



**Untersuchung biologischer Oberflächen
- Rasterkraftmikroskopie -**

Alexander Zulauf

Sven Siebler

13.02.04

Übersicht

- Aufgabenziele
- Grundlagen
- Experimentelle Durchführung
- Ergebnisse und Probleme

Aufgabenziele

- Die Aufgabe bestand darin, mit Hilfe eines AFM insbesondere die Struktur von DNA hoch aufgelöst zu analysieren und die kleine und große Furche zu vermessen.
- Untersuchungen von biolog. Proben mit verschiedenen Scanmodi
- Probenpräparation zur Messung und Optimierung



Schematische Darstellung eines DNA-Fadens mit kleiner und großer Einbuchtung

Aufbau eines Rasterkraftmikroskops

- Wechselwirkungen lassen sich durch ein modifiziertes LJ-Pot. beschreiben

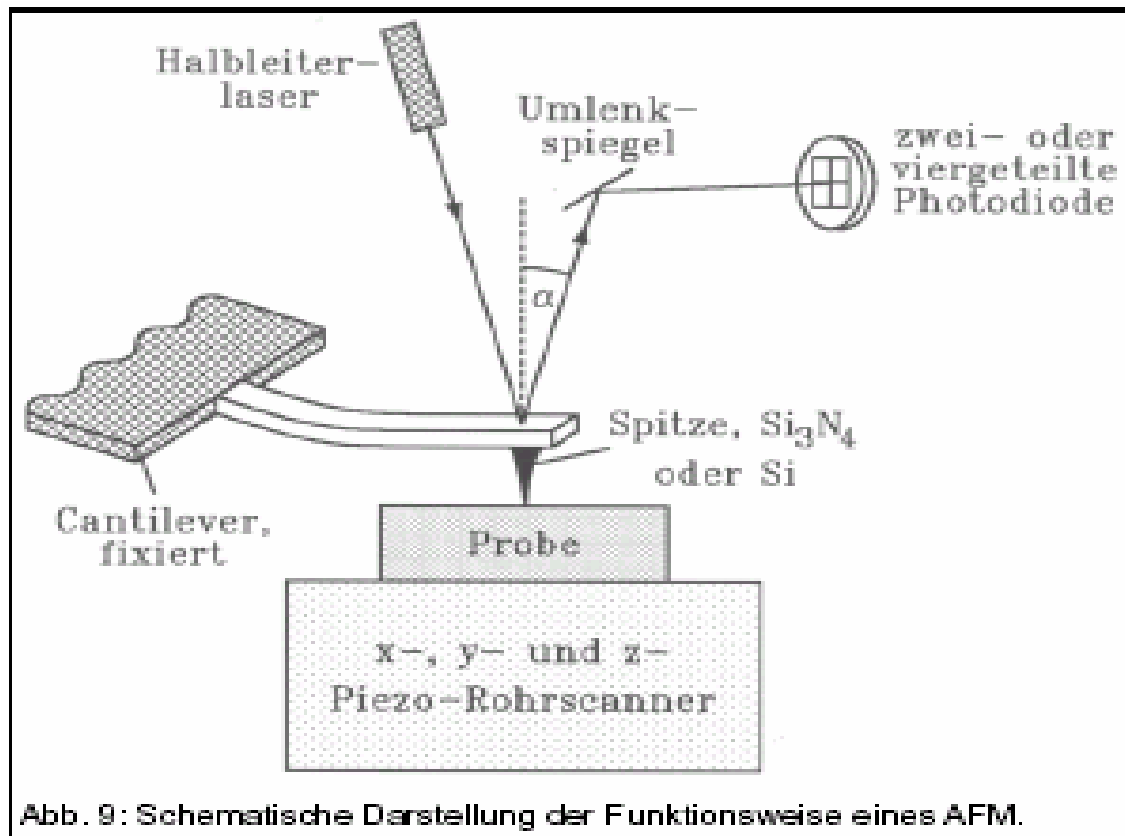
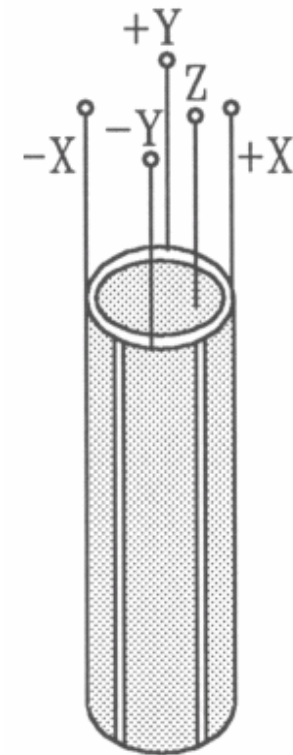


