

Graphen

Vortrag im Rahmen der Vorlesung
Moderne Kapitel der Theoretischen Physik

von Jakob Ebner & Michael Reisecker

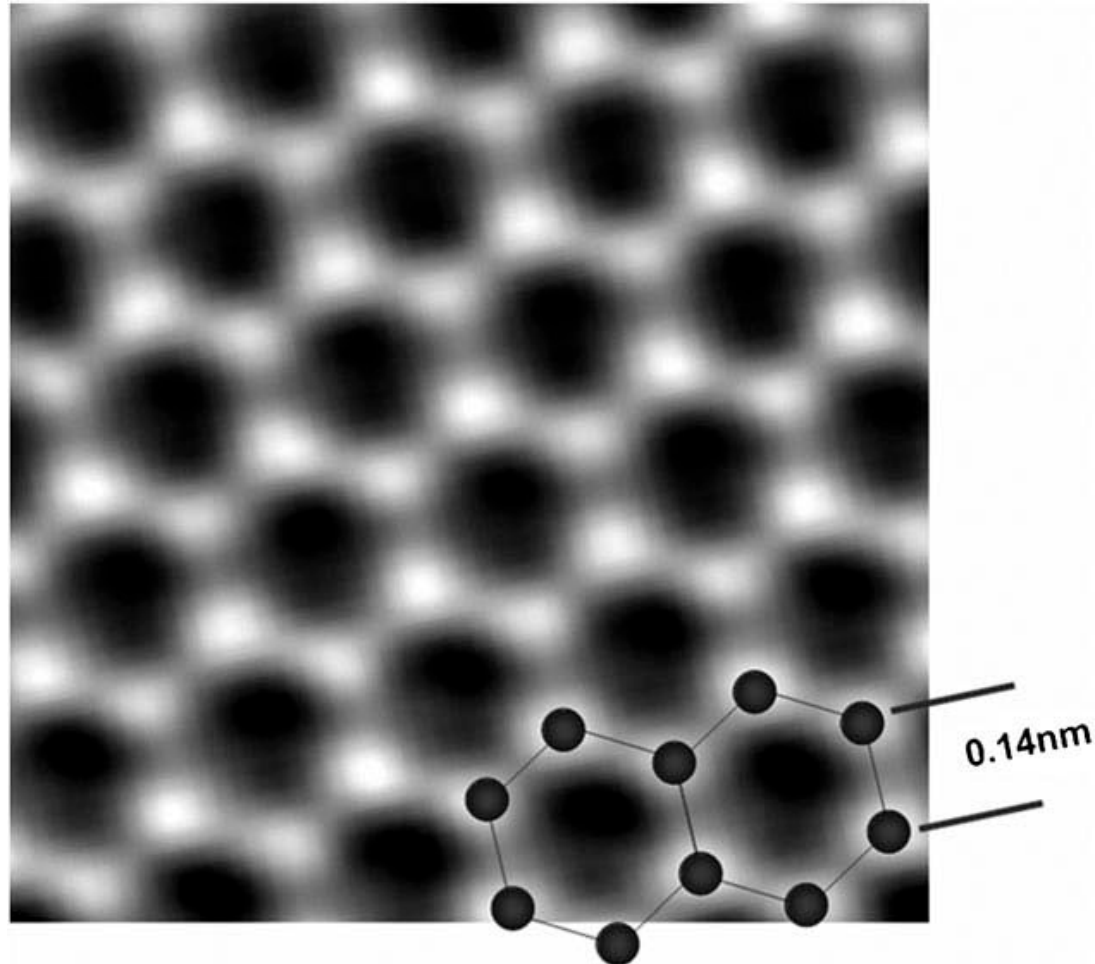
Graphen



Graphen auf Silikon-Wafer unter einem Elektronenmikroskop.

