

TECHNOPOLIS



NANO & MICRO TECHNOLOGY CONSULTING

Interimsevaluierung der Österreichischen NANO Initiative

Endbericht

im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit)
Abteilung Technologien für die Informationsgesellschaft

Leonhard Jörg (Technopolis)
Matthias Werner (NMTC)

Wien, November 2006

Technopolis
Forschungs- und Beratungsgesellschaft mbH
Prinz Eugen Straße 80/12
A-1040 Wien
Tel. +43 (1) 503 95 92 – 13
leonhard.joerg@technopolis-group.com
www.technopolis-group.com

Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary	1
2	Aufgabenstellung	4
3	Methodische Vorgangsweise	7
4	Relevanz: Warum eine Österreichische NANO Initiative?	9
4.1	Marktperspektiven für die Nanotechnologie	9
4.1.1	Marktvolumen der Nanotechnologie	10
4.1.2	Marktpotenzial im Medizinbereich	11
4.1.3	Marktpotenzial im Bereich der Chemie/Materialien	13
4.1.4	Marktpotenzial im Bereich der Nanoelektronik	14
4.1.5	Marktpotenzial im Optikbereich	16
4.1.6	Marktpotenzial in der Polymerelektronik	16
4.2	Ausgangslage und Erwartungshaltung der österreichischen Forschungsgemeinschaft	18
5	Programmkonzeption und Organisation der Umsetzung	24
5.1	Zur Entstehung der NANO Initiative	24
5.2	Das Programmkonzept	25
5.3	Organisation der Umsetzung	27
6	Daten und Fakten aus der Abwicklung	33
6.1	Förderbilanz Projektverbände	33
6.2	Förderbilanz Netzwerke und Vertrauensbildung	35
7	Die FTE Verbundprojekte	37
7.1	Charakterisierung der TeilnehmerInnen	37
7.2	Netzwerke	41
7.2.1	Thematische Fokussierung der ersten fünf Projektverbände	42
7.2.2	Netzwerkstrukturen	46
7.3	Erwartete Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven	50
7.4	Positionierung in der Förderlandschaft	53
7.5	Feedback zur Förderabwicklung	57
7.6	Projektauvaluierung und Förderentscheidung	60
8	Die anderen Programmlinien	65
9	Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen zur Programmoptimierung	69
Appendix A	Analyse ausgewählter Fragestellungen mit externen Experten	75
Appendix B	Literatur	79
Appendix C	Förderaktivitäten in PL 2, aktualisiert	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Interimsevaluierung im Programmablauf	5
Abbildung 2	Marktgrößen für den globalen Nanotechnologie-Weltmarkt nach verschiedenen Institutionen in Mrd. US\$.....	11
Abbildung 3	Weltmarktprognose für Nanomaterialien, Tools und Equipment für die Nanoelektronik in Mio. US\$.....	15
Abbildung 4	Weltmarktprognose für die Polymerelektronik	17
Abbildung 5	Stärken und Schwächen der österreichischen Nanoforschung	19
Abbildung 6	Teilnahmemotive Forschungspartner	20
Abbildung 7	Teilnahmemotive Unternehmen.....	21
Abbildung 8	Bedeutung der Nanotechnologie für die teilnehmenden Unternehmen.....	22
Abbildung 9	Wie wird Nanotechnologie derzeit von den teilnehmenden Unternehmen genutzt?	23
Abbildung 10	Die Ziele der NANO Initiative	26
Abbildung 11	Zusammensetzung des Lenkungsausschusses	28
Abbildung 12	Arbeitsteilung im Programmanagement.....	30
Abbildung 13	Verteilung der bewilligten Förderung nach Projekttyp	34
Abbildung 14	Einstieg in und Intensivierung von F&E-Aktivitäten.....	41
Abbildung 15	Verknüpfung der in den bewilligten Teilprojektanträgen genannten „Nano Classification Keywords“	43
Abbildung 16	Reduzierte Vernetzung der „Nano Classification Keywords“ für die fünf ersten Projektcluster.....	44
Abbildung 17	Neue- und erweiterte Netzwerke	47
Abbildung 18	Vernetzung in den acht Projektverbänden	48
Abbildung 19	Arbeitsteilung in den Projektclustern	49
Abbildung 20	Erfolgsindikatoren für die Projektverbände	50
Abbildung 21	Präferenzen für die Weiterentwicklung der etablierten Projektverbände.....	52
Abbildung 22	Ausrichtung der Projekte.....	54
Abbildung 23	Kombination von externen Finanzierungsquellen.....	55
Abbildung 24	Positionierung der NANO Initiative im Förderportfolio	56
Abbildung 25	Feedback zur Abwicklung der Programmlinie „FTE Verbundprojekte	58
Abbildung 26	Die Verbundförderung aus Sicht der Unternehmen	59
Abbildung 27	Projektervaluierung und Förderentscheidung	61
Abbildung 28	Wahrnehmung der weiteren Förderangebote im Rahmen der NANO Initiative	65
Abbildung 29	Neupositionierung der NANO Initiative	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Beteiligung an der online Befragung.....	7
Tabelle 2	Abschätzungen des Weltmarktes nanotechnologisch beeinflusster Produkte im Life Science-Bereich.....	12
Tabelle 3	Abschätzungen des Weltmarktes nanotechnologischer Produkte in der chemischen Industrie.....	14
Tabelle 4	Förderübersicht 2004 – 2006*.....	33
Tabelle 5	Förderbilanz Programmlinie 1 (Projektverbände).....	34
Tabelle 6	Förderaktivitäten in PL 2.....	35
Tabelle 7	TeilnehmerInnen in den acht Projektverbänden nach Bundesland und Typ	38
Tabelle 8	Förderaktivitäten in PL 2, aktualisiert.....	82

1 Executive Summary

Im Zuge der Zwischenevaluierung wurde die NANO Initiative aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet. Zum einen wurden die Sichtweisen, Erwartungshaltungen und bisherigen Erfahrungen der TeilnehmerInnen zu einem differenzierten Feedback zur bisherigen Programmumsetzung aufbereitet. Zum anderen wurde gemeinsam mit dem Lenkungsausschuss und dem Programmmanagement die Programmkonzeption reflektiert. Darauf aufbauend und mit Unterstützung von namhaften internationalen Fachexperten hat das Evaluierungsteam Stärken und Schwächen des Programms herausgearbeitet und jene Punkte präzisiert, in denen Optimierungsbedarf besteht.

Die zentralen Botschaften aus der vorliegenden Zwischenevaluierung können folgendermaßen zusammengefasst werden:

Die NANO Initiative braucht eine langfristige Perspektive

Über folgende Punkte gibt es weitgehend Konsens:

- Die Nanotechnologie ist eine Basistechnologie mit breitem Anwendungspotenzial und enormen Marktaussichten sowohl in traditionellen Branchen als auch in neuen Märkten. Die österreichische FTE-Politik kann es sich nicht leisten, diese neue Innovationstrajektorie nicht zu adressieren.
- Die NANO Initiative leistet dies in umfassender Weise.
- Gleichzeitig ist auch allen Beteiligten bewusst, dass die technischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten noch enorm hoch sind. Die Entwicklung marktfähiger Produkte wird in vielen Fällen länger brauchen als derzeit suggeriert. Viele Produkte werden sich am Markt gegenüber etablierten Lösungen nicht durchsetzen. Neue Grundlagenfragen werden auftauchen.

Die NANO Initiative braucht das langfristige Commitment der Politik. Sie braucht mittelfristig aber auch Spielraum, um neben den bereits etablierten Projektverbänden gegenüber neuen Themen und Akteuren offen bleiben zu können. Die Wissens- und Innovationsbasis wurde zwar durch die bisherigen Aktivitäten substantiell gestärkt. Die wirtschaftliche Nutzung steht aber erst am Anfang.

Beachtliche Mobilisierung der Forschungscommunity

Die NANO Initiative hat es geschafft, aus einer fragmentierten Forschungslandschaft eine sichtbare und gut vernetzte Community zu bilden. Das Rückgrat bilden die bisher geförderten acht Projektverbände. Diese besetzen wichtige Themen der Nanotechnologie und arbeiten auf wissenschaftlich hohem Niveau.

Mobilisierung der österreichischen Industrie bleibt die zentrale Herausforderung für die Zukunft

Noch nicht im erhofften Ausmaß gelungen ist die Mobilisierung der österreichischen Industrie. Aus Sicht der Evaluatoren ist dies für die weitere Programmentwicklung die größte Herausforderung.

Vereinfachung der Förderabwicklung

Das Feedback zur operativen Abwicklung der Förderung fällt ambivalent aus. Die Zweckmäßigkeit des eingesetzten Instrumentariums steht weitgehend außer Streit. Verbesserungsbedarf besteht allerdings in der Handhabung. Der Antragsprozess wird durchgehend als zu aufwendig und umständlich wahrgenommen. Die Evaluatoren anerkennen einerseits, dass die Komplexität und Dimensionierung der eingereichten Projektverbände auch einen entsprechend anspruchsvollen Antrags- und Evaluierungsprozess braucht. Andererseits wurden doch substantielle Verbesserungspotentiale ausgemacht. Die folgenden Punkte sind zentral:

- Vereinheitlichung der Förderrichtlinien. Für die Förderung der Verbundprojekte wurden bisher zwei Förderrichtlinien (ITF und FWF) kombiniert. Dies hat sich nicht bewährt. Es untergräbt systematisch den Verbundcharakter der beantragten Vorhaben und schwächt tendenziell die Verbundkoordinatoren in ihrer Lenkungsrolle. Die Förderung von Verbundprojekten sollte in Zukunft auf Basis einer Förderrichtlinie erfolgen, die den Verbundcharakter unterstützt und in weiterer Folge eine weitere Vereinfachung der Auszahlungs-, Berichts- und Evaluierungspraxis ermöglicht.
- Damit wird auch der Weg zur Zusammenführung des Programmmanagements in eine Förderagentur frei gemacht. Die Evaluatoren halten dies sinnvoll und sehen die FFG - auch im Hinblick auf die geforderte stärkere Mobilisierung der Industrie - als den am besten geeigneten Partner dafür. Mit seiner bewährten Expertise in der Peer-Evaluierung von wissenschaftlichen Vorhaben, wird der FWF aber auch weiterhin gebraucht werden.
- Umstellung des Evaluierungsprozedere für Sondierungsprojekte. Sondierungsprojekte werden als hilfreiche Instrumente für das Ausloten neuer Entwicklungspfade gesehen. Die bisherige Praxis der Projektevaluierung setzt allerdings zu hohe Standards in Bezug auf die geforderte wissenschaftliche Qualität und ist zu schwerfällig in der zeitlichen Abwicklung. Unser Vorschlag in diesem Zusammenhang ist, die Budgetobergrenze für Sondierungsprojekte signifikant herabzusetzen und die Projektbewertung durch den FFG-interne Expertenpool vornehmen zu lassen.

Präzisierung der Rollenverteilung in der Programmsteuerung

Die Programmsteuerung ist auf eine breite institutionelle Basis gestellt. Im Lenkungsausschuss sind im Wesentlichen alle relevanten Fördergeber auf Bundes- und Landesebene vertreten. Dadurch können im Rahmen der NANO Initiative wichtige Koordinierungsfunktionen wahrgenommen werden. Dies hat die Mobilisierung in der Startphase unterstützt und erhöht insgesamt die Kohärenz der FTE-Politik im Bereich Nanotechnologie.

Der Preis für die breit aufgesetzte Programmsteuerung ist eine gewisse Führungsschwäche. Der Lenkungsausschuss hat ein weit reichendes Mandat mit echter Lenkungsbefugnis. Die Evaluatoren sind der Auffassung, dass er diesem Mandat vor allem im Hinblick auf die empfohlene Profilschärfung nur begrenzt nachkommen kann.

Für die strategische Ausrichtung des Programms braucht es eine klare Programmeignerschaft. Die liegt beim BMVIT, das für die Weiterentwicklung des Programms auch die Verantwortung und Federführung übernehmen muss. Das

Mandat des Lenkungsausschusses ist vor diesem Hintergrund zu weit reichend und sollte in Richtung Beratungsgremium und *sounding board* überarbeitet werden. Die Einbindung der im Lenkungsausschuss vertretenen Akteure halten wir weiterhin für sehr wichtig. Es ist das BMVIT auch gut beraten, soweit wie möglich Konsens über die künftige Ausrichtung mit dem Lenkungsausschuss zu suchen.

