

# Ausland

## Wende an Italiens Arbeitsmarkt 29

Die Übereinkunft von Pomigliano weist in die Zukunft

## US-Bankenregulierung belastet Gewinne 33

Besonders betroffen sind die Broker Goldman Sachs und Morgan Stanley

## CBOE am Nasdaq gut aufgenommen 35

Amerikas älteste Optionsbörse feiert erfolgreichen Börseneinstieg

# Nanotechnologie expandiert rasant Mini-Kläranlage

Umsatz wächst über 20% jährlich – Kommt ein neuer Innovations-Superzyklus? – Zahlreiche spannende Anlagemöglichkeiten

MARTIN GOLLMER

Die Nanotechnologie beflügelt die Anlegerfantasie. Dem Einsatz kleinster Teilchen zur Verbesserung physikalischer und chemischer Eigenschaften von Materialien wird eine grosse Zukunft vorausgesagt. Credit Suisse etwa schreibt in einer Studie, dass die Nanotechnologie zusammen mit anderen dynamischen Segmenten wie Life Sciences, saubere Energie, Mobilität und Kommunikation einen neuen, mehrere Jahrzehnte dauernden Innovations-Superzyklus begründen werde.

Zahlen belegen immerhin, dass die Nanotechnologie wirtschaftlich betrachtet keine kleine Sache mehr ist. So haben Regierungen die wissenschaftliche und industrielle Aktivität in dem Bereich seit 2008 mit global über 28 Mrd. \$ gefördert – das waren 50% mehr als in den drei Jahren zuvor. Unternehmen stecken dieses Jahr schätzungsweise 36 Mrd. \$ in die nanotechnologische Forschung und Entwicklung – fast zweimal mehr als 2009. Die Märkte wachsen rasant. Der Umsatz mit Nanomaterialien (vgl. Box unten) expandiert Jahr für Jahr um über 30% und soll 2012 einen Umfang von 25 Mrd. \$ erreichen. Und der Verkauf nanobasierter Produkte nimmt jährlich mit über 20% zu; er dürfte sich 2012 auf 256 Mrd. \$ belaufen.

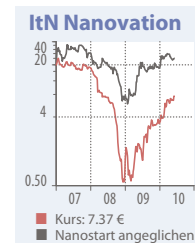
### Noch kleinere Halbleiter

Grund für die Entwicklung ist, dass Nanotechnologie die Materialien grundlegend verändern kann und so die Entwicklung neuer technologischer Anwendungen erlaubt. Auf Nanomaterialien basierende Produkte versprechen «mehr für weniger» – also etwa billigere, schnellere und leichtere Applikationen mit besserer Funktionalität bei gleichzeitig geringerem Rohmaterial- und Energieverbrauch.

Bereits sind zahlreiche Unternehmen in der Technologie aktiv. Unterschieden werden können Nanomaterialproduzenten, Anlage- und Gerätebauer, Produktinnovatoren und sogenannte Roadmap-Erweiterer. Als Produzenten gelten Nano-



Nanotechnologisch beschichtete Filter machen es möglich: Mini-Kläranlage für den dezentralen Einsatz in abgelegenen Gebieten.



Nanotechnologie macht neue Lösungen für alte Probleme möglich. Ein Beispiel ist die Abwasserreinigung. Dazu waren bisher grosse und teure Kläranlagen nötig.

Das deutsche Unternehmen **ItN Nanovation** hat zusammen mit der staatlichen maltesischen Water Service Corporation (WSC) eine **Anlage entwickelt, die in einen Normcontainer passt.**

Möglich wurde die Miniaturisierung durch den Einsatz nanobeschichteter keramischer Flachfiltermembranen von hoher Leistungsfähigkeit. Der Vorteil: Abgelegene Dörfer und Weiler sowie Hotels und andere Betriebe in Randgebieten, die bisher nicht an ein Klärsystem angeschlossen werden konnten, erhalten nun die Möglichkeit, günstig ihr Abwasser zu reinigen.

ItN und WSC haben sich dieser Tage auf die **Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens** verständigt, das die Produktion und Markteinführung von Abwasserreinigungssystemen auf Basis der Nanofilter von ItN im gesamten Mittelmeerraum vorbereiten und umsetzen soll.

ItN entwickelt innovative keramische Produkte wie Filtersysteme und Beschichtungen für industrielle Grossabnehmer. Das dafür erforderliche nanoskalige Pulver stellt das Unternehmen selbst her. Die **Filterprodukte** der ItN können zur Trinkwasserbereitung, Abwasserreinigung, in der Getränkeindustrie und zur Trennung von Öl und Wasser eingesetzt werden. **Keramische Beschichtungen** auf der Basis der Nanotechnologie werden als Schutz- und Katalyseschichten in einem grossen Anwendungsspektrum in verschiedenen Industrien eingesetzt – vom Backofen über die Aluminiumgusserei bis zum Kohlekraftwerk. ItN wurde **im Jahr 2000 gegründet** und erwirtschaftet mit rund fünfzig Mitarbeitern einen Umsatz von 4,5 Mio. €.

