


Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
Einleitung: Das Orakel von Delphi	15
Zwischen Science-Fiction und Wirklichkeit	15
Deutschlands Straßennetz auf einem Fingernagel	17
Nano – ein Thema mit überragender Querschnittsfunktion	18
Strukturen nach dem Plopp-Effekt	19
Erfolgskonzept Miniaturisierung	21
Wie die Nadel eines Plattenspielers	22
Auf dem Sprung in die Kommerzialisierung	23
Kapitel 1: Vorbild Natur – Vorbild Zelle	27
Die effektivste Fabrik ist winzig klein	27
Der Evolution auf der Spur – Selbstorganisation und Replikation	28
Erfolgsstrategie Miniaturisierung – der Abstieg vom Mikro- in den Nanokosmos	29
Der Nanokosmos hat eigene Spielregeln	31
Effekte und ihre Grundlagen	32
Der interdisziplinäre Ansatz	34
Kapitel 2: Kleinste Teilchen – größte wirtschaftliche Bedeutung	37
Alte Märkte mit neuen Lösungen	37
Mit Nanopartikeln und -composites wird schon Geld verdient	39
Die Banken haben das Thema Nano entdeckt	40
Flache Displays vor weiterem Boom	44
Neue Märkte durch neue Lösungen	45
Ultrafeine Pulver für Pigmente, Katalysatoren und Keramiken	46
Kapitel 3: Der Forschungswettlauf	51
Das Gerangel um die Poleposition in den Märkten der Zukunft	51
Überraschend großes Innovationspotenzial in Deutschland	52
Die nächste Industrielle Revolution	53
Die meisten US-Fördermittel gehen in die Grundlagenforschung	55

Stärken und Schwächen der Triade	56
Die japanische Herausforderung	57
Bei Patenten USA und Deutschland vorn	59
Europäische Programme	62
Europa in der Nanotechnologie schon stark vernetzt	63
Förderung durch das BMBF	64
Nachwuchswettbewerb Nanotechnologie	65
Netzwerk für den Fortschritt – die deutschen Kompetenzzentren	67
„Magnete des Wissens“	68
Die deutschen Kompetenzzentren im Überblick	74
„Projekthaus Nanomaterialien“ – eine neuartige Kooperation	76
Start für das Start-up „Degussa Advanced Materials“	78
Schneller zu neuen Nanoprodukten	79
Kapitel 4: Einsatz der Zwerge in Medizin, Pharmazie und Biologie	83
Spannende Überschneidungen zwischen Nano- und Biotechnologie	83
Neuartige medizinische Heinzelmännchen	85
Perfekte Biowerkstoffe	86
Mit winzigen Magneten gegen den Krebs	87
Medikamente mit Tarnkappe	89
Biokompatible Nanoschichten für Implantate	89
Maßgeschneiderte neue Wirkstoffe	91
Verbesserte Analyse von DNA-Proben	93
Nanosilber statt Antibiotika	94
Neuartiges Werkzeug zur Entwicklung von Diagnostika	97
Nanotechnologie in aller Munde	98
Grundsätzlicher Technologiewandel bei der Zahnpflege	99
Kapitel 5: Inspiration für Chemie und neue Materialien	103
Schlüsselbranche für Nanowerkstoffe und -strukturen	103
Polymerdispersionen – Nanoteilchen in Megatonnen	103
Nanocomposite mit unterschiedlichen Morphologien	105
Neue Katalysatoren für getaktete Polymere	106
Organische Metalle – eine ganz neue Werkstoffklasse	108
Wenn Weißmacher durchsichtig werden	111
Die Erfolgsstory vom Sand	114
Nanostrukturen mit Lotus-Effekt – Bausteine für superhydrophobe Beschichtungen	116
Doppelte Struktur gegen den Schmutz	117
Lotus-Spray in der Pipeline	118
Kunststoffe mit Lotus-Effekt	119
Extrem wasserabweisende Zeltbahnen und Textilien	121

