

# Scanning Tunneling Microscope

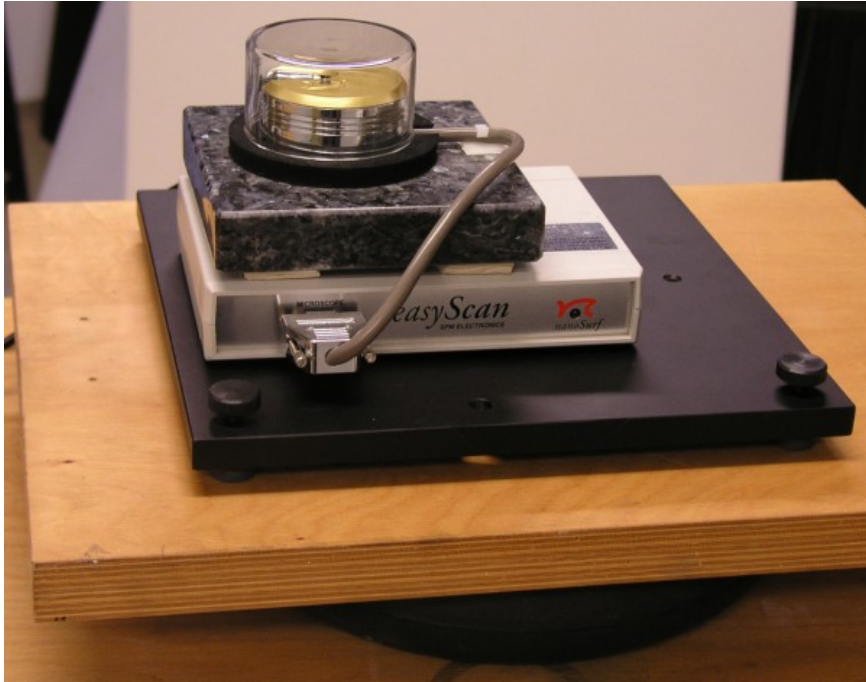


Abb. 1: Aufbau mit Luftkissenfederung

## Geräteliste:

STM aus der AG von Prof. Al Shamery (Physikalische Chemie); in Gebrauch als F-Praktikumsversuch und betreut von Hanno Schnars (W3-0-028 Tel: 5616 Büro)

## Versuchsbeschreibung:

Auf dem angeschlossenen Notebook wird ein Scanvorgang live gestartet. Wenn die Messspitze „gut“ ist kann die Struktur einer Graphitoberfläche sichtbar gemacht werden.

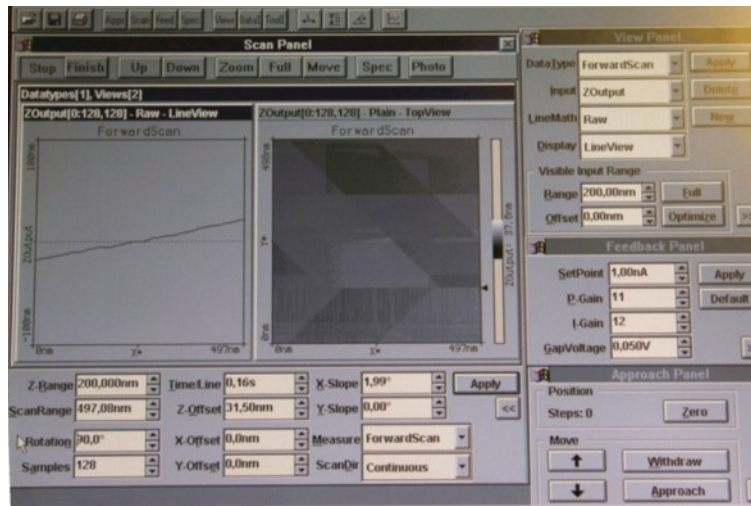


Abb. 2: Heranfahren der Spitze mit der Mess-Software, im Fenster links oben „LineView“ ist eine brauchbare Messkurve zu sehen.