Abb. 9: Schematische Darstellung der Funktionsweise eines AFM.



Aufbau eines Rohrscanners

Messtechniken I

- Contact-Mode

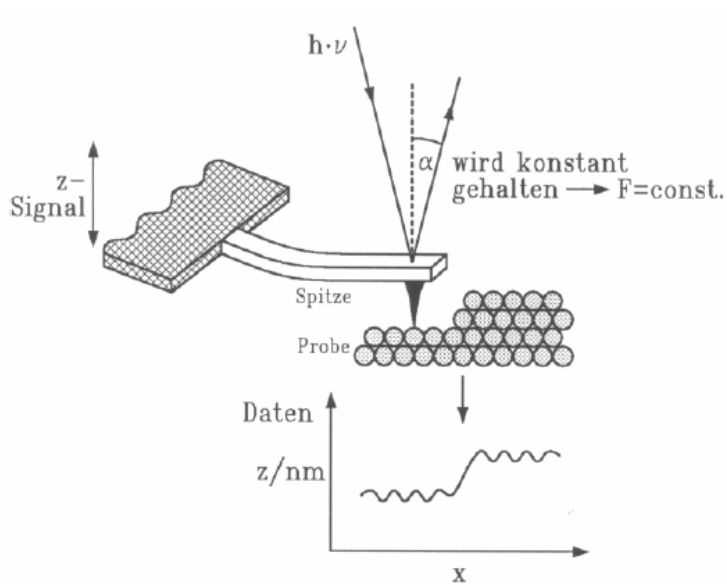


Abb. 2.1 Mode konst. Kraft

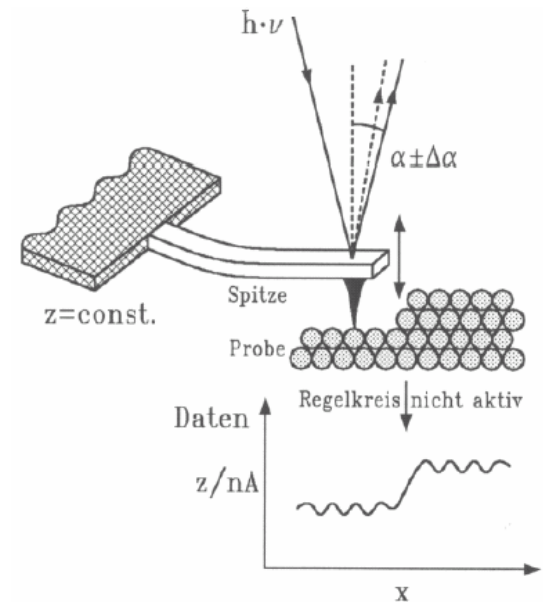


Abb. 2.2 Mode konst. Höhe

Messtechniken II

Eigenschaften

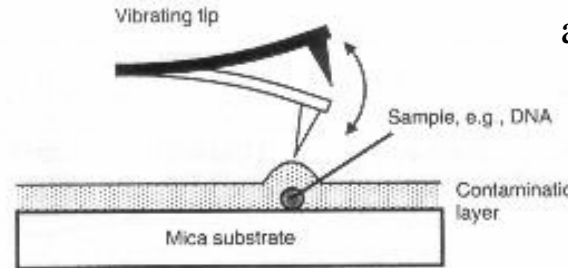
Prinzip

Vor- / Nachteile

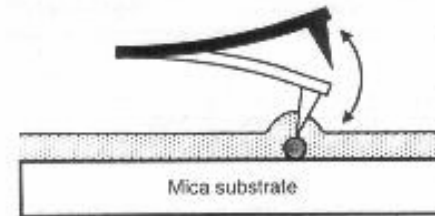
a) Hohe Amplitude, großer Spitze – Oberfläche Abstand