Katalysatoren, Zeolithe und Klebstoffe	122
Schaltbare Kleber	123
Keine Mikrosysteme ohne geeignete Fügetechnik	124
Nanomaterialien mit neuen funktionellen Eigenschaften	125
Das Geheimnis der Wunderskier	128
Geheimtinten aus Hamburg	128
Verbünde, Composite und Pulver	130
Fullerene – Fußbälle, Röhren und andere Merkwürdigkeiten	134
Nobelpreis für Chemie in nur elf Tagen	136
Künstliche Diamanten aus Fulleren	138
Heißes Eisen Supraleiter	139
Ionentriebwerke für Satelliten	140
Verbundwerkstoffe mit Nanoröhren	141
Energiesparende Styrolsynthese	142
Molekulare Drähte für die Mikroelektronik	143
Kapitel 6: Neuer Schub für Elektronik und Informationstechnik	145
Von den Energiemonstern zum Transistor	145
Durchbruch des PC per Bausatz	146
Strukturen immer kleiner, Wafer immer größer	148
Die „Pizza-Bäcker“ kommen	149
Miniaturmagneten als Datenspeicher	151
Auf dem Sprung zu postoptischen Lithographieprozessen	153
Nanoröhrchen in Y-Form aus Berlin	155
BSE-Erreger als Stromkabel	157
Baukasten für Nanowerkzeuge	157
Laser aus atomaren Schichtstapeln	159
Kapitel 7: Heintzelmännchen für Feinmechanik, Optik und Analytik	161
Hohe Ausgaben für Forschung und Entwicklung	161
Muskeln aus nanoporösem Metall	162
Das Photon als Technologieträger	162
Das Zeitalter der OLEDs hat begonnen	166
OLEDs auch für Beleuchtungszwecke	169
Polymerelctronik gewinnt an Gewicht	171
Technologiewechsel bei der Chipherstellung	172
Über 100 Schichten bis zum Spiegel	174
Meilenstein für neue Technologie zur Chipfertigung	175
Dosiersysteme für wenige Nanoliter	177
„Augen und Finger“ für die Nanotechnologie	179
Analytik – auch im Nanokosmos unverzichtbar	180

Zwergeninstrumente: Pinzetten, Heizer und Pipetten	180
Auf dem Weg zur magnetischen Nanofestplatte	181
Kapitel 8: Potenzial für die Automobilindustrie	183
Nanos im Fahrzeug – zum Teil ein „alter Hut“	183
Zwerge sollen helfen, den Flottenverbrauch zu senken	187
Leichtbau ist Trumpf	189
Endlich kratzfeste Lacke	190
Der Wettlauf zur Kratzfestigkeit ist noch nicht entschieden	191
Ferrite, Chamäleons und Lotus	192
Kapitel 9: Auch die Umwelt profitiert	195
Neue Chancen für die Ressourcenschonung	195
Warmes Wasser von der Sonne	195
Nanoporen und -membranen	196
Neue Technologie zur Salzgewinnung	197
Metallische Nanofilter	198
Automobillackierung: Es geht auch ohne Chrom	198
Halogenfreie Flammschutzmittel auf Nanobasis	200
Organisches Metall hilft auch im Umweltschutz	201
Ultimativer Roststopper	202
Baustoffe mit Nanoappeal: Beton und Lehm	204
Kapitel 10: Die Energie der Zukunft	207
Von der Sonnenwärme bis zu hocheffizienten Dämmstoffen	207
Nanoskalige Solarzellen für mehr Power aus der Sonne	207
Die Nanobatterie	209
Der eigentliche Clou: Niedertemperatur-Sintern bei nur 250°C	210
Alle Sicherheitstests mit Bravour bestanden	211
Was die Brennstoffzelle mit Nanotechnologie zu tun hat	212
Nanoröhren als Wasserstoffspeicher – Wunsch und Wirklichkeit	213
Nanowürfel als Speichermedien	214
Hoffnungsträger Metal Organic Frameworks	215
Starkes Duo für die Wärmedämmung	216
Kapitel 11: Die Visionen von der Nanomaschine	219
Ray Kurzweil und K. Eric Drexler – Propheten oder Spinner?	219
Es geht um elementare Fragen der menschlichen Existenz	220
Nanoroboter, die sich selbst replizieren	222
Schwärme von künstlichen Kreaturen	224
Umweltschützer fordern ein Nano-Moratorium	225
EU-Projekte: NanoDerm, NanoSafe und NanoTox	227

Auch das Militär will Nanotechnik	229
Ängste ernst nehmen	230
Namenverzeichnis	233
Stichwortverzeichnis	237