



LNQE

Laboratorium für
Nano- und Quantenengineering



Leibniz
Universität
Hannover

Begrüßungsveranstaltung Erstsemester Nanotechnologie 2024

Laboratorium für Nano- und Quantenengineering
Leibniz Universität Hannover

Montag, der 14.10.2024



Laboratorium für
Nano- und Quantenengineering

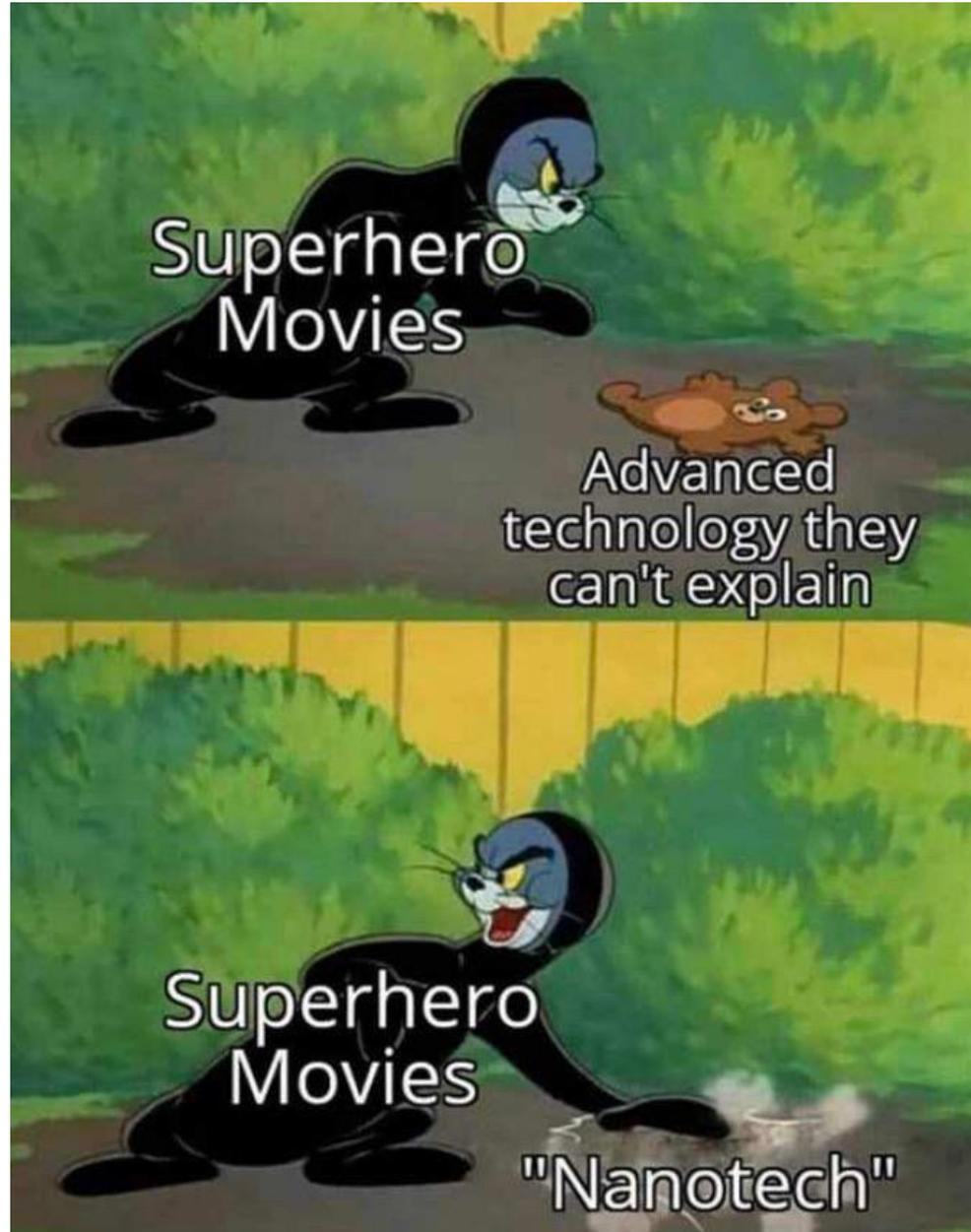
11
102
1004

Leibniz
Universität
Hannover



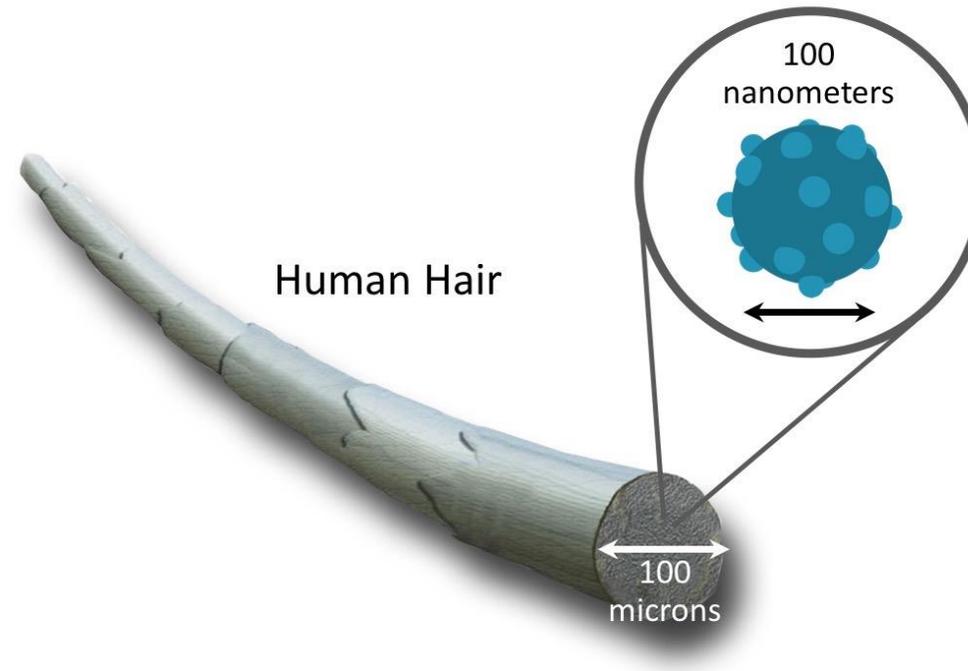
**ERSTSEMESTERBEGRÜSSUNG
BACHELOR NANOTECHNOLOGIE 14.10.2024**

imgflip.com



Nanotechnologie

- „nano“: griechisch, „Zwerg“ oder „zwerghaft“
- Kleiner 100 Nanometer (in 1, 2 oder 3 Raumdimensionen)
- Neue Funktionalitäten