Das BMVIT steht vor dem Hintergrund der Erfahrungen aus dieser Evaluierung aber auch vor der Herausforderung die eingeforderte Führungsrolle in derart komplexen, instrumentenübergreifenden Programmen auch mit der entsprechenden Personalkapazität auszufüllen und langfristig die notwendige Führungskompetenz zu entwickeln.

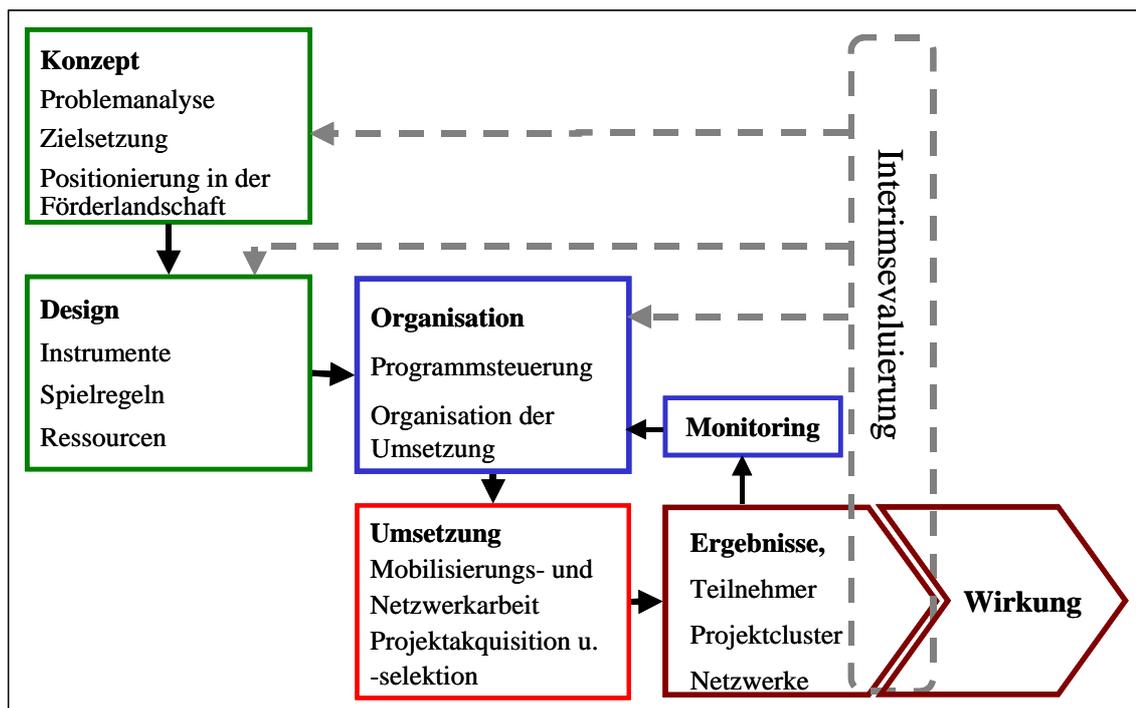
2 Aufgabenstellung

Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) hat Technopolis mit der Zwischenevaluierung der österreichischen NANO Initiative beauftragt. Technopolis führt die Evaluierung in Kooperation mit NMTC (Nano & Micro Technology Consulting) durch.

Die Zwischenevaluierung setzt zu einem frühen Zeitpunkt an. Die bislang geförderten FTE - Projektverbände (PL 1) aus der ersten Ausschreibung nähern sich dem Ende der ersten Förderperiode (zwei Jahre). Jene aus der zweiten Ausschreibung haben mit Mitte der 2. Jahreshälfte 2006 Ihre Arbeit aufgenommen. In einer der sechs Programmlinien ist man derzeit im Sondierungsstadium (PL 3: Aus- und Weiterbildung). Eine erste Ausschreibung ist mit Ende 2006 geplant. Eine weitere Programmlinie „Begleitmaßnahmen“ dient der Begleitung des Programms durch unterstützende Studien. Weiters wurden in 2006 zwei neuen Programmlinien „Transnationale Projekte“ und „Einzelprojekte“ integriert. „Transnationale Projekte“ bieten vor allem Einreichmöglichkeiten im Rahmen von ERANET-Vorhaben an, wohingegen mit „Einzelprojekte“ die bottom-up Förderung der FFG Basisprogramme gemeint ist.

Die Zahl der Einreichungen in Programmlinie 2, Netzwerke und Vertrauensbildung, ist mit 16 (Stand 26. September 2006) noch relativ klein. In einer Zwischenevaluierung in dieser frühen Programmphase können erste Hinweise auf die zu erwartende Programmwirkung herausgearbeitet werden. Für eine Bewertung ist es ohne vorliegende Projektergebnisse noch zu früh. Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabenstellung vor allem darin, die Erfahrungen aus der ersten Umsetzungsphase für die Weiterentwicklung des Programmdesigns und die Organisation der Umsetzung nutzbar zu machen. Der Vorteil einer frühen Zwischenevaluierung ist, dass sehr zeitnah auf wahrgenommene Entwicklungspotenziale oder auch Defizite aufmerksam gemacht werden kann und noch relativ viel Handlungsspielraum für Adaptierungen vorhanden ist. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Funktion der Zwischenevaluierung im Programmablauf.

Abbildung 1 Die Interimsevaluierung im Programmablauf



Quelle: Eigene Darstellung

Der Schwerpunkt der hier vorgelegten Zwischenevaluierung liegt auf der Bewertung der Programmkonzeption und der Organisation der Umsetzung im Lichte der bisherigen Erfahrungen. Zentrale Fragestellungen dazu sind:

- Adressiert die NANO Initiative relevante Probleme bzw. Defizite des österreichischen FTE-Systems?
- Wie positioniert sich die NANO Initiative mit ihren Aktivitäten in der österreichischen Förderlandschaft?
- Ist die Ressourcenausstattung zur Erreichung der Programmziele adäquat?
- Hat die NANO Initiative die anvisierten Zielgruppen erreicht (Projektakquisition)?
- Haben sich die Prozesse der Projektbewertung und –auswahl bewährt?
- Unterstützen die angewandten Förderkriterien die Programmziele?
- Ist die Organisation der Programmsteuerung und –umsetzung effizient?
- Wie kann die operative Abwicklung des Programms weiter optimiert werden?

Zusammenfassend geht es in der Zwischenevaluierung darum, zu überprüfen, ob die Weichen für die erfolgreiche Umsetzung der NANO Initiative richtig gestellt sind.

Der Bericht beginnt nach einem Überblick über die methodische Herangehensweise (Kap. 3) mit einem Überblick über die Marktpotenziale für nanotechnologische Produkte und Anwendungen und einem ersten Feedback zu den wahrgenommenen Stärken und Schwächen der österreichischen Forschungslandschaft (Kap 4). Wir versuchen also zunächst die Frage nach der Relevanz der Intervention zu hinterfragen. In Kapitel 5 wird die Programmstehung und –konzeption reflektiert. Die darauf folgenden Kapitel dokumentieren die bis dato gesetzten Förderaktivitäten und fassen die im Zuge der Evaluierung gemachten Beobachtungen und Einschätzungen

zusammen. Den größten Raum widmen wir dabei der Programmlinie FTE Verbundprojekte in Kapitel 7. In Kapitel 8 wird kurz auf die bisher gemachten Erfahrungen in den übrigen Programmlinien eingegangen. Das abschließende Kapitel 9 fasst nochmals die wesentlichsten Ergebnisse zusammen und präsentiert die erarbeiteten Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Österreichischen NANO Initiative.

3 Methodische Vorgangsweise

Die Zwischenevaluierung wurde als gemeinsame Reflexionsübung angelegt an der neben den Koordinatoren¹ der bisher geförderten Projektverbünde auch der Lenkungsausschuss mit einbezogen wurde. Für die gemeinsame Reflexion der bisherigen Programmentwicklung wurden zwei Workshops durchgeführt. Das Evaluatorenteam hat in Vorbereitung darauf den bisherigen Programmverlauf anhand der verfügbaren Monitoringdaten nachgezeichnet und ein differenziertes Feedback bei den bisherigen Programmteilnehmern eingeholt. Folgende Methoden sind dabei zum Einsatz gekommen:

- Hintergrundgespräche mit Mitgliedern des Lenkungsausschusses,
- Vorstrukturierte Interviews mit den Koordinatoren der fünf im Rahmen der ersten Ausschreibung geförderten FTE Verbundprojekte,
- Offene Interviews mit den involvierten Mitarbeitern der drei befassten Abwicklungsagenturen (FFG, FWF, aws),
- Offene Telefoninterviews mit ausgewählten Unternehmen, die als Partner von abgelehnten Projekten teilgenommen haben,
- Online Befragung bei den erfolgreichen Konsortialpartner der acht bisher bewilligten FTE Verbundprojekte.

An der online Befragung haben 55 der 105 angeschriebenen TeilnehmerInnen teilgenommen. Der Fragebogen war an den jeweiligen Projektleiter der teilnehmenden Organisation gerichtet. Die Rücklaufquote von 53% liegt im Rahmen der Erwartungen. Tabelle 1 zeigt die Beteiligung an der Befragung nach Organisationstyp und dem betroffenen Call. Es zeigt sich, dass die Rücklaufquote bei den teilnehmenden Unternehmen des zweiten Calls deutlich unter dem Durchschnitt liegt. Dies erklärt sich dadurch, dass zum Zeitpunkt der Erhebung die Vertragsverhandlungen zu den drei neuen Projektclustern noch im Gange waren. Die Bereitschaft zur Beantwortung eines Fragebogens in diesem Stadium war offenbar besonders für die Unternehmenspartner nur begrenzt vorhanden.

Tabelle 1 Beteiligung an der online Befragung

		1. Call	2. Call	Gesamt
Forschungspartner	angeschrieben	44	19	63
	ausgefüllt	25	10	35
	Rücklaufquote	57%	53%	56%
Unternehmen	angeschrieben	19	22	41
	ausgefüllt	13	7	20
	Rücklaufquote	68%	32%	49%
			Rücklauf gesamt	53%

Quelle: Fragebogenerhebung

Auf Basis dieser Erhebungsschritte wurde eine differenzierte Einschätzung zur grundsätzlichen Programmorientierung, der Programmabwicklung und der ersten sichtbaren Mobilisierungswirkung erarbeitet und in den gemeinsamen Reflexionsprozess eingebracht.

¹ Alle personenbezogenen Bezeichnungen gelten im vorliegenden Bericht, so dies nicht anders aus dem Kontext zu entnehmen ist, sinngemäß für beide Geschlechter.

Zur weiteren Fundierung der von den Evaluatoren eingebrachten Beobachtungen und Einschätzungen wurden weiters drei namhafte internationale Nanotechnologie-Experten in den Evaluierungsprozess eingebunden. Die Auswahl der Experten richtete sich nach ihrer inhaltlichen Spezialisierung. Diese sollte nach Möglichkeit das Themenspektrum der ersten fünf Projektcluster abdecken. Darüber hinaus wurde darauf geachtet, dass neben der wissenschaftlichen Expertise auch Erfahrung im Übergang zwischen wissenschaftlicher Forschung und industrieller Innovation vorhanden ist. Die folgenden drei Experten erfüllten diese Voraussetzungen:

- Prof. Dr. Alex Dommann
CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA, Schweiz.
- Prof. Dr. Hans-Jörg Fecht
Universität Ulm und Forschungszentrum Karlsruhe, Deutschland.
- Prof. Dr. Bernd Michel
Fraunhofer Institut IZM, Deutschland.

Die Einbindung der Fachexperten erfolgte über die Teilnahme an einem thematischen Workshop, in dem gemeinsam mit den Koordinatoren der Projektverbände die inhaltliche Ausrichtung der F&E-Arbeiten reflektiert wurde. Schließlich haben die drei Fachexperten in einem eintägigen internen Workshop gemeinsam mit dem Evaluierungsteam eine Programmbewertung vorgenommen und Vorschläge zur Weiterentwicklung erarbeitet. Die Einschätzungen der Experten sind im Anhang dieses Berichts zusammengefasst.

