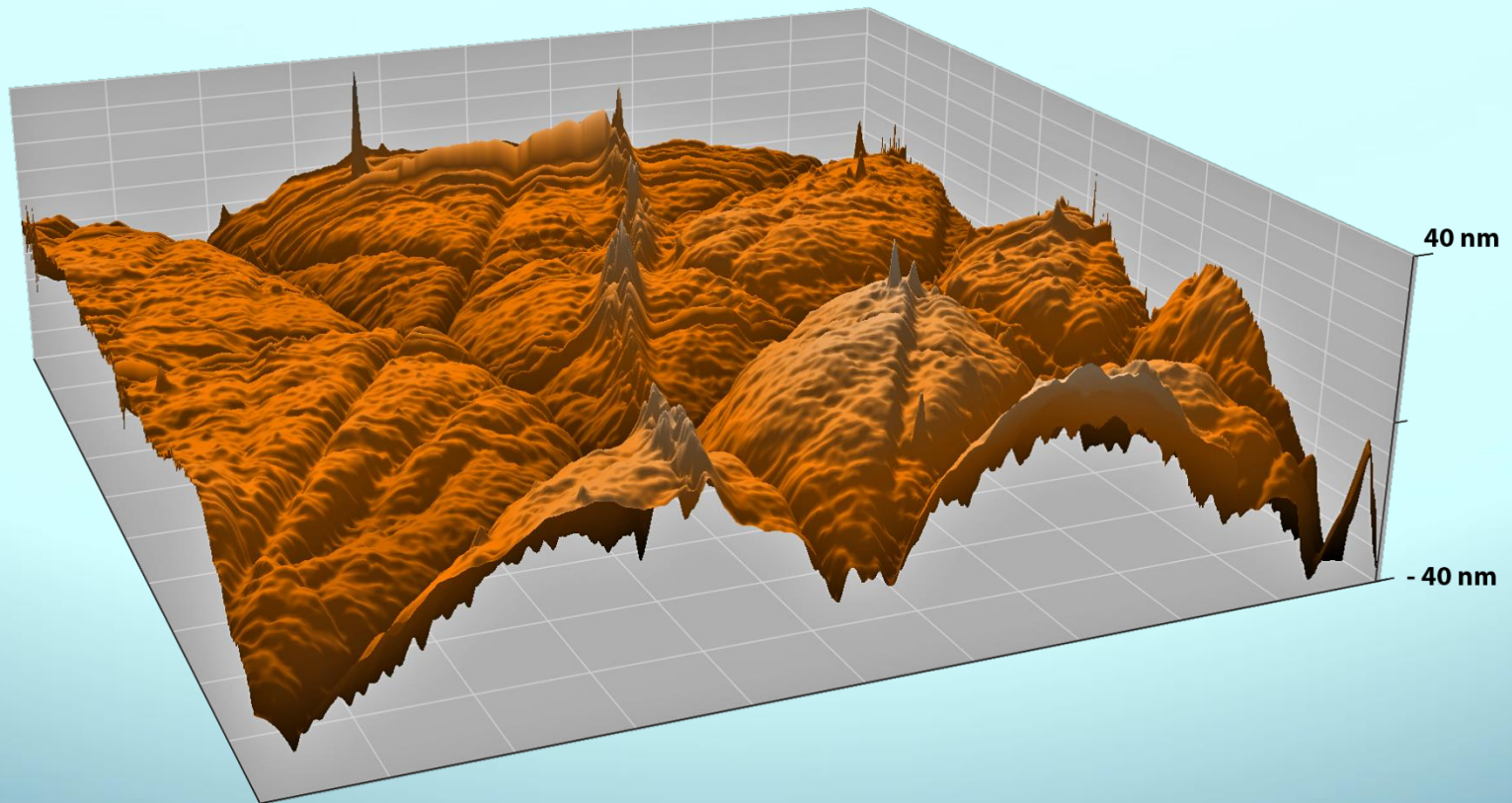
Kunststoff-Brillenglas

bereits lange im Gebrauch



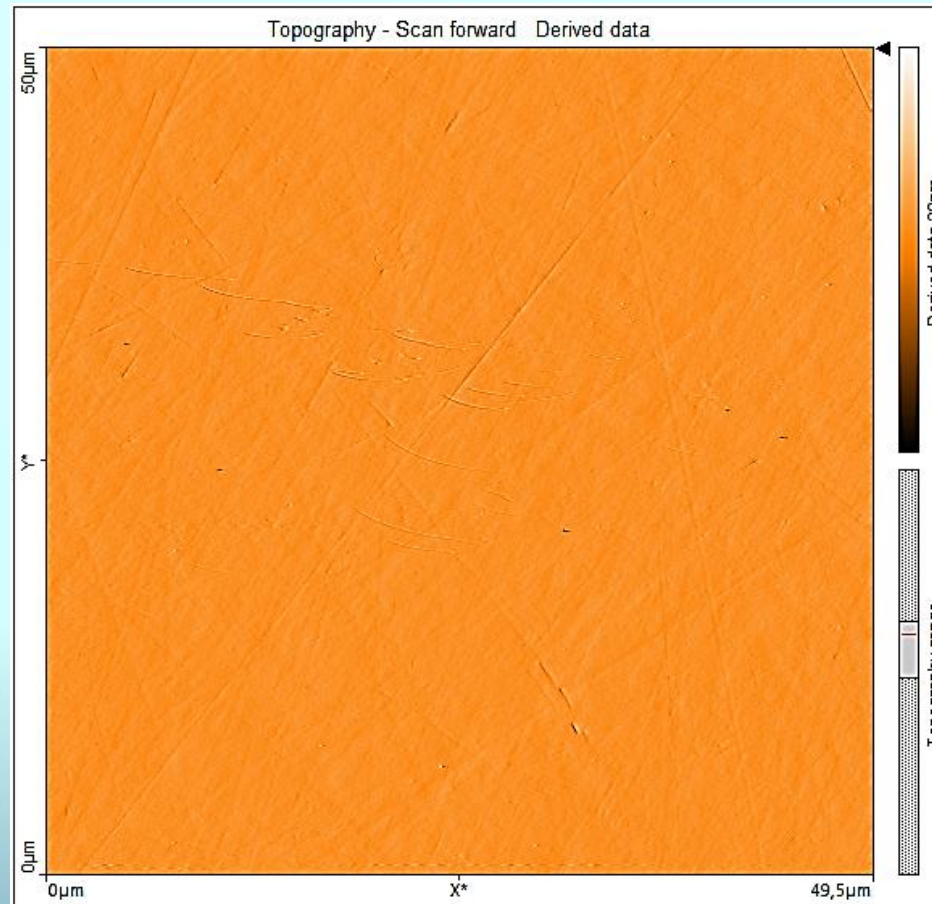
Kunststoff-Brillenglas

bereits lange im Gebrauch – 3D-Ansicht



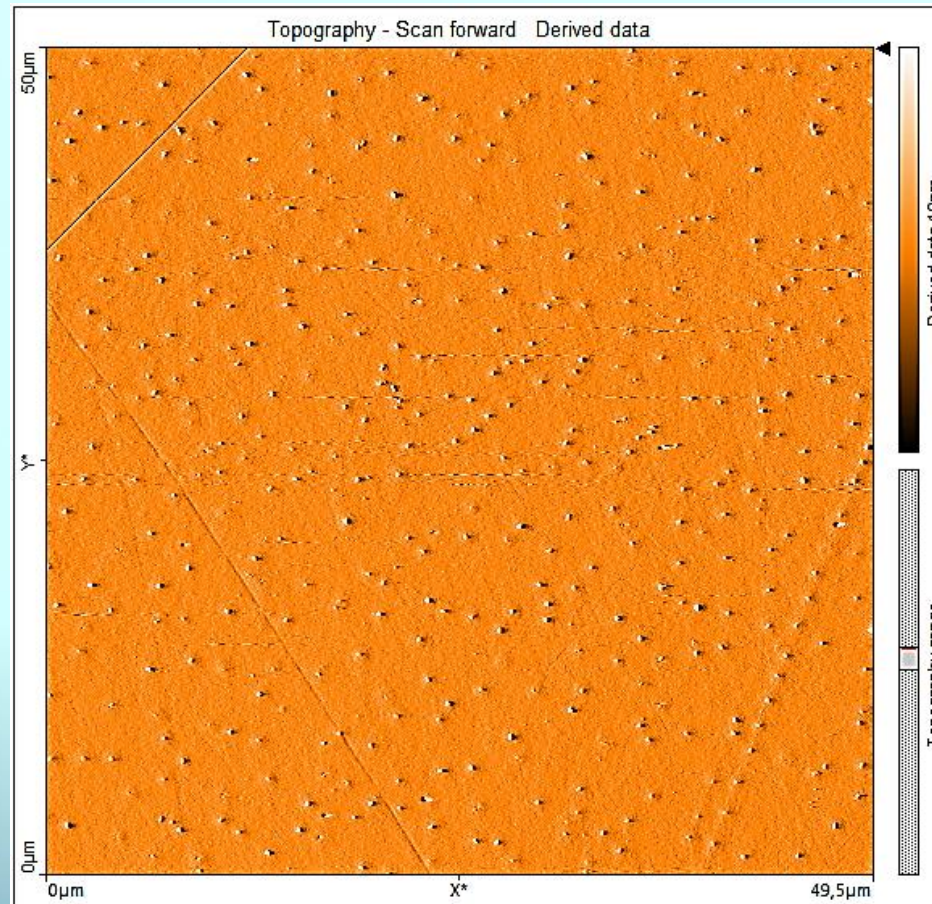
Silikat-Brillenglas

bereits lange im Gebrauch - kaum Riefenbildung



Silikat-Brillenglas

Lotus-Beschichtung (wirkt schmutzabweisend)



I – Einführung

Reinraum-Tücher - Entstehungs-Prozess

Gestricke-Rollen, Laser-Formatierung, Dekontaminierung im mehrstufigen Waschprozess, Trocknung

II – Riefen und Kratzer am Beispiel von Brillengläsern

Das AFM-Mikroskop, Kunststoff-Gläser, Riefenbildung durch Materialteilchen im Tuch, Silikatgläser, Lotus-Beschichtung

III - Industrielle Reinigungstücher, Kanten und Oberflächen

Reinraum-Tücher, Struktur, Partikel, Kanten bei Laser und Ultraschall-Formatierung.
Unterschiedliche Riefenbildung