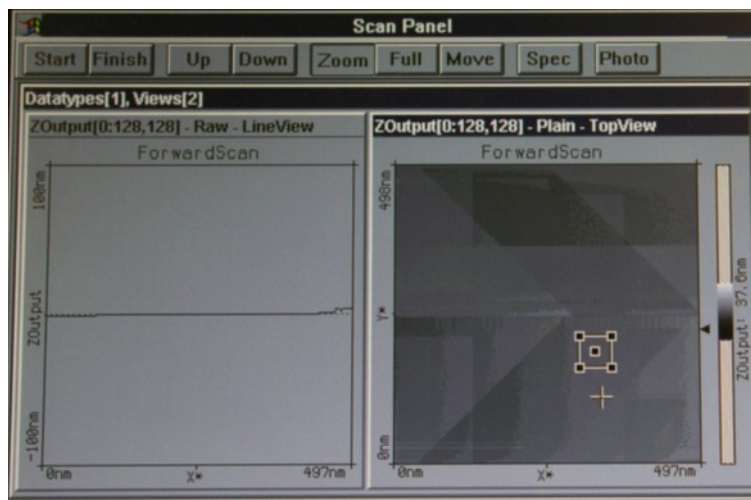


Abb. 3: Anpassen des Winkels, die Lage der Scanebene zur Spitze angezeigt wird angepasst.

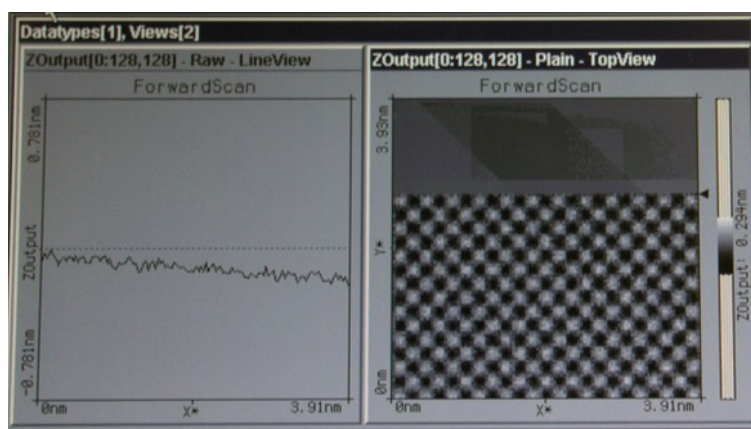


Abb. 4: Beim hineinzoomen werden Strukturen im Sub-nm Bereich aufgelöst.

Das Mess-Programm hat eine Test-Funktion mit der diese Bilder erzeugt wurden.

### Bemerkungen:

Das Scanning Tunneling Microscope fährt mit einer sehr dünnen Spitze über eine elektrisch leitende Oberfläche. Kurz vor Berührung der Oberfläche kommt es schon zu einem Stromfluss der durch den Tunnel-Effekt verständlich wird.

Für das Bild von Elektronen als Welle ist Evaneszenz zugelassen, d.h. es existiert eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit für Elektronen außerhalb des Materials. Dies wird als Tunneleffekt bezeichnet. Eine angelegte Spannung führt zu einem Stromfluss, der beim Scannen (verschieben der Spitze) konstant gehalten wird. Eine Piezo Steuerung hebt und senkt die Mess-Spitze und die Oberflächenstruktur kann im Rechner graphisch dargestellt werden.

Folgendes Bild wurde mit einer nicht so guten Spitze gemacht



Abb. 5: Messbild aus dem WS 07/08

Die Daten wurden mit Hilfe des Programms „Gwyddion“ gefiltert und auch bei schlechter Spitze sind deutlich die hexagonalen Strukturen der Graphit-Oberfläche zu erkennen.