Der hier vorgelegte Bericht ist der Bericht des Evaluatorenteams. Er dokumentiert die Sichtweise der Evaluatoren. Diese kann sich sowohl von den Ergebnissen des Workshops mit dem Lenkungsausschuss als auch von den Einschätzungen der Experten unterscheiden.

4 Relevanz: Warum eine Österreichische NANO Initiative?

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) empfiehlt im Februar 2002 die Etablierung eines thematisch fokussierten Programms zur Förderung der österreichischen Nanowissenschaft und -technologie. Die Empfehlung stützt sich auf das hohe wirtschaftliche Potenzial, das für die Nanotechnologie mittel- und langfristig erwartet wird. Die Notwendigkeit einer nationalen Initiative wird auch dadurch bestärkt, dass die Nanotechnologie bereits in den meisten Ländern, mit denen sich Österreich gerne in der Ausrichtung seiner FTE-Politik vergleicht, im Rahmen thematischer fokussierter FTE-Programme gezielt gefördert wird. Ein wichtiges Moment in diesem Zusammenhang ist auch die thematische Positionierung des 6. EU-Rahmenprogramms, das Nanotechnologie und Materialforschung eine eigene thematische Priorität widmet. Um international auf einem der vielversprechendsten Themen anschlussfähig zu werden, schien es notwendig, die österreichische Forschungsgemeinschaft gezielt zu mobilisieren.

In der Vorbereitung des Programms, in die auch die Forschungscommunity eingebunden wurde, hat sich der Bedarf nach einem österreichischen Nanotechnologieprogramm weiter bestätigt und konkretisiert. Bevor wir auf die Programmkonzeption im Detail eingehen, umreißt das folgende Kapitel nochmals die Ausgangslage. Im ersten Abschnitt werfen wir einen Blick auf aktuelle Markterwartungen für Nanotechnologie in ausgewählten Anwendungsgebieten. Im zweiten Abschnitt, werden auf Basis der Rückmeldungen der befragten ProgrammteilnehmerInnen die Positionierung der österreichischen Forschungslandschaft vorgenommen und die Erwartungen der *Community* gegenüber dem nationalen Programm nachgezeichnet.

4.1 Marktperspektiven für die Nanotechnologie

Nanotechnologieprodukte sind – in Anlehnung an Luther et al. (2004) – Produkte mit einer funktionalen Komponente, die mindestens eine kontrollierte geometrische Abmessung unterhalb von 100 Nanometer in mindestens einer Richtungsdimension besitzen, wodurch physikalische / chemische oder biologische Effekte nutzbar werden, die oberhalb dieser kritischen Abmessung nicht auftreten (Luther et al. 2004).

Nanotechnologie stellt weniger eine Basistechnologie im klassischen Sinne mit einer eindeutig abgrenzbaren Definition dar, sondern beschreibt vielmehr eine neue interdisziplinäre Herangehensweise zur Lösung von Problemen in der Medizin, Elektronik, Optik oder den Materialwissenschaften. Da Nanotechnologie über physikalische, chemische und biologische Effekte definiert ist, die auf der Nanoskala auftreten, sind fast alle technischen Bereiche und Industriebranchen davon betroffen. Oftmals werden durch den Zusatz von Nanomaterialien Produkte entscheidend verbessert, und Unternehmen gelingt es so, die Konkurrenzfähigkeit dieser Produkte zu erhöhen. Seit den achtziger Jahren werden nanotechnologische Produkte zunehmend auf dem Markt eingeführt. Bekannte Beispiele sind Carbon Black in Autoreifen, Leseköpfe für Festplatten in PCs, Liposomen in Anti-aging Cremes und Titandioxid als UV Filter in Sonnenschutzcremes.

Das derzeit am weitesten verbreitete Nanomaterial ist Carbon Black, das eine Jahresproduktion von etwa acht Millionen Tonnen aufweist. Dabei handelt es sich

um maßgeschneiderte Kohlenstoff-Nanopartikel mit klar definierten Eigenschaften, die exakt auf die jeweiligen Anwendungsbereiche eingestellt werden können. Carbon Black findet Anwendung bei der Herstellung von Reifen, Druckfarben und antistatischen Kunststoffen. Etwa 85% der Produktion werden in der Reifenindustrie eingesetzt. Nanoskalige Rußpartikel, die z.B. in Autoreifen eingesetzt werden, oder Produkte der Nanoelektronik, wie Computerchips und Festplatten, tragen bereits heute zu Milliarden-Umsätzen bei.

Im Folgenden werden verschiedene Teilbereiche – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – hinsichtlich ihrer Marktposition und ihres Marktpotenzials dargestellt.

4.1.1 Marktvolumen der Nanotechnologie

Unter dem Gesichtspunkt des Marktvolumens hat die Nanotechnologie derzeit die stärkste Bedeutung in der Elektronik und der Chemie. Hier werden mit Nanotechnologie bereits Umsätze in Milliardenhöhe generiert.

Das Marktvolumen der Produkte, die durch Nanotechnologie beeinflusst werden, beträgt nach aktuellen Schätzungen derzeit weltweit etwa 100 Milliarden US\$ und soll bis 2015 auf 1.000 bis 2.000 Milliarden US\$ ansteigen. Der Wettkampf um die Spitzenposition im Bereich der Nanotechnologie hat seit langem begonnen und wird derzeit weltweit mit etwa 4,6 Milliarden US\$ staatlich gefördert (Wagner 2006).

Es existieren mittlerweile zahlreiche Studien, die sich mit der Abschätzung des Marktpotenzials der Nanotechnologie befasst haben. Sie wurden von Marktforschungsunternehmen, Forschungsinstitutionen und Banken durchgeführt. Trotz der großen Schwierigkeiten bei dem Versuch, das ökonomische Potenzial einer Querschnittstechnologie zu bewerten, zeigen die verschiedenen Marktstudien eine erstaunlich gute Übereinstimmung in der Langzeitprognose. Allerdings gibt es kaum länderbezogene Daten und Voraussagen im Bereich der Nanotechnologie. Resultierend aus den Marktstudien, wird für 2015 ein weltweites Marktvolumen für Nanotechnologieprodukte von 1.500 Milliarden US\$ prognostiziert (Wagner 2006).

Aufgrund der Querschnittscharakteristik der Nanotechnologie ist der Markt stark fragmentiert. Demnach ist die Genauigkeit der Marktzahlen und Prognosen von verkauften Produkten stark branchenabhängig. Es werden die kleinsten am Markt verkaufbaren Einheiten zugrunde gelegt (z.B. nicht der Lesekopf der Festplatte, sondern die Festplatte selbst). Das führt zu extrem großen Marktzahlen und verdeutlicht die Hebelwirkung der Nanotechnologie. Man wird der Nanotechnologie daher kaum gerecht, wenn man versucht, ihre Bedeutung an dem Wert der primären Nanotechnologiekomponenten zu messen. Für die Einschätzung des ökonomischen Effektes, der durch Nanotechnologie ausgelöst wird, bietet sich vielmehr der Gesamtwert aller Endprodukte an, die durch Nanotechnologie beeinflusst werden.

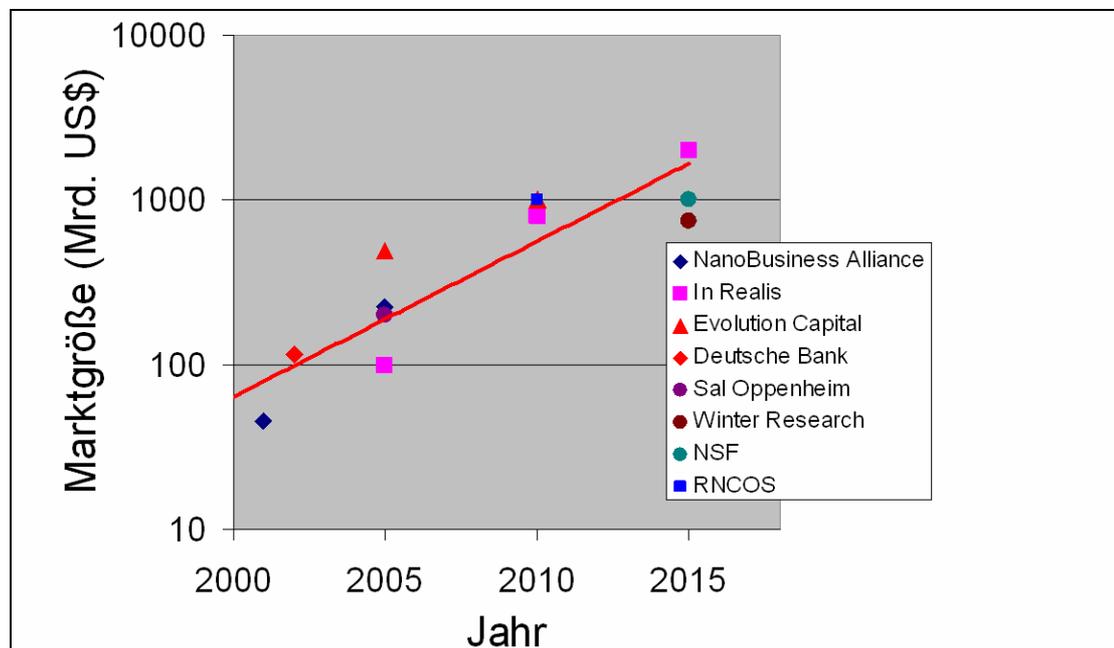
Ein Problem sind die „Doppelzählungen“, denn es werden Produkte an unterschiedlichen Stellen der Wertschöpfungskette addiert, was sich wiederum auf die Genauigkeit der Marktzahlen negativ auswirkt. Eine weitere Schwierigkeit bei den Marktprognosen im Bereich der Nanotechnologie ist, dass die „time-to-market“-Spannen massiv unterschätzt werden. Marktprognosen und Wachstumsraten von neuen Produkten, die in neuen Märkten positioniert werden sollen, sind in der Regel

sehr ungenau und hängen stark vom Konsumentenverhalten ab. Die genaue Abgrenzung, was nun zur Nanotechnologie gehört, stellt oft eine weitere Herausforderung dar.

Die Genauigkeit der Marktprognosen ist allerdings nicht das einzige Problem. Die räumliche Zuordnung des Nanotechnologiemarktes stellt ein weiteres bisher ungelöstes Problem dar. Der Versuch das Marktpotenzial der Nanotechnologie für den Standort Deutschland zu bestimmen (vgl. Luther et al. 2004) wurde noch während der Erstellung der Studie, auf Basis der verfügbaren Marktdaten, auf das Weltmarktpotenzial und branchenabhängige Erhebungen reduziert. Daher ist auf Basis des bisher bekannten Datenmaterials auch kein seriöses Marktpotenzial für den Standort Österreich ableitbar. Hierfür wäre eine Befragung der relevanten österreichischen Unternehmen, die bereits Umsatzerlöse mit nanotechnologischen Produkten erzielen, erforderlich. Diese Befragung wurde im Rahmen der Evaluation nicht durchgeführt. Der Zeitpunkt erscheint auch als sehr früh um hier belastbare Aussagen gewinnen zu können. Vielmehr erscheint es sinnvoll festzustellen, ob die Österreichische NANO Initiative in der heutigen Phase die international relevanten Zukunftsfelder abdeckt oder eigene relevante Marktnischen besetzt hat. Diese Fragestellung wird auch im Kapitel 7.2.1 diskutiert.

Trotz der auftretenden Probleme bei der Markteinschätzung ist zumindest eine grobe Abschätzung des Marktvolumens für die strategische Ausrichtung von Unternehmen oder Fördergebern sinnvoll.

Abbildung 2 Marktgrößen für den globalen Nanotechnologie-Weltmarkt nach verschiedenen Institutionen in Mrd. US\$



Quelle: Werner 2005

4.1.2 Marktpotenzial im Medizinbereich

In der Medizin bieten Nanopartikel die Möglichkeit, neuartige Diagnostika und Therapeutika zu entwickeln, beispielsweise Kontrastmittel für die bildgebenden Verfahren der Computertomographie oder Magnetresonanztomographie sowie neue

Medikamente mit Nanopartikeln als Wirkstofftransporter oder -depot. Oberflächen aus Nanostrukturen bieten die Möglichkeit, langlebigere, biokompatible Implantate zu entwickeln. Auch hier werden Teilbereiche durch die Österreichische NANO Initiative abgedeckt.