(Quelle: Foundation of Fundamental Research on Matter, the Netherlands)

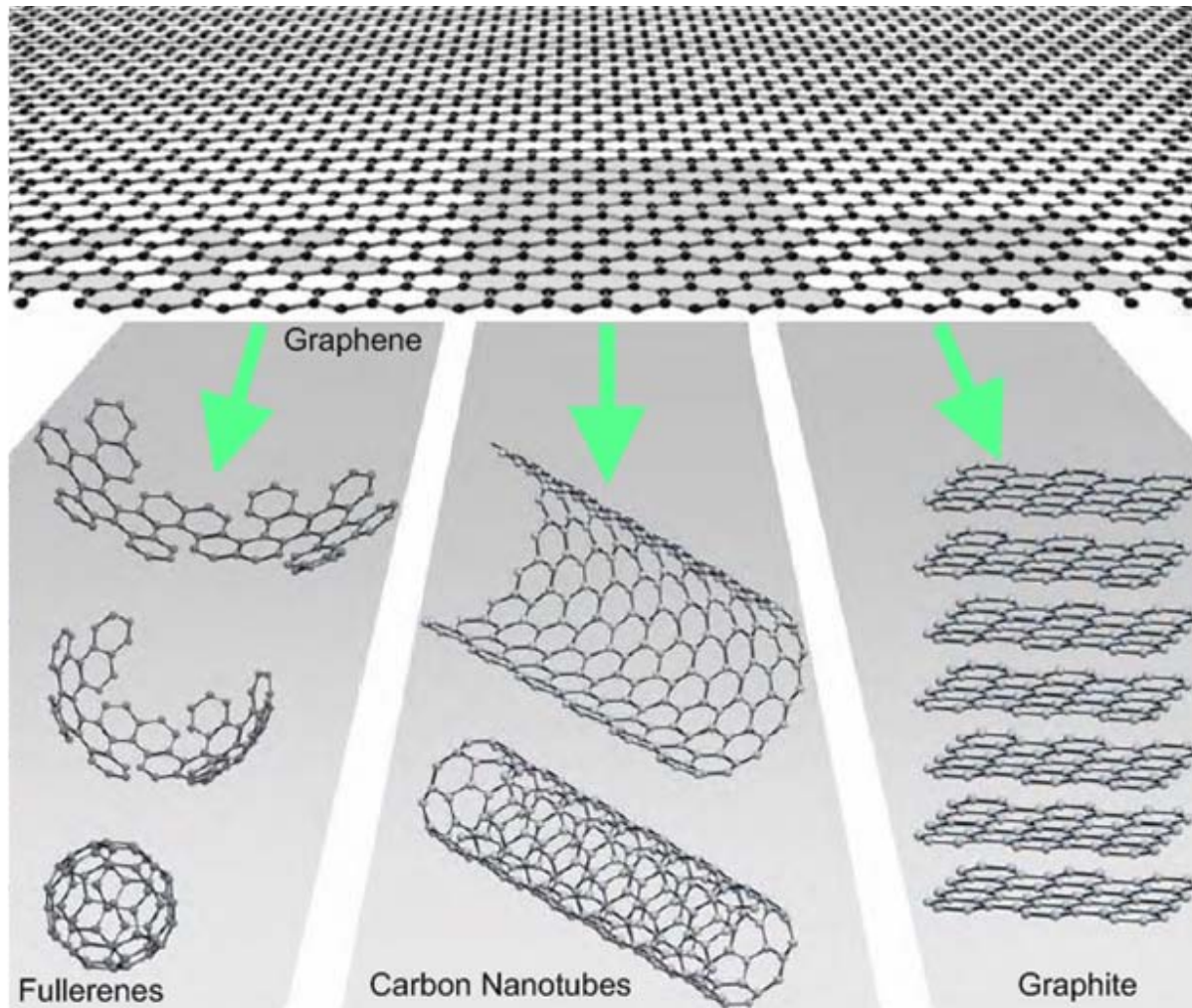
Graphen



Graphen unter einem Transmissionselektronenmikroskop.