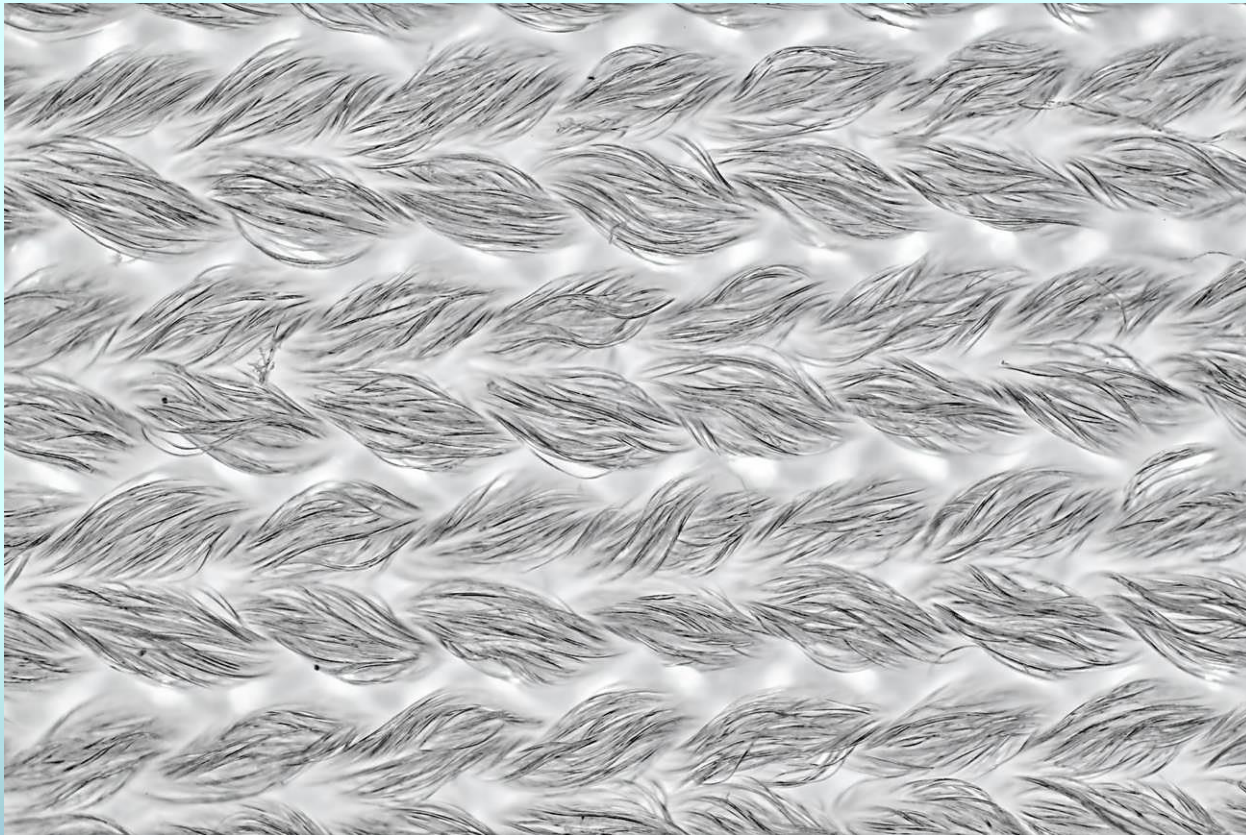
IV - Vermeidung von Riefen und Kratzern

durch spezielle Tücher-Faltmethoden - durch zweckmäßige Tücherauswahl

Präzisions-Reinigungs-Tuch: Polyester-Gestrick

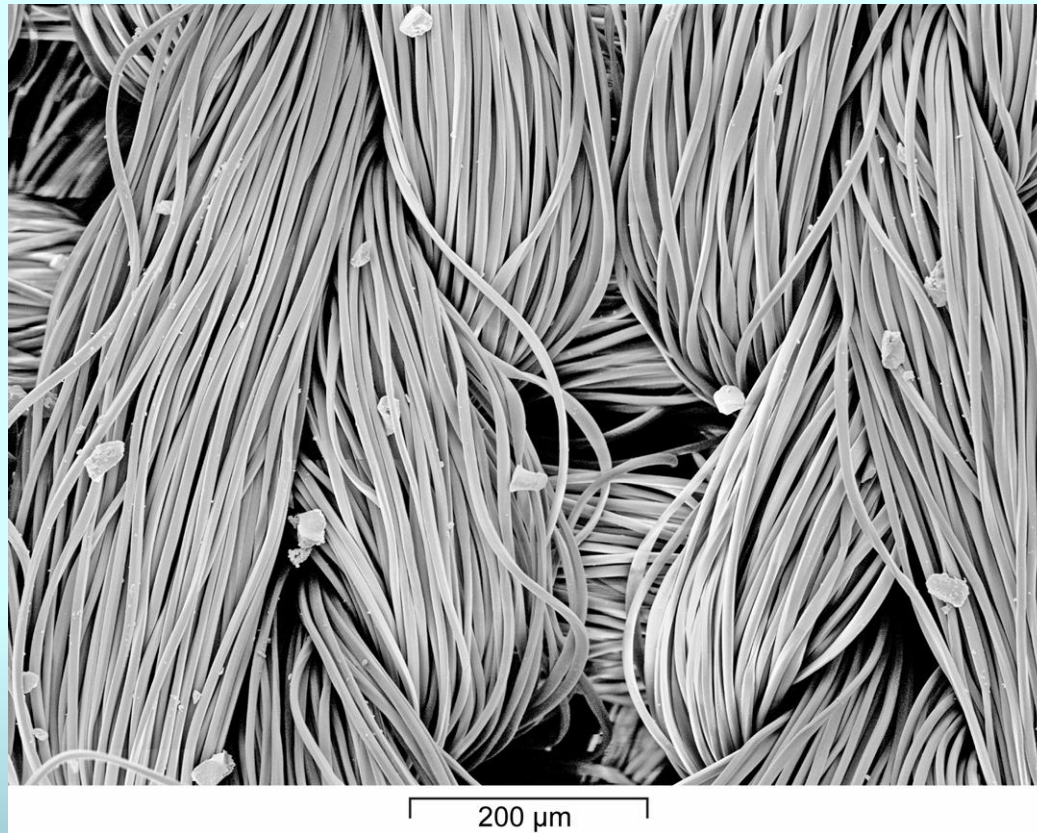