Quelle: Massachusetts Institute of Technology, USA

The Scale of Things – Nanometers and More

Things Natural

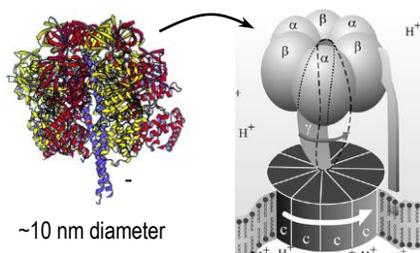
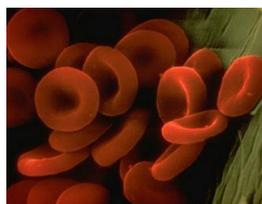


Dust mite
200 μm



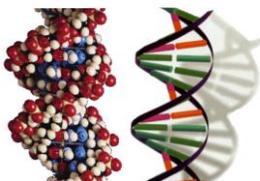
Human hair
~60-120 μm wide

Red blood cells
(~7-8 μm)

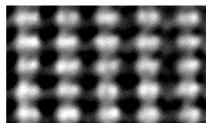


~10 nm diameter

ATP synthase



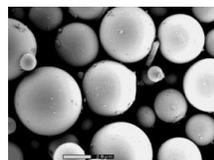
DNA
~2-1/2 nm diameter



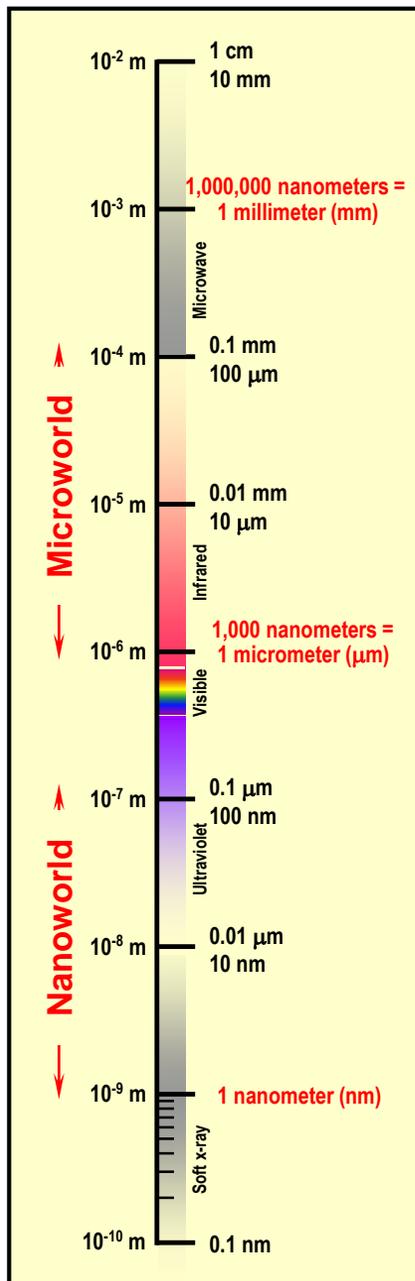
Atoms of silicon
spacing 0.078 nm



Ant
~5 mm



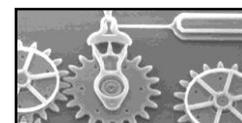
Fly ash
~10-20 μm



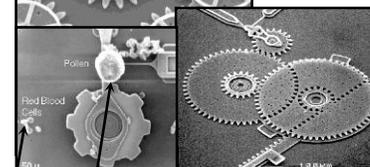
Things Manmade



Head of a pin
1-2 mm

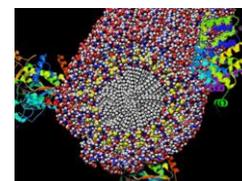


MicroElectroMechanical (MEMS) devices
10 -100 μm wide

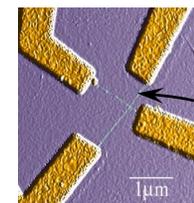


Pollen grain
Red blood cells

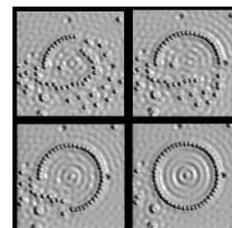
Zone plate x-ray "lens"
Outer ring spacing ~35 nm



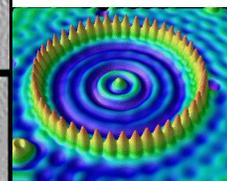
Self-assembled,
Nature-inspired structure
Many 10s of nm



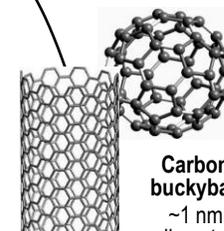
Nanotube electrode



Quantum corral of 48 iron atoms on copper surface
positioned one at a time with an STM tip
Corral diameter 14 nm

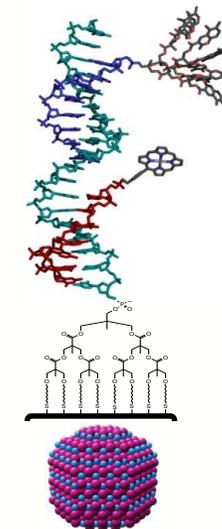


Carbon nanotube
~1.3 nm diameter



Carbon buckyball
~1 nm diameter

The Challenge



Fabricate and combine nanoscale building blocks to make useful devices, e.g., a photosynthetic reaction center with integral semiconductor storage.

