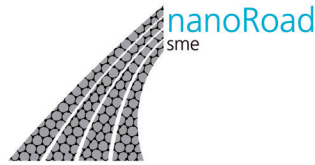




STEINBEIS-EUROPA-ZENTRUM



Technologie-Vorausschau und strategische Planung für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) am Beispiel der Nanotechnologien (NT)

Die Identifizierung von technologischen Trends und der potenzielle Einfluss von wissenschaftlichen Ergebnissen auf künftige Produktentwicklungen sind strategische Informationen für Unternehmen. Der Zugang zu solchen Informationen ist besonders für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) mit viel Aufwand verbunden und stellt eine Innovationshürde dar. Eine solche Technologie-Vorausschau ist aber für die Analyse der mittel- bis langfristigen Marktentwicklung von strategischer Bedeutung. Technologiemanagement läuft ins Leere, wenn es auf Technologiefelder zielt, die mittel- und langfristig an den Rand zu geraten drohen. Das Steinbeis-Europa-Zentrum erweitert deshalb sein traditionelles Kompetenzspektrum im Bereich der KMU-Beratung um mittel- und langfristig ausgerichtete Instrumente ökonomischer und strategischer „In-

telligenz“, wie z.B. dem der „Technologie-Vorausschau“. Am Beispiel der Nanotechnologien (NT) wird die Wichtigkeit dieser Instrumente deutlich.

Mittels der Nanotechnologie können Materialien mit völlig neuen Funktionen und Eigenschaften hergestellt werden. Selbstreinigende Fassadenfarbe, künstliche Gelenke, ultraleichte Karosserieteile, effiziente Energiespeicher und immer kleinere Datenspeicher sind Beispiele für das Zukunftspotenzial der Nanomaterialien. Für viele Industriebranchen wie Chemie, Pharma, Automobilbau, Informationstechnik oder Optik hängt die künftige Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte stark von NT-Fortschritten ab.

Weltweit wird in die NT-Forschung investiert, außerordentliche Potenziale und Chancen für Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft werden erwartet. Allerdings müssen diese Potenziale erst noch ausgeschöpft werden, d.h. Wettbewerbsvorteile auf nationaler und Unternehmensebene müssen gewonnen, attraktive neue Produkte auf den Markt gebracht, besserer Umweltschutz und mehr Lebensqualität erreicht werden. Dazu muss man zwei Aufgabenstellungen erfolgreich bewältigen:

- Identifizierung der strategischen Felder, in denen personelle und finanzielle Investitionen den größten Netto-Nutzen

- bringen – jeweils bezogen auf die Rahmenbedingungen in einer bestimmten Region, z.B. Baden-Württemberg,
- Analyse von Risiken und Ausschluss oder frühzeitige Eindämmung möglicher Gefährdungen, Vermeidung von (Fehl)investitionen in gesellschaftlich oder ökologisch unerwünschte Technologielinien oder Produkte.

Angesichts der komplexen Zusammenhänge zwischen Forschung, Entwicklung, Markt und Gesellschaft, sowie der vielschichtigen positiven und negativen Effekte bei der Einführung neuer Technologien wurden für die Lösung solcher Aufgaben spezielle Methoden entwickelt. In Deutschland sind sie unter Oberbegriffen wie Technologiefrüherkennung/Technikvorausschau (TF) und Technikfolgenabschätzung (TA) oder Innovations- und Technikanalyse (ITA) bekannt, im

Technology Foresight and Strategic Planning for Small and Medium-Sized Enterprises (SME) Using Nanotechnology (NT) as an Example

The identification of technological trends and the potential influence of scientific results on future product development are strategic information for a company. The access to such information incurs a high level of expenditures particularly to small and medium-sized enterprises (SME), and thus this presents an innovation barrier. However, such a technology foresight is of strategic importance for the analysis of mid to long-term market development. The Steinbeis-Europa-Zentrum is therefore expanding its traditional competence spectrum in the area of small and medium-sized company consultation by mid and long-term instruments for economic and strategic "intelligence" such as "technology foresight." Using nanotechnologies (NT) as an example, the importance of these instruments becomes clear.

Investments are being made in NT research worldwide and extraordinary potential and opportunities are expected for the economy, environment and society. However, this potential must first be exploited, which means that competitive advantages at the national and enterprise level must be attained, attractive new products placed on the market and improved environmental protection and more quality of life must be achieved.

In view of the complex interactions between research, development, market and society as well as the multi-layered positive and negative effects from the introduction of new technologies, special methods were developed for handling such tasks.