Polyester-Gestrick, Struktur



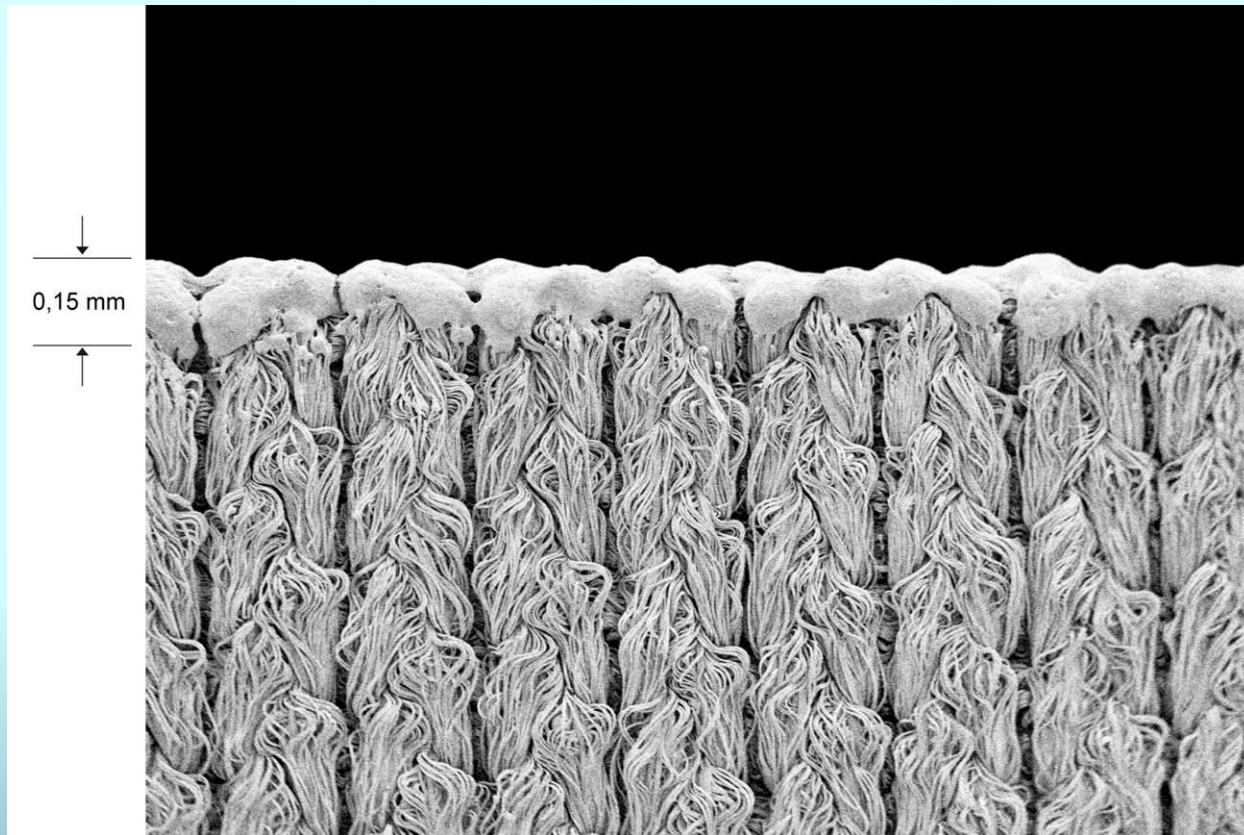
Polyester-Gestrick, Oberfläche

Partikelablagerung nach dem ersten Reinigungs-Vorgang



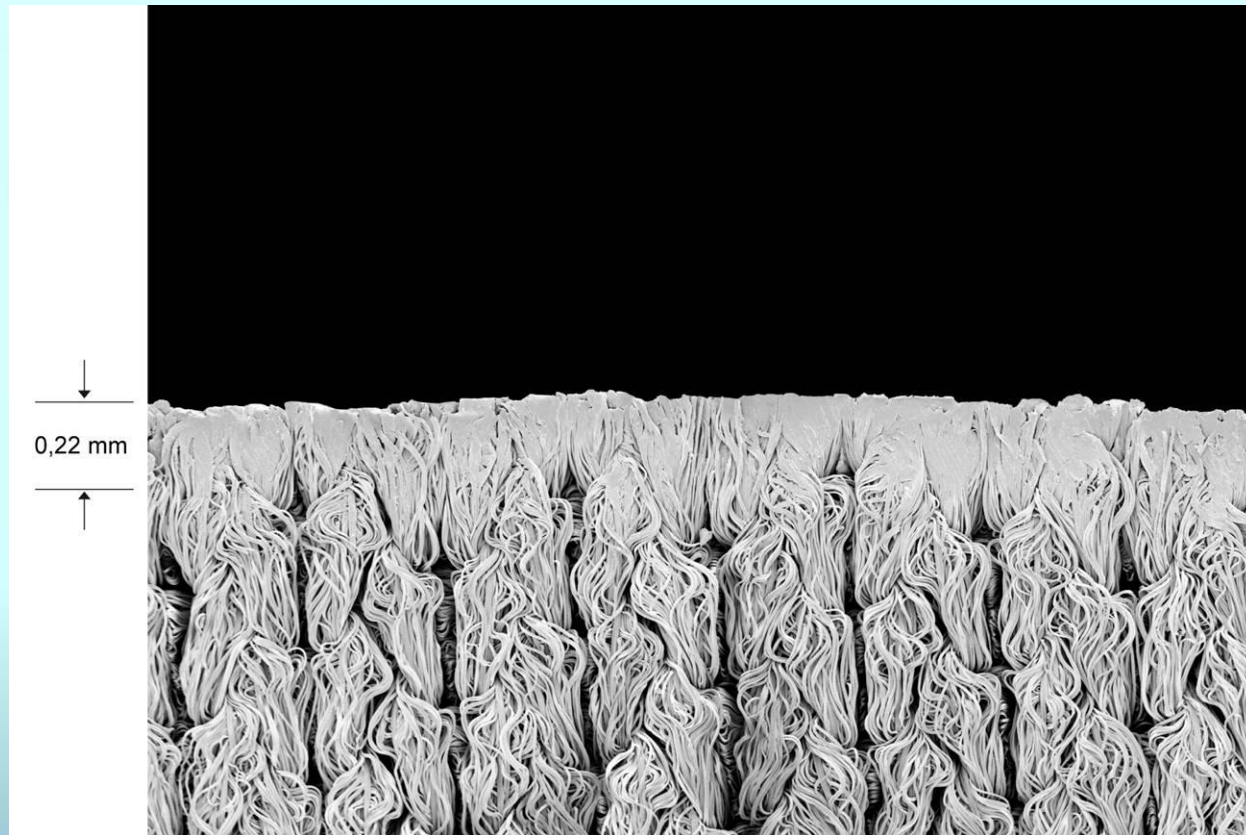
Präzisions-Reinigungs-Tuch

Laser-Formatierung, Kante 0,15 mm