Nanomaterialien



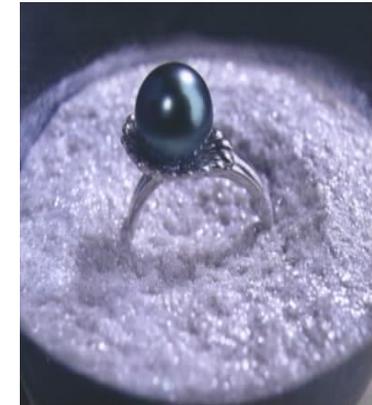
Anwendungen von Nanoeffekten



Effektlack



Lebensmittel



Schmuck



Polymere



Kosmetika



Papier und Drucke

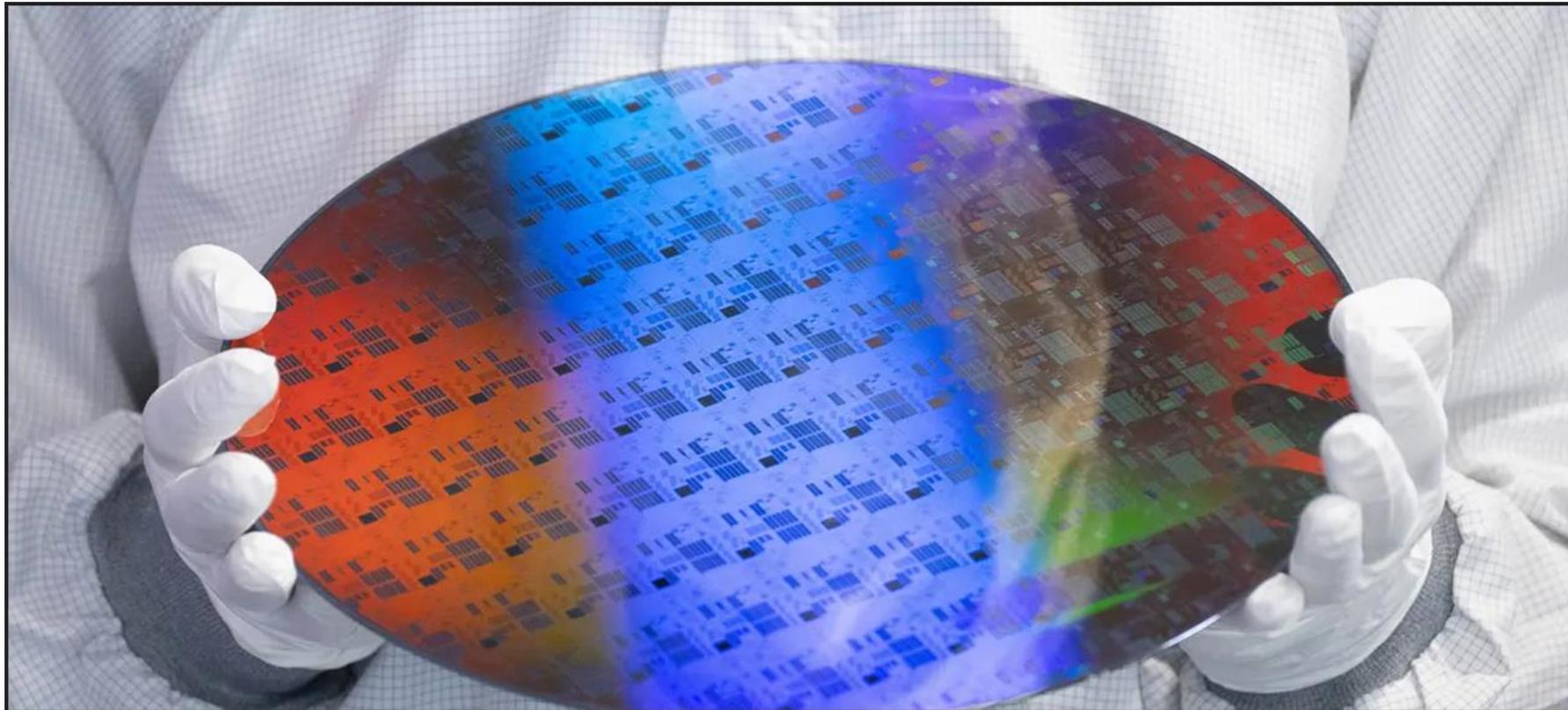
Nanoelektronik



Entwicklung von Materialien und Technologien für die elektronischen Lösungen der Zukunft

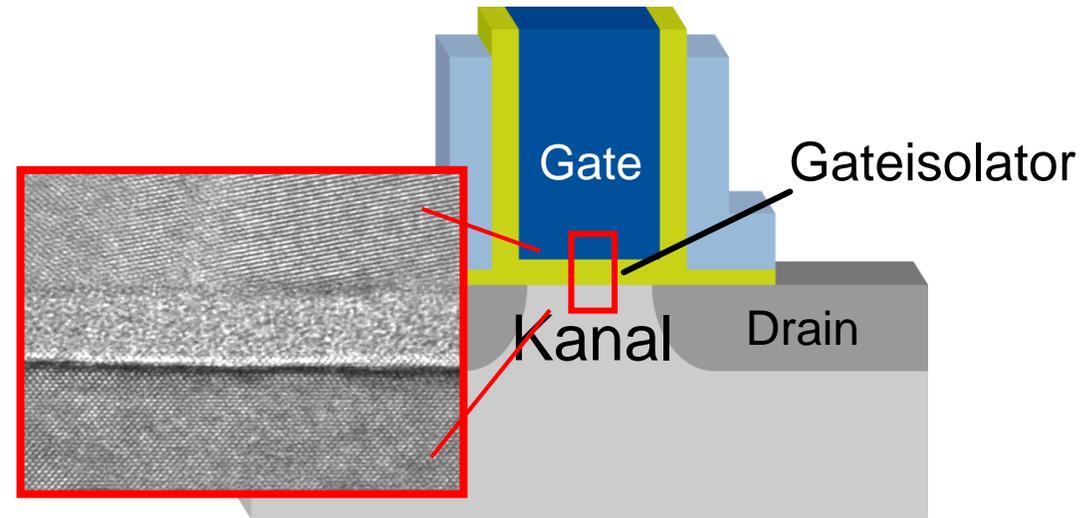


Mehr Chips "made in Europe"