(Quelle: Berkley's TEAM05)

Graphen

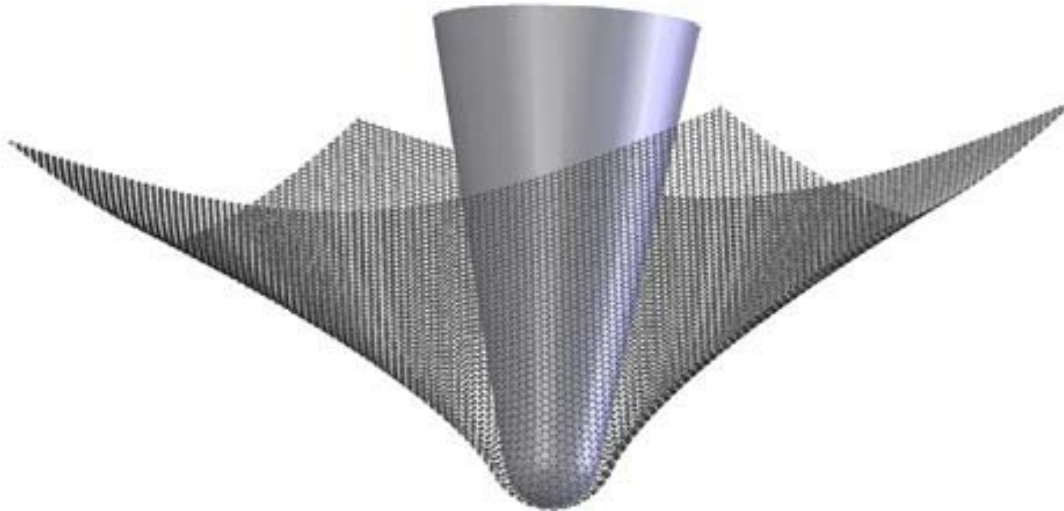


Allotropie des Kohlenstoffs.

(Quelle: Andre K. Geim and K.S. Novoselov, "The rise of graphene." cond-mat/0702595)

Mechanische Eigenschaften

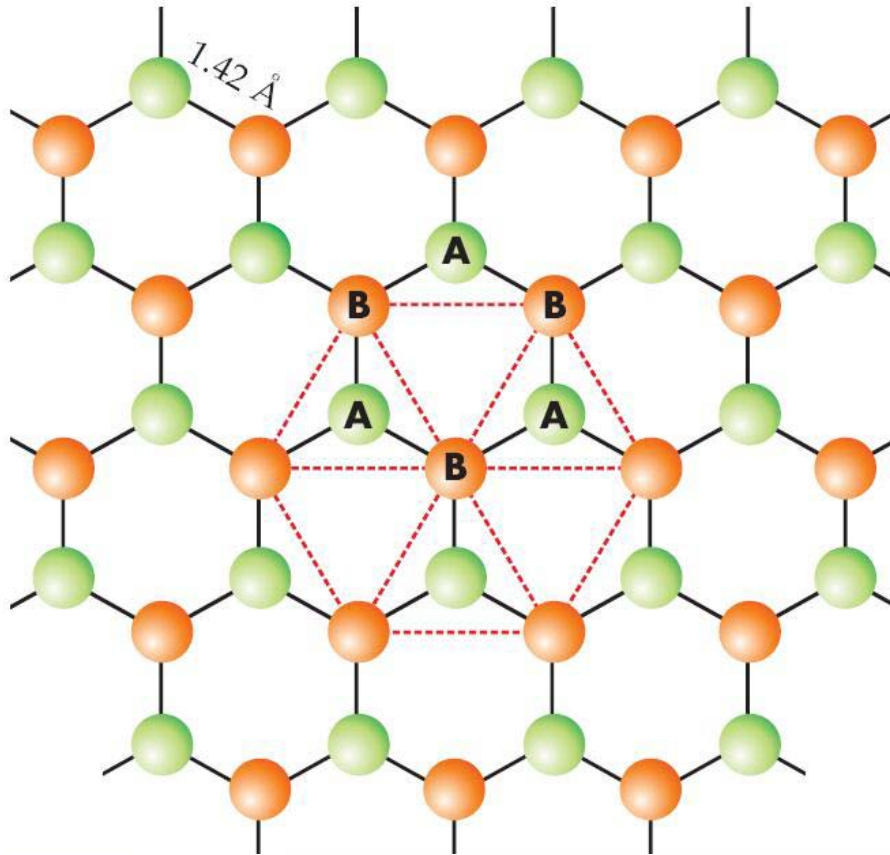
Undurchlässig für Gase
Härter als Diamant
Hohe thermische Leitfähigkeit