b) Hohe Amplitude und Kontakt zw. Spitze und Oberfläche am Umkehrpunkt der Schwingung

c) Sehr kleine Amplitude, kleiner Spitze – Oberfläche Abstand, wobei kein Kontakt zw. Spitze und Probe, Spitze bleibt in der Kontaminationsschicht



(a) Noncontact mode



(b) Tapping mode



(c) Near-contact mode

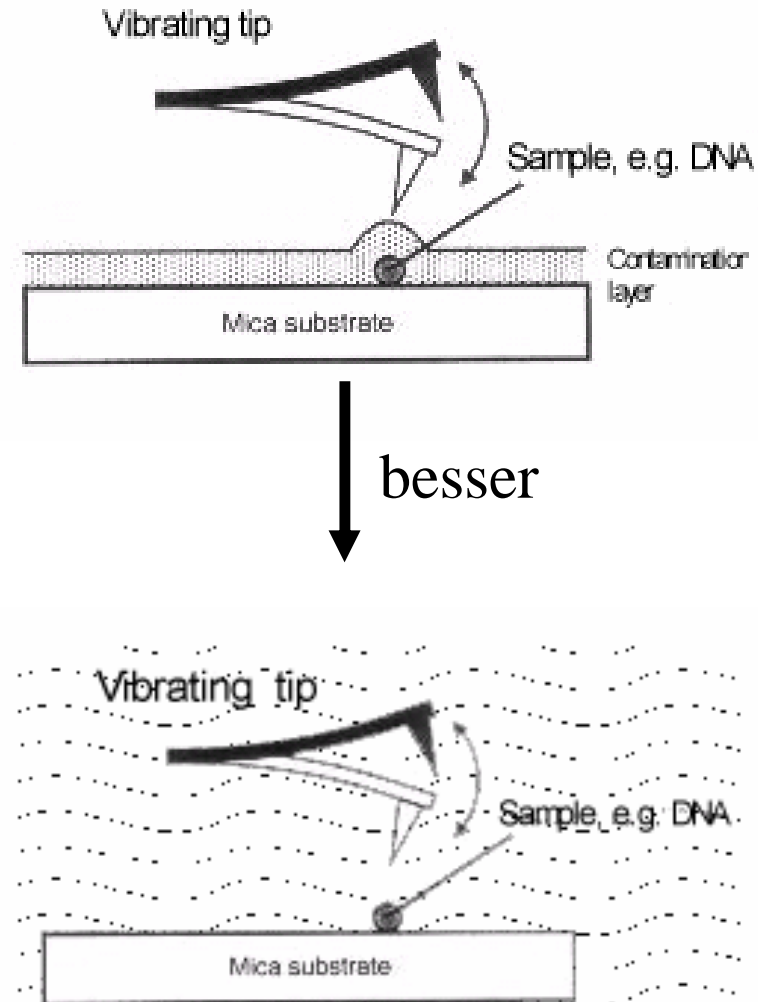
a) + für alle Materialien geeignet
- Verfälschung der Höheninformation

b) + gering wirkende Kräfte auf Oberfläche
- störende Kontaminationsschicht

c) + berührungsfrei
+ höhere Auflösung als im Non-Contact-Mode
- nur für Proben mit geringen Höhenunterschieden

