

Zwischen Quantenphysik und Nanowelt

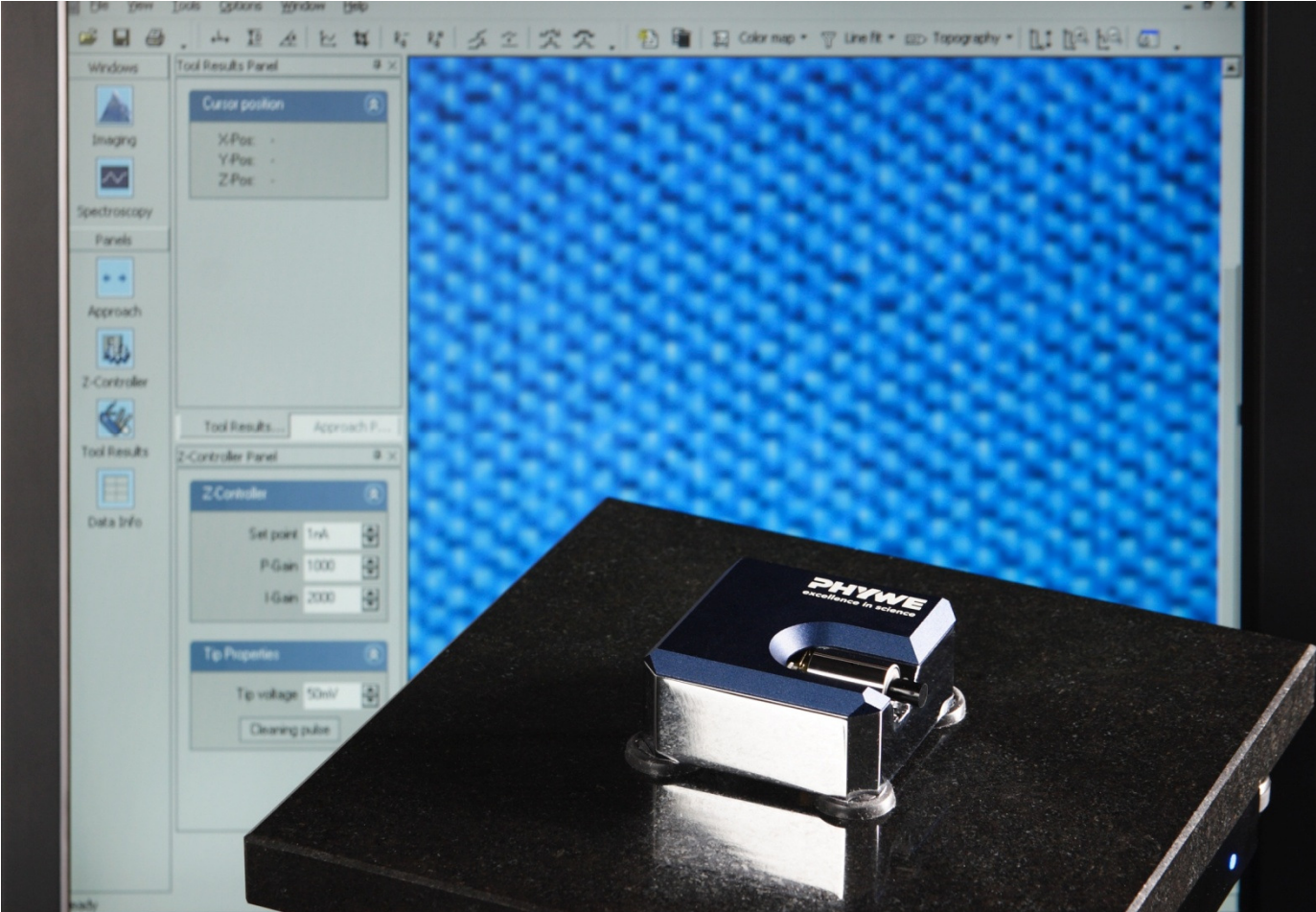
Rastertunnelmikroskopie in
Praktikum und Vorlesung