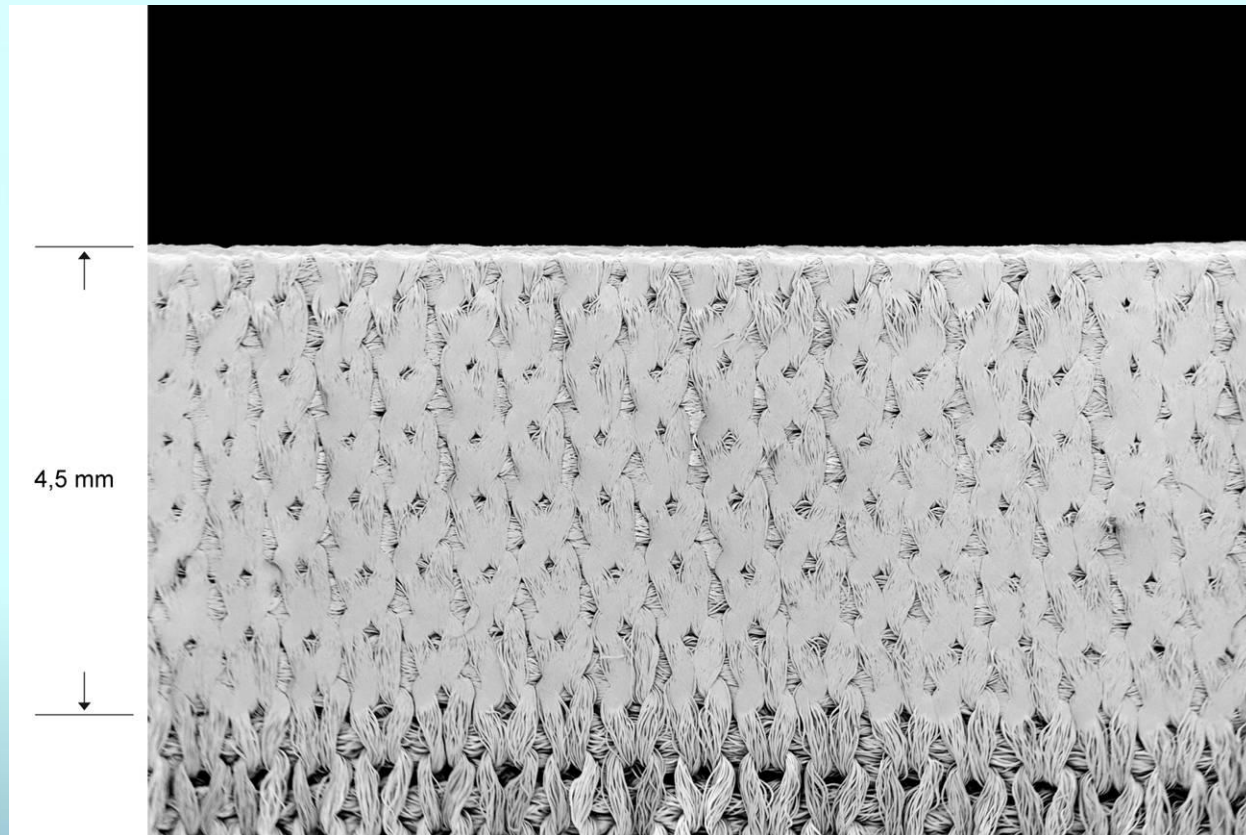
Präzisions-Reinigungs-Tuch

Ultraschall-Formatierung, Kante 0,22 mm



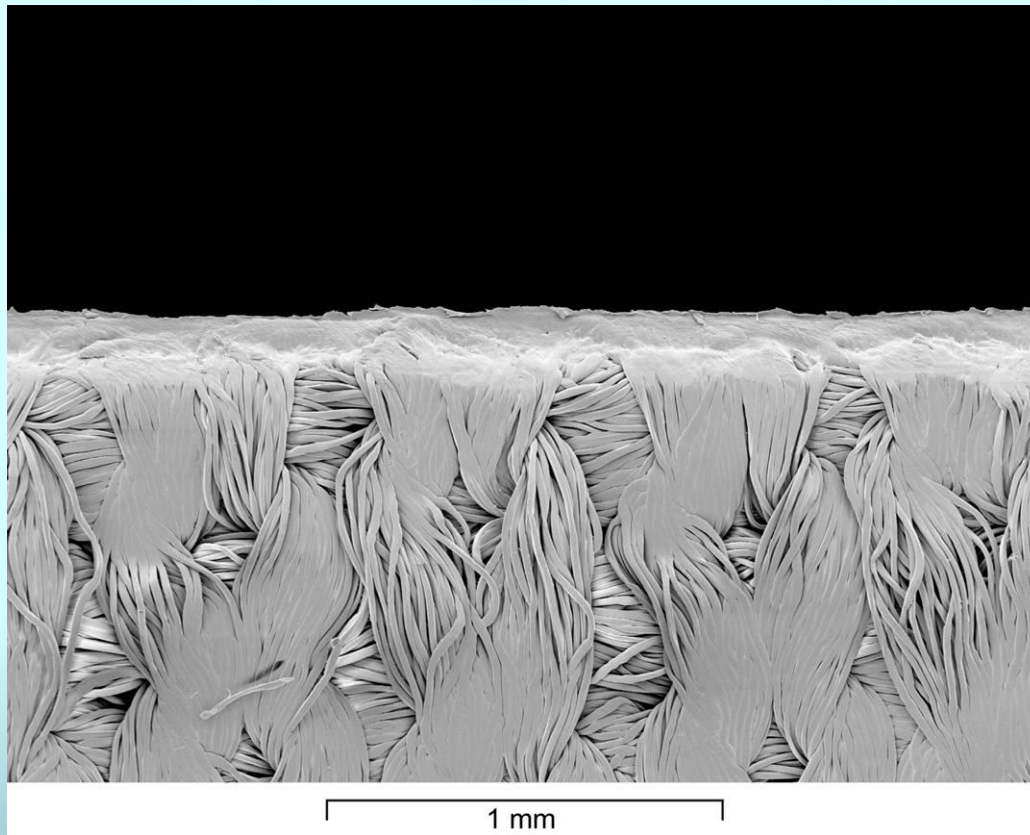
Feinreinigungs-Tuch

Ultraschall-Formatierung, Kante 4,5 mm