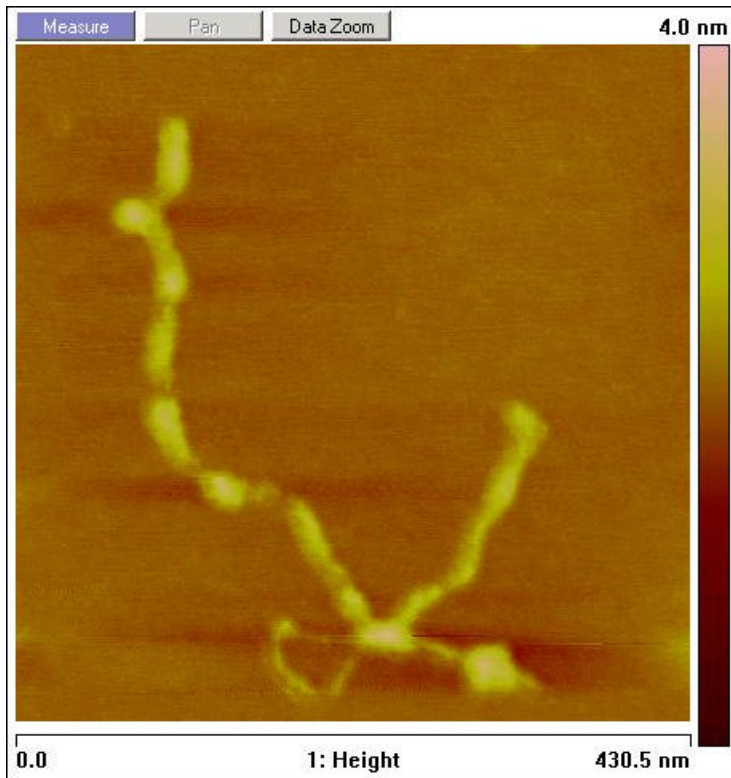
Messtechniken III

- Messung in Flüssigkeit
 - zur Optimierung von Contact und Non-Contact Messungen
 - Umgehen der Kontaminationsschicht
 - Messung in physiologischer Umgebung möglich