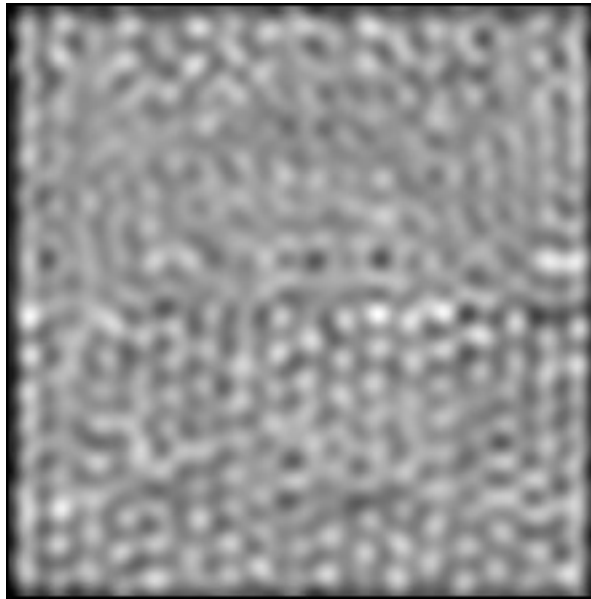


Abb. 6: Gefiltertes Messbild

Zeitaufwand zur Vorführung ca. 10-15min.

Zu diesem F-Praktikumsversuch aus dem Fachbereich Chemie existiert eine ausführliche Anleitung, mit einer Vorbereitungszeit von 3 bis 4 Stunden und einem „glücklichen Händchen“ beim Herstellen der Spitzen eignet er sich sehr gut für eine Präsentation in der Vorlesung.



Abb. 7: STM mit eingelegtem Probenhalter

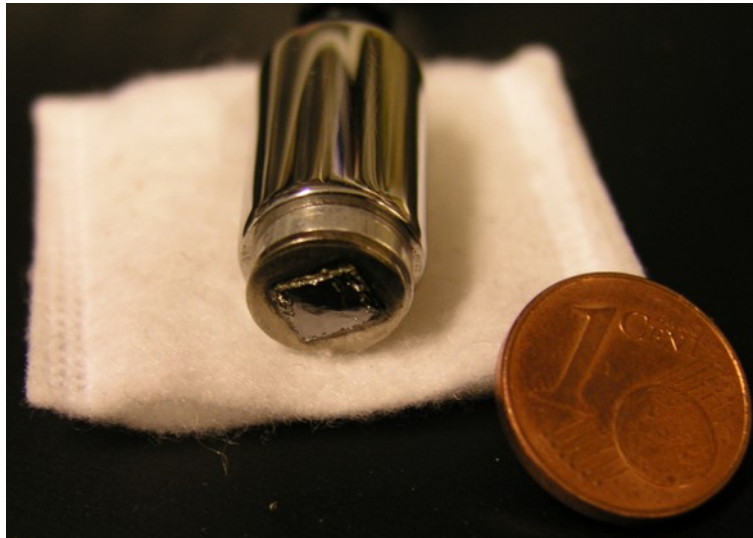


Abb. 8: Der Probenhalter mit der zu vermessenden Graphitprobe im Größenvergleich

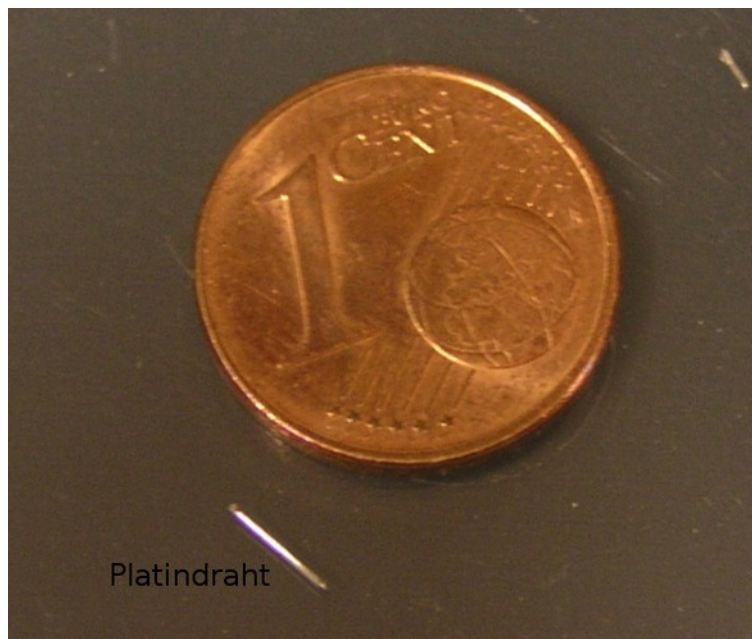


Abb. 9: Eine selbstgefertigte Mess-Spitze im Größenvergleich...



Abb. 10: Dieselbe an ihrem Platz in der Halterung