Wem ein direktes Engagement in ItN zu riskant ist, kann eine Investition in **Nanostart** erwägen. Das in Frankfurt a. Main ansässige Unternehmen beteiligt sich als Wachstumsfinanzierer an Nanotechnologieunternehmen in unterschiedlichen Entwicklungsphasen und Sektoren. ItN ist eine der Beteiligungen von Nanostart. **MG**

materialentwickler wie BASF, Koninklijke DSM, Sigma-Aldrich, Teijin und Toray Industries. Sigma beispielsweise produziert unter anderem Nanopulver und Nanopartikel sowie ein- und mehrwandige Kohlenstoff-Nanoröhrchen.

Zur Gruppe der Anlage- und Gerätebauer zählen Agilent Technologies, ASML, FEL, Hitachi High Tech oder Veeco Instruments. Agilent etwa baut Messanlagen für die Bereiche Kommunikation, Elektronik, Life Sciences und chemische Analyse. Zum Produktportfolio gehören Rasterkraftmikroskope und nanoskalige Positionierungseinrichtungen. ASML wiederum stellt höchst genaue Lithografierungssysteme für die Halbleiterbranche her. Diese Produkte spielen eine Schlüsselrolle in der Beseitigung der Engpässe, die bei

der Entwicklung von Computerchips mit Strukturen von weniger als 50 bis 60 Nanometern bestehen.

### Wirksamere Medikamente

Produktinnovatoren sind Unternehmen mit einem starken Portfolio an selbstentwickelten nanobasierten Produkten. Zu erwähnen sind Donaldson, Elan, Emcore, Energy Conversion Devices, Ferro, First Solar, Life Technologies, Samsung SDI, Sony oder Toshiba. Donaldson hat eine auf der Nanofaser Ultraweb basierende Filtrationstechnologie entwickelt, die eine deutliche Reduktion der Unterhaltskosten ermöglicht. Elans Nanocrystal-Technologie erlaubt in der Pharmazie die Formulierung von nur schlecht wasserlösli-

chen Medikamenten und verbessert damit die Medikamentenaufnahme sowie ihre biologische Wirkung. Samsung SDI konzentriert sich auf die Herstellung von Displays mit organischen Leuchtdioden. Dazu kommen wiederaufladbare Batterien sowie Brennstoff- und Solarzellen.

Roadmap-Erweiterer schliesslich setzen nanoskalige Anwendungen zur Verbreiterung ihrer Technologiepalette ein. In diese Kategorie fallen vorwiegend Chiphersteller wie Intel oder Taiwan Semiconductor Manufacturing.

Anleger haben das Thema Nanotechnologie schon entdeckt. Davon zeugen die teilweise respektablen Bewertungen von Nanotech-Aktien (vgl. Tabelle). Als günstige Titel mit Potenzial stechen die Papiere von ASML heraus.

## Aus Nanomaterialien entstehen Nanoprodukte

Nanomaterialien sind der Schlüssel zur Entwicklung nanotechnologischer Anwendungen, mit denen sich neue Märkte erschliessen lassen. Nanomaterialien haben typischerweise eine Grösse von ein bis mehreren hundert Nanometern (1 Nanometer=1 Milliardstel Meter) in wenigstens einer der drei Dimensionen. Sie lassen sich in vier Hauptgruppen einteilen: Nanopartikel, Nanoverbundstoffe, Nanobeschichtungen sowie Kohlenstoff-Nanoröhrchen und sogenannte Fullerene.

**Nanopartikel** sind in der Regel in Form eines Trockenpulvers oder einer liquiden Dispersion verfügbar. Sie dienen als Bausteine für neue Nanomaterialien und -anwendungen. Gefertigt werden sie auf Basis von Keramik, Metall, Metalloxiden und Silizium. Nanomaterialien weisen oft neue physikalische und chemische Eigenschaften auf, weil im Nanometerbereich andere Gesetze gelten als in konventionellen Dimensionen. Zu den Materialeigenschaften, die sich im Nanometerbereich verändern, gehören beispielsweise die Leitfähigkeit (Silizium wird zum Leiter), die Transparenz (Kupfer wird durchsichtig), die Reaktivität (Aluminium wird brennbar), der physische Zustand (Gold wird flüssig) und das chemische Verhalten (Platin wird katalytisch).