Dr. Michael Mehlhorn

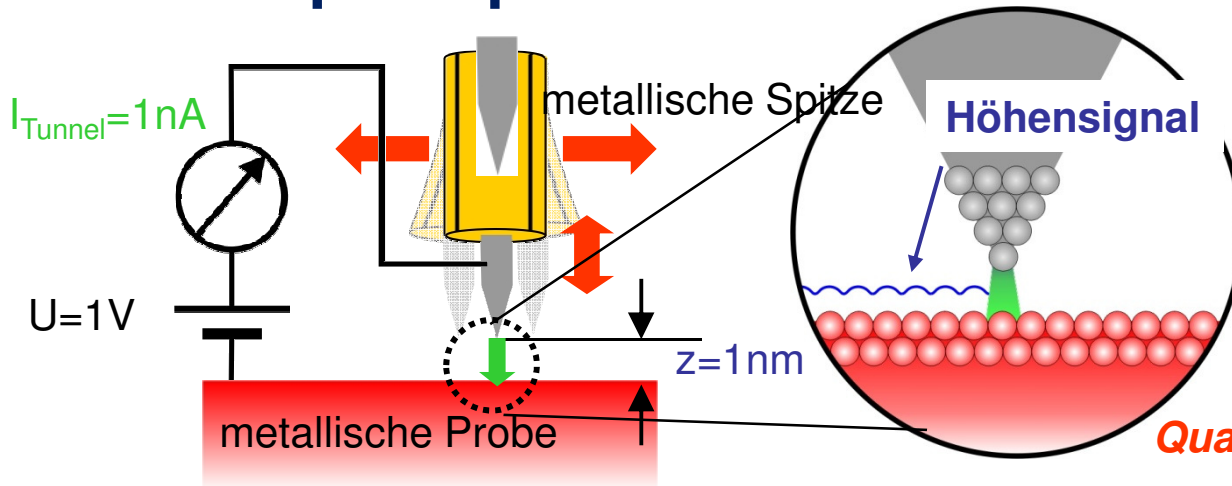
PLT 2010 Wien, 23.09.2010

PHYWE

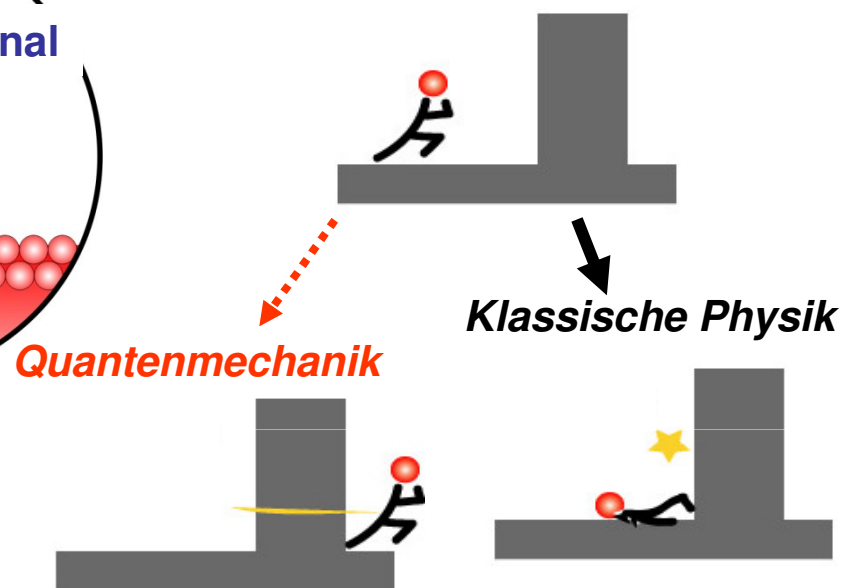
PHYWE Rastertunnelmikroskop



Messprinzip



Tunneleffekt



Auflösung auf atomarer Skala:

Nanoskopischer Tunnelstrom:

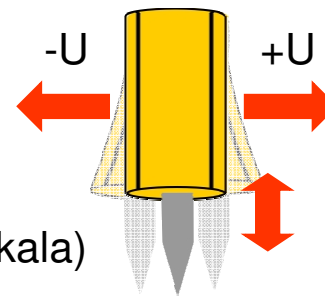
$$I_{\text{Tunnel}} \sim e^{-\text{const.} \cdot z}$$