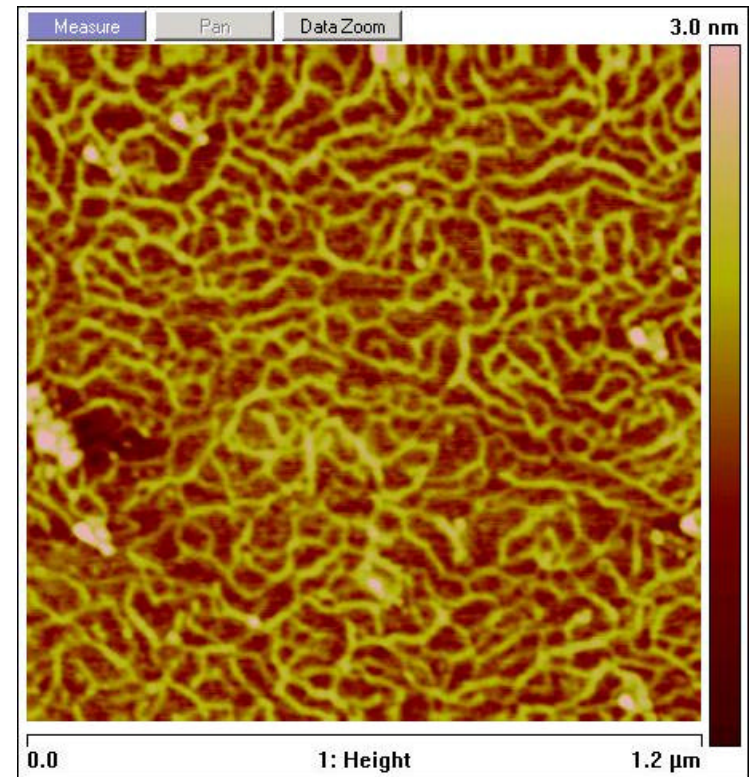


Experimentelle Durchführung

- Präparieren von DNA



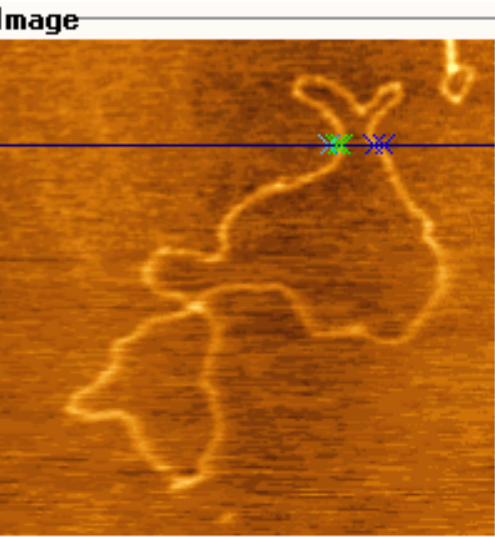
DNA-Faden



<http://www.svensiebler.aax.de> DNA-Netzwerke

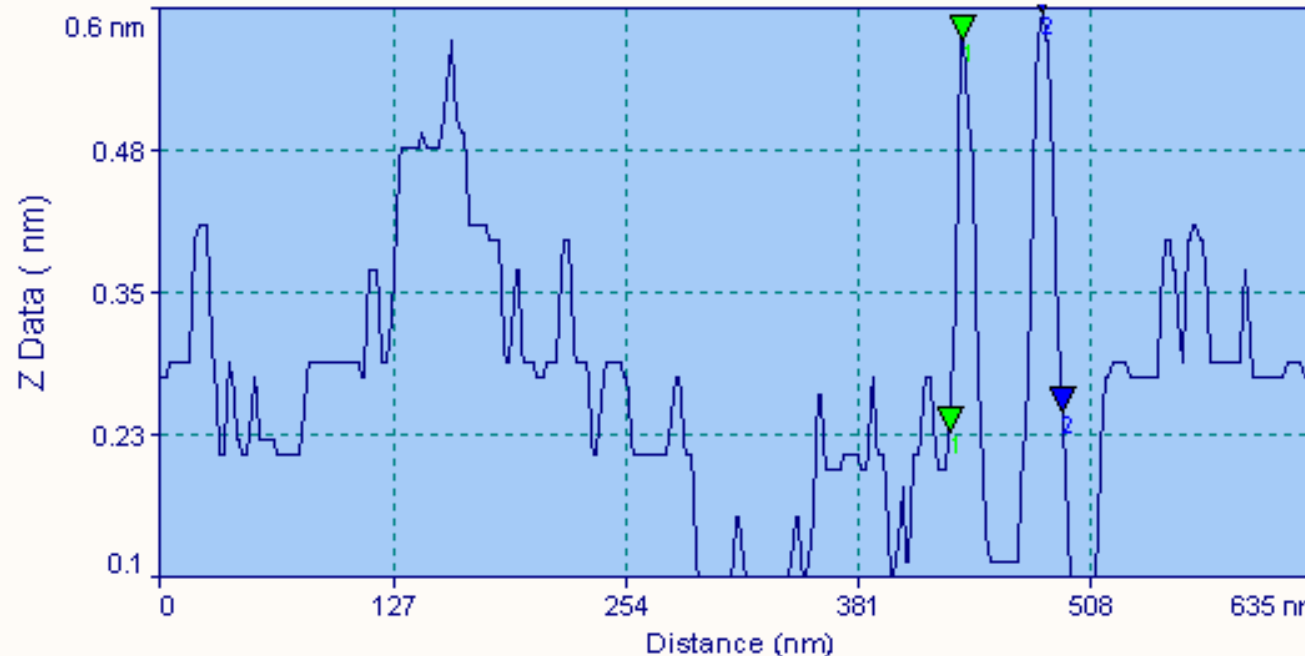
