

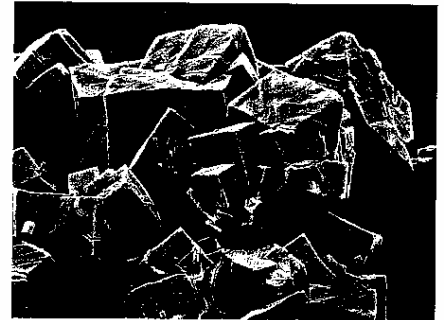
Gunter Festel und Roman Boutellier

Start-ups zur Steigerung der Innovationsfähigkeit

Bedeutung und Handlungsempfehlungen am Beispiel der Nanotechnologie

Nanotechnologie ist eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und Deutschland ist in vielen Bereichen der Nanotechnologieforschung international gut positioniert. Bei Publikationen und Patenten steht Deutschland mit an der Spitze etwa gleichauf mit Japan und den USA. Allerdings ist der überwiegende Teil der Aktivitäten Grundlagenforschung, ohne ausreichenden Bezug zu möglichen Anwendungen und Produkten. So findet die Umsetzung in marktfähige Produkte häufig nicht in Deutschland statt.

Während Deutschland bei der Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen eine führende Position einnimmt, wurde die Kompetenz bei der Kommerzialisierung im Bereich der Nanotechnologie als eher gering eingeschätzt (Abb. 1). Da nicht nur wirtschaftliche Faktoren sondern auch politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen eine wesentliche Rolle spielen, wurden Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren für eine erfolgreiche Kommerzialisierung der Nanotechnologie wie beispielsweise staatliche Fördermaßnahmen und Technologietransferprozesse genauer betrachtet. Ziel war es, die Ursachen für die Defizite im Bereich der Kommerzialisierung der Nanotechnologie zu analysieren und daraus Handlungsempfehlungen zum Abbau der identifizierten Innovationshemmnisse abzuleiten. Dabei sollte insbesondere die Bedeutung der Gründung von Start-up-Unternehmen gezeigt werden und Handlungsempfehlungen auf Basis einer Analyse der Situation in Großbritannien und den USA herausgearbeitet werden.



Britische und US-amerikanische Beispiele zeigen, wie Start-ups zur Steigerung der Innovationsfähigkeit genutzt werden können. In Deutschland erscheint dies besonders in der Nanotechnologie sinnvoll. Hier im Bild Nanowürfel, die energiereiche Gase speichern können.

Foto: BASF-AG

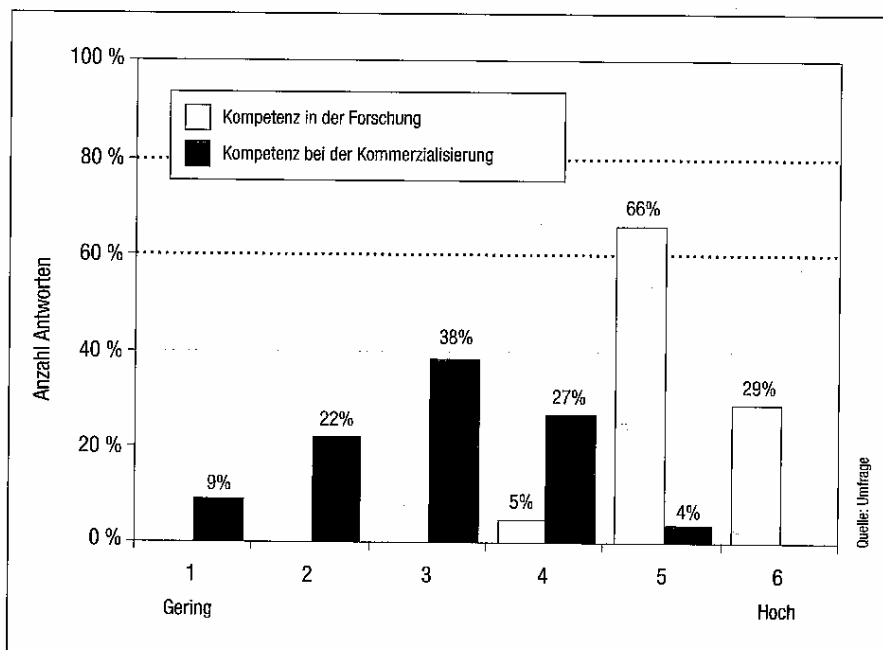


Abb. 1: Nanotechnologie-Kompetenzen in der Forschung und bei der Kommerzialisierung in Deutschland.