**Nanoverbundstoffe** sind Nanomaterialien, die üblicherweise die Eigenschaften von zwei oder mehr Basismaterialien (Nanopartikeln) derart verändern, dass ein neues

Material im Hinblick auf eine spezifische Verwendung entsteht. Neue nanoskalige Polymerverbundstoffe weisen diverse verbesserte und/oder modifizierte Eigenschaften auf, so zum Beispiel eine Erhöhung der Stabilität gegenüber ultraviolettem Licht, der Steifheit, der Härte, der Bioverfügbarkeit und der Leitfähigkeit. Nanoverbundstoffe kommen in Autos, auf dem Bau, in der Elektronik sowie in Verpackungen im Lebensmittelsektor zum Einsatz.

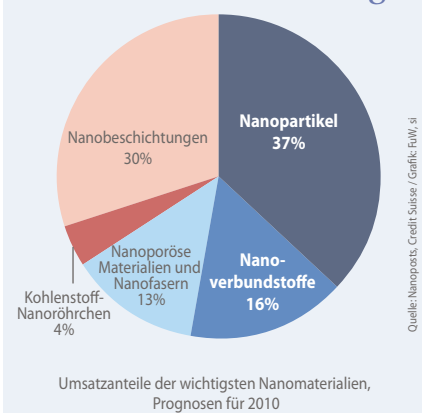
**Nanobeschichtungen** sind nanotechnologisch verfeinerte Materialien, mit denen sich die Oberfläche von Trägermaterialien (physikalisch oder chemisch) so modifizieren lässt, dass sie die gewünschte Eigenschaft

erhält. Dazu gehören zum Beispiel verbesserte Korrosions- und Kratzfestigkeit und verstärkte Wasserabweisung. Nanobeschichtungen sind glatter, stärker, dauerhafter und billiger. Sie kommen in zahlreichen Anwendungen im Auto-, Bau- und Elektroniksektor zum Einsatz. Im Umweltbereich werden nanobeschichtete Filter zur Abwasserklärung und Trinkwasseraufbereitung gebraucht (vgl. Textbox oben rechts).

**Kohlenstoff-Nanoröhrchen** (Carbon Nanotubes, CNT) sind röhrenförmige Gebilde aus Kohlenstoffatomen (man könnte sie auch als gerollte Graphitflächen ansehen). CNT weisen einzigartige physikalische, chemische und elektrische Eigenschaften auf. Dazu gehören beispielsweise eine hohe Steifigkeit: CNT sind rund hundertmal stärker als Stahl, obwohl sie sechsmal leichter sind. Es gibt ein- oder mehrwandige CNT. Sie verfügen über grosses Potenzial in der Elektronik (etwa in Massenspeichern von elektronischen Daten und Displays), in der Energie (Batterien und Kondensatoren), in Industrieeräten sowie im Bau- und Automobilsektor.

**Fullerene** sind sphärische, längliche Strukturen aus Kohlenstoffatomen, die aus miteinander verbundenen Ringen aus sechs Atomen (Sechsecke) und zwölf isolierten Ringen aus fünf Atomen (Fünfecke) bestehen. Fullerene verfügen unter anderem über hohes Potenzial in der Opto-Elektronik sowie in neuen Energie- und Gesundheitsapplikationen wie der HIV-Therapie. **MG**

### Unterschiedlich wichtig



### Nanotech-Unternehmen können Gewinn pro Aktie deutlich verbessern

Unternehmen	Land/Währung	Kurs am 17.6.	Perf. seit 1.1.	Börsenwert in Mio.	Umsatz in Mio.			Gewinn/Aktie			KGV 2010 <sup>A</sup>
					2009	2010 <sup>A</sup>	2011 <sup>A</sup>	2009	2010 <sup>A</sup>	2011 <sup>A</sup>	
Agilent Technologies <sup>1</sup>	USA/\$	32.47	4,5	11 302	4481	5385	6089	0,55	1,59	2,22	18
Donaldson <sup>2</sup>	USA/\$	44,81	5,3	3457	1869	1858	2060	1,82	2,10	2,51	21
Sigma-Aldrich	USA/\$	53,38	5,6	6480	2148	2239	2376	2,85	3,09	3,40	17
ASML	NL/€	24,69	4,1	10 841	1596	3936	4481	-0,35	1,79	2,27	14
Elan Corp.	IRL/€	4,00	-6,9	2287	590	1223	1301	-0,23	-0,13	-0,06	-
Samsung SDI <sup>3</sup>	KOR/Won	181500,00	22,2	8269	3551	4138	4118	5068,00	6101,42	7434,72	30

<sup>A</sup>Schätzung <sup>1</sup>Geschäftsjahr per Ende Oktober <sup>2</sup>Geschäftsjahr per Ende Juli <sup>3</sup>Börsenwert und Umsatz in Mrd.

### Besser als Vergleichsindex