Internationally, these are known under the generic terms such as early technology recognition and technology foresight (TF) and technology assessment (TA) or innovation and technology analysis (ITA).

Extensive technology forecast, early technology recognition and technology assessment studies in the area of nanotechnologies were commissioned by multinational companies and industrial associations as well as by governments where NT support programs have been approved or are planned.

The report on "Nanotechnology as an Economic Growth Market," which was prepared by the VDI Technology Center for the Federal Ministry for Education and Research, shows the following: Germany is lagging behind the United States and Japan with the transformation of research results into marketable products, but does possess a very good starting basis such as research activities and patents for the commercial implementation of NT. Presently there is a gap between the scientific-technological basis and market success. In order to close this gap, the European Commission has



Dr. rer. nat. Guenter Clar, Regionale Strategieentwicklung, Steinbeis-Europa-Zentrum Stuttgart



Dr. rer. nat. Jonathan Loeffler, Leiter Steinbeis-Europa-Zentrum Karlsruhe

englischsprachigen Raum sind Begriffe wie „technology foresight“, „technology roadmapping“ bzw. „technology assessment“ gebräuchlich.

Umfangreiche TF/TA-Studien im Bereich Nanotechnologien wurden von multinationalen Unternehmen und Industrieverbänden in Auftrag gegeben, sowie von staatlicher Seite dort, wo NT-Förderprogramme verabschiedet oder geplant sind.

Beispielhaft angeführt seien die Aktivitäten im Rahmen der „National NT Initiative“ der USA, der Bericht „Nanotechnologie“ des Büros für Technikfolgen-Abschätzung¹ beim Deutschen Bundestag, oder die NT Studie² der Königlichen Akademie in Großbritannien. Letztere sieht z. B. keinerlei Grund, nanotechnologische Entwicklungen generell zu stoppen, was gelegentlich bereits gefordert wurde, sondern gibt konkrete Empfehlungen bezüglich weiteren Forschungsbedarfs und möglicher Sicherheitsvorkehrungen.

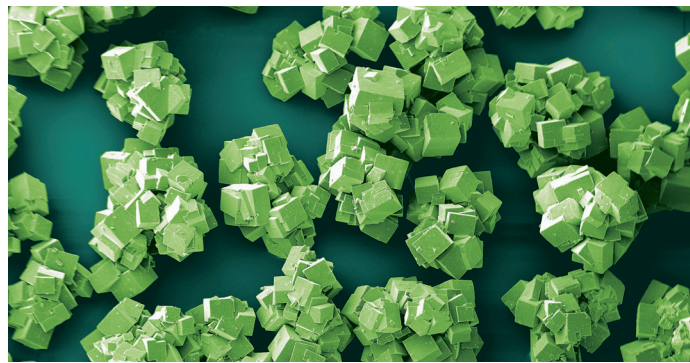
Der Bericht „Nanotechnologie als wirtschaftlicher Wachstumsmarkt“, den das VDI-Technologiezentrum³ für das Bundesministerium für Bildung und Forschung erstellt hat, zeigt folgendes: Deutschland hinkt zwar bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte den USA und Japan nach, verfügt aber über eine sehr gute Ausgangsbasis (Forschungsaktivitäten, Patente) für die wirtschaftliche Umsetzung der NT. Bereits heute sind ca. 30.000–70.000 Arbeitsplätze von der NT abhängig, mit stark zunehmender Tendenz. Trotz des starken internationalen Wettbewerbs werden allein in den nächsten zwei Jahren bis zu 10.000 weitere Arbeitsplätze erwartet, haupt-

sächlich im Bereich Chemie, Medizintechnik/Gesundheit und Informations- und Kommunikationstechnologien.

Zwischen wissenschaftlich-technologischer Basis und Markterfolg klafft bisher eine Lücke. Um diese zu schließen, fördert die Europäische Kommission verstärkt die Einbeziehung kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) in diesen zukunftsträchtigen Bereich. Auch KMU sollen vom Arbeitsplatzzuwachs durch NT profitieren. Die Analyse der komplexen mittel- bis langfristigen Marktentwicklung kann über Erfolg oder Misserfolg des gesamten Unternehmens entscheiden.

Als Beitrag zur Lösung dieser Problematik entwickelt das Steinbeis-Europa-Zentrum im Rahmen der europäischen Studie „NanoRoadSME“, Technologie „Roadmaps“ für KMU im Bereich der Nanomaterialien⁴. Um den Bedürfnissen der KMU zu entsprechen, wird hierbei berücksichtigt, dass sich für KMU die Markt- und Kooperationschancen zunehmend international entwickeln. Deshalb werden die „Roadmaps“, unter der Koordination des Steinbeis-Europa-Zentrums, von dreizehn Partnern aus sieben Ländern gemeinsam entwickelt. Einflussfaktoren von wissenschaftlichen Entdeckungen auf Produkte in den Branchen Automobil, Energietechnik und Medizin werden berücksichtigt und dann an das industrielle Umfeld von KMU angepasst.