In den letzten Jahren sind intensive Forschungsaktivitäten auf den Gebieten Wirkstofftransport und neuartiger Biochip-Systeme im Bereich der Medizin und Pharmazie zu beobachten. Einer aktuellen Analyse nach wird die Entwicklung von Wirkstofftransportsystemen weltweit von 54% der Unternehmen durch Nanomedizinaktivitäten unterstützt. In diesem Bereich werden schon heute mit nanotechnologischen Produkten (Polymertherapeutika mit einbezogen) Umsätze von etwa fünf Milliarden US\$ erwirtschaftet (Wagner und Zweck 2006).

In orthopädische Produkte, die der Nanomedizin zuzuordnen sind, investieren etwa 19% der Unternehmen, weitere 24% tätigen ihre Investitionen im Diagnostikbereich. Heute finden sich bereits in allen Bereichen der Medizintechnik nanotechnologische Produkte wieder, wie z.B. Wundverbände mit antimikrobiellen Silber-Nanopartikeln. Das Marktvolumen des nanomedizinischen Gesamtmarktes wird für das Jahr 2012 auf etwa 20 Milliarden US\$ geschätzt (Wagner 2006). Diese Schätzung hat die zunehmende Dynamik in der Entwicklung der Nanomedizin mit berücksichtigt.

Etwa 150 medizintechnische und pharmazeutische, auf Nanotechnologie basierende Produkte sind derzeit der fortgeschrittenen Entwicklungsphase zuzuordnen. Bislang existieren sehr wenige qualifizierte Marktabschätzungen, die die Anwendung der Nanotechnologie im Life Science-Sektor betreffen, in den unter anderem der Medizinbereich fällt.

Die vorhandenen Marktprognosen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2 Abschätzungen des Weltmarktes nanotechnologisch beeinflusster Produkte im Life Science-Bereich.

	Weltmarktvolumen (Bezugsjahr)	
MEDIZIN / PHARMAZIE		
Biophysikalische Analytik	745	Mio. US\$ (2007) ¹
Gesamtmarkt Biochips / Schnelltests	2.000	Mio. US\$ (2010) ²
DNA-Chips	1.900	Mio. US\$ (2006) ³
Protein-Chips	400	Mio. US\$ (2006) ³
Nanotechnologiebasierte Diagnostik und Analytik (z.B. Nanopartikel für Biochips, Biomagnetische Separation, Kontrastmittel)	391	Mio. US\$ (2007) ¹
Wirkstoffe und Drug Delivery	33	Mio. US\$ (2007) ¹
Tissue Engineering	1,5	Mio. US\$ (2007) ¹
Ag-Nanopartikel in antimikrobiellen Anwendungen	1	Mio. US\$ (2005) ⁴
KOSMETIK		
Nanopartikel in Sonnenschutzmitteln	86,5	Mio. US\$ (2007) ⁴

¹ BCC 2003, ² VDI 2003, ³ Fecht et al. 2003, ⁴ BCC 2001

4.1.3 Marktpotenzial im Bereich der Chemie/Materialien

Das Marktwachstum der chemischen Industrie ist enorm. Import- sowie Exportquoten im Vergleich zu verarbeiteten Industriewaren sind ein Indiz für die starke Einbindung der Grundstoff- und Spezialchemie in den weltweiten Warenaustausch. Eine breite Produktpalette, die in verschiedensten Lebensbereichen Anwendung findet, wird von der chemischen Industrie produziert. Im Jahr 2002 wurde insgesamt rund 70% der Chemieproduktion an industrielle Weiterverarbeiter geliefert.

Nanomaterialien haben als Vor- und Zwischenprodukte eine wachsende Bedeutung bei der Erzeugung hochwertiger Spezialchemikalien. Die Anwendung dieser ist in einigen Teilbereichen schon lange etabliert. Das gilt z.B. für Carbon Black, Pigmente oder Polymerdispersionen. Viele neuartige Nanomaterialien, die vor allem Anwendungen im Bereich Gesundheitswesen oder der Elektronik finden werden, befinden sich allerdings noch in der Forschungsphase. Diese werden erst in den kommenden Jahren ihr wirtschaftliches Potenzial entfalten.

Jährliche Umsätze in Milliardenhöhe werden insbesondere von den „klassischen“ Nanomaterialien wie Carbon Black oder Polymerdispersionen generiert. Unter optimistischen Annahmen werden für „neue“ Nanomaterialien wie Kohlenstoffnanoröhren und polymere Nanokomposite mittelfristig Marktwachstumsraten von mehreren 100% erwartet. Ebenso werden im Bereich funktionaler Beschichtungen sowie im Bereich der organischen Halbleiter erhebliche Wachstumspotenziale prognostiziert.

Trotz der sehr optimistischen Prognosen ist dem Umstand Rechnung zu tragen, dass, wie oben bereits erwähnt, die „time-to-market“-Spannen sehr häufig unterschätzt werden. In der folgenden Tabelle sind Abschätzungen der Marktpotenziale für verschiedene Grund- und Zwischenprodukte im Bereich der Chemie/Materialien zusammengestellt.

Tabelle 3 Abschätzungen des Weltmarktes nanotechnologischer Produkte in der chemischen Industrie

Grund- / Zwischenprodukte	Weltmarktvolumen (Bezugsjahr)	
ROHSTOFFE		
CVD-Precursoren	50-250	Mio. EUR (2006) ¹
Sol-Gel-Materialien	50-250	Mio. EUR (2006) ¹
PVD-Targets für Magnetelektronik	300	Mio. US\$ (2006) ²
NANOMATERIALIEN		
Metalloxid-/Metall-Nanopartikel	900	Mio. US\$ (2005) ³
Nano-Kieselsäure	800	Mio. EUR (2003) ⁴
Nano-Schichtsilikate	25	Mio. US\$ (2006) ⁵
Kohlenstoffnanoröhren	231	Mio. US\$ (2006) ⁶
Carbon Black	8.000	Mio. US\$ (2006) ⁷
Polymerdispersionen	15.000	Mio. EUR (2002) ⁸
Organische Halbleiter	650	Mio. US\$ (2005) ⁹
Dendrimere	5-15	Mio. EUR (2006) ⁵
Mikronisierte Wirkstoffe (Vitamine, Pharmaka)	1.000	Mio. EUR (2002) ⁸
Zeolithe	2.600	Mio. US\$ (2006) ⁷
Aerogele	10.000	Mio. US\$ (2005) ¹⁰
	300	Mio. US\$ (2006) ⁵
Polymere Nanokomposite	1.100	Mio. US\$ (2006) ⁷
	1.500	Mio. EUR (2009) ¹¹
ZWISCHENPRODUKTE		
Korrosionsschutzpapier	10-50	Mio. EUR (2006) ¹
Lacke	50-250	Mio. EUR (2006) ¹
Folien für Displays	50-250	Mio. EUR (2006) ¹
Markerstoffe	250-500	Mio. EUR (2006) ¹

¹ Luther et al. 2004, ² Platinum Association 2003, ³ BCC 2002, ⁴ Wacker Silicones 2003, ⁵ SRI 2002, ⁶ BCC A 2003, ⁷ Fecht et al. 2003, ⁸ BASF/Distler 2002, ⁹ Harrop 2005, ¹⁰ Aspen Systems 2001, ¹¹ Stevenson 2003

4.1.4 Marktpotenzial im Bereich der Nanoelektronik

Die Elektronik ist selbst eine Schlüsseltechnologie für viele verschiedene Branchen und stellt das Fundament nahezu jeder innovativen Technologie dar. Unter den produzierenden Industrien ist die Elektronikindustrie weltweit die führende Industrie, die wie kein anderer produzierender Industriezweig eine derart hohe Wertschöpfung generiert. Im europäischen Raum sind insbesondere die Standorte Dresden (Deutschland) und Grenoble (Frankreich) von Bedeutung. In der Österreichischen NANO Initiative werden Teile dieses Gebietes ebenfalls adressiert.

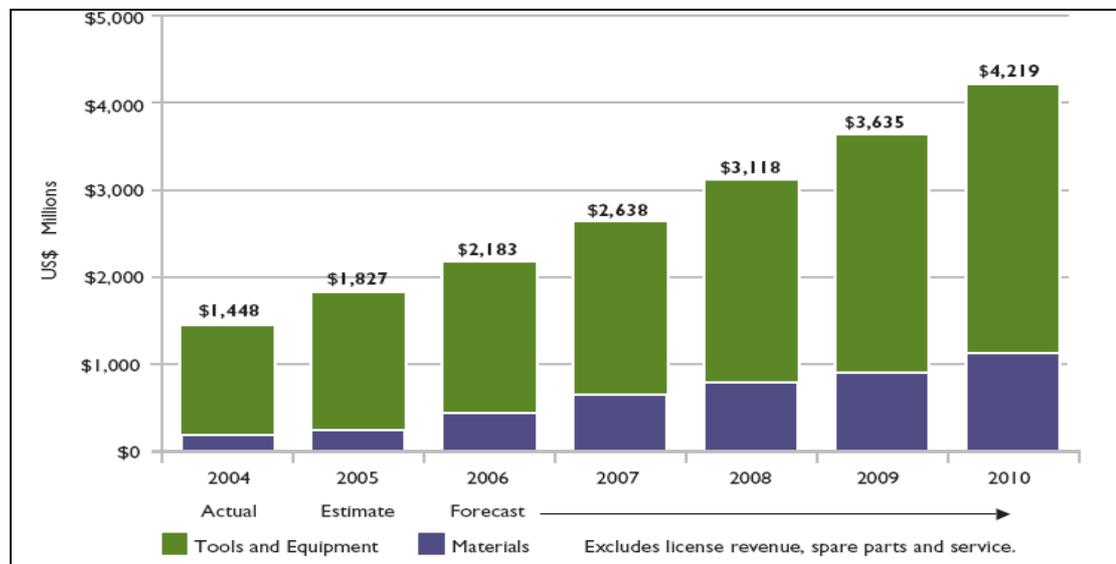
Betrachtet man den gesamten Elektronikmarkt, so ist seit 1965 ein mittleres, jährliches Wachstum von 10,3% zu verzeichnen (Luther et al. 2004). Den Prognosen von VLSI Research (VLSI Research 2006) zufolge wird für dieses Jahr ein Umsatz von 1.379,3 Mrd. US\$ erwartet, wobei es bis 2008 (Luther et al. 2004) nur zu geringen Veränderungen bezüglich der Marktanteile kommen wird.

Der Elektronikmarkt wird bislang von der Halbleiterelektronik dominiert. In den letzten Jahrzehnten ist der Anteil der Halbleiterelektronik an der Elektronik von etwa 4,5% im Jahr 1960 auf derzeit etwa 17,5% gewachsen, mit weiter steigender Tendenz.

Seit einigen Jahren ist ein kontinuierlicher Übergang von der Mikroelektronik zur Nanoelektronik (d.h. Strukturbreiten < 100 nm) zu verzeichnen. Für dieses Jahr liegen Prognosen vor, dass die Nanoelektronik etwa 10% des Halbleiterelektronik-Marktes ausmachen wird (Glauner et al. 2006). Dies würde, den Prognosen zufolge, einem Marktvolumen von über 20 Mrd. US\$ entsprechen. Allerdings weichen die Prognosen, aufgrund unterschiedlicher Definitionen des Begriffs Nanoelektronik deutlich voneinander ab.

Die untenstehende Abbildung verdeutlicht den Anteil am Elektronikmarkt, der von dem Halbleiterverband SEMI der Nanoelektronik (Sheet 2006) zugeordnet wird.

Abbildung 3 Weltmarktprognose für Nanomaterialien, Tools und Equipment für die Nanoelektronik in Mio. US\$.