Industrie	Investoren	Wissenschaft
<ul style="list-style-type: none"> • BASF • Bayer • Bosch • Carl Zeiss • Degussa • Merck • Philips • Roche • Siemens 	<ul style="list-style-type: none"> • 3i • Bayern Kapital • BMP • Earlybird • Enjoyventure • Equinet • Erfindungsverwertungs AG Basel • NanoStart • Polytechnos • Technostart • Ventizz 	<ul style="list-style-type: none"> • Ludwig-Maximilians-Universität München • Universität Erlangen • TU Darmstadt • Universität Marburg • Universität Münster
		Staat
		<ul style="list-style-type: none"> • Bundesministerium für Bildung und Forschung • Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Abb. 2: Teilnehmer der Umfrage aus Industrie, Investorenkreisen, Wissenschaft und Staat.

Ausgangspunkt war eine Umfrage zu den Kommerzialisierungschancen der Nanotechnologie in Deutschland, bei welcher 30 Entscheider und Experten aus den Bereichen Wissenschaft, Industrie und Investoren sowie von staatlichen Stellen, wie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) befragt wurden (Abb. 2). Die Befragung wurde in Zusammenarbeit mit dem Impulskreis Nanowelten und dem VDI Technologiezentrum durchgeführt (Festel/Klatt/Iden/Luther 2006; Luther/Bachmann, Festel/Klatt 2006; Festel 2006).

Bedeutung staatlicher Fördermaßnahmen

Das BMBF spielt in der Nanotechnologieförderung eine wichtige Rolle und hat beispielsweise die Nanotechnologie-Kompetenzzentren 1998 als grundlagennahe Einrichtungen etabliert. Derzeit existieren auf Bundesebene neun Kompetenzzentren sowie elf regionale Nanotechnologienetzwerke. In Zukunft sollen sich die Kompetenzzentren über regionale Förderung, Mitgliedsbeiträge und Dienstleistungen finanzieren. Als Beispiel für diesen Transformationsprozess kann die Gründung des CeNTech in Münster auf Basis des Kompetenzzentrums für Nanoanalytik dienen.

Bei den staatlichen Fördermaßnahmen ist in den letzten Jahren ein Wandel festzustellen. Besonders die Entwicklung einer interdisziplinären Zusammenarbeit innerhalb von Verbundprojekten mit industriellen und akademischen Partnern hat einen hohen Stellenwert. Positiv ist, dass mit speziellen Förderprogrammen auch potenzielle Gründer gefördert werden. So bietet der Nachwuchswettbewerb „NanoFutur“ mittlerweile in der zweiten Förderrunde jungen Wissenschaftlern die Chance, einem Gutachtergremium Ideen vorzustellen, um über fünf Jahre anwendungsnahe arbeiten zu können. Damit soll der Weg in eine wissenschaftliche Spitzenkarriere oder in eine aussichtsreiche Unternehmensgründung geebnet werden. Mit „NanoChance“ als weiterer Fördermaßnahme will man kleine und mittlere Unternehmen (KMU) unterstützen, die auf dem Gebiet der Nanotechnologie tätig sind oder ihr Geschäftsfeld durch den Einsatz von Nanotechnologie erweitern und stärken wollen.

Wertschöpfungsübergreifende Innovationsprozesse

Bei der Analyse der Innovationsprozesse im Bereich der Nanotechnologie stellt sich die Frage, inwieweit die Unternehmen, die sich mit der Entwicklung von Nanotechnologien befassen, an der Wertschöpfung durch die Vermarktung nanotechnologischer Produkte beteiligt sind. Hierbei ist festzustellen, dass nanotechnologisches Know-How heute noch überwiegend in frühen Stadien der Wertschöpfungskette eingesetzt wird, d.h. auf der Stufe von Materialien, Komponenten und Zwischenprodukten sowie bei Herstellungs- und Analysetechnologien. Die eigentliche Wertschöpfung lässt sich jedoch häufig nur durch Leistungsverbesserungen oder Kostensenkung im Gesamtsystem bzw. beim Endprodukt erzielen. Die Aufmerksamkeit der Endkunden fällt demnach nur zu einem geringen Maße den Unternehmen zu, die die Nanotechnologieentwicklungen vorantreiben. Lange Entwicklungs- und Testzeiträume verzögern die Kommerzialisierung nanotechnologischer Produkte zusätzlich.