- ø el. Strahl ~ 1/100 nm (atomare Skala)
(Lichtmikroskop ~ $\lambda/2 \rightarrow \sim 100$ nm)

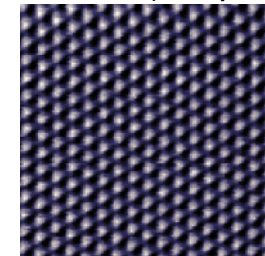
Hochauflösende Bewegung der Tunnelspitze:

Piezoelektrische Aktuatoren: ~ 1 nm/V

- 10 mV \rightarrow 1/100 nm Deformation (Atomare Skala)



HOPG (Graphit)

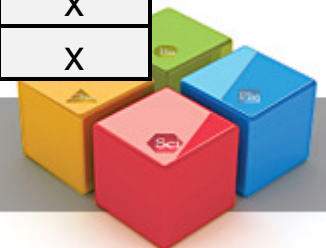


4x4 nm²



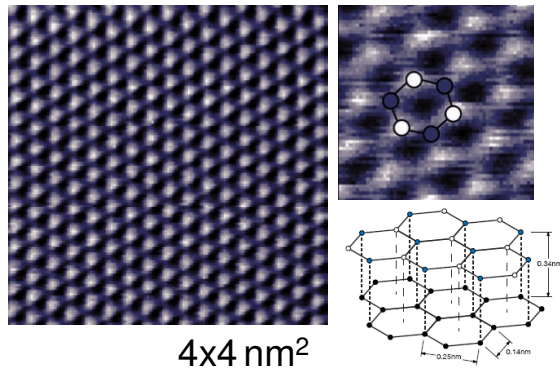
PHYWE Rastertunnelmikroskop - Anwendungsgebiete

Materialphysik/-wissenschaft	MaWi			
Oberflächen- und Festkörperphysik	Ofl			
Nanophysik/ -technologie	Nano			
Quantenphysik / -mechanik	QM			
Zum Beispiel:	MaWi	Ofl	Nano	QM
Herstellung und Analyse von Nanopartikeln (Gold)		x	x	
Rauhigkeit von Oberflächen - Nanomorphologie	x			
Atomare Struktur von Oberflächen und Defekte		x		
Abbilden von Molekülen, Molekülnetzwerken und Analyse der Wechselwirkungen		x	x	
Untersuchung von Nanostrukturen	x	x	x	
Selbstorganisation von Molekülen		x	x	
Spektroskopie – Austrittsarbeit von Nanostrukturen	x	x	x	
Spektroskopie – Kennlinien von Nanostrukturen, Quantenpunkten, Metallen, Halbleitern, Halbmetallen	x	x	x	x
Spektroskopie – Einzelmolekülkontakte/-dioden				
Ladungsdichtewellen		x		x
Tunneleffekt				x

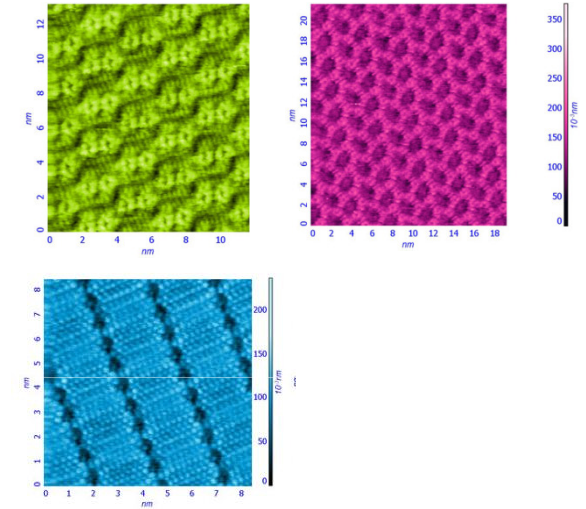
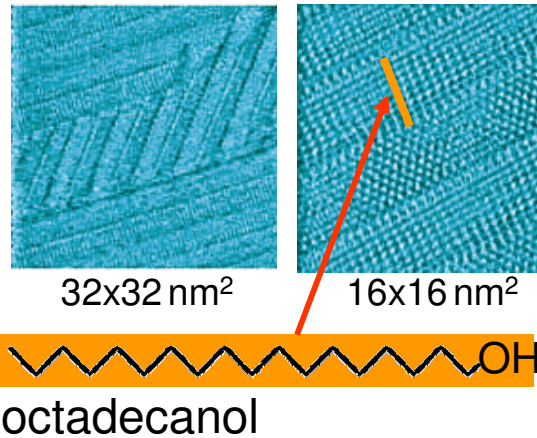