Experimentelle Durchführung II

- Vermessen von DNA



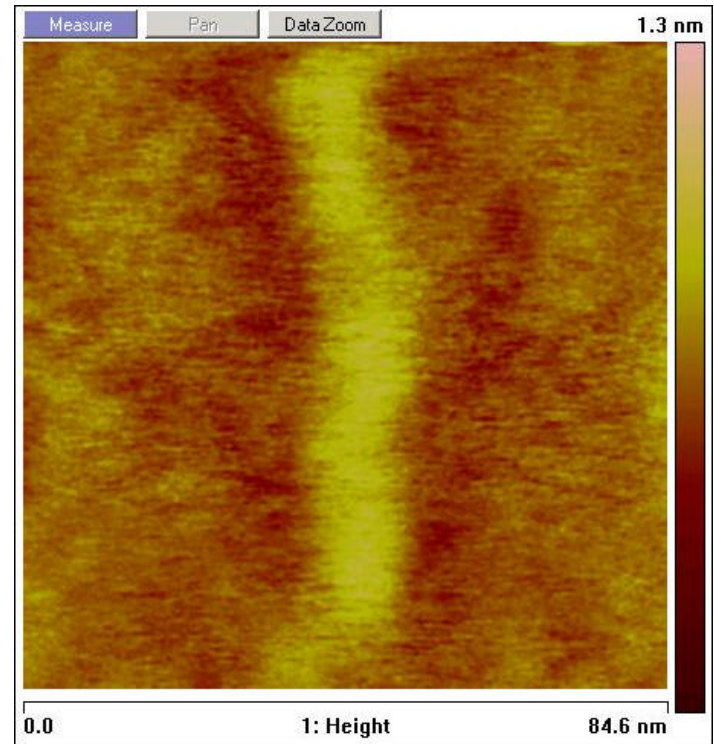
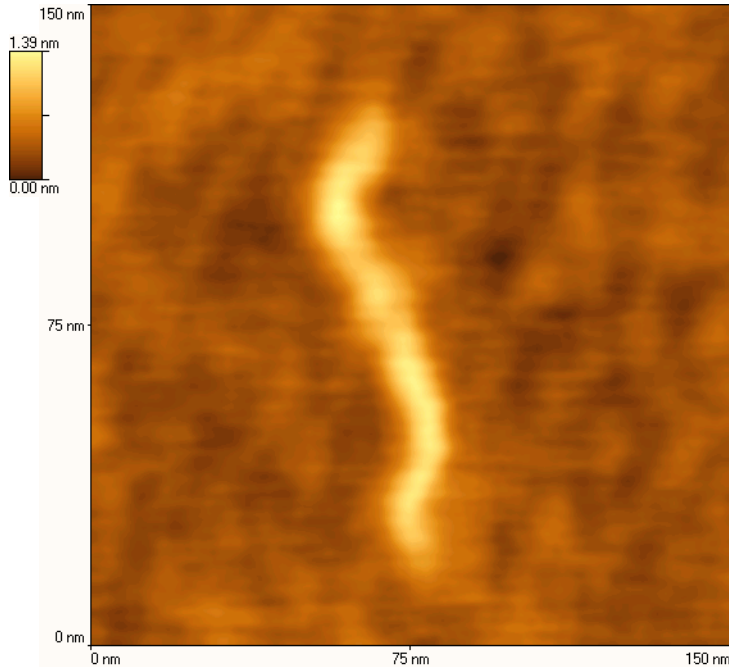
Report

#	Distance	Height
1	6.83 nm	0.300 nm
2	10.92 nm	0.306 nm



Ergebnisse I

- leider keine Grooves gesehen (Auflösung)