Die erste Projektphase beinhaltete eine Umfrage bei über 300 Unternehmen in Europa, in denen das Projekt „NanoRoadSME“ Erfolgsfaktoren und Barrieren bei der Verwendung von Nanomaterialien in KMU identifiziert hat. Die meist genannten Erfolgsfaktoren sind einerseits die Verbesserung der Materialeigenschaften (79%) und der Produktqualität (47%), andererseits die Kooperation mit anderen Unternehmen (41%) und Forschungseinrichtungen (31%). Die größten Barrieren für KMU sind der Man-



Nanowürfel

(Foto: BASF AG)

gel an industriellen Produktionsverfahren (40%), das Preis-Leistungsverhältnis der Nanomaterialien (37%) und die mangelnde Information über Forschungsergebnisse (34%). Die Technologie „Roadmaps“ werden zu all diesen Punkten Auskunft geben.

Die Methodik der Technologie „Roadmap“ für Unternehmen im Projekt NanoRoadSME hat zum Ziel, kommende Anforderungen an Produkte frühzeitig zu erkennen und mit dem Angebot an wissenschaftlichen Ergebnissen im Bereich der Nanomaterialien zu kombinieren. Der Stand der Entwicklung der verschiedenen Nanomaterialien und deren zukünftigen kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungsprozesse werden dokumentiert und sollen den KMU Hilfestellung bei der Erarbeitung erfolgreicher mittelfristiger Geschäftsmodelle und bei Investitionsentscheidungen leisten.

www.steinbeis-europa.de
www.nanoroad.net

Steinbeis-Europa-Zentrum
Innovation Relay Centre
Stuttgart – Erfurt – Zürich
Leitung:
Prof. Dr. Norbert Höptner,
Europabeauftragter des
Wirtschaftsministers des
Landes Baden-Württemberg
Geschäftsführung
SEZ Karlsruhe
Dr. rer. nat. Jonathan Loeffler
Geschäftsführung
SEZ Stuttgart
Dr.-Ing. Petra Püchner

been providing increasing support for the integration of small and medium-sized enterprises, in this promising area for the future. SMEs are also to profit from the job growth due to NT. The analysis of the complex mid to long-term market development can be decisive for the success or failure of the entire company.

As a contribution to the solution of these problems, the Steinbeis-Europa-Zentrum is developing technology "roadmaps" for small to mid-sized companies in the area of nano-materials and this development is being conducted within the framework of the European study, "NanoRoadSME." In order to provide proper consideration for the needs of SMEs, this also considers the fact that market and cooperation opportunities are increasingly developing in an international arena for the SMEs. Therefore, the "roadmaps" are being jointly developed under the coordination of the Steinbeis-Europa-Zentrum, by 13 partners from seven countries. Influencing factors of scientific discoveries on products in the branches of automobiles, energy technology and medicine are considered and then adjusted to the industrial environment of SMEs. The first project phase encompasses a survey of over 300 European companies, in which the project, "NanoRoadSME," identified success factors and barriers for the use of nano-material in SMEs. The most frequently named success factors are the improvement of the material characteristics with 79 percent, the product quality with 47 percent on the one hand, and on the other hand cooperation with other companies with 41 percent and research facilities with 31 percent. The biggest barriers for SMEs are the lack of industrial production processes at 40 percent, the cost-benefit relation for nano-materials at 37 percent and the lack of information about research results with 34 percent. The technology "roadmaps" are to provide information about all of these points. The methodology for the technology "roadmap" for companies in the project, NanoRoadSME, has the goal of the early recognition of the coming requirements for products and combining these with the available scientific results in the area of nano-materials. The status of the development of the various nano-materials and their future short, mid and long-term development processes are documented and are to provide assistance to SMEs for the development of successful mid-term business models and investment decisions.

¹ H. Paschen, C. Coenen, T. Fleischer, R. Grünwald, D. Oertel, C. Revermann, *Nanotechnologie*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2004, ISBN 3-540-210568-7

² *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. www.nanotec.org.uk/finalReport.htm

³ www.bmbf.de/pub/nanotech_als_wachstumsmarkt.pdf

⁴ <http://www.nanoroad.net/>