Tunnelbilder – einige Beispiele

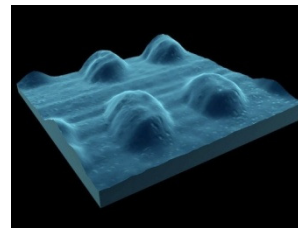
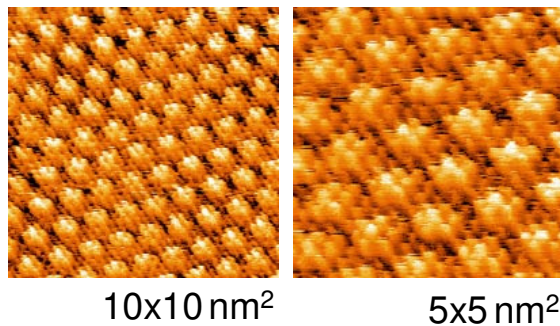
Atomare Auflösung von HOPG:



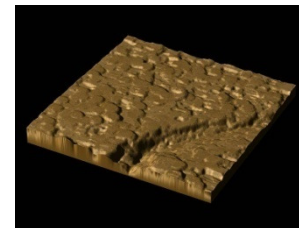
Selbstorganisation von Molekülen auf HOPG:



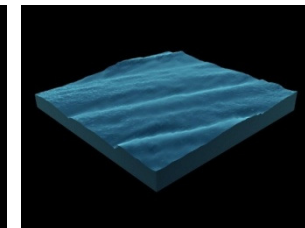
Ladungsdichtewellen auf TaS₂:



DVD Master
size 2.5x2.5µm², height ~10nm



Cent Stück



Aluminiumspiegel



PHYWE Rastertunnelmikroskop - Trainingsfilm

dvd://C:\Dokumente und Einstellungen\mehlhorn\Desktop\PLT\STM_AfterSales_VIDEO_TS\ - VLC media player
Medien Wiedergabe Audio Video Extras Ansicht Hilfe

PHYWE
excellence in science

TESS expert PHYWE
The training and experimental system for Students

Your benefits:

- All experiments supported by detailed and modern advice
- More than 20 Nobel Prize experiments
- Flexible and adaptable
- Detailed experimental procedure guides supported through the experiment
- Adapted to individual requirements

PHYWE MOVIES

dvd://C:\Dokumente und Einstellungen\mehlhorn\Desktop\PLT\STM_AfterSales_VIDEO_TS\ 0.12x 01:01/12:40



PHYWE Rastertunnelmikroskop – Ihre Vorteile

- **Kompaktgerät** inkl. Proben, Spitzenmaterial und Werkzeugen: **sofort einsatzbereit** (nur PC mit USB-Schnittstelle erforderlich)
- **Einzelgerät** mit integriertem Controller und Schwingungsdämpfung: **stabilere und hochauflösendere Messungen als mit vergleichbaren Geräten**
- **Handbuch, Trainingsfilm, Kurzanleitung** (in 8 Schritten zu atomarer Auflösung)
- **mehrsprachige Software: deutsch, englisch, russisch, ...**
- **Intuitive, ausgereifte Software** zum Messen und Auswerten **mit Schnellanbindung an Standardauswerteprogramme** (Excel, PHYWE measure, ...)
- Viele Anwendungsgebiete und **dokumentierte Versuchsbeschreibungen**
- **Ideal für Praktika und Vorlesung: schneller und sicherer Einstieg in die „Nanowelt“**



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