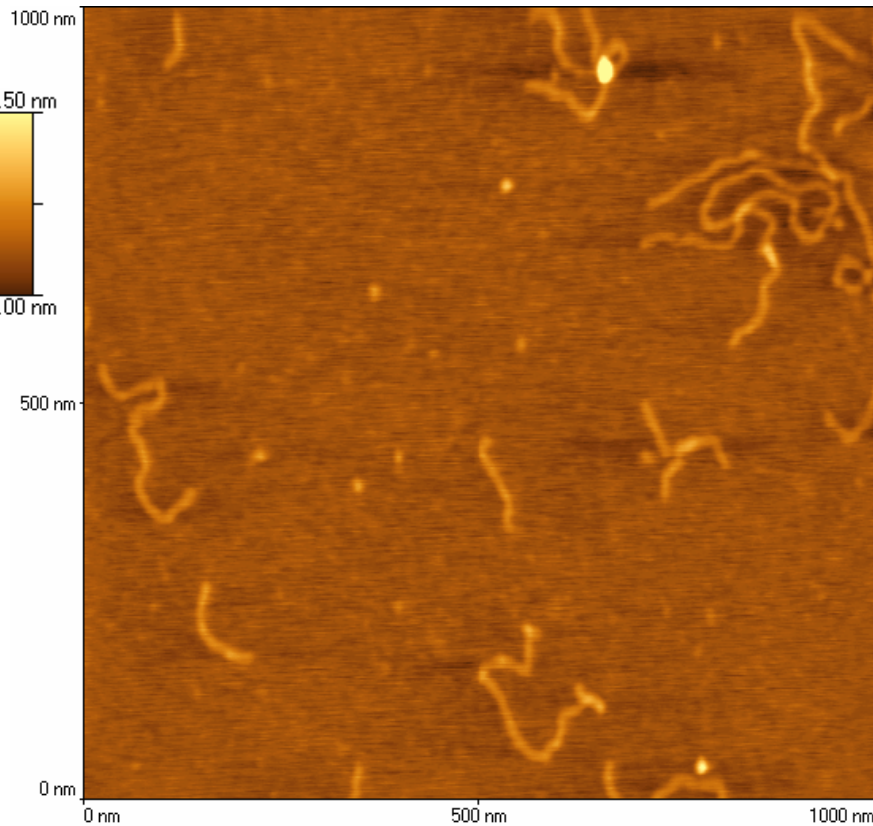
TopoMetrix AFM (0,5nm)

Nanoscope AFM (< 0,2 nm)

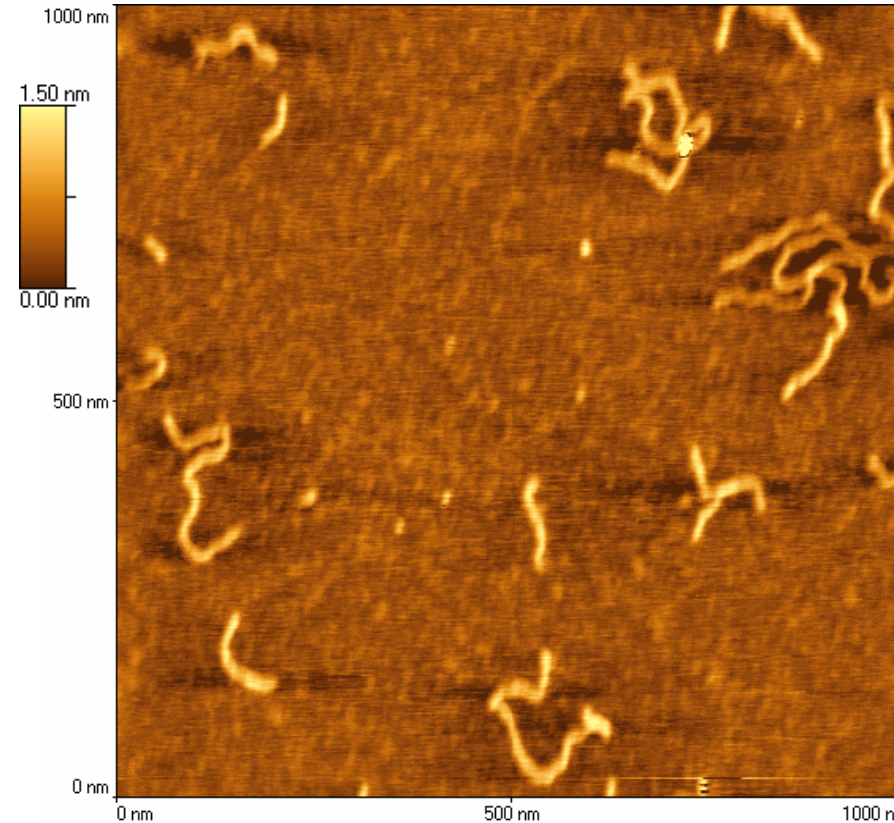
- Probleme bei der Probenpräparation
(Flüssig-Messung)

Ergebnisse II

- Vergleich von Non- und Near-Contact



Non-Contact



Near-Contact

Zusammenfassung und Ausblick

- Grooves nicht aufgelöst vermutlich wegen:
 - Rauschen
 - Haftung DNA auf Substrat
 - Schärfe der Spitzen
 - zu geringe Zeitdauer
 - Gerätetechnik
- Verbesserung der DNA Haftung an der Oberfläche
- Optimieren der Messung in Lösung
- Testen weiterer Spitzen