Diamantspitze auf Graphenschicht

(Quelle: Jeffrey Kysar, Columbia University)

Gitterstruktur



Die Gitterstruktur von Graphen mit seiner 2-atomigen Basis.

(Quelle: A. Geim, A. MacDonald, *Physics Today*, August 2007, pp. 35)

Bandstruktur

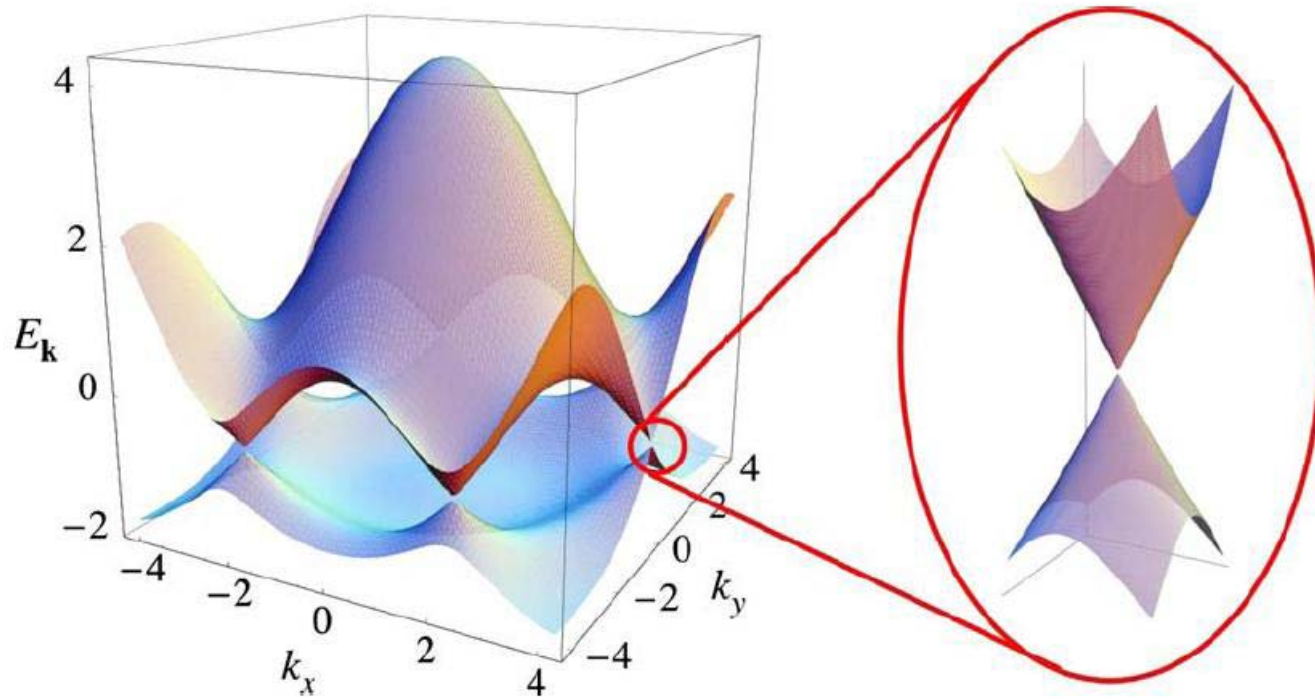
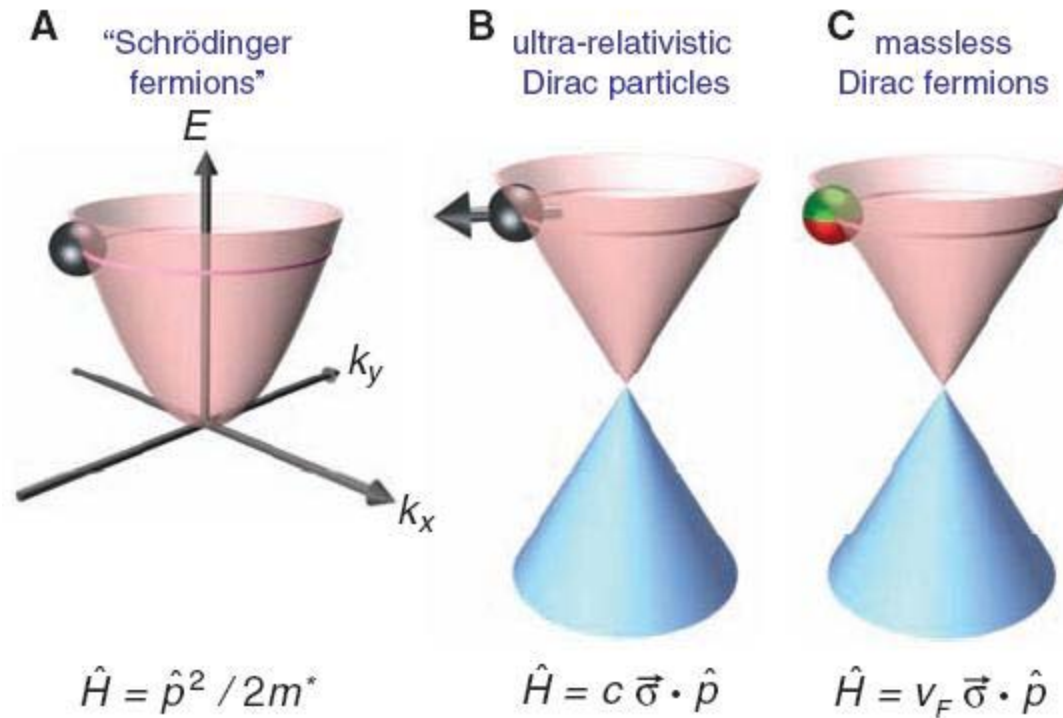