Stichwörter

Nanotechnologie

Start-ups

Business Angels

Venture Capital

Frühphasenfinanzierung

Diese Problematik wird häufig dadurch verstärkt, dass der Einsatz nanotechnologischer Komponenten und Verfahren neuartige Produktionstechniken bei Verarbeitern und Systemlieferanten erforderlich machen, die einen hohen Investitionsaufwand nach sich ziehen und daher die Umsetzung nanotechnologischer Innovationen erschweren. Notwendig sind daher wertschöpfungsübergreifende Innovationsprozesse, bei welchen innerhalb der gesamten Wertschöpfungskette gezielt eine Kombination aus „Technology Push“ und „Market Pull“ erzeugt wird und damit das Zusammenspiel von Materialherstellern, Verarbeitern/Systemlieferanten, Endproduktherstellern und Anwendern ermöglicht wird. Nur dann kommen Innovationsprozesse in Gang.

Bedeutung von Start-up-Unternehmen

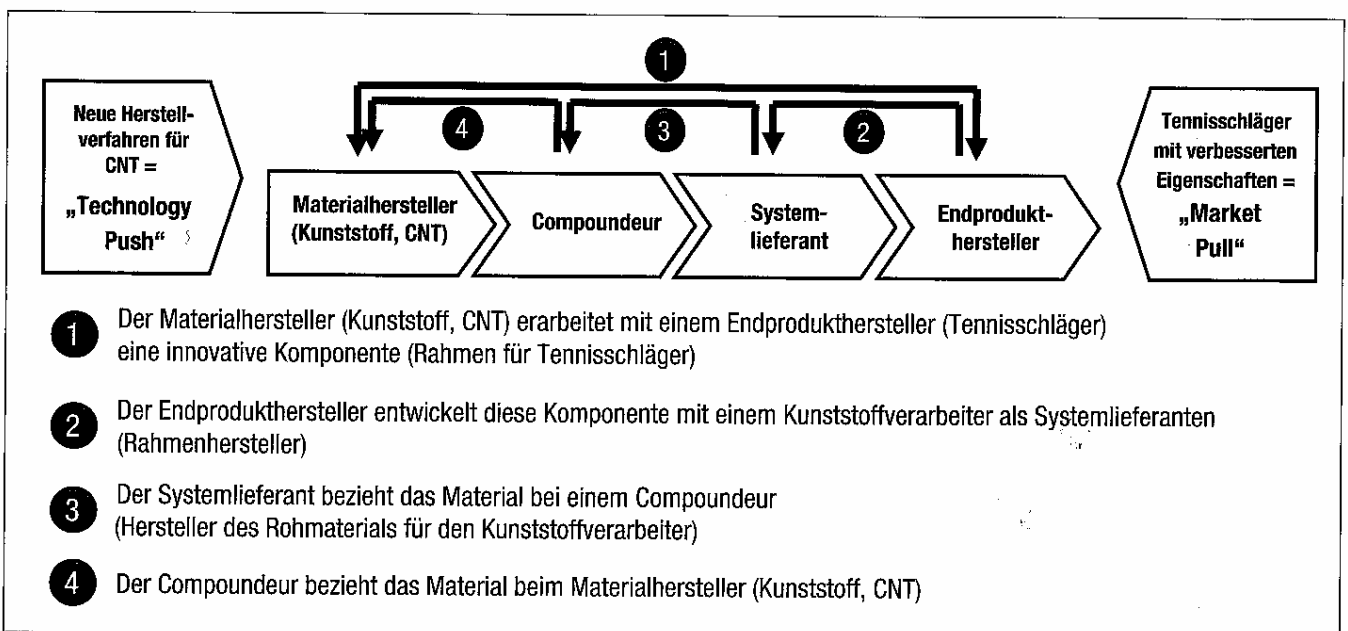
Ein gutes Beispiel sind Carbon Nanotubes (CNT), die als innovative Nanomaterialien beispielsweise die mechanischen Eigenschaften von Kunststoffen verbessern. Ein Anwendungsgebiet ist die Herstellung von Tennisschlägern aus Kunststoff mit verbesserten Eigenschaften, die allerdings aufgrund der noch hohen Preise für CNT und des aufwendigeren Produktionsverfahrens deutlich teurer sind als herkömmliche Kunststoff-Tennisschläger. Die Problematik, dass sich CNT aus Sicht der Anwender nur bei genügend niedrigen Preisen im Markt etablieren lassen und die Hersteller von CNT nur bei einem ausreichend hohen Marktpotenzial in neue Herstellungsverfahren zur Realisierung niedriger CNT-Preise investieren, kann durch eine Entwicklungszusammenarbeit zwischen Materialhersteller und Endprodukthersteller überwunden werden (Abb. 3). Dabei zeigt die Praxis allerdings, dass bei einer Zusammenarbeit zwischen etablierten Unternehmen solche Entwicklungen drei bis fünf Jahre brauchen. Das liegt meistens daran, dass solche Projekte dem Druck des Tagesgeschäftes weichen müssen. Daher nehmen gerade an dieser Schnittstelle Start-up-Unternehmen, welche die Potenziale neuer Anwendungen nutzen wollen, eine Schlüsselposition ein. Der Vorteil von Start-ups liegt dabei in der Fokussierung auf die neue Technologie.

