

## Nanotechnologe/Nanotechnologin

**Ähnliche Bezeichnung(en): NanotechnikerIn, NanowissenschaftlerIn, Mikro- und NanotechnikerIn**

### Berufsbeschreibung

NanotechnologInnen sind vorwiegend im Bereich Forschung und Entwicklung tätig, wo sie sich mit den Beschaffenheiten, Eigenschaften und Strukturen von Materialien verschiedenster Art auf molekularer, atomarer und sub-atomarer Ebene beschäftigen. In der Nanotechnologie geht es vorwiegend darum, Materialien und die daraus gewonnenen Produkte auf molekularer bzw. atomarer Ebene zu erforschen, zu verändern und ihnen dadurch völlig neue Eigenschaften zu verleihen, die sie "natürlicherweise" nicht hätten, z. B. besonders hohe Härte, Druckfestigkeit, Hitzebeständigkeit usw. (Nanomaterialien).

Die Erkenntnisse und Produkte aus den Nanowissenschaften, wie z. B. Nanomaterialien, kommen vor allem in den Bereichen der Biotechnologie, Informationstechnik, Energietechnik, Umwelttechnik oder Medizintechnik zum Einsatz. NanotechnologInnen arbeiten in interdisziplinären Teams mit BerufskollegInnen, wissenschaftlichen AssistentInnen und SpezialistInnen aus verschiedenen Disziplinen, wie z. B. Biologie, Chemie, Physik oder Materialwissenschaften zusammen. Sie arbeiten in Forschungs- und Entwicklungslabors von Industriebetrieben sowie an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.

### Arbeits- und Tätigkeitsbereiche

*"Ein Schlüsselerlebnis hatte ich, als mir bei einem Blick in den Sternenhimmel bewusst wurde, dass ich in verschiedene Vergangenheiten nebeneinander schaue, da die Sterne verschieden weit weg sind und das Licht verschieden lange braucht, bis es auf der Erde anlangt. Die Tatsache, dass die Dinge manchmal ganz anders sind, als wir sie uns vorstellen, hat mich dazu motiviert, mich mit Physik intensiv auseinanderzusetzen."*

*Prof.<sup>in</sup> DI<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup>tech. Ille C. Gebeshuber, Professorin für Nanotechnologie und Biophysik an der Universiti Kebangsaan Malaysia, [FEMtech Expertin](#) im März 2008*

Die Bezeichnung Nanotechnologie ist ein Sammelbegriff für ein weites Feld an Technologien, die sich der Erforschung, Bearbeitung und Produktion von Materialien, Wirkstoffen und Strukturen widmen, die kleiner als 100 Nanometer (nm) sind (ein Nanometer ist der milliardste Teil eines Meters). Dabei werden aus vergleichsweise großen Produkten miniaturisierte Strukturen hergestellt (top-down-Ansatz), oder es werden die Bausteine der Materie, d. h. Atome und Moleküle, als Teile für neue (bio-)technische Lösungen erforscht (bottom-up-Ansatz).

NanotechnologInnen arbeiten in einer Querschnittsdisziplin, welche Forschung in der Clusterphysik, Oberflächenphysik, der Halbleiterphysik, in Gebieten der Chemie, Biologie, Medizintechnik, Informationstechnologie sowie in Teilbereichen des Maschinenbaus, der Lebensmitteltechnologie (Nano-Food) und vieles mehr umfasst.

NanotechnologInnen entwickeln Verfahren, welche Stoffe mit deren Eigenschaften und Oberflächen schon auf molekularer oder atomarer Ebene z. B. hinsichtlich Härte, Farbe, Transparenz, Magnetismus, elektrischer Leitfähigkeit, Schmelzpunkt, chemischer Reaktivität usw. verändern. Dadurch werden ihnen neue und verbesserte Eigenschaften verliehen. Diese Verfahren kommen dann vor allem im Bereich der Materialwissenschaft, Kunststoff- und Werkstofftechnik zum Einsatz, z. B. in Form von Materialien/Produkten mit schmutzabweisenden, hitzebeständigen Oberflächen, hochleistungsfähigen Speicherchips, kratzfesten Autolacken, millimeterdünnen Farbdisplays und vieles mehr. Im Bereich der Biotechnologie erforschen NanotechnologInnen wie Pestizide in der Landwirtschaft gebunden und zu nachwachsenden Rohstoffen umgewandelt werden können, oder wie durch spezielle Beschichtungen Prothesen und Zahnimplantate besser mit Körper- und Knochenzellen verwachsen.