Bild der Bänder in der ersten Brillouin-Zone.

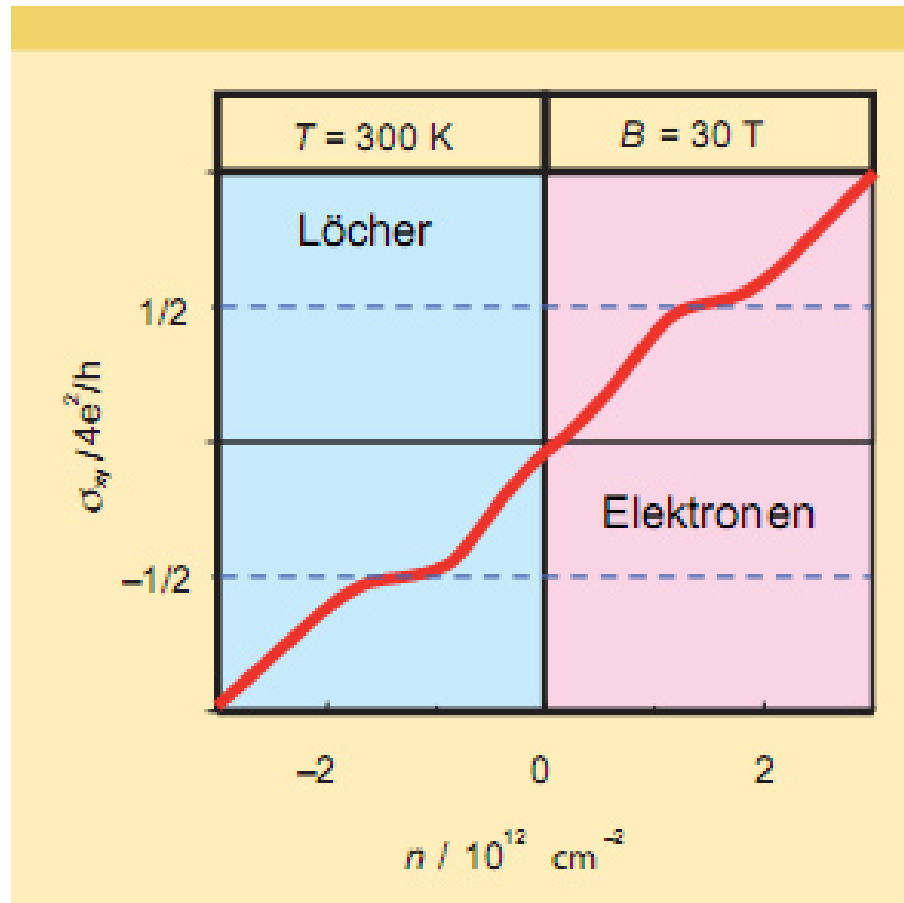
(Quelle: Castro Neto et al., Rev. Mod. Phys., Vol 81, No.1, 110)

Teilchenverhalten



Quasiteilchen

(Quelle: A. Geim, Science, Vol 324, 1530)

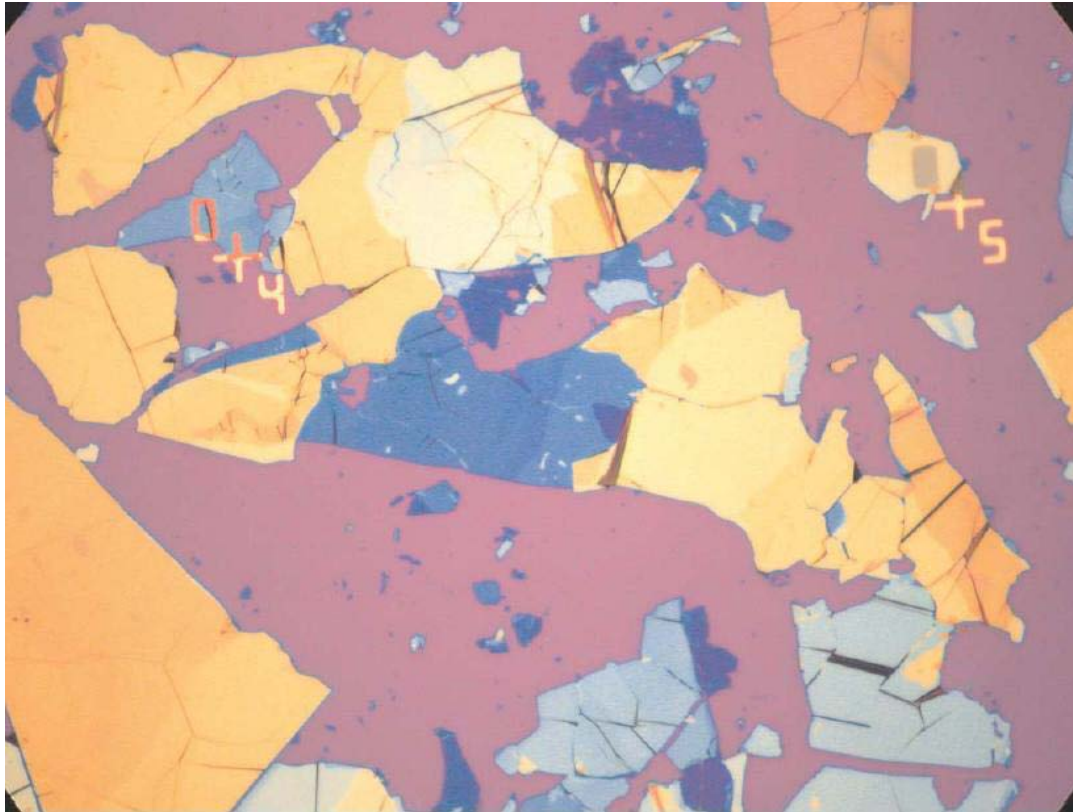


Hall-Leitfähigkeit eines Graphen-FETs als Funktion der Ladungsträgerkonzentration.

(Quelle: Physik in unserer Zeit, 40.3, 124ff, 2009)

Herstellung

Mechanisch: Teilung von Graphit mittels Klebeband
Auftragen auf einen Siliziumoxid-Wafer