Damit zeigt sich die zentrale Rolle von Start-up-Unternehmen bei wertschöpfungsübergreifenden Innovationsprozessen und bei der Verbesserung des Transfers von Forschungsergebnissen in eine industrielle Umsetzung. Start-up-Gründungen sind ein Katalysator für den kommerziellen



Dr. Gunter Festel (oben im Bild) ist Gründer von FESTEL CAPITAL und erforscht zusammen mit Prof. Dr. Roman Boutellier (links), Lehrstuhlinhaber für Technologie- und Innovationsmanagement an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, den Einfluss von Start-ups auf Innovationsprozesse.

Abb. 3: Bedeutung wertschöpfungsübergreifender Innovationsprozesse am Beispiel von Carbon Nanotubes (CNTs).



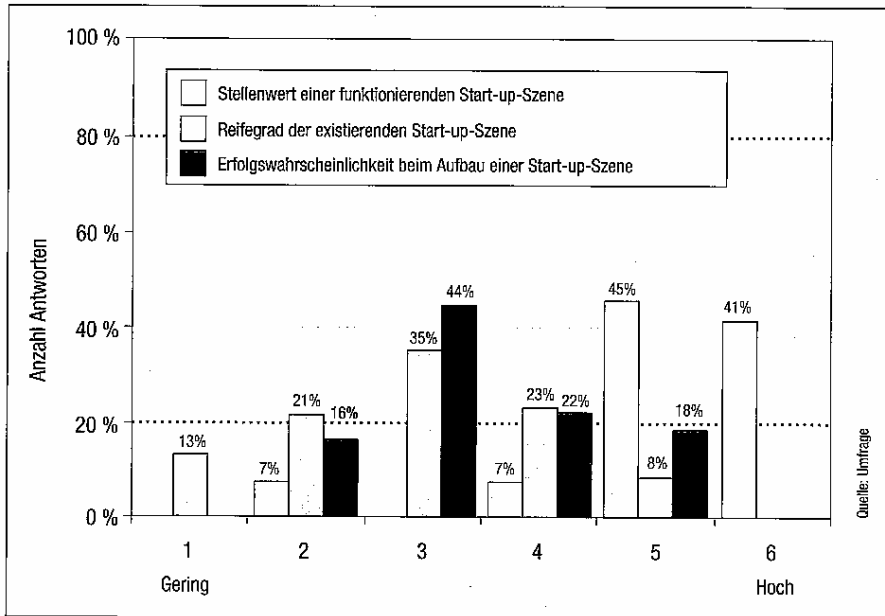


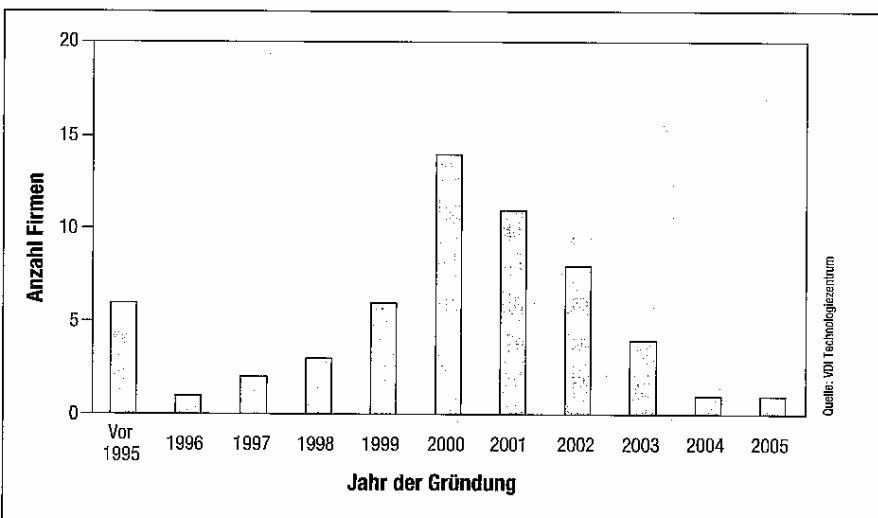
Abb. 4: Beurteilung der Nanotechnologie-Start-up-Szene in Deutschland.

Erfolg neuer Technologien, d.h. gezielte Start-up-Gründungen und der Aufbau einer funktionierenden Start-up-Szene können die Steigerung der Innovationsfähigkeit gerade in hoch innovativen Bereichen wie der Nanotechnologie unterstützen. Im Rahmen der Befragung erwies sich der Aufbau einer funktionierenden Start-up-Szene als wichtiger Faktor für die erfolgreiche Entwicklung der Nanotechnologie (Abb. 4). Dagegen wurden der Reifegrad der existierenden Start-up-Szene in Deutschland und die Erfolgswahrscheinlichkeit beim Aufbau eher skeptisch beurteilt. Die Fakten bestätigen diese Skepsis. Seit 2000 gibt es in Deutschland