## Arbeitsmittel

NanotechnologInnen verwenden Analysegeräte, Nanowerkzeuge und Ultrapräzisions-Bearbeitungstechniken sowie Anlagen der Informations- und Kommunikationstechnik (Computer, Großrechner und Peripheriegeräte, Software- und Hardwaresysteme). Weiters hantieren sie mit Laborgeräten, technischen Messinstrumenten zur Messung von physikalischen Größen wie Temperatur, Druck, Widerstand, Fallgeschwindigkeit sowie mit Mikroskopen (Rastertunnelmikroskop). Als Arbeitsunterlagen lesen und verwenden sie Fachbücher, Handbücher, wissenschaftliche Unterlagen, Protokolle und andere Aufzeichnungen und führen Datenbanken und Archive.

## Arbeitsumfeld/Arbeitsorte

NanotechnologInnen arbeiten in Forschungs- und Entwicklungslaboratorien (häufig unter Reinraumbedingungen) von Industriebetrieben sowie in den Räumlichkeiten und Labors von wissenschaftlichen Instituten und Universitäten. Sie arbeiten weiters in mit modernster Computertechnik ausgestatteten Büros sowie in Produktions- und Fertigungshallen.

NanotechnologInnen arbeiten in interdisziplinären Teams mit BerufskollegInnen, wissenschaftlichen MitarbeiterInnen und AssistentInnen sowie mit verschiedenen ExpertInnen zusammen, z. B. mit Biologe/Biologin, ChemikerInnen, InformatikerInnen, PhysikerInnen, MedizintechnikerInnen oder BiotechnikerInnen (siehe BiotechnikerIn).

## Die wichtigsten Tätigkeiten und Aufgabenbereiche auf einen Blick

- Materialien auf molekularer, atomarer und sub-atomarer Ebene untersuchen
- nanotechnologische Forschungsprojekte und Experimente planen und durchführen
- Versuchsabläufe protokollieren und dokumentieren, Ergebnisse auswerten
- nanotechnologische Verfahren und Methoden entwickeln
- Materialeigenschaften auf molekularer/atomarer Ebene manipulieren und verändern
- wissenschaftliche Untersuchungen zur Bestimmung von physikalischen/chemischen Materialeigenschaften durchführen
- Mess- und Untersuchungsdaten auswerten, evaluieren und dokumentieren
- physikalische, chemische und biologische Berechnungen durchführen
- Simulationen und (Computer-)Modelle entwickeln und anwenden
- Forschungsberichte und Studien erstellen und publizieren
- Forschungsergebnisse auf Konferenzen und Fachtagungen vortragen und präsentieren
- nanotechnologische Datenbanken und Archive aufbauen
- Lehrtätigkeiten an Universitäten durchführen
- Verwaltungs- und Leitungsaufgaben an wissenschaftlichen Instituten durchführen

## Unternehmen und Institutionen

- Universitäten und Fachhochschulen
- außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
- Industriebetriebe (Forschung & Entwicklung) vor allem in den Bereichen Informationstechnik, Energietechnik, Umwelttechnik, Medizintechnik, Gentechnik, Lebensmitteltechnik und Biotechnologie

## Anforderungen

Jeder Beruf erfordert ganz **spezielle Sach- und Fachkenntnisse**, die in der Ausbildung vermittelt werden. Daneben gibt es auch eine Reihe von Anforderungen, die praktisch in allen Berufen wichtig sind. Dazu gehören: **Zuverlässigkeit, Ehrlichkeit und Pünktlichkeit, genaues und sorgfältiges Arbeiten, selbstständiges Arbeiten, Einsatzfreude und Verantwortungsbewusstsein**. Auch die Fähigkeit und Bereitschaft mit anderen zusammen zu arbeiten (**Teamfähigkeit**) und **Lernbereitschaft** sind heute kaum noch wegzudenken.

Welche Fähigkeiten und Eigenschaften in **diesem Beruf** sonst noch erwartet werden, kann von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich sein. Die folgende Liste gibt einen Überblick über weitere Anforderungen, die häufig gestellt werden. Denken Sie daran, dass viele dieser Anforderungen auch Bestandteil der Ausbildung sind.

### Körperliche Anforderungen

- Auge-Hand-Koordination
- gutes Sehvermögen (viel Lesen bzw. Arbeiten am Computer)
- Unempfindlichkeit gegenüber künstlicher Beleuchtung

### **Sachkompetenz**

- chemisches Verständnis
- gute Beobachtungsgabe
- gutes Gedächtnis
- interdisziplinäres Denken
- komplexes Denken
- Konzentrationsfähigkeit
- logisch-analytisches Denken / Kombinationsfähigkeit
- mathematisches Verständnis
- Problemlösungsfähigkeit
- systematische Arbeitsweise
- technisches Verständnis

### **Sozialkompetenz**

- Argumentationsfähigkeit / Überzeugungsfähigkeit
- Aufgeschlossenheit
- Beurteilungsvermögen / Entscheidungsfähigkeit
- Kommunikationsfähigkeit
- Kritikfähigkeit
- KundInnenorientierung

### **Selbstkompetenz**

- Aufmerksamkeit
- Belastbarkeit
- Flexibilität
- Geduld
- Selbstmotivation
- Sicherheitsbewusstsein
- Umweltbewusstsein
- Zielstrebigkeit

### **Weitere Anforderungen**

- Hygienebewusstsein
- Infektionsfreiheit

## **Alternativen/Spezialisierung**

### **Alternativen (Auswahl)**

Berufsalternativen sind Berufe, denen eine ähnliche Ausbildung oder ähnliche Aufgabenbereiche wie dem erlernten Beruf zugrunde liegen. Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen, die in der bisherigen Ausbildung und Berufstätigkeit erworben wurden, können auch in Arbeitsbereiche der genannten Berufe eingebracht werden.