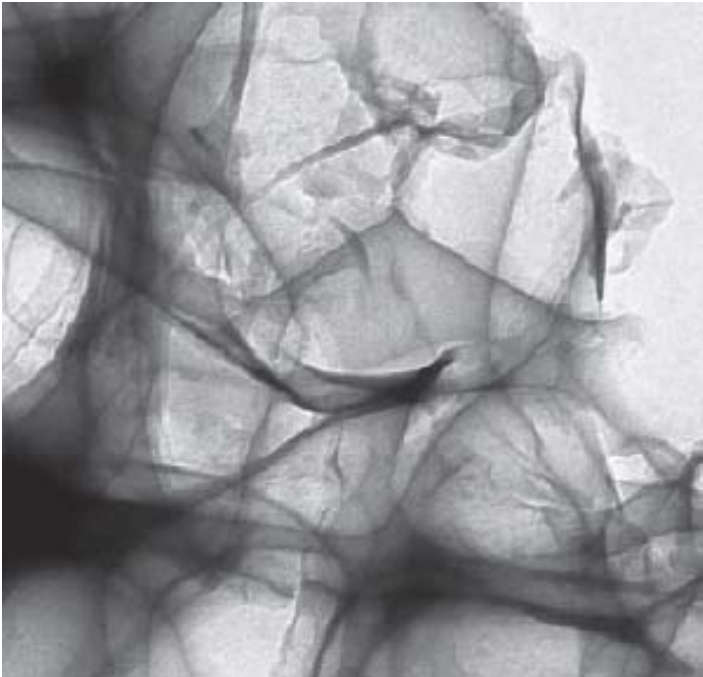


Graphen auf Silikon-Wafer unter einem optischen Mikroskop.

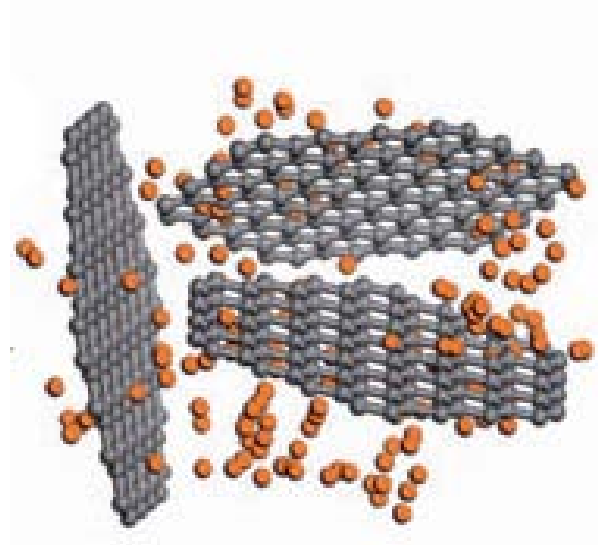
(Quelle: A. Geim, A. MacDonald, *Physics Today*, August 2007, pp. 35)

Herstellung

Chemisch: Reduktion von Graphenoxid mittels Hydrazin (N_2H_4)