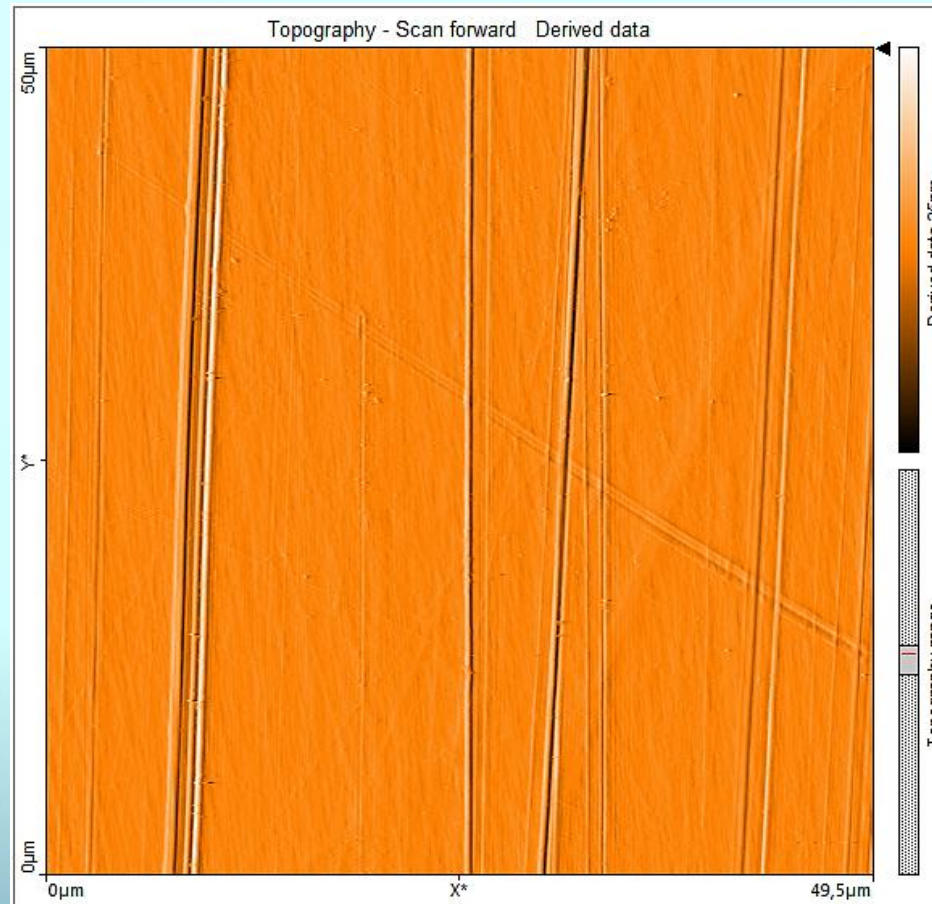
Feinreinigungstuch

Ultraschall-Formatierung (Ausschnitt), sauber aber hart



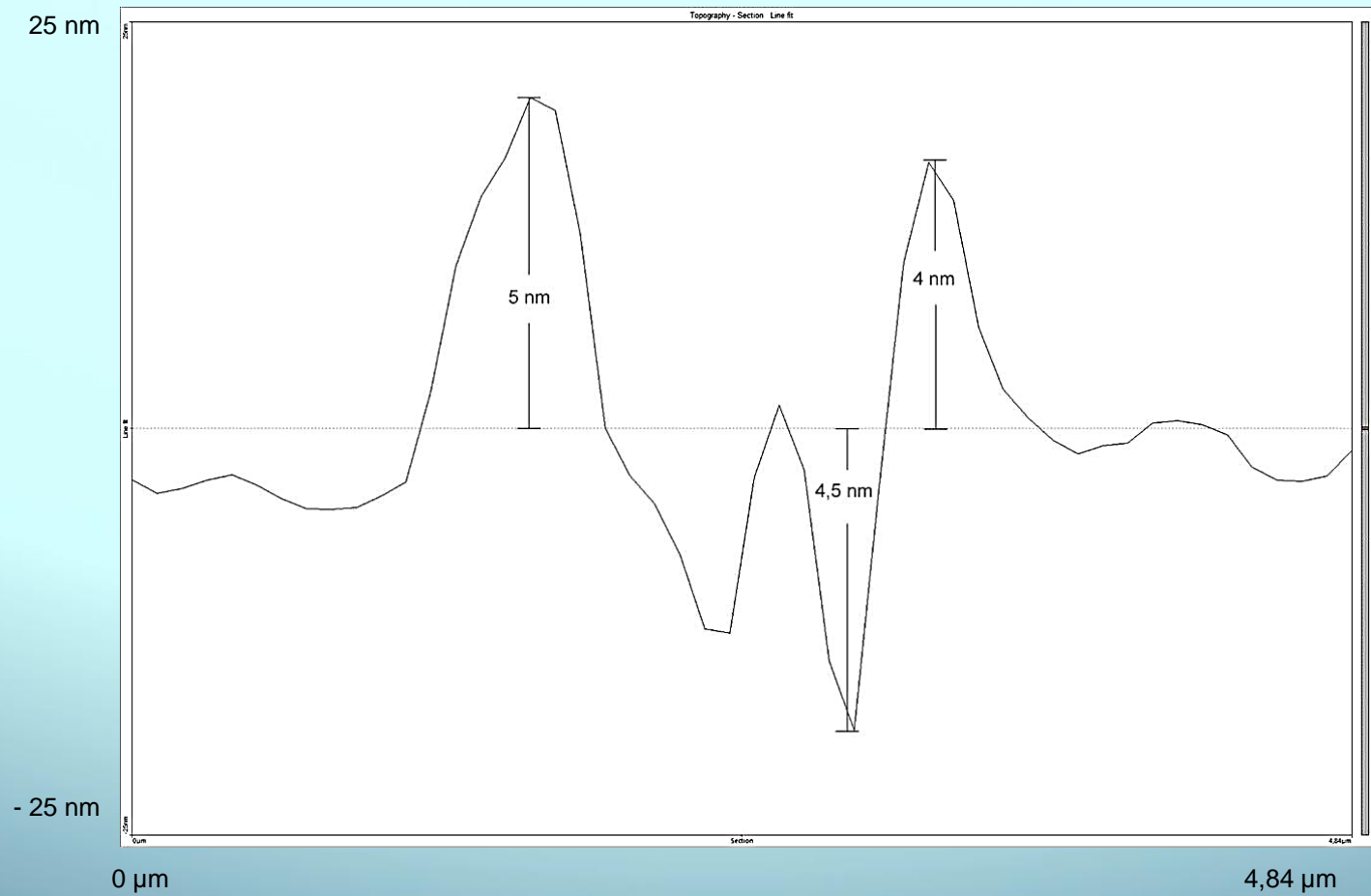
Reinraum-Gestrick

Oberflächen-Zerstörung beim nachfolgenden
Reinigungs-Vorgang durch Kanten-Berührung