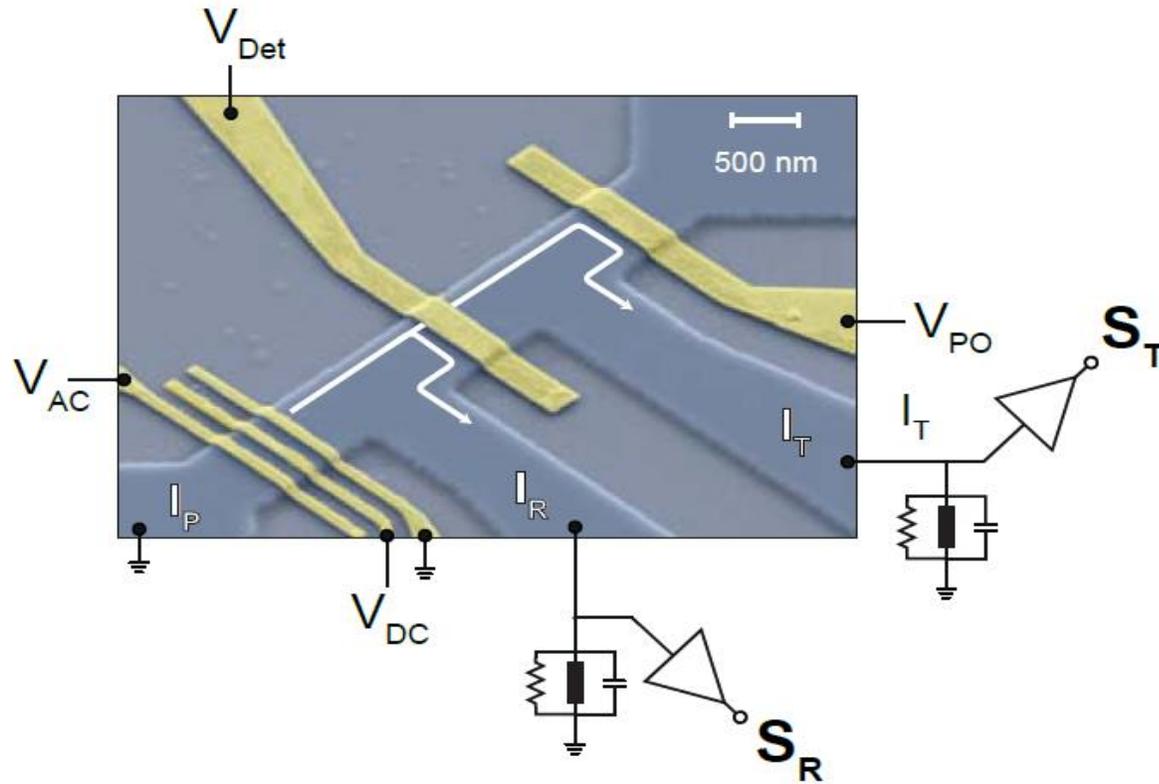
Quelle: tagesschau.de 19.04.2023

Wir skalieren Transistoren....

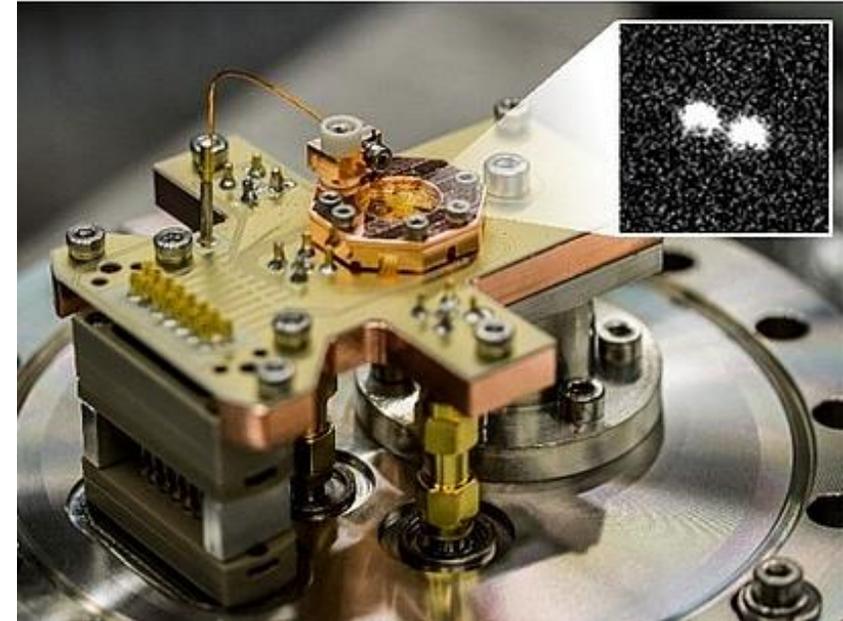


- ➔ heute: Länge < 22 nm (wenige hundert Atome)
Schichten mit wenigen nm
- ➔ Elektronik ist Nanotechnologie

Quantenengineering



Elektron-Pumpe als Stromwaage

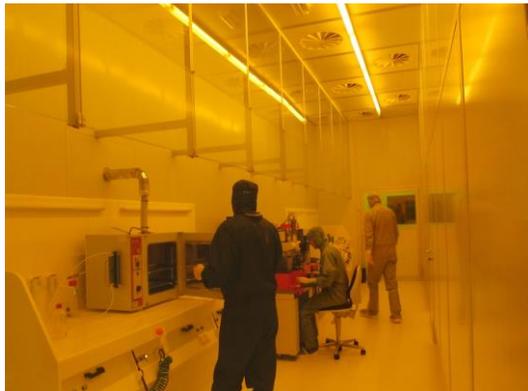


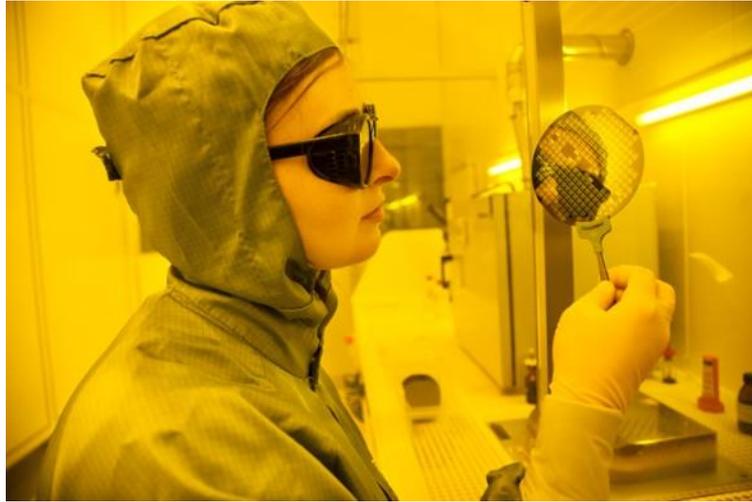
Quantencomputer mit gefangenen Ionen

Laboratorium für Nano- und Quantenengineering

Interdisziplinäres Forschungszentrum der Leibniz Universität Hannover
auf dem Gebiet Nanotechnologie

- Gemeinsame Forschung von über 30 Arbeitsgruppen:
Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau und Physik
- Studiengang **B. Sc. + M. Sc. Nanotechnologie** mit ~250 Studierenden
- Forschungsbau mit Laboren, Büros und 409 m² Reinraum





Studiengang Nanotechnologie

Bachelor of Science



Master of Science

- Vom LNQE initiiertes Interdisziplinäres Studiengang
- Kernfächer Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau und Physik

Semester		1.	2.	3.	4.	5.	6.	LP
Grundlagenbereich	Elektrotechnik und Informatik	Grundlagen der Elektrotechnik I „Netzwerke“ 6 LP	Grundlagen der Elektrotechnik II „Felder“ 8 LP	Grundlagenlabor ET 2 LP				18
			Grundlagenlabor ET 2 LP					
	Maschinenbau	Technische Mechanik I 5 LP	Technische Mechanik II 5 LP	Mikro- und Nanotechnologie 5 LP				15
	Mathematik	Mathematik für Ingenieurwissenschaften I 8 LP	Mathematik für Ingenieurwissenschaften II 8 LP	Mathematik für Ingenieurwissenschaften III 6 LP				22
	Physik	Experimentalphysik Teil 1 14 LP		Optik, Atome, Moleküle, Quantenphänomene 8 LP	Grundpraktikum Physik 4 LP			26
	Chemie			Allgemeine Chemie I für Nanotechnologie, OT und Physik 5 LP	Chemische Thermodynamik 6 LP	Seminar und Praktikum Allgemeine Chemie II für Nanotechnologie 5 LP		
Einf. Nano	Einführung in die Nanotechnologie 5 LP					Seminar Nanotechnologie 3 LP		8
LP	29	31	Ca. 30	Ca. 30	Ca. 30	Ca. 30	Ca. 30	180

Semester		1.	2.	3.	4.	5.	6.	LP
Vertiefungsbereich	Natur (1 WK)	WK Chemie			Chemie der Elemente 5 LP	Aufbau der Materie / Computerchemie 10 LP	Anorganische Festkörperche mie 5 LP	20
		WK Physik			Elektronik 4 LP	Praktikum Elektronik 2 LP		20
	Quantenphysik I für Technologen 6 LP		Einführung in die Festkörperphysik 8 LP					
	Technik (1WK)	WK ET			Grundlagen der Halbleiterbauelemente 4 LP	Regelungstechnik I 4 LP		20
			Halbleiterschaltungstechnik 4 LP	Sensorik und Nanosensoren 5 LP				
		Informationstechnisches Praktikum 3 LP						
	WK MB			Mikro und Nanosysteme 5 LP		Regelungs- technik I + Tutorium 5 LP	20	
		Werkstoffkunde I + II + Praktikum 10 LP						
	Schlüssel- kompetenzen	Schlüssel- kompetenzen			Auswahl aus Veranstaltungen im Bereich Schlüsselkompetenzen lt. Modulkatalog im Umfang von 5 LP			5
		Fachpraktikum				Fachpraktikum 15 LP		15
Bachelorarbeit						Bachelor- arbeit 15 LP	15	
LP		29	31	Ca. 30	Ca. 30	ca. 30	ca. 30	180

Nanotechnologie (Master of Science)



Steckbrief

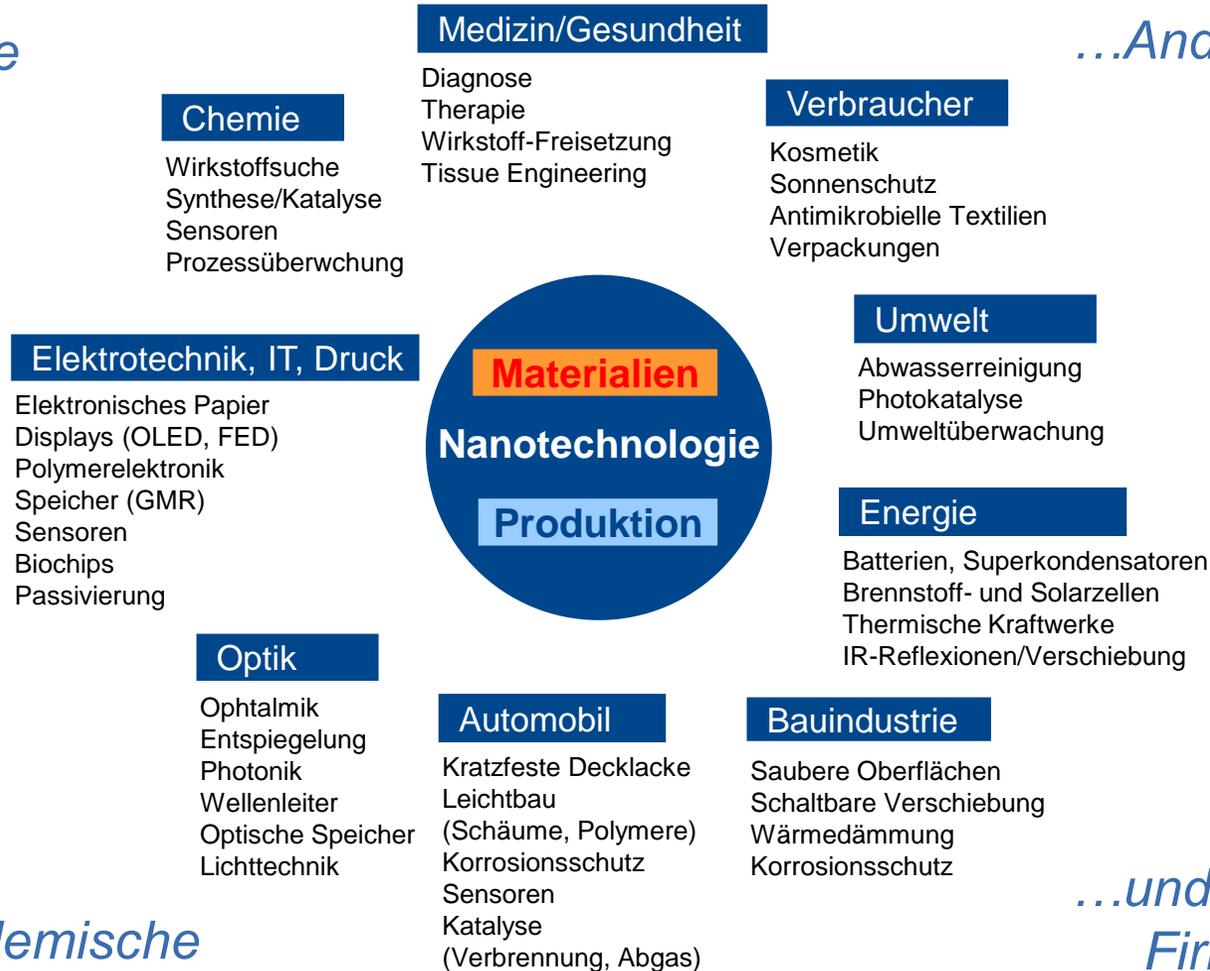
ART DES STUDIUMS	Weiterführend (Master)
REGELSTUDIENZEIT	4 Semester
STUDIENBEGINN	Wintersemester, Sommersemester
HAUPTUNTERRICHTSSPRACHE	Deutsch
SPRACHANFORDERUNGEN	Deutsche HZB: keine Internationale Bewerbung: Deutsch C1 Mehr erfahren ↗
ZULASSUNG	Zulassungsfrei
INTERNATIONAL	Auslandsaufenthalt ↗ möglich, aber nicht verpflichtend.

Pflichtmodul „Methoden der Nanotechnologie“	12 LP
3 Wahlpflichtmodule	35 - 42 LP
Wahlmodule	18 - 25 LP
Studium Generale	6 LP
Labore	12 LP
Masterarbeit (6 Monate)	30 LP

- Kompetenzfelder im Masterstudium:
 - Pflicht-Kompetenzfeld: Methoden der Nanotechnologie
 - Physikalische Chemie der Nanomaterialien
 - Anorganische Chemie der Nanomaterialien
 - Lasertechnik/Photonik
 - Materialphysik
 - Mikro- und Nanoelektronik
 - Mikroprozessertechnik
 - Biomedizintechnik

Berufsmöglichkeiten

...sind die Märkte



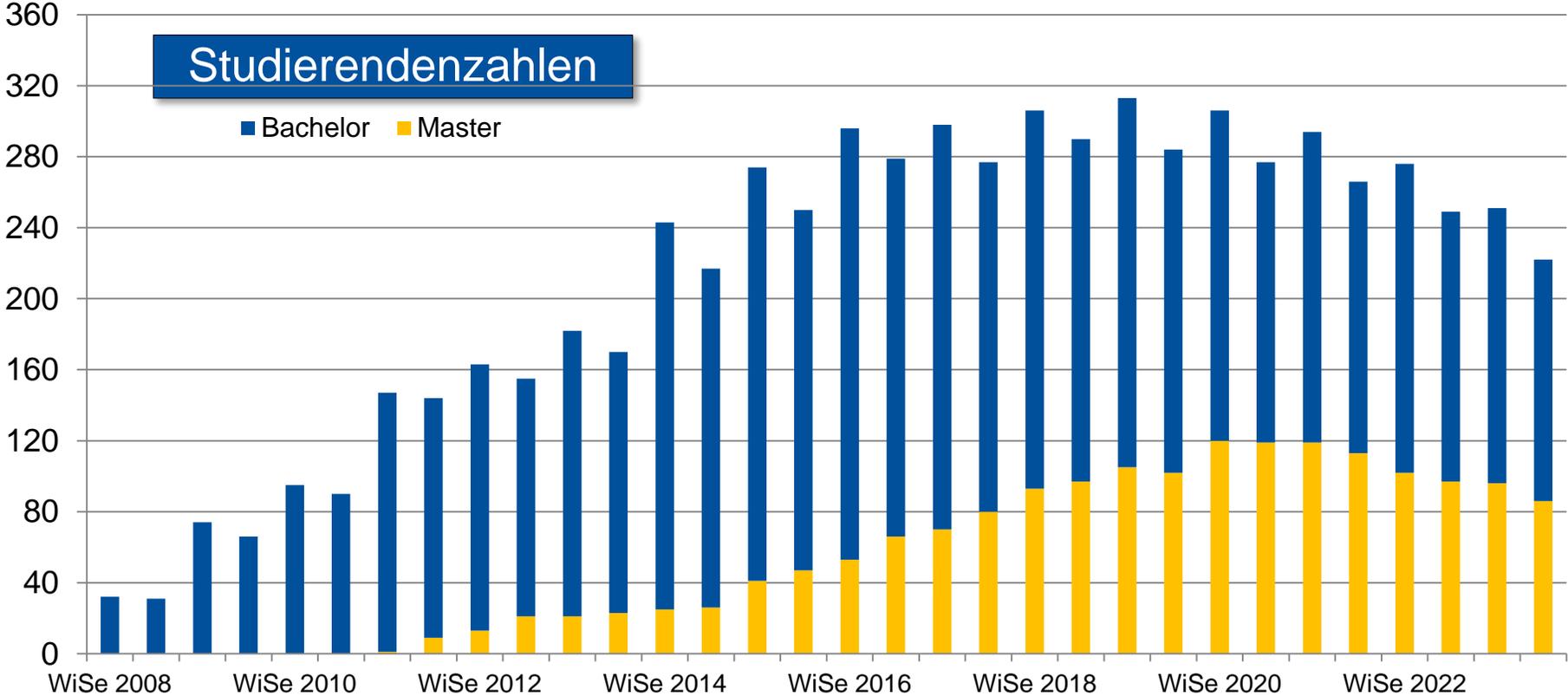
...Andere Berufe

*...und akademische
Karriere*

*...und eigene
Firma gründen*

Quelle: Hessen Nanotech 2007

Studiengang Nanotechnologie



+31 BSc.

Abschlüsse 2023: B. Sc. : 26 M. Sc. : 26

Frauenanteil: 26 %

Mehr Infos zum Studiengang

▼ Fakultäten für Beschäftigte Suche Kontakt English

11
102
1004 Leibniz
Universität
Hannover

Universität | Studium | Forschung | Weiterbildung

🏠 Studium Im Studium

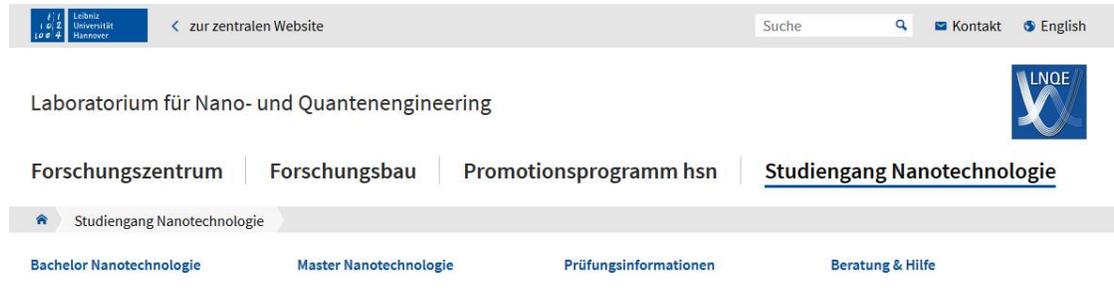
Start ins Studium	Prüfungsinfos & Fachberatung	Vorlesungsverzeichnis	Anerkennung & Anrechnung
Online-Dienste	Tipps & Werkzeuge	Studienorganisation	International
Campusleben & Engagement	Berufsorientierung & Praktika	Übergang Bachelor/Master	

Im Studium



www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium

Mehr Infos zum Studiengang



STUDIENGANG NANOTECHNOLOGIE



Nanotechnologie studieren in Hannover

Durch das Laboratorium für Nano- und Quantenengineering initiiert, bietet die Leibniz Universität Hannover den interdisziplinären Studiengang Nanotechnologie an. Der Bachelorstudiengang qualifiziert durch die Verknüpfung der Disziplinen Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau und Physik im hochinterdisziplinären Fachgebiet der Nanotechnologie. Der weiterführende Masterstudiengang bietet vielfältige Spezialisierungsmöglichkeiten, die individuell ausgestaltet werden können.

www.LNQE.uni-hannover.de

Join our groups
*Nanotechnologie der
Leibniz Universität Hannover*



Kümmerer in der Studienkommission



Physik:
Prof. Dr. Rolf Haug



Chemie:
Prof. Dr. Franz Renz



Maschinenbau:
Prof. Dr.-Ing. Marc C. Wurz



Elektrotechnik:
Prof. Dr.-Ing. Stefan Zimmerman

Ansprechpersonen

Studiengangskoordination

Dr. rer. nat. Katrin Radatz

Studiengangskoordination

TELEFON **+49 511 762 14594**

E-MAIL **radatz@maphy.uni-hannover.de**



Fachberater & Bafög-Beauftragter

Dr. Fritz Schulze-Wischeler

Geschäftsführung

TELEFON **+49 511 762 16014**

E-MAIL **Schulze-Wischeler@LNQE.uni-hannover.de**



Fachrat Nanotechnologie





Laboratorium für
Nano- und Quantenengineering



Leibniz
Universität
Hannover



Fachrat Nanotechnologie
Laboratorium für Nano- und Quantenengineering
Leibniz Universität Hannover

Der Fachrat

- Was ist das? Ein Gremium, welches eure Interessen vertritt
- Wer ist das? Motivierte Kommilitoninnen und Kommilitonen
- Was tut der?
 - Probleme aller Art lösen
 - Abgeordnete in die Studienkommission entsenden
 - Partys und Veranstaltungen organisieren
 - Orientierungswoche planen und durchführen



Der Fachrat

Wie erreiche ich den? → Fachrat.Nanotechnologie@Inqe.uni-hannover.de

→ Facebook



→ Instagram



Kann ich da auch mitmachen? JA!