Literaturangaben

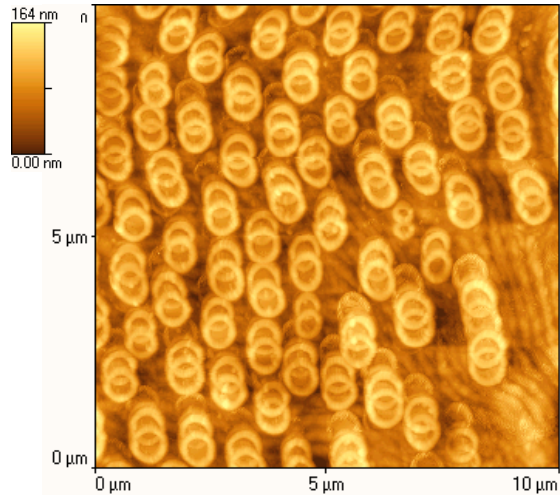
- Noll, Frank; *Versuch im Fortgeschrittenen-Praktikum in Physikalischer Chemie "Rasterkraftmikroskopie"*; **2003**
- Siebler, Sven; Zulauf, Alexander; *Protokoll zum Versuch im Fortgeschrittenen-Praktikum in Physikalischer Chemie "Rasterkraftmikroskopie"*; **2003**
- Noll, Frank et al.; “*Improvement of DNA- Visualization in dynamic Mode Atomic Force Microscopy in Air*”, **2001**, Scanning Vol. 23, 175-181
- Noll, Frank et al.; *Nanostructure of Diatom Silica Surfaces and of Biomimetic Analogues*; **2002**, Nanoletters Vol. 2 No. 2; 91-95
- Massimo, Antognozzi, et al.; *Comparison between Shear Force and Tapping Mode AFM – High Resolution Imaging of DNA*, 2002, Single Mol.3, 2-3, 105-110

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

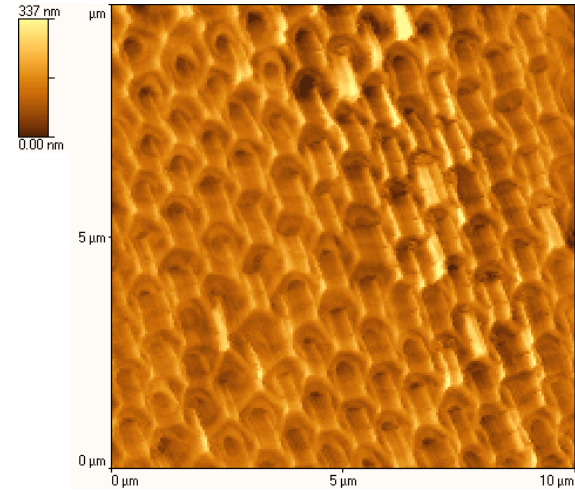
<http://www.svensiebler.aax.de>

Scanartefakte

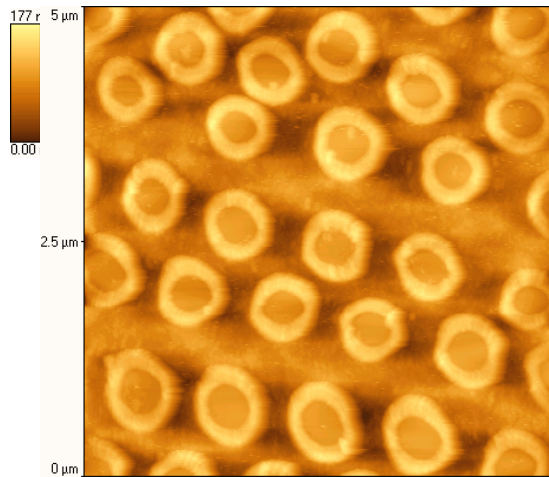
Doppelspitze



Scangeschwindigkeit



Scharfe Spitze



Stumpfe Spitze