ziemlich konstant ca. 500 Firmen, die der Nanotechnologie zugeordnet werden können, während es in den USA über 1.200 sind. Das ist zwar, relativ zur Bevölkerungszahl gesehen, wesentlich weniger als in Deutschland, aber bei neuen Technologien zählt die absolute Masse stärker als in etablierten Märkten. Besorgniserregend ist eher die geringe Zahl an Neugründungen seit einigen Jahren, die auf einen gewissen Handlungsbedarf hinweist (Abb. 5).

Gravierende Lücke bei der Frühphasenfinanzierung

Ein wesentlicher Grund für die geringe Anzahl an Neugründungen und damit ein gravierendes Hemmnis bei der Kommerzialisierung der Nanotechnologie ist die Zurückhaltung von Venture Capital- (VC-) Investoren im Bereich der Frühphasen- bzw. Gründungsfinanzierung in Deutschland. Nachdem sich viele deutsche VC-Gesellschaften bei der Frühphasenfinanzierung während der letzten Boomphase „die Finger verbrannt“ haben, konzentriert man sich heute bevorzugt auf reifere Projekte, deren Vermarktung kurz bevorsteht. Im Bereich der Frühphasenfinanzierung gibt es in Deutschland daher einen Engpass, wobei durch den kürzlich aufgelegten High-Tech-Gründerfonds ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung erfolgte. Für viele Start-ups stellt die Finanzierung in der Frühphase trotzdem eine besondere Herausforderung dar.

Abb. 5: Zahl der Nanotechnologie-Unternehmensgründungen in Deutschland.



Finanzierung in der Frühphase trotzdem eine besondere Herausforderung dar.

Etwas positiver ist die Situation in den USA, wo im Jahr 2005 ca. 375 Millionen US-Dollar VC-Kapital in die Nanotechnologie investiert worden ist und davon ca. 90 Millionen US-Dollar für Seed-Finanzierung. Obwohl die Summe nur 1,6 Prozent der Gesamtsumme der VC-Investitionen in den USA entspricht, liegt das Volumen der VC-Investitionen für Nanotechnologie in den USA damit ungefähr sechsmal höher als in Europa (Cientifica 2006). Das gleiche Bild zeigt sich bei der Investitionstätigkeit von Industrieunternehmen. Von den weltweiten Investitionen in Höhe von

3,8 Milliarden US-Dollar im Jahr 2004 im Bereich der Nanotechnologie wurden 45 Prozent von nordamerikanischen Firmen, 37 Prozent von asiatischen Firmen und nur 17 Prozent von europäischen Firmen getätigt (Lux Research 2004).

Frühphasenengagement als innovatives Geschäftsmodell

Gerade für junge Technologieunternehmen sind Business Angels aufgrund ihrer Erfahrung und des persönlichen Netzwerks sowie der Funktion als „Missing Link“ zur Deckung von Finanzierungslücken in der hoch riskanten Frühphase wichtig (Ermisch 2004). Ein wesentlicher Vorteil, aufgrund der Kontakte von Business Angels zu VC-Gesellschaften und institutionellen Investoren, besteht in der Erleichterung späterer Finanzierungen (Holaday 2003). Im Idealfall agieren Business Angels komplementär zu VC-Gesellschaften, speziell hinsichtlich der Investmentgröße, der Mehrwertleistungen und der Investitionsphasen (Taga 2003).

Neben der Frühphasenfinanzierung ist auch eine intensive Unterstützung vor und während der Gründung notwendig. Allerdings besteht das Problem, dass Business Angels in der Regel nur in bestehende Unternehmen investieren. Sind zu wenige Unternehmensgründungen zu verzeichnen, so hilft das Business Angel-Geschäftsmodell nicht weiter und die Lücke zwischen akademischer Forschung und industrieller Umsetzung bleibt bestehen (Abb. 6).

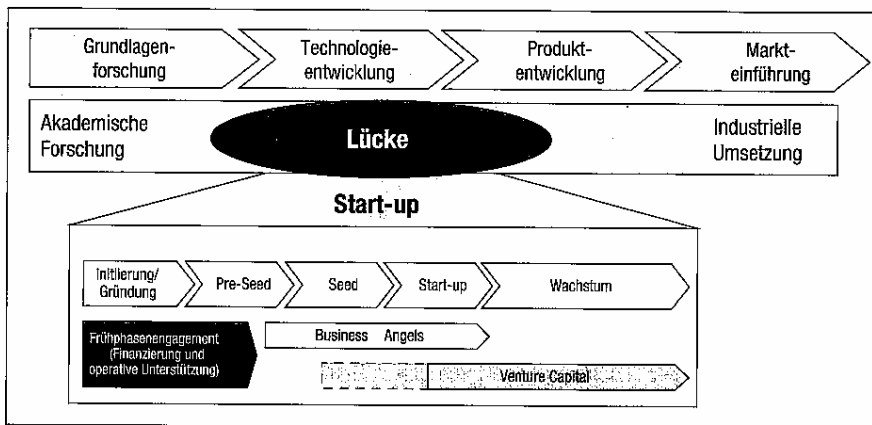


Abb. 6: Lücke zwischen akademischer Forschung und industrieller Umsetzung.

Hier hilft ein neues Geschäftsmodell, bei welchem im Rahmen eines Frühphasenengagements Gründerteams schon vor der Gründung finanziert und operativ unterstützt werden. Dieses Geschäftsmodell mit einem starken operativen Engagement schon vor einer Unternehmensgründung ist in Großbritannien und den USA zu beobachten und kann als „Founding Angel“ bezeichnet werden.

