

# Nanotechnologie – Herausforderung einer Zukunftstechnologie

Die Nanotechnologie gilt als bedeutendste Querschnittstechnologie der kommenden Jahrzehnte. Als „enabling technology“ liefert sie die Voraussetzungen für neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen. Ihr Einsatz ermöglicht Innovationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Aufgrund ihres Charakters als kontroverse Technologie kommt auch der gesellschaftlichen Akzeptanz eine zentrale Rolle für den Einsatz und die Weiterentwicklung der Nanotechnologie zu. Das HWWI bearbeitet gemeinsam mit der Universität Lüneburg ein durch die VolkswagenStiftung gefördertes Projekt, welches sich mit Koordinationserfordernissen, regionalen Institutionen und gesellschaftlicher Akzeptanz von Nanotechnologien im internationalen Vergleich auseinandersetzt.

Von Sabine Könniger, Ingrid Ott, Christian Papilloud und Torben Zülsdorf

Unter Nanotechnologien werden jene Technologien, Produktions- und Analyseverfahren subsumiert, denen eines gemeinsam ist: Sie erschließen die Welt in den aller kleinsten Dimensionen, das heißt in Größenordnungen zwischen einem und einhundert Nanometern (ein Nanometer ist ein Millionstel Millimeter). Sie können sowohl in der belebten als auch in der unbelebten Natur eingesetzt werden. Bereits heute finden sie Verwendung zum Beispiel im Bereich kratzfester Oberflächen oder in der nanoskaligen Strukturierung von Computerchips. Große wirtschaftliche Erfolge verspricht man sich auch im Gesundheitswesen oder Umweltschutz. Eine erfolgreiche Weiterentwicklung der Technologien verlangt die Auseinandersetzung mit unterschiedlichsten Herausforderungen:

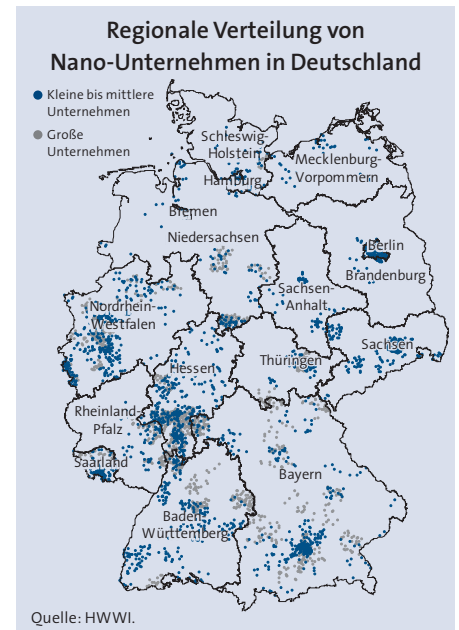
**Ökonomische Aspekte:** Die Nanotechnologien spielen vor allem in Form von Vor- und Zwischenprodukten eine zentrale Rolle. Durch ihre Verwendung steigt die Produktivität und Innovativität auf nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette, wodurch aufgrund von Rückkopplungsprozessen die Nanotechnologien ihrerseits verbessert werden. Der Innovationsprozess ist zirkulär. Häufig treten bei diesen interdependenten Prozessen Koordinationsmängel auf, so dass insgesamt Innovationen zu spät und in einem zu geringen Umfang stattfinden.

Doch nicht nur zwischen einzelnen Unternehmen, sondern auch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene erfordert der Einsatz von Nanotechnologien umfangreiche Koordinations- und Anpassungsprozesse, um so den Grundstock für lang anhaltendes

Wachstum legen zu können. Eine genauere Analyse verlangt daher einen Blick auf den Zeitraum, den es braucht, bis die gesamtwirtschaftliche Produktivität tatsächlich gestiegen ist. Erfahrungen im Zusammenhang mit älteren Querschnittstechnologien wie Elektrizität, Dampfmaschine oder Computer und Internet machen deutlich, dass dies Jahre oder gar Jahrzehnte sein können. Ursächlich hierfür ist die Tatsache, dass die Verwendung von neuen Querschnittstechnologien im Produktionsprozess die Entwicklung von hinlänglich vielen komplementären Komponenten erfordert, um das inhärente Potenzial tatsächlich realisieren zu können. Die notwendigen Anpassungsprozesse sind zeit- und kostenintensiv. Sie können die gesamtwirtschaftliche Produktivität kurzfristig sogar senken.

**Kontroversen:** Nicht alle möglichen Einsatzfelder von Nanotechnologien sind gleichermaßen akzeptiert, sondern ihre Verwendung beispielsweise in Bereichen wie menschliche Gesundheit oder zu Überwachungszwecken werden kontrovers diskutiert. Daher ist es wichtig, dass frühzeitig ein gesellschaftlicher Diskurs stattfindet, welcher die Technikentwicklung begleitet, Sachwissen an die breite Bevölkerung vermittelt und in diesem Zusammenhang klärt, welche technisch und ökonomisch realisierbaren Vorhaben auch gesellschaftlich erwünscht sind.

**Regionalpolitische Implikationen:** Die permanente Weiterentwicklung der Nanotechnologien wird durch eine aktive Forschungspolitik auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene unterstützt.



Einen Überblick über die regionale Verteilung von Nano-Unternehmen in Deutschland gibt die obere Landkarte. Selbst wenn eine Vielzahl von Politikmaßnahmen darauf abzielt, das regionale Profil zu schärfen, kann dies mit Hilfe der Nanotechnologien aufgrund ihres Querschnittscharakters vor allem indirekt erreicht werden, indem ihr Einsatz an bestehende Stärken anknüpft.

## WEITERE LITERATUR

Ott, I., Ch. Papilloud (2008): Convergence or Mediation? Experts of Vulnerability and the Vulnerability of Experts' Discourses on Nanotechnologies – A Case Study, in: European Journal of Social Science Research, 21(1), pp. 41-64.

Ott, I., Ch. Papilloud (2007): Converging Institutions. Shaping Relationships between Nanotechnologies, Economy, and Society, in: Bulletin for Science, Technology & Society, 27(6), pp. 455-466.