

Vera Grimm | Stephan Heinrich | Norbert Malanowski |  
Oliver Pfirrmann | Eva Schindler | Silke Stahl-Rolf |  
Axel Zweck

# **Nanotechnologie: Innovationsmotor für den Standort Deutschland**



**Nomos**

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	11
Abbildungsverzeichnis	13
Tabellenverzeichnis	14
1 Einleitung	15
<i>Vera Grimm, Stephan Heinrich, Norbert Malanowski, Oliver Pfirrmann, Eva Schindler, Silke Stahl-Rolf, Axel Zweck</i>	
1.1 Hintergrund und Ziele der Studie	15
1.2 Fragestellungen und Hypothesen	18
1.3 Gang der Studie und Methodik	22
2 Stand der Forschung	27
<i>Oliver Pfirrmann, Eva Schindler</i>	
2.1 Internationale Wettbewerbsfähigkeit und Produktion in der Nanotechnologie	27
2.2 Beschäftigung, Qualifikation sowie Aus- und Weiterbildung in der Nanotechnologie	30
2.3 Sicherheitsforschung und Risikowahrnehmung bezüglich der Nanotechnologie	34
3 Nanotechnologie in den Industriesektoren Chemie, Energie und Pharmazie	41
3.1 Auswahl der Industriesektoren und relevanter Fallbeispiele	41
<i>Norbert Malanowski, Axel Zweck</i>	
3.2 Hintergrund der Industriesektoren in Deutschland	46
<i>Stephan Heinrich</i>	
3.3 Technologische und wirtschaftliche Relevanz sowie Risikopotenzial der ausgewählten Produktbeispiele	55
<i>Norbert Malanowski, Silke Stahl-Rolf, Axel Zweck</i>	

4	Analyse der ausgewählten Produktbeispiele	63
4.1	Nanosilber <i>Vera Grimm, Norbert Malanowski</i>	63
4.2	Kohlenstoffnanoröhren <i>Eva Schindler</i>	73
4.3	Lithium-Ionen-Batterien <i>Silke Stahl-Rolf</i>	85
4.4	Organische Photovoltaik <i>Eva Schindler</i>	98
4.5	Biochips <i>Vera Grimm</i>	111
4.6	Nanomembranen für die Dialyse <i>Stephan Heinrich</i>	124
5	Synthese der Ergebnisse <i>Vera Grimm, Stephan Heinrich, Norbert Malanowski, Oliver Pfirrmann, Eva Schindler, Silke Stahl-Rolf</i>	137
5.1	Nanotechnologie in (sektoralen) Innovationssystemen	137
5.2	Nanotechnologie in Anwendungen, Produkten und Produktion	148
5.3	Herausforderungen im internationalen Kontext: Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Deutschland	165
5.4	Sich abzeichnende Handlungsfelder und -optionen	175
	Literatur	181
	Anhang	191
	Verzeichnis der Autorinnen und Autoren	193