Angle Technology (Guildford/Großbritannien) beispielsweise gründet zusammen mit Wissenschaftlern an Universitäten Start-up-Unternehmen. Neben der Finanzierung erster Arbeiten unterstützt Angle Technology die Start-up-Unternehmen vor, während und nach dem Gründungsprozess bei Marktrecherchen, der Geschäftsplanerstellung, der Erarbeitung von Produktentwicklungs- und Markteinführungsstrategien sowie der Bildung eines Managementteams. Angle Technology hat im Moment neun Unternehmen in seinem Portfolio. Precede Technologies (San Mateo/USA) wurde von VC-erfahrenen Gründern aus Israel und dem Silicon Valley gegründet, hat ein ähnliches Geschäftsmodell und engagiert sich neben Seed-Investitionen sehr stark operativ bei der Gründung und dem Aufbau der Unternehmen. Im Moment hat Precede ein Nanotech-

keywords

nanotechnology

start-ups

business angels

venture capital

early-stage financing

summary

Start-ups play a central role in bridging the gap between research and industrial applications. Establishing the new business model of „founding angels“ in Germany could foster the commercialisation of nanotechnology.

Literatur:

Scientifica (Hrsg.), VC to Nanotech: Don't call us, Cientifica white paper, Januar 2006.

Ermisch, R./Thoma, P., Zehn Schritte zum Venture-Capital: Ein Ratgeber für junge Technologieunternehmen, Dpunkt Verlag, Heidelberg, 2002.

Festel, G./Klatt, G./Iden, R./Luther, W., Damit aus der Forschung Produkte für den Markt entstehen, in: Nachrichten aus der Chemie 54 (2006) 2; S. 137-139.

Festel, G., Kommerzialisierungschancen der Nanotechnologie in Deutschland, in: Venture Capital Magazin, Tech-Guide 2006, Juli 2006, S. 76-78.

Holoday, J.W./Meltzer, S.L./McCormick, J.T., Strategies for attracting angel investors, in: Journal of Commercial Biotechnology 9 (2), 2003, S. 129-133.

Luther, W./Bachmann, G./Festel, G./Klatt, G./Zweck, A., Kommerzialisierung der Nanotechnologie, VDI Technologiezentrum, Zukünftige Technologien Nr. 65, Juni 2006.

Lux Research, The Nanotech Report 2004, New York, 2004.

Taga, K./Forstner, A. K., Erfolgreiche Unternehmensgründung mit Venture Capital: Vom Konzept bis zum Exit. Wiley-VCH, Weinheim, 2003.

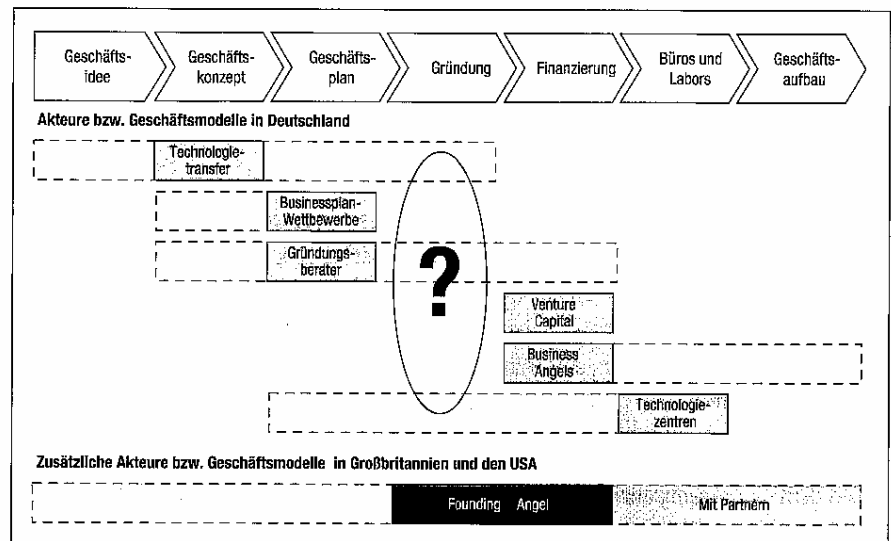


Abb. 7: Typische Akteure bzw. Geschäftsmodelle im Zusammenhang mit der Gründung von Start-ups.

und ein Solar-Unternehmen in seinem Portfolio. Auch die XL TechGroup (Melbourne/USA) gründet nach einem Screeningprozess an Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen mit den Wissenschaftlern Start-up-Unternehmen und unterstützt diese operativ. Die XL TechGroup hat im Moment sechs Unternehmen im Portfolio. Es gibt auch zahlreiche Unternehmen, die sich mit diesem Geschäftsmodell auf die Nanotechnologie fokussieren. So arbeiten Advance Nanotech (London/Großbritannien und New York/USA), Arrowhead Research Corporation (Pasadena/USA) und Molecular Manufacturing Enterprises Incorporated (Saint Paul/USA) intensiv mit Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen. Zahlreiche Nanotech-Start-ups sind die Folge, die intensiv beim Geschäftsaufbau unterstützt werden.

Eine Analyse der im Bereich von Start-up-Gründungen in Deutschland etablierten Geschäftsmodelle zeigt, dass sich der „Founding Angel“ von den in Deutschland bekannten Akteuren bzw. Geschäftsmodellen unterscheidet und in Deutschland nicht zu finden ist (Abb. 7). Während die bekannten Akteure wie Technologietransferstellen an Universitäten und Forschungseinrichtungen, Businessplan-Wettbewerbe und Gründungsberater nur in Teilen der Wertschöpfungskette tätig werden, sind Business Angels und VC-Gesellschaften auf Unternehmen fixiert, die schon gegründet wurden. Es fehlen in Deutschland die Marktakteure, die Wissenschaftlern von der Ideengenerierung bis zum Geschäftsaufbau zur Seite stehen und die treibende Kraft zur Gründung neuer Start-up-Unternehmen darstellen.

Fazit: Empfehlungen für Deutschland

Da Start-up-Gründungen einen wesentlichen Aspekt zur Steigerung der Innovationsfähigkeit in High-Tech-Bereichen wie der Nanotechnologie darstellen, müssen sich die Handlungsempfehlungen für Deutschland primär an einer Steigerung der Gründungsrate orientieren.

Um die Entwicklung der deutschen Start-up-Szene zu fördern, kann man das universitäre Umfeld ausgründungsfreundlicher gestalten. Vor allem die Patentsituation spielt immer noch eine bremsende Rolle. Universitätsmitarbeiter müssen gegenwärtig bei einer Firmengründung ihre Patente in der Regel von der Hochschule zurückkaufen. Hier bietet sich die Chance, den Technologietransfer bei Universitäten und Forschungseinrichtungen gründungsfreundlicher auszurichten, indem man in-

tensiver mit „Founding Angels“ zusammenarbeitet. Berührungspunkte bei den Technologietransfereinrichtungen oder überzogene Forderungen bei den Verhandlungen spielen eine wesentliche Rolle. Hier kann der Staat mithelfen, eine effiziente Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Wünschenswert wären im Rahmen von staatlicher Förderpolitik noch stärker zielorientierte Projektausschreibungen, bei denen die Kopplung von Nanotechnologie an erfolversprechende Branchen im Vordergrund steht, um gesamte Wertschöpfungsketten abzudecken. Hier sollte insbesondere auf die schwierige Finanzlage vor und bei der Gründung von Start-ups Rücksicht genommen werden. Da staatliche Fördermaßnahmen weiterhin stark an etablierten Unternehmen ausgerichtet und Start-ups als wesentliches Element im Innovationsprozess noch nicht adäquat berücksichtigt werden, könnte man start-up-spezifische Förderprogramme stärker ausbauen.

Generell bietet die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Gründung von Start-up-Unternehmen große Chancen. Neben den bekannten Forderungen nach Abbau von Bürokratie muss insbesondere das Engagement von Frühphaseninvestoren erleichtert werden. Neben steuerlichen Aspekten wie der Möglichkeit zur Realisierung steuerfreier Kapitalgewinne sind hier auch weitere steuerliche Anreize gefragt, damit sich mehr Investoren in diesem sehr risikoreichen Gebiet engagieren.

Kontakt:

Dr. Gunter Festel
FESTEL CAPITAL
Schürmattstrasse 1
CH-6331 Hünenberg/Zug
Tel. +41 41 780 1643
Mobil +41 796 527 112
E-Mail gunter.festel@festel.com, www.festel.com