Reaktion von Ethanol und Natrium
Flocken werden durch Ultraschallgetrennt

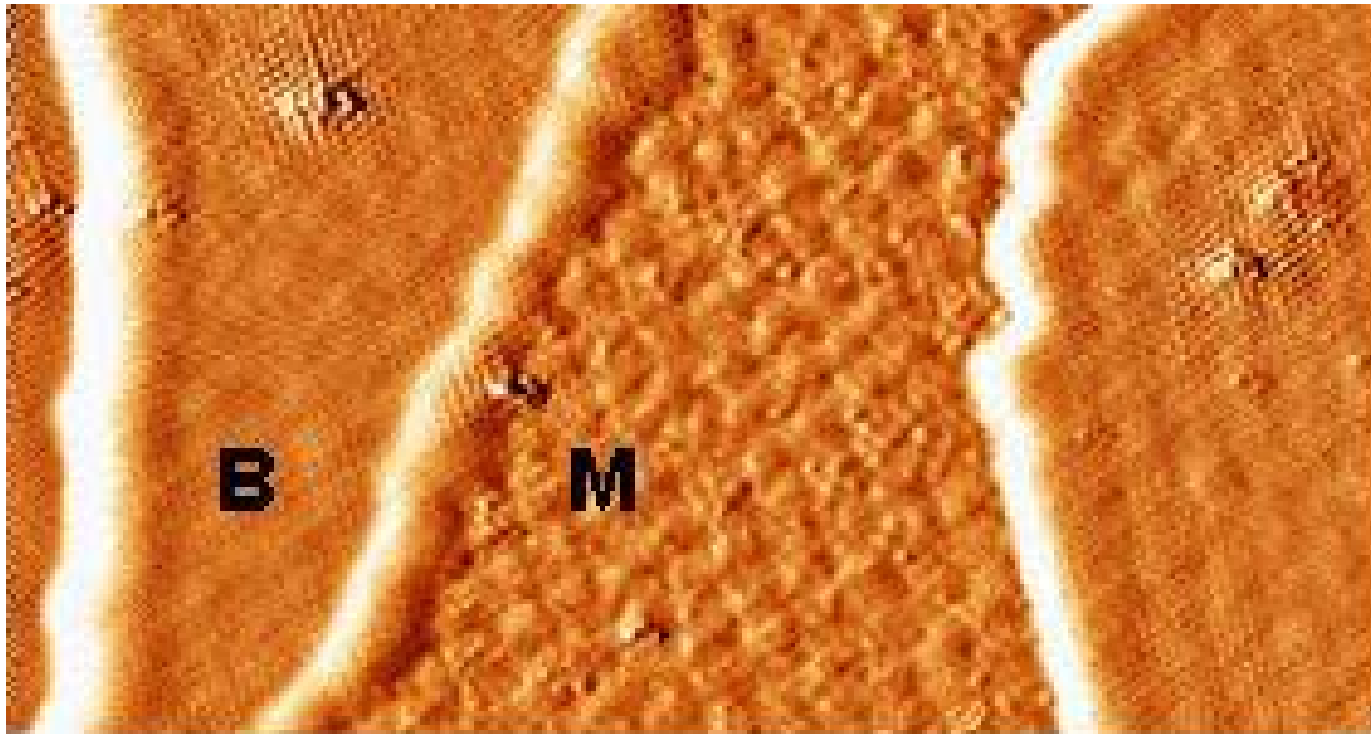


Agglomerat aus Graphenflocken.

(Quelle: Nature Nanotechnology)

Herstellung

Epitaktisch: Aufdampfen von Kohlenstoff auf ein Metallsubstrat
Thermische Komposition von Siliziumcarbid



Epitaktische Graphen-Mono- und –Bilayer auf Siliziumcarbid.

(Quelle: Near fields microscopy group, Néel Institute)

Graphen



Graphen-Bauteil vor dem Bild eines Graphen-Musters.

(Quelle: Georgia Tech Photo: Gary Meek)