Quelle: Sheet 2006

Die Magnetelektronik hat im Bereich der Festplattenspeicher (in Form von GMR-Leseköpfen) ebenso enorme Marktanteile gewonnen. Die Hebelwirkung der Nanotechnologie ist auf den Volumenmarkt der Festplattenspeicher erkennbar, obwohl sich der Wertschöpfungsanteil der nanotechnologischen Komponente – des GMR-Sensors – nicht quantifizieren lässt. Bei den GMR-Sensoren für sensorische Anwendungen ist ebenfalls eine steigende Tendenz erkennbar. So hat die Firma Sensitec-Naomi als erstes Unternehmen in Europa eine Massenfertigung für GMR-Sensoren für verschiedenste Anwendungen aufgebaut. Die Firma Bosch hat einen Lenkwinkelsensor für die Automobilindustrie, ebenfalls basierend auf dem nanotechnologischen GMR-Effekt, zum Ende des Jahres angekündigt. Von der Magnetelektronik werden sicherlich noch mehr Impulse in den nächsten Jahren ausgehen.

4.1.5 Marktpotenzial im Optikbereich

Die Optik ist eine wachstumsstarke Branche. In fast allen Wirtschaftszweigen ist sie durch ihre Hightechprodukte präsent, unter anderem in der Kommunikationstechnologie, in Computern und im Automobilbau. Um ihre starke Position zu halten, wendet die Branche jährlich ca. 9% ihrer Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) auf. Wirtschaftlich relevante Anwendungsfelder und Produktgruppen der Nanooptik sind unter anderem die Ultrapräzisionsoptik, optoelektronische Lichtquellen, Flachdisplays sowie optische Messtechnik und Sensorik. Insbesondere im Bereich der Ultrapräzisionsoptiken sowie im Bereich optoelektronischer Lichtquellen (z.B. Laserdioden) sind weiter wachsende Marktpotenziale durch die Nanotechnologie gegeben. Anzumerken ist jedoch, dass der durch Nanotechnologie beigetragene Anteil in der Wertschöpfung der spezifischen, optischen Produkte in der Regel nicht quantifizierbar ist.

Durch den Einsatz von Nanoschichten, Nanostrukturen und neuen Produktionsverfahren will man eine hohe Leuchtdichte, einen hohen Wirkungsgrad, sehr kleine Dimensionen und eine hohe Lebensdauer für Lichtquellen aller Spektralfarben bewirken. Dabei spielen Merkmale wie Platzersparnis, Miniaturisierung und Verlustwärme eine große Rolle. Die Lichtquellen haben ein sehr hohes wirtschaftliches Potenzial. Allein für die Allgemeinbeleuchtung werden etwa 8% der gesamten elektrischen Energie aufgewendet, deren weltweites Marktvolumen 12 Milliarden EUR beträgt. Die jährlichen Umsatzsteigerungen für Produkte aus diesem Bereich werden auf etwa 10-15% geschätzt (Rieke 2004). Innovative Anwendungen werden in der optischen Industrie oftmals erst durch Erkenntnisse ermöglicht, die anderen Zukunftstechnologiebereichen zuzuordnen sind. Optikkomponenten, die Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Energieersparnis aufweisen, werden oft erst durch kompaktere, schnellere Systemkomponenten ermöglicht, welche wiederum auf intensive F&E-Arbeiten in der Nanotechnologie zurückzuführen sind. Diese spezifischen Systemkomponenten werden einen großen Beitrag im Hinblick auf zukünftige Marktanteile leisten.

4.1.6 Marktpotenzial in der Polymerelektronik

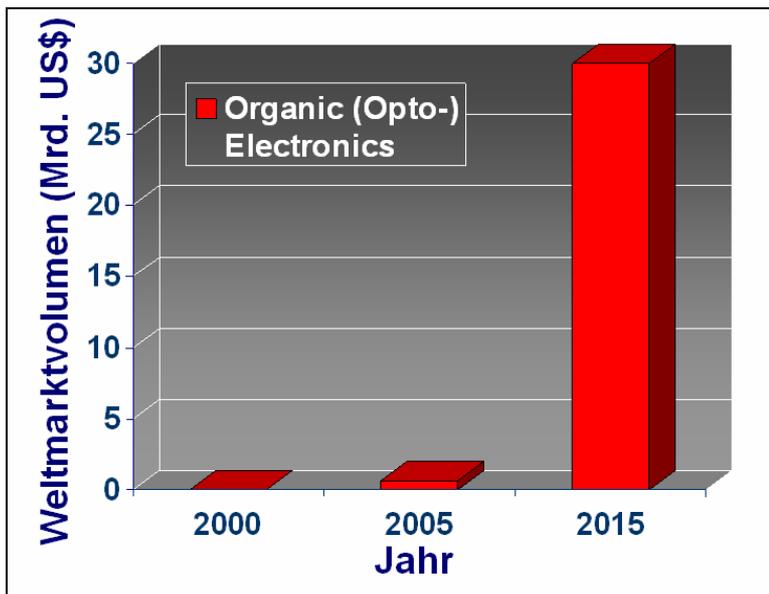
Nach den Aussagen des Nobelpreisträgers Richard Smalley (2003) ist die Polymerelektronik der Nanotechnologie zuzuordnen. Der entscheidende Vorteil der Polymerelektronik ist deren einfache Herstellung. Daraus resultierend ist diese Art von Elektronik preisgünstig. Weltweit wird an Produktionsverfahren – vor allem mittels Drucktechniken (Siebdruck, Offsetdruck, Tintenstrahldruck u.a.) – geforscht, um den damit verbundenen Preisvorteil zu nutzen. Demnach kann eine künftige Tiefdruckmaschine für Polymerelektronik den Jahresausstoß einer klassischen Chipfabrik in etwa 35 Minuten produzieren (BMBF 2002). Dazu muss allerdings noch eine Reihe technologischer Probleme gelöst werden.

Neue leitende und halbleitende Polymermaterialien werden z. Zt vorwiegend für kleine Displays (z.B. für MP3-Player und Rasierer) eingesetzt. Auch in Österreich werden im Rahmen der NANO Initiative signifikante Anstrengungen unternommen an diesem Markt zukünftig zu partizipieren. In wieweit die Marktprognosen (vgl. z.B. Abbildung 4) in der Zukunft wirklich zutreffen werden, bleibt abzuwarten. Farbige Bildschirme, die z.B. in Computern eingebaut sind, werden künftig durch Polymerdisplays billiger hergestellt werden können (BMBF 2002). Weitere

Anwendungsgebiete sind elektronische Etiketten oder RFID-Tags. Der Weltmarkt für Funketiketten wird im Jahr 2010 auf etwa 50 Milliarden EUR geschätzt (BMBF 2002). Hiervon könnte auch die Polymerelektronik profitieren. In den kommenden 9 Jahren wird mit einem rapiden Marktwachstum in verschiedenen Bereichen der Polymerelektronik gerechnet (vgl. Abbildung 4).

Die Zukunftsperspektive der Polymerelektronik sind preiswerte Massenprodukte auf der Basis von intelligenten Komponenten. Sie wird in naher Zukunft sowohl in elektronischen Grußkarten oder Zeitungen als auch in selbstleuchtenden Displays wieder zu finden sein.

Abbildung 4 Weltmarktprognose für die Polymerelektronik



Quelle: Harrop 2005

Der hier präsentierte Überblick über die Marktperspektiven der Nanotechnologie enthält einige wichtige Botschaften für die Forschungs- und Innovationspolitik.

Erstens, Nanotechnologie öffnet in einer ganzen Reihe von Technologiesektoren neue Entwicklungsperspektiven. Das betrifft durchaus auch traditionelle Sektoren. Nanotechnologiekompetenz kann vor diesem Hintergrund zu einem wichtigen Wettbewerbsfaktor werden und dies relativ unabhängig von nationalen Spezialisierungsprofilen. Mit dieser Aussicht geht jedes Innovationssystem, das nicht in den Kompetenzaufbau in dieser Basistechnologie investiert ein hohes Wettbewerbsrisiko ein.

Zweitens, die präsentierten Marktschätzungen zeigen auch, wie groß letztendlich noch die Unsicherheit über das ökonomische Potenzial der Nanotechnologie ist. Nur für relativ wenige Segmente der Nanotechnologie können robuste Aussagen über die Marktpotenziale gemacht werden. In vielen Bereichen ist sowohl das technologische Risiko als auch das Marktrisiko noch enorm hoch. Nimmt man die Erfahrungen aus anderen Forschungs- und Technologietrajektorien, wie etwa der Biotechnologie als Vorlage, dann ist davon auszugehen, dass in der relativ jungen Nanotechnologie ein hohes Maß an Euphorie steckt, sowohl was die Einschätzung von Entwicklungszeiten betrifft als auch die zu erwartende Marktakzeptanz.

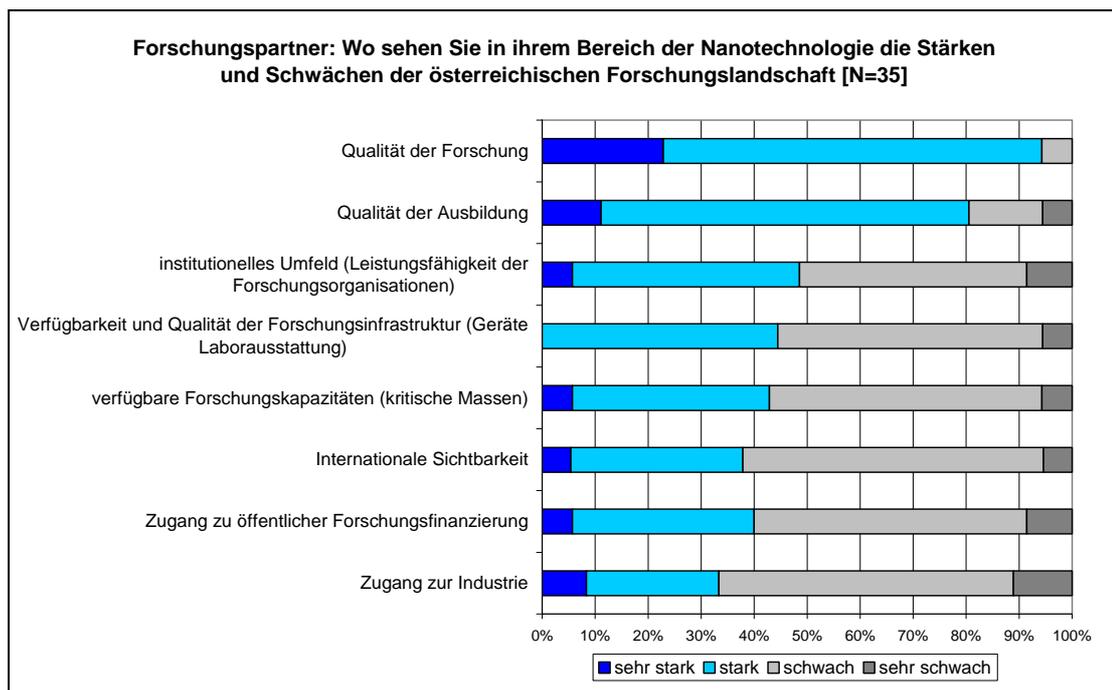
Vor diesem Hintergrund sollte die Forschungs- und Technologiepolitik mit ihren Maßnahmen zwei Botschaften beherzigen: Nanotechnologie ist tatsächlich eine Basistechnologie deren Beherrschung zum Erhalt der technologischen Wettbewerbsfähigkeit einer ganzen Reihe von Branchen bereits wichtig ist oder noch wichtig werden wird. Die Option, nicht in den entsprechenden Kompetenzaufbau zu investieren, wäre zumindest hoch riskant. Sowohl das technologische Risiko als auch das Marktrisiko sind noch hoch. In Kenntnis der österreichischen Industrielandschaft, die nur über einen sehr kleinen Pool großer, international ausgerichteter Technologiekonzerne verfügt, ist davon auszugehen, dass die Investitions- und Risikobereitschaft des Unternehmenssektors nicht ausreichend vorhanden ist, um den Einstieg in die Nanotechnologie alleine zu bewältigen. Dafür wird es ein langfristiges Engagement der öffentlichen Hand brauchen.

4.2 Ausgangslage und Erwartungshaltung der österreichischen Forschungscommunity

Wo steht Österreich in der Nanotechnologie? Für die Ausrichtung eines nationalen Programms ist es nicht unerheblich wie die Antwort auf diese Frage ausfällt. In der Wahrnehmung, die in der Vorbereitung der NANO Initiative prägend war, dominiert das Bild einer fragmentierten Forschungslandschaft und einer kaum wahrnehmbaren Industriebasis. Die Defizite wurden dementsprechend im Fehlen kritischer Massen, in der mangelnden Vernetzung existierender, vornehmlich im Nebengeschäft betriebener Forschungsaktivitäten und der schwach ausgestatteten Forschungsinfrastruktur wahrgenommen. Der für die Ausrichtung und später auch Umsetzung der NANO Initiative entscheidende Punkt lag darin, dass Nanotechnologie als ein noch sehr stark in der wissenschaftlichen Forschung verankertes Technologiefeld mit einer bestenfalls mittelfristigen Perspektive auf ökonomische Nutzung wahrgenommen wurde. Dementsprechend großes Gewicht wurde der wissenschaftlichen Forschung in der Konzeption der NANO Initiative zugestanden. Dementsprechend defensiv waren die Erwartungen zur Mobilisierbarkeit der österreichischen Industrie.

Stimmt dieses Bild noch? Zumindest aus der Einschätzung der bereits teilnehmenden Forschungsorganisationen zeichnet sich ein Stärken-Schwächen-Profil ab, das die grundsätzliche Ausrichtung der NANO Initiative weiterhin bestätigt. Abbildung 5 präsentiert dazu die Auswertung der entsprechenden Fragestellung in der durchgeführten online Befragung.

Abbildung 5 Stärken und Schwächen der österreichischen Nanoforschung



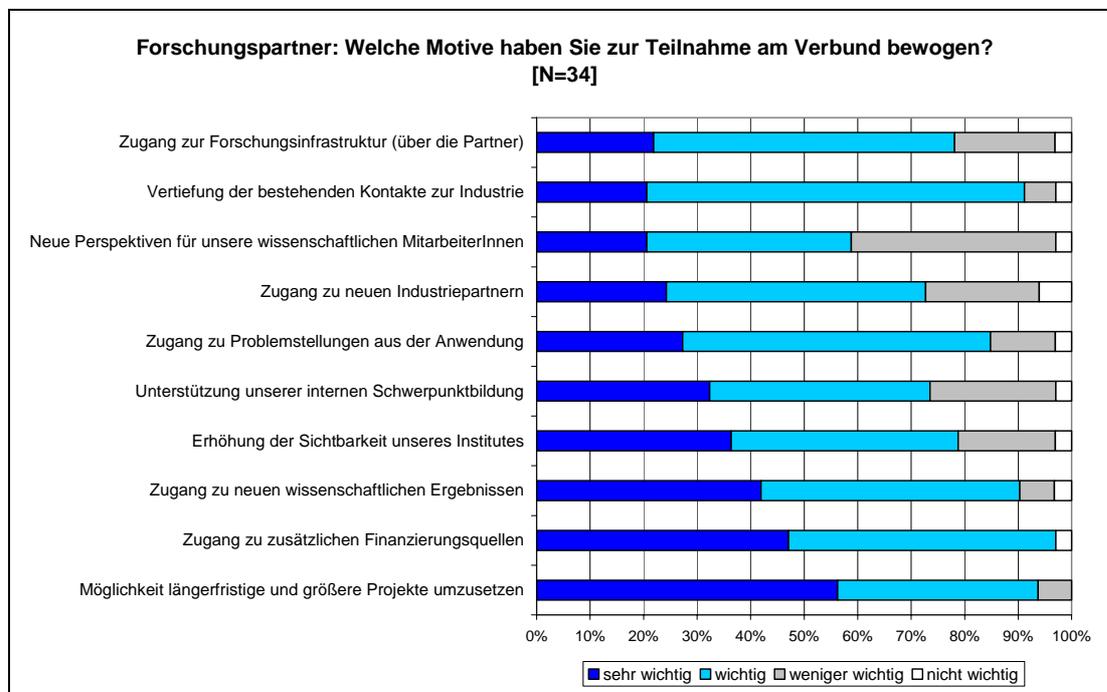
Quelle: Befragung

Die hier zu Wort kommende Forschungscommunity ist relativ selbstbewusst was die Qualität der Forschung und Ausbildung betrifft. Die überwiegende Mehrheit der Antwortenden (>80%) sieht in diesen beiden Punkten deutliche Stärken. Geht man in der Liste der vorgeschlagenen Bewertungsdimensionen weiter, kippt das Bild. Am stärksten schlägt das Pendel im Punkt „Zugang zur Industrie“ ins Negative. Zwei Drittel der Antwortenden sehen darin einen Schwachpunkt der österreichischen Forschungslandschaft im Bereich Nanotechnologie. Offenbar Verbesserungspotenzial sieht die Mehrheit der Befragten auch im „Zugang zu öffentlicher Forschungsfinanzierung“, der „internationalen Sichtbarkeit“, den „verfügbaren Forschungskapazitäten (kritische Massen)“ oder auch der „Verfügbarkeit und Qualität der vorhandenen Forschungsinfrastruktur“. Derartige Abfragen von Stärken-Schwächen-Profilen bei den Programmteilnehmern geben nur einen ersten Eindruck und sind sicher an einigen Stellen taktisch eingefärbt. So würde uns beispielsweise überraschen, wenn die ProgrammteilnehmerInnen den „Zugang zur öffentlichen Forschungsfinanzierung“ als besondere Stärke des österreichischen Systems hervorheben würden. Schließlich bietet die Beantwortung eines Fragebogens auch die Gelegenheit, die öffentliche Hand in ihren Förderaktivitäten zu bestärken. Dennoch nehmen wir die Ergebnisse als erste Richtschnur. Sie zeigt uns an dieser Stelle, dass die NANO Initiative im Wesentlichen doch die richtigen Akzente zu setzen versucht hat. Im Kern geht es darum, neue Möglichkeiten für die Zusammenarbeit zwischen akademischer Forschung und Industrie zu schaffen, eine österreichische Community aufzubauen, die auch international wahrgenommen wird und im weiteren Verlauf auch eine gewisse Konzentrierung einzuleiten.

Die folgende Abbildung 6 gibt Hinweise darauf, was die Forschungspartner von ihrer Teilnahme an Projektverbänden (Programmlinie 1), erwartet haben. Diese Motivfrage ist wichtig, um abklären zu können, ob die Programmphilosophie tatsächlich bei den Zielgruppen angekommen ist. Die Ergebnisse sind auch hier

wenig überraschend. Es gibt kein vorgeschlagenes Motiv, das nicht von der Mehrheit der Forschungspartner als zumindest wichtiges Motiv eingestuft wurde. Zur gleichen Zeit hat die unmittelbar anschließende offene Frage nach weiteren Motiven keine zusätzlichen Dimensionen ergeben, die in der geschlossenen Frage vielleicht übersehen worden wären.

Abbildung 6 Teilnahmemotive Forschungspartner



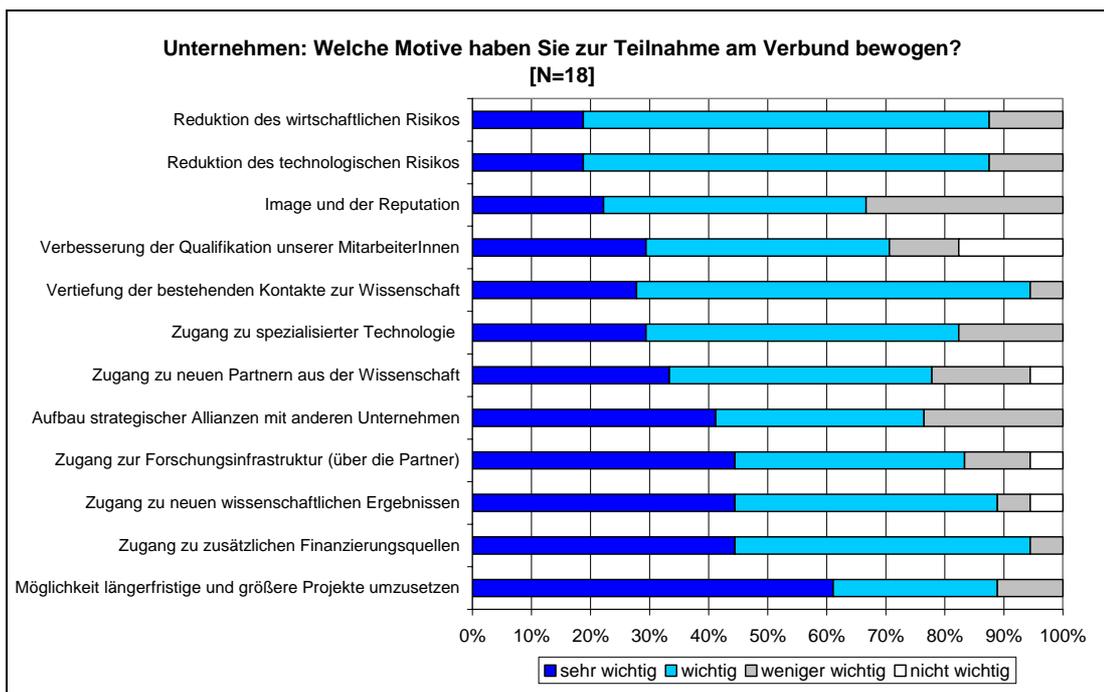
Quelle: Befragung

Wenn man genauer hineinzoomt und sich auf das Ranking der als „sehr wichtig“ eingestuften Motive fokussiert, zeigen sich allerdings doch einige interessante Differenzierungen. An erster Stelle steht „die Möglichkeit längerfristige und größere Projekte umzusetzen“ gefolgt vom „Zugang zu zusätzlichen Finanzierungsquellen“ und dem „Zugang zu neuen wissenschaftlichen Ergebnissen“. In dieser Reihung zeigt sich, wie die NANO Initiative mit dem Instrument der Verbundförderung von der Forschungsgemeinschaft wahrgenommen wurde: Herausgehoben wird die Möglichkeit größere und längerfristige Vorhaben umzusetzen. Deutlich ist der wissenschaftliche Bezug. Weiter hinten auf dieser Betrachtungsebene finden sich die kooperationsbezogenen Ziele. Nur etwa ein Viertel der befragten Forschungspartner sahen die Möglichkeit über die Programmteilnahme „Zugang zu neuen Industriepartnern“ bzw. „Vertiefung bestehender Kontakte zur Industrie“ als ein sehr wichtiges Motiv. Kombiniert man dieses Ergebnis mit der Einschätzung, dass der „Zugang zur Industrie“ von der überwiegenden Mehrheit als eine klare Schwäche der österreichischen Forschungslandschaft im Bereich Nanotechnologie angesehen wird, überrascht die hier gezeigte Motivlage. Ein erster skeptischer Schluss an dieser Stelle wäre, dass die Aussicht auf für österreichische Verhältnisse gut ausgestattete und längerfristige Forschungsvorhaben den Blick auf die vom Programm angestrebten Wissenschafts-Wirtschafts-Kooperationen etwas verstellt. Allerdings basiert unsere Analyse hier auf die doch etwas diffizile Differenzierung zwischen „sehr wichtig“ und „wichtig“. Addiert man für das Ranking der Teilnahmemotive beide Ausprägungen, dann rückt die „Vertiefung der bestehenden Kontakte zur

Industrie“ unter die drei wichtigsten Teilnahmemotive auf. Die angeführte erste Schlussfolgerung ist also eine schwache Hypothese, die allerdings ein zentrales Thema berührt und für den weiteren Programmverlauf im Auge zu behalten ist.

Wechseln wir auf die Seite der teilnehmenden Unternehmenspartner (siehe Abbildung 7) zeigt sich auf dem ersten Blick ein ähnliches Bild. Auch bei den Unternehmen findet das Motiv „Möglichkeit längerfristige und größere Projekte umzusetzen“ am meisten Zuspruch.

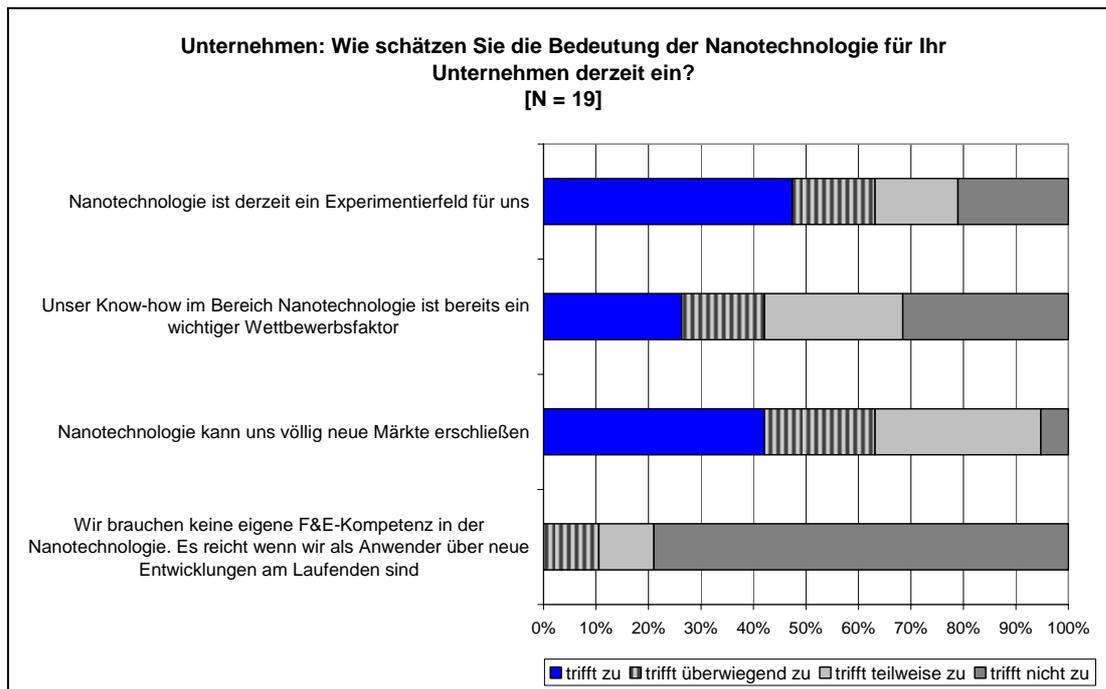
Abbildung 7 Teilnahmemotive Unternehmen



Quelle: Befragung

Insgesamt unterstreicht die hier skizzierte Motivlage den starken Wissenschaftsbezug. Von Seiten der Unternehmenspartner lässt sich diese Orientierung auch dadurch erklären, dass für die Mehrheit der TeilnehmerInnen die Nanotechnologie nach wie vor ein Experimentierfeld ist (siehe Abbildung 8). Das wirtschaftliche Potenzial wird zwar durchaus gesehen, aber nur der kleinere Teil der teilnehmenden Unternehmenspartner nutzt bereits Nanotechnologie in eigenen Produkten oder Produktionsprozessen. Reine Anwender, Unternehmen, die nanotechnologische Anwendungen lediglich zukaufen würden ohne eigene Nanokompetenz aufzubauen, sind unter den jetzigen Unternehmenspartnern nicht vertreten.

Abbildung 8 Bedeutung der Nanotechnologie für die teilnehmenden Unternehmen

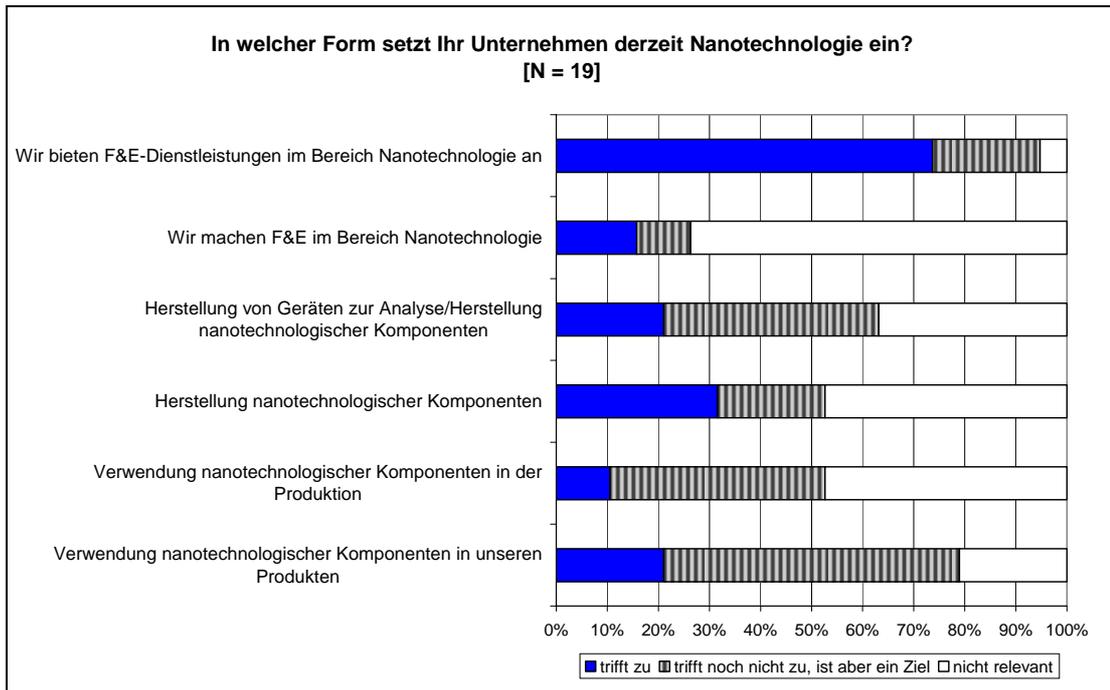


Quelle: Befragung

Konkretisiert man die Frage nach dem Potenzial der Nanotechnologie weiter und fragt direkt nach dem derzeitigen Einsatz, dann zeigt sich ein interessantes Bild (siehe Abbildung 9). Die stärkste vertretene Gruppe unter den Unternehmenspartnern sind F&E-Dienstleister. Das sind in vielen Fällen kleine, hochspezialisierte Firmen, die sich über ihre Nanoexpertise als Entwicklungspartner von großen Technologieunternehmen positionieren. Die Teilnahme an der NANO Initiative kann für diese Gruppe nicht nur hinsichtlich des Ausbaus eigener F&E-Kompetenzen von Bedeutung sein, sondern auch den Zugang zu potentiellen künftigen Kunden erleichtern.

Unter den produzierenden Unternehmenspartnern ist die Gruppe, die nanotechnologische Komponenten herstellt am größten. Die Anwendergruppe (Nutzung nanotechnologischer Komponenten in der Produktion oder in Produkten) ist noch relativ klein.

Abbildung 9 Wie wird Nanotechnologie derzeit von den teilnehmenden Unternehmen genutzt?



Quelle: Befragung

Zusammenfassend hat die hier skizzierte Ausgangslage und Erwartungshaltung der bisherigen TeilnehmerInnen ein für junge Technologiefelder typisches Bild gezeigt. Die größte Triebfeder zur Teilnahme war klar die Möglichkeit, ambitioniertere und längerfristige Projekte umzusetzen. Das Teilnahmeverhalten ist sowohl von den Forschungspartnern als auch von den Unternehmenspartnern stark auf Kompetenzaufbau und Verbreiterung der wissenschaftlichen Basis hin ausgerichtet. Vor diesem Hintergrund bestätigen die hier präsentierten Einschätzungen der *Community* zu Stärken und Schwächen bzw. die relevanten Teilnahmemotive im Wesentlichen die grundsätzliche Ausrichtung des Programms. Die NANO Initiative ist letztendlich ein auf Kompetenzaufbau und *Communitybuilding* ausgerichtetes Programm.

Abschließend ist an dieser Stelle für die Weiterentwicklung des Programms noch einmal daran zu erinnern, dass der hier präsentierte Überblick über das Marktpotenzial der Nanotechnologie gezeigt hat, dass neben den vielen Bereichen, die noch einen weiten Weg zu wirtschaftlich umsetzbaren Ergebnissen vor sich haben, mittlerweile doch etliche Nischen etabliert wurden, in denen die wirtschaftliche Nutzung bereits weit fortgeschritten ist. Das prägende Bild aus der Programmvorbereitung, in der man Nanotechnologie noch vornehmlich im Grundlagenbereich gesehen hat, würden wir vor dem präsentierten Marktbericht doch revidieren. Man ist mittlerweile tatsächlich schon weiter.

5 Programmkonzeption und Organisation der Umsetzung

Das folgende Kapitel wirft zunächst einen kurzen Blick zurück auf die Programm-entstehung. Dies scheint uns deshalb notwendig zu sein, weil in der Konstellation, in der das Programm entwickelt wurde, einige für die NANO Initiative sehr spezifische Prägungen erfolgt sind. Nicht alle davon waren intendiert. Im zweiten Abschnitt wird das Grundkonzept mit den Zielen und der Programmstruktur vorgestellt.

5.1 Zur Entstehung der NANO Initiative

Die Konzeption der NANO Initiative fällt in eine Zeit der Neustrukturierung des österreichischen FTE-Förder- und Politiksystems. Die beide wichtigsten Neuerungen dazu waren zum einen die Einrichtung des Rats für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) als ressortübergreifendes Beratungsorgan für die Bundesregierung, zum anderen die Zusammenführung von mehreren Bundesagenturen zur neu geschaffenen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG). Die NANO Initiative war in zwei Punkten von dieser Neustrukturierung betroffen:

- Zum ersten Mal war der RFT in der Entwicklung eines neuen Programms nicht nur involviert, sondern hat diese maßgeblich getragen und vorangetrieben. Das besondere Engagement des Rates kam vor allem dadurch zustande, dass das an sich zuständige Ressort, das BMVIT, auf Grund von Personalknappheit den RFT um Unterstützung bei der Programmkonzeption ersucht hat. Gemeinsam mit einem Mitarbeiter des damaligen BIT wurde das Programm gewissermaßen unter der Schirmherrschaft des RFT vorbereitet.
- Der zweite Punkt betrifft die Wahl der federführenden Abwicklungsstelle. Diese ist zunächst auf die Austrian Space Agency (ASA) gefallen, mit der Eingliederung der ASA in die FFG aber dann auf die FFG übergegangen und dort dem Bereich „Thematische Programme“ (FFG-TP) zugeordnet worden.

Diese spezifische Konstellation in der das Programm entwickelt wurde, war aus mehreren Gründen prägend für die Ausgestaltung des Programms und in gewisser Hinsicht auch verantwortlich für den rückblickend doch schwierigen Start.

Die erste Schwierigkeit lag in der Stabübergabe zwischen dem RFT und dem für die Implementierung zuständigen BMVIT. Im Zuge der vom RFT getragenen Konzeptionsphase wurde die Forschungscommunity eingebunden, um Bedarfslagen zu klären und mögliche Schwerpunkte abzutesten. Die Konzeption selbst wurde dann von einer vom RFT moderierten Arbeitsgruppe mit Vertretern der Universitäten, Unternehmen und dem BMVIT ausgearbeitet. Dieser Prozess hat natürlich auch eine gewisse Erwartungshaltung in der Community geweckt und vor allem eine gewisse Dringlichkeit erzeugt.

Das BMVIT war allerdings zu diesem Zeitpunkt vor allem auf Grund knapper Personalkapazitäten nur eingeschränkt handlungsfähig. Damit kam es in der Aus- und Vorbereitung der Umsetzungsinstrumente zu erheblichen Verzögerungen.

Diese Vorgeschichte hat in mehrerer Hinsicht für die weitere Entwicklung des Programms Konsequenzen. Folgende Aspekte sind für die Zwischenevaluierung dazu festzuhalten:

- Die NANO Initiative zeichnet sich durch einen integrativen Ansatz aus, der versucht, unterschiedliche Elemente der Forschungs- und Technologieförderung durchaus ressort- und instrumentenübergreifend anzusprechen. Wir sehen in diesem breiten Ansatz auch eine gewisse Prägung durch den RFT, der durch seine Position im System instrumenten- und ressortübergreifend agiert und so den integrativen Ansatz, den die NANO Initiative auszeichnet, forcieren konnte.
- Bemerkenswert schien uns weiters, dass in dieser Konstellation die Wahl der federführenden Agentur, die mit der Programmabwicklung betraut wurde auf die damalige ASA fiel. Dort musste die spezifische Kompetenz für die Abwicklung thematischer Programme erst aufgebaut werden. Obwohl zwei mit dem FWF und dem FFF zwei erfahrene Förderagenturen in das Programmmanagement eingebunden waren, sehen wir einige aus unserer Sicht handwerklichen Defizite in der Abwicklung auch in der Wahl der federführenden Agentur begründet.
- Der trotz des langen Vorlaufs eingetretene Zeitdruck hat auch dazu geführt, dass man in der Ausgestaltung der Förderkriterien auf eine Hilfskonstruktion zurückgegriffen hat. Es wurden nämlich zwei bereits eingeführte Förderrichtlinien herangezogen, jene des ITF (Innovations- und Technologiefonds) und jene des FWF (Wissenschaftsfonds). Diese Aufteilung hat sich in der späteren Förderpraxis als nicht ganz unproblematisch herausgestellt. Das ist weniger als Versäumnis der Programmentwickler festzuhalten, denn als ungünstige Rahmenbedingungen. Zum Zeitpunkt der Ausschreibungsgestaltung waren keine anderen Förderrichtlinien vorhanden, die dem angestrebten Verbundgedanken besser gerecht geworden wären. Als Vorgabe des BMF und BMVIT wurden daher diese beiden Richtlinien herangezogen.
- Eine letzte Entwicklung, die zumindest teilweise auf Verzögerungen in der Programm Vorbereitung zurückzuführen ist, betrifft die starke regionale Prägung der geförderten FTE-Verbundprojekte (siehe dazu weiter Kap. 7.2.2). Wir führen das auch darauf zurück, dass das in der Vorbereitung involvierte BMWA auf Grund der wahrgenommenen Erwartungshaltung der Forschungscommunity kurzfristig reagiert hat und mit der Einmalförderung dreier regionaler NANO-Netzwerke den ersten Schritt gesetzt hat. Diese regionalen Netzwerke waren dann wichtige Plattformen aus denen heraus sich die einzelnen Projektverbände für die spätere Ausschreibung entwickeln konnten.

Insgesamt fällt der Start der NANO Initiative in eine Zeit des Umbruchs des österreichischen Fördersystems. Das hat einerseits neue Zugänge ermöglicht und befördert, andererseits aber auch zu einigen Reibungsverlusten in der Implementierung geführt. Die Lektion aus diesem Abschnitt ist eine zweifache: Erstens, die institutionelle Konstellationen in der Programme entwickelt werden und das Timing in der Programm Vorbereitung sind prägend für die weitere Programm Entwicklung. Zweitens, die erwähnte Umbruchsphase, in welche die Konzeption der NANO Initiative fällt, hat ein Führungsdefizit auf der Politikebene offenbart. Die zuständige Abteilung im BMVIT ist personell ausgedünnt und ist nur bedingt in der Lage die erforderliche Führungsaufgabe im Bereich Nanotechnologie zu übernehmen.

5.2 Das Programmkonzept

Das Programmkonzept stellt die NANO Initiative auf eine breite strategische Basis. Es werden drei Aktivitätsfelder definiert, in denen konkrete Maßnahmen im Rahmen

der Initiative gesetzt werden sollen. Die drei Säulen sind: Forschungsförderung, Vernetzung sowie Ausbildung und Qualifizierung. Darüber hinaus wurde die NANO Initiative als übergreifende Plattform positioniert, über die alle wesentlichen nationalen und regionalen Förderaktivitäten im Bereich der Nanotechnologie koordiniert werden sollen.

Abbildung 10 listet die strategischen Ziele der NANO Initiative auf.

Abbildung 10 Die Ziele der NANO Initiative

- a) Using the nanoscale sciences and nanotechnologies for business and society by **exploiting** RTD results;
- b) Strengthening competitiveness by **cooperation** and **networking** between science and enterprises by **creating** and **expanding critical masses**;
- c) Positioning Austrian interests through increased integration and cross-disciplinary networking **in European and international cooperation** in research and technology development, in particular in the **EU programmes**;
- d) Contributing to the expansion and maintenance of research competence through **education and training measures** for the qualification of specialists in research and technology development;
- e) Contributing to the building and expansion of the corresponding **infrastructure** as well as **building centres** in basic research and application-oriented special fields.

Quelle: FFG, *Guide for Proposers 2005*

Die Ziele sind auf dieser Betrachtungsebene auf den ersten Blick schlüssig und umfassend. Sie treffen die zentralen Punkte in der Entwicklung der österreichischen Forschungscommunity im Bereich der Nanotechnologie und adressieren wahrgenommene Defizite. Der Anspruch, instrumentenübergreifend zu agieren, kommt deutlich zum Ausdruck.

Die Operationalisierung der Ziele wurde in vier Programmlinien organisiert:

- Programmlinie 1: Förderung von Projektclustern, in denen Forschungseinrichtungen und Unternehmen ein integriertes auf mehrere Jahre ausgerichtetes Forschungsprogramm durchführen.
- Programmlinie 2: Vertrauensbildung und Netzwerke. In dieser Programmlinie können zum einen Netzwerkaktivitäten und Veranstaltungen gefördert werden, zum anderen die Durchführung von Sondierungsprojekten.
- Programmlinie 3: Aus- und Weiterbildung. Hier sollen Maßnahmen zur Verbesserung des themenspezifischen Ausbildungsangebots entwickelt und umgesetzt werden.
- Programmlinie 4: Begleitende Maßnahmen. In dieser Programmlinie sollen spezifische Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Nanotechnologie untersucht bzw. aufbereitet werden. Ein Beispiel dafür wäre etwa die Frage nach dem Umgang mit Sicherheitsrisiken, die sich aus dem Einsatz von Nanotechnologie etwa für Konsumenten ergeben könnten. Im

Grunde geht es in Programmlinie 4 um den Aufbau von strategischer Intelligenz begleitend zum Programm.

Diese vier Programmlinien werden budgetär von der NANO Initiative bedient. Eine weitere Programmlinie, die mittlerweile zumindest teilweise von der NANO Initiative mit finanziert wird, betrifft die österreichische Teilnahme an Ausschreibungen im Rahmen der transnationalen ERANET Aktivitäten. Österreich nimmt an zwei thematisch auf Segmente der Nanotechnologie ausgelegten Ausschreibungen teil: MNT ERANET und ERA-SPOT. Erstere wird aus den FFG-BP finanziert, letztere aus der NANO Initiative.

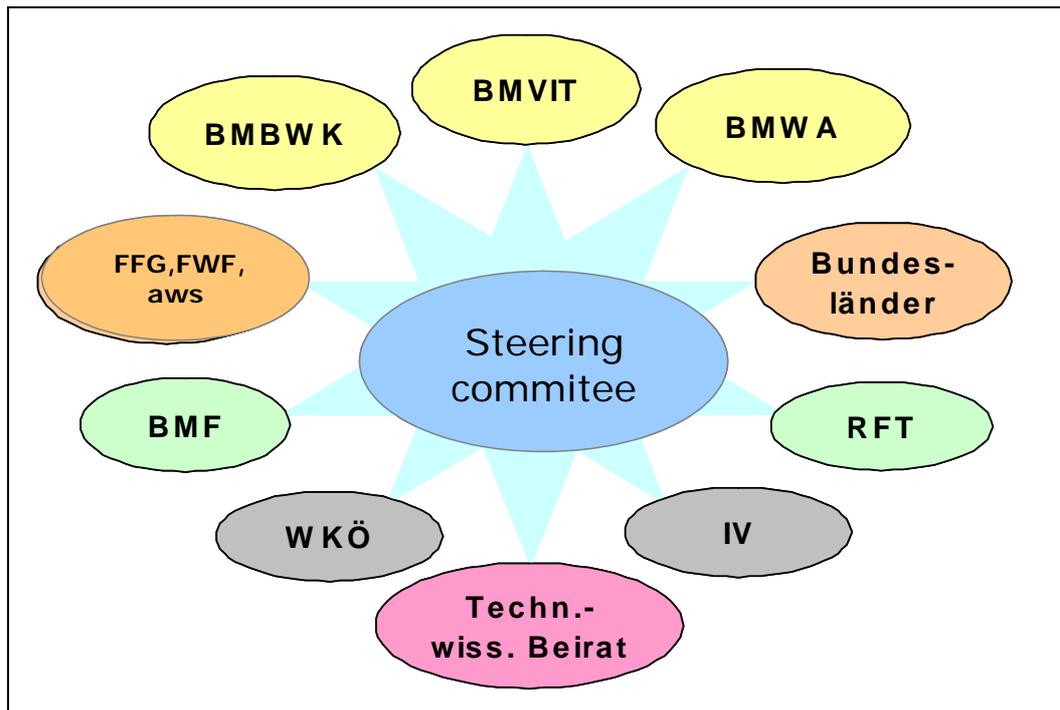
Als ein weiteres Aktivitätsfeld wurde im Rahmen der NANO Initiative der Aufbau des NANO Forum durch die FFG-TP betreut. Das NANO Forum versteht sich als überregionale Kommunikationsplattform, die die Vernetzung der Forschungscommunity unterstützen soll, aber auch als Feedbackforum für die Programmverantwortlichen dienen kann.

Abschließend ist nochmals hervorzuheben, dass die skizzierte Programmstruktur in der Tat einen sehr weiten Handlungsraum aufspannt und mehrere Mobilisierungsinstrumente in Anschlag bringt. Ein wichtiges Strukturelement ist darüber hinaus darin zu sehen, dass die NANO Initiative innerhalb der Nanotechnologie keine thematischen Prioritäten vorgibt. Die einzelnen Förderlinien differenzieren sich nach dem strategischen Handlungsfeld und der Instrumentierung (Verbundprojekte – Calls; Netzwerk- und Sondierungsprojekte – offener Call; Sondierungsstudien und Bedarfsanalysen - Beauftragungen).

5.3 Organisation der Umsetzung

Die zur Programmsteuerung und Implementierung etablierte Organisationsstruktur trägt dem breiten Programmansatz in zweierlei Hinsicht Rechnung. Auf der Ebene der Programmsteuerung sind alle drei mit FTE-Agenden betrauten Bundesministerien (BMVIT, BMWA, BMBWK), die wesentlichen FTE-Förderagenturen des Bundes sowie die jeweiligen für FTE-Förderung zuständigen Landesstellen eingebunden. Punktuelle werden bei Bedarf auch Interessensvertretungen der Industrie (WKÖ und IV) eingebunden. Abbildung 11 illustriert die Zusammenstellung des zentralen Steuergremiums, den Lenkungsausschuss.

Abbildung 11 Zusammensetzung des Lenkungsausschusses



Quelle: entnommen aus der FFG-Präsentation der NANO Initiative vor dem STAB am 23.06.06

Die Aufgaben des **Lenkungsausschusses** konzentrieren sich auf die strategische Ausrichtung der NANO Initiative. Im Einzelnen listet das Mandat des Lenkungsausschusses folgende Aufgaben (siehe *Guide for Proposers* 2005) auf:

- **Formulating programme objectives, milestones and vetting criteria** as well as programme evaluation measures for the Austrian NANO Initiative, on the basis of recommendations of the Technical and Scientific Advisory Committee, the NANO Forum and the Management Team;
- **Agreeing the content-related and strategic orientation of the Austrian NANO Initiative**, taking into account the recommendations of the Technical and Scientific Advisory Board, the NANO Forum and the Management Team;
- **Harmonising the budgeting principles** of the Austrian NANO Initiative both on the programme level and on the project level, including issues regarding the co-funding of measures by several institutions;
- **Approving the planning and harmonisation of the required implementation measures**, including a timetable (e.g. the project evaluation criteria);
- **Recommending continuing surveys and studies** on the content-related and strategic orientation of the Austrian NANO Initiative;
- **Exchanging information** on relevant activities and experience.

Aus der hier angeführten Aufstellung wird deutlich, dass der Lenkungsausschuss tatsächlich über weit reichende Entscheidungskompetenzen verfügt, die deutlich über ein Beratungsmandat zur strategischen Ausrichtung des Programms hinausreichen. Es ist ein Gremium, das ein echtes Lenkungsmandat innehat.

Zur Unterstützung des Lenkungsausschusses wurde ein **wissenschaftlich-technischer Beirat** (STAB) eingerichtet, der sich aus international anerkannten

Experten aus dem Technologiefeld zusammensetzt. Seine Aufgabe besteht einerseits darin, Empfehlungen zur strategischen Ausrichtung des NANO Programms auszu- arbeiten und dem Lenkungsausschuss zu kommunizieren. Andererseits unterstützt der wissenschaftlich-technische Beirat den Evaluierungsprