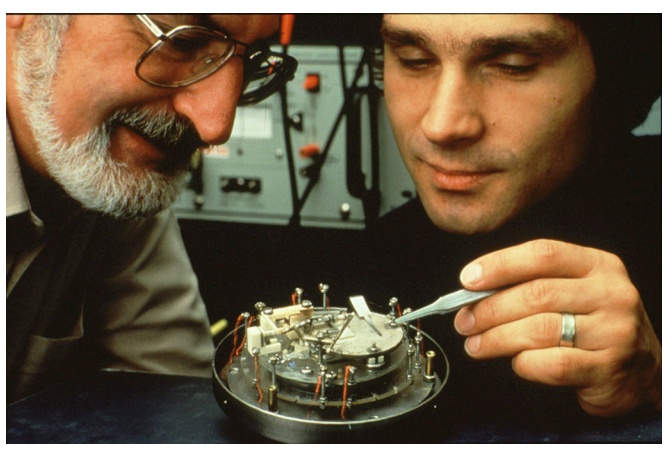
NANOTECHNOLOGIE: VON DER IDEE ZUR ANWENDUNG

Seit 50 Jahren beschäftigt sich die Wissenschaft mit dem Potenzial von ganz kleinen Partikeln. Lange waren Nanopartikel «nur» Theorie. Anfang der 1980er Jahre wurden eine Reihe von neuen Mikroskopen und Instrumenten entwickelt, welche die Nanotechnologie massgeblich vorantrieben. Inzwischen werden Nanopartikel gezielt hergestellt und seit Ende der 1990er Jahre auch in spezifischen Anwendungen eingesetzt.

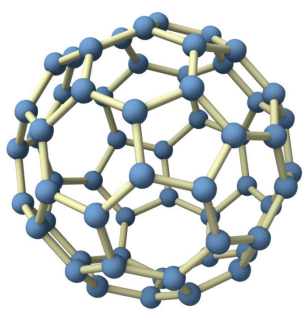
1959 Der US-amerikanische Nobelpreisträger Richard P. Feynman beschreibt in einem bahnbrechenden Vortrag *There is plenty of Room at the Bottom („Es gibt sehr viel Platz am unteren Ende")* erstmals die Vision der Manipulation von Materie auf atomarer Ebene.

1974 Der japanische Professor Norio Taniguchi definiert den Begriff **Nanotechnologie**



© IBM Research Zurich

1981 Gerd Binnig und Heinrich Rohrer entwickeln bei der IBM Rüschlikon ZH das **Rastertunnelmikroskop**, wofür sie 1986 den Nobelpreis erhalten. Erstmals ist es möglich, Atome sichtbar zu machen und zu bewegen.

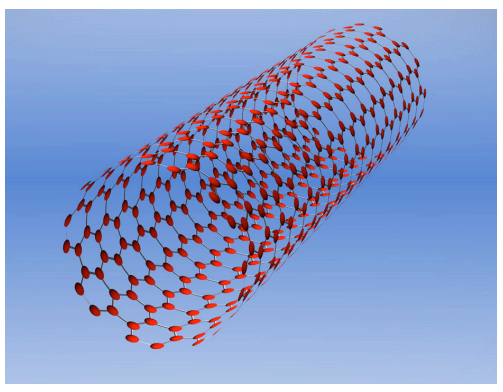


1985 Erste **Fullerene**, die fussballförmigen Kohlenstoffkügelchen «Bucky Balls», werden entdeckt. Fullerene sind – wie Grafit oder Diamant – modifizierte Kohlenstoffmoleküle.

1991 Weitere Fullerene werden entdeckt. Aufgrund ihrer länglichen Form werden sie **Kohlenstoff-Nanoröhrchen** oder englisch Carbon Nanotubes genannt. Verfahren werden entwickelt, um die Nanoröhrchen in grosser Menge herzustellen. Sie sind leichter und widerstandsfähiger als Stahl und werden z.B. für Velorahmen und Tennisschläger verwendet.

1998 Die **Elektronen-Tomographie** wird entwickelt. Sie rekonstruiert eine 3D-Ansicht eines Objektes und bedeutet einen riesigen Fortschritt für die Darstellung von Nanopartikeln in Zellen. Die Elektronen-Tomographie ist eine Weiterentwicklung der Elektronenmikroskopie, die 1931 ihren Anfang nahm.

1998 Erste Anwendungen mit Nanopartikeln gelingen: Cees Dekker (Technische Universität Delft) baut erstmals einen Transistor aus **Kohlenstoff-Nanoröhrchen**.



© IBM Research Zurich

2004 Samsung entwickelt **erste Bildschirme** auf der Basis von Nanotechnologie, ab 2006 werden sie für den Markt hergestellt.

2006 Intel produziert **erste Nanoprozessoren in Grossserie**.

2008 Bundesrat beschliesst den Aktionsplan synthetische Nanomaterialien.

2010 Start des Nationalen Forschungsprogramms **NFP 64 «Chancen und Risiken von Nanomaterialien»**. Erforscht werden das Verhalten von Nanomaterialien und ihre potenziellen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt.

Chancen und Risiken von Nanomaterialien
Nationales Forschungsprogramm NFP 64

EXPO NANO