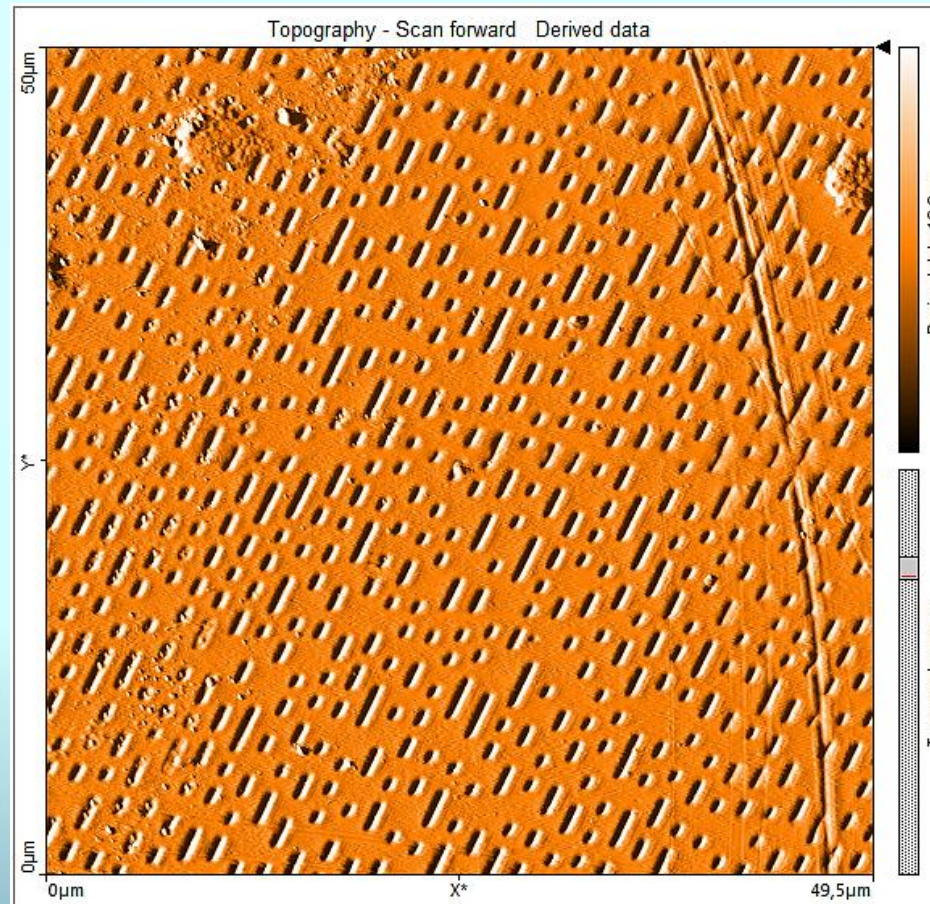


Reinraum-Gestrick

Oberflächen-Zerstörung, Diagramm

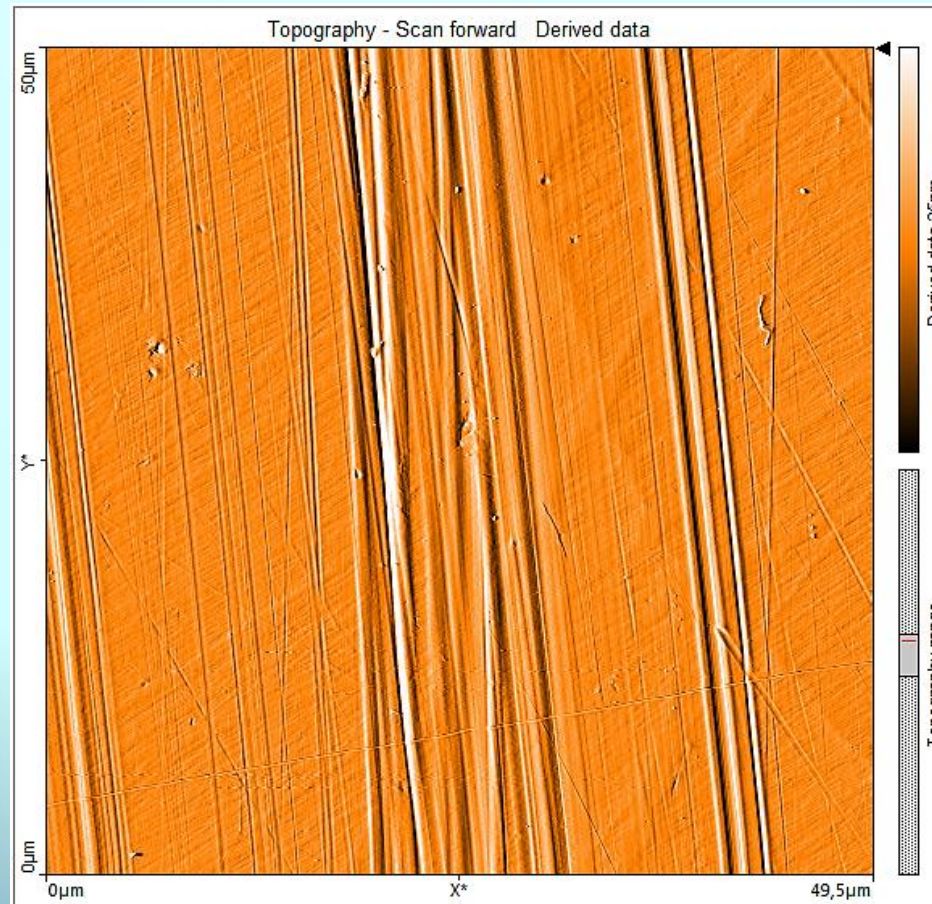


Beschädigung einer DVD-Oberfläche durch Kanten-Berührung



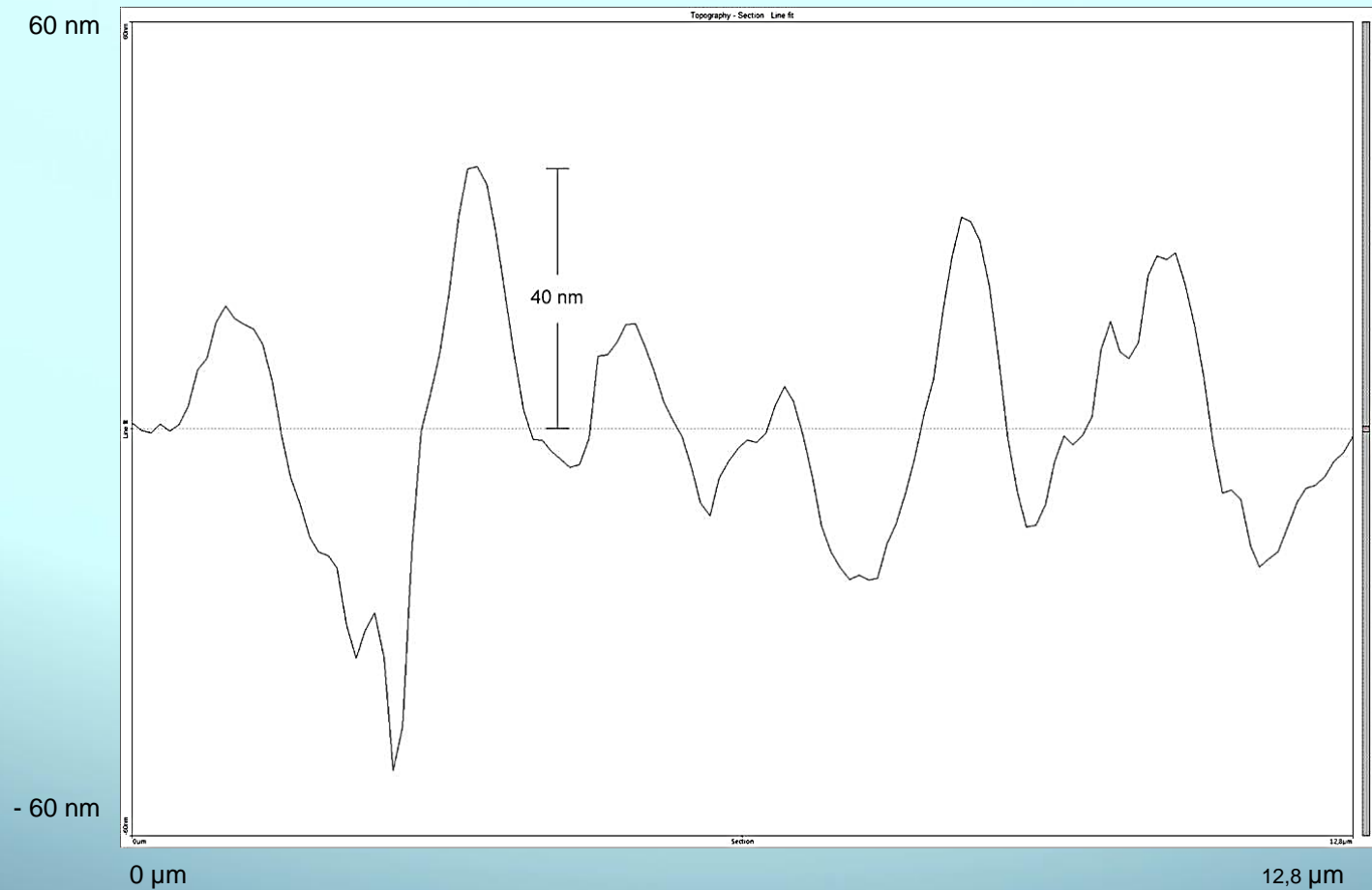
Acrylglas-Reinigung

Riefenbildung durch mehrfach benutztes Polyestertuch



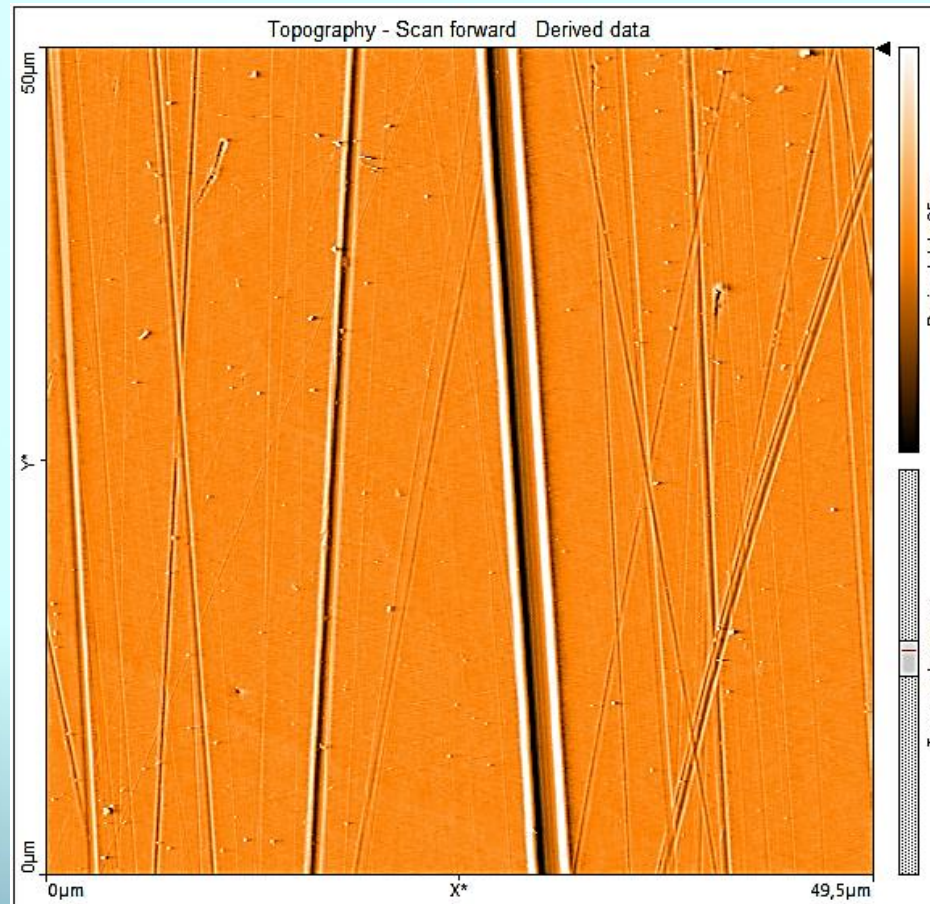
Acrylglas-Reinigung

Riefenbildung durch mehrfach benutztes Polyestertuch, Diagramm



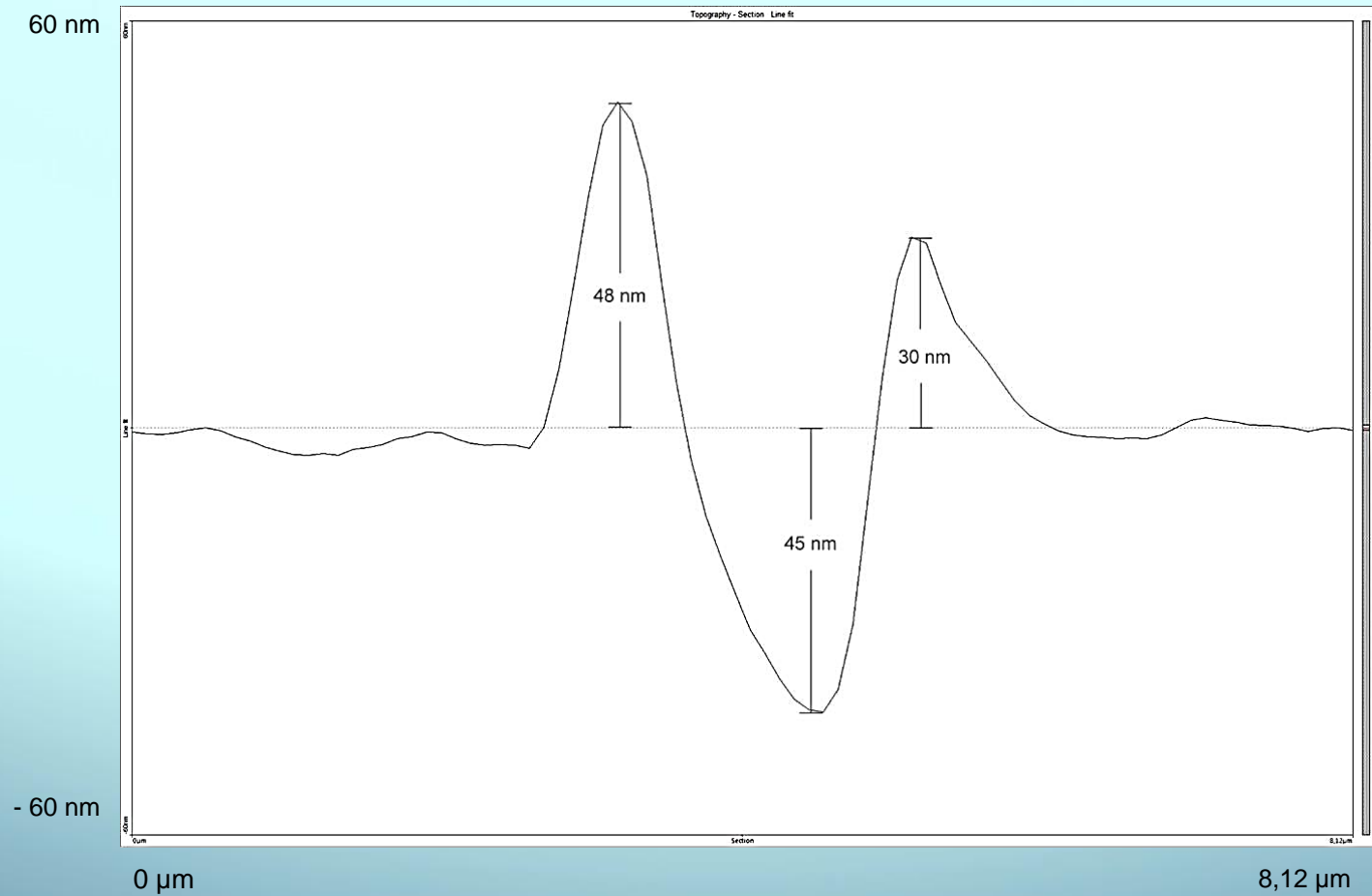
Acrylglas-Feucht-Reinigung

scheinbar entstehen bei Feucht-Reinigung sehr tiefe Riefen



Acrylglas-Feucht-Reinigung

bei Feucht-Reinigung tiefere Riefen? Diagramm



I – Einführung

Reinraum-Tücher - Entstehungs-Prozess

Gestricke-Rollen, Laser-Formatierung, Dekontaminierung im mehrstufigen Waschprozess, Trocknung

II – Riefen und Kratzer am Beispiel von Brillengläsern

Das AFM-Mikroskop, Kunststoff-Gläser, Riefenbildung durch Materialteilchen im Tuch, Silikatgläser, Lotus-Beschichtung

III - Industrielle Reinigungstücher, Kanten und Oberflächen

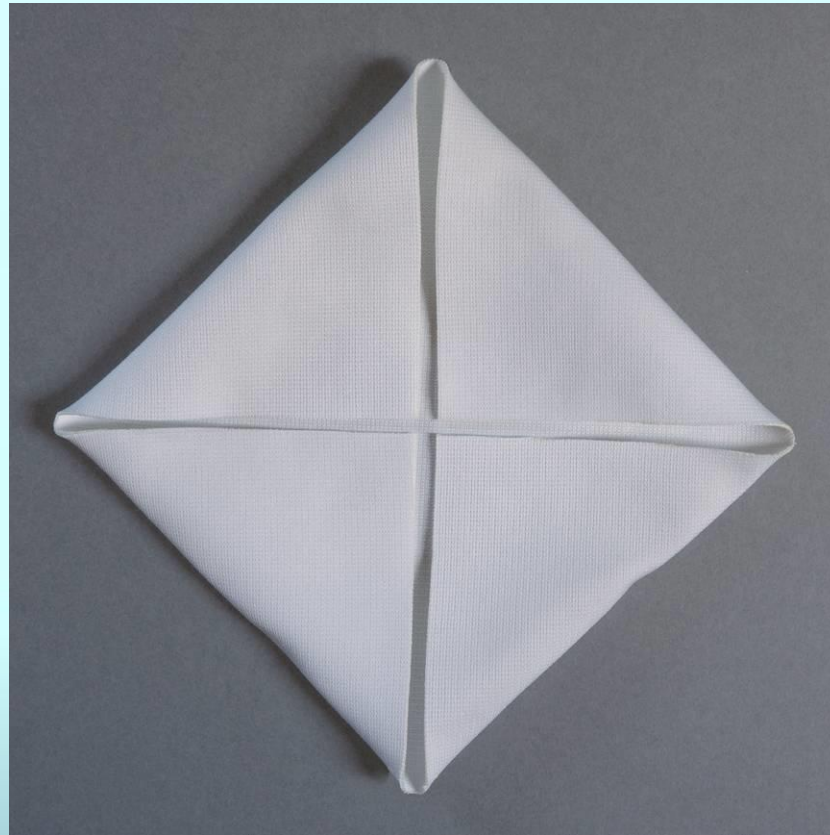
Reinraum-Tücher, Struktur, Partikel, Kanten bei Laser und Ultraschall-Formatierung. Unterschiedliche Riefenbildung

IV - Vermeidung von Riefen und Kratzern

durch spezielle Tücher-Faltmethoden - durch zweckmäßige Tücherauswahl

Vermeidung von Riefen und Kratzern

Tuch-Faltnmethode: "vierfach oben"



Die Tuchkanten berühren die Oberfläche nicht

Vermeidung von Riefen und Kratzern

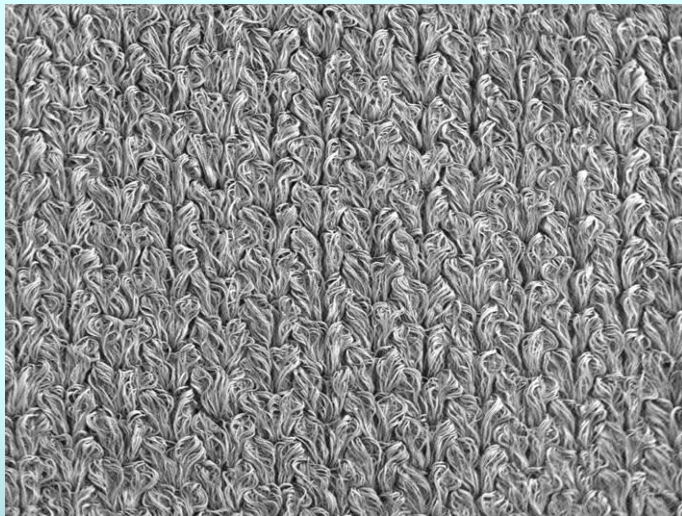
Tuch-Faltnmethode: "vierfach seitlich"



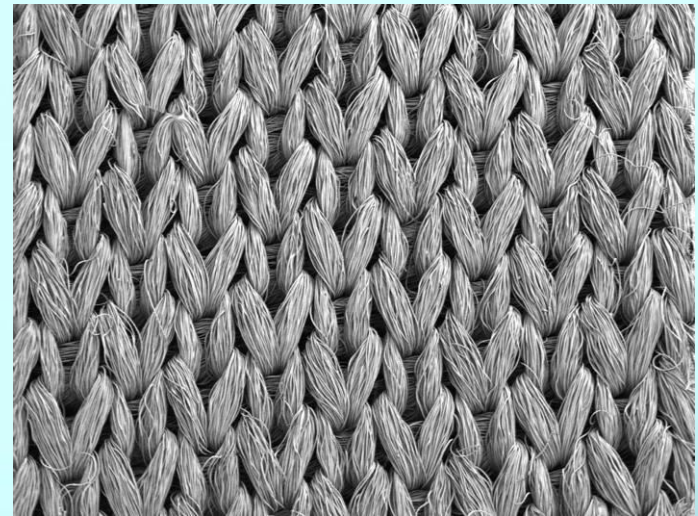
Die Tuchkanten berühren die Oberfläche nicht

Vermeidung von Riefen und Kratzern

geringere Maschenzahl = weniger Riefen
aber auch geringere Reinigungs-Effizienz



Reinraum-Tuch
Maschenzahl 1056



Reinraum-Tuch
Maschenzahl 400

Wir danken

- Herrn George Gavaliatsis vom *Brillenhaus Timmendorfer Strand*, für den mikroskopgerechten Zuschliff der Brillengläser.
- Herrn Martin Gerstmann für die Realisierung der AFM-Aufnahmen.
- Frau Yuko Labuda für die Erstellung der REM-Bilder.
- Frau Cora Ipsen für die Gestaltung der Folien.