Die StuKo

- Was ist das? Ein Gremium zur Regelung des Studienablaufs
- Wer ist das? Studierende aus dem Fachrat (Mehrheit) und Professoren
- Was tut die StuKo? Entscheidet über SQ-Mittel und Änderungen in der Prüfungsordnung

Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Habe ich meinen Uniaccount aktiviert?
→ <https://login.uni-hannover.de/ui/>

IT-Dienste ?

Die folgenden Zugänge sind bereits für Sie eingerichtet:

Dienst	Benutzername	Status	Aktionen
IdM / HIS		aktiv	Passwort ändern
WLAN / VPN		aktiv	Passwort ändern inaktivieren
WebSSO / OpenID		aktiv	Passwort ändern inaktivieren
E-Mail		aktiv	umwandeln in Mailbox inaktivieren

← eduroam

← Stud.IP

← SoGo

Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Habe ich schon einen Stundenplan?

→ <https://studip.uni-hannover.de/dispatch.php/start>

The screenshot shows the Stud.IP interface for Leibniz Universität Hannover. The top navigation bar includes a search bar with the text "Was suchen Sie?". Below this, a row of icons represents various functions: Home, Home with notification, Refresh, Edit, Undo, Mail, Users, Profile, Calendar, Search (highlighted with a red box), and Grid. Below the icons, there are tabs for "Globale Suche", "Veranstungsverzeichnis" (highlighted with a red box), and "Archiv".

The main content area is divided into a left sidebar and a main panel. The sidebar contains:

- Vorlesungsverzeichnis (highlighted with a red box)
- Vorlesungsverzeichnis
- Einrichtungsverzeichnis
- Suche: Veranstaltung suchen (with a search icon) and an option for "Erweiterte Suche anzeigen".
- Semester: WiSe 2022/23 (with a dropdown arrow).

The main panel shows the breadcrumb path: "Leibniz Universität Hannover / Vorlesungsverzeichnis WiSe 2022/2023 / Fakultät für Mathematik und Physik / Nanotechnologie / 1. Semester /". Below this, it displays "1. Semester" and "Keine weitere Info vorhanden". A message states "Auf dieser Ebene existieren keine weiteren Unterebenen." and "15 Einträge auf dieser Ebene." The section is titled "WiSe 2022/23" and lists a lecture: "Vorlesung: Einführung in die Nanotechnologie" (ID 31461) by Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Caro, M. Sc. Folke Dencker, Dr. rer. nat. Katrin Radatz, Dr.-Ing. (with a green checkmark).

Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Wie melde ich mich für Prüfungen an?

→ <https://qis.verwaltung.uni-hannover.de/>

The screenshot shows a student portal interface. At the top, a blue navigation bar contains the text: "Home | Logout | Frau Christine Marachoris | Sie sind angemeldet als [redacted] | in der Rolle: Student/-in | WiSe 2023/24 | English | Hilfe". Below this, there are three tabs: "Meine Funktionen", "Lehrveranstaltungen", and "Räume und Gebäude". The main content area is titled "Mein Studium" and contains several links: "Mein Studium" (highlighted with a red box), "Prüfungsanmeldung/-abmeldung" (highlighted with a red box), "Notenspiegel / Studienverlauf", and "Mein Stundenplan". On the left side, there is a sidebar with a "Mein Studium" button (highlighted with a red box) and other options like "Meine Bescheinigungen". At the bottom, a blue footer bar contains the text: "Zurück | Impressum und Datenschutz | Login-Infos".

Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Habe ich WLAN?

→ https://www.luis.uni-hannover.de/netz_wlan_wpa.html

2. AUTOMATISCHE EINRICHTUNG DES EDUROAM-ZUGANGS MITTELS CAT-TOOL

Mittels des eduroam-CAT-Tools oder alternativ der geteduroam-App ist eine einfache Einrichtung des eduroam-Zugangs auf nahezu allen Betriebssystemen möglich. Diese Möglichkeit sollte bevorzugt genutzt werden.

Hinweis: Die Dienste-Erweiterung easyroam (ein alternatives Angebot des DFN-Vereins) wird aktuell von der Leibniz Universität Hannover nicht unterstützt.

→ <https://cat.eduroam.org/>

Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Bin ich in der WhatsApp Gruppe und im E-Mail Verteiler?



Was muss ich zum erfolgreichen Start an der Uni noch wissen?

- Habe Ich schon Kontakte zu meinen Kommilitoninnen und Kommilitonen geknüpft?



**Erstsemesterrallye nach dieser
Veranstaltung
Treffpunkt vor dem LNQE**

Tipps!

- Arbeiten Sie in Teams
- Stellen Sie Fragen/Sprechen Sie mit uns
- Bleiben Sie dran

☰ SPIEGEL ONLINE
DER SPIEGEL
SPIEGEL TV
🔍 Anmelden

Bitcoin-Millionärin erstellen!

Verblüffender Effekt
Wer Bier trinkt, bricht seltener das Studium ab

Wissenschaftler haben einen Zusammenhang zwischen dem Genuss von Alkohol und einem erfolgreichen Studienabschluss gefunden. Doch die Promille sind gar nicht entscheidend.



Quelle: Spiegel-Online 09.08.2017

„...Klingt nach einer Scheinkorrelation? Ist es auch. Denn entscheidend für den Effekt ist nicht der Alkohol, sondern das gesellige Beisammensein....“



Laboratorium für
Nano- und Quantenengineering



Leibniz
Universität
Hannover

Herzlich Willkommen!
an der Leibniz Universität Hannover