- AtomphysikerIn
- BiochemikerIn
- BioinformatikerIn
- Biologe/Biologin
- Biomedizinischer Analytiker/Biomedizinische Analytikerin
- BiophysikerIn
- BiotechnikerIn
- Chemielabortechnik (Lehrberuf)
- ChemietechnikerIn
- Chemieverfahrenstechnik (Lehrberuf)
- ChemikerIn
- InnovationstechnikerIn
- MechatronikerIn

- MedizintechnikerIn
- MikrotechnikerIn
- PhysikerIn
- PhysiklaborantIn (Lehrberuf)
- VerfahrenstechnikerIn

## Spezialisierungsmöglichkeiten (Auswahl):

- MikrotechnikerIn (Nanotechnik)

## Selbstständigkeit

Die Möglichkeit einer selbstständigen Berufsausübung besteht z. B. durch:

### Reglementierte Gewerbe:

- **Chemische Laboratorien**, BGBl. II Nr. 36/2003 (Novelle Art. 6 BGBl. II Nr. 399/2008)
- **Ingenieurbüros (Beratende Ingenieure)**, BGBl. II Nr. 89/2003 (Novelle BGBl. II Nr. 399/2008)

Für die Ausübung eines reglementierten Gewerbes sind, neben der Erfüllung der allgemeinen Voraussetzungen, Befähigungsnachweise zu erbringen, die in den angeführten Bundesgesetzblättern festgelegt sind.

Downloadmöglichkeit der Zugangsvoraussetzung und Prüfungsordnungen (Bundesgesetzblätter): Wirtschaftskammer Österreich: Prüfungs- und Befähigungsnachweise für reglementierte Gewerbe

### ALLGEMEINE HINWEISE:

Für jede Tätigkeit, die Sie selbstständig, regelmäßig und mit der Absicht, Gewinn zu erzielen, ausüben wollen, brauchen Sie eine **Gewerbeberechtigung** (Ausnahme: Freie Berufe). Diese erhalten Sie durch Anmeldung bei der Gewerbebehörde (Bezirkshauptmannschaft, Magistrat).

Unabhängig von einem etwaigen Befähigungsnachweis müssen sie dafür folgende Voraussetzungen erfüllen:

- das 18. Lebensjahr muss vollendet sein
- österreichische Staatsbürgerschaft oder Staatsbürgerschaft eines anderen EU-Mitgliedstaates (oder eines Staates, mit dem ein entsprechender Staatsvertrag besteht) oder es liegt ein gültiger Aufenthaltstitel vor, der zur selbstständigen Tätigkeit berechtigt
- keine Ausschließungsgründe (z. B. abgewiesene Konkursanträge, Bestrafung wegen Finanzstrafdelikten)

In allen Fällen einer selbstständigen Berufsausübung (ob im Rahmen eines Gewerbes oder als freiberufliche Tätigkeit) ist diese bei der **Sozialversicherungsanstalt der gewerblichen Wirtschaft** und dem zuständigen **Finanzamt** zu melden.

### Weitere Informationen und Kontakte:

- Weitere Informationen über die Gewerbeordnung, Befähigungsnachweise, Kontaktmöglichkeiten usw. finden Sie unter Wirtschaftskammer Österreich - Gewerbeberecht.
- Weitere Informationen zur Unternehmensgründung, Kontaktmöglichkeiten usw. finden Sie unter Gründerservice der Wirtschaftskammer Österreich.

## Links

Interessante Infos rund um den Beruf

- Austrian Institute Of TechnologyInternet: <http://www.ait.ac.at/>
- Berufsbilder aus Naturwissenschaft und TechnikInternet: <http://www.nawitech-jobs.at>
- Mannometer: Nanometer!Internet: <http://www.mannometer-nanometer.de/>
- Nanoinitiative - Austria NanoforumInternet: <http://www.nanoinitiative.at>
- Nanoreisen: Virtuelle Reise in NanostrukturenInternet: <http://www.nanoreisen.de>
- Nanoscience - NanoScience and Technology Center LinzInternet: <http://www.nanoscience.at>
- Nanotechnologie OnlineInternet: <http://www.nanotechnology.de>
- Nanotruck: Informationen zur NanotechnologieInternet: <http://www.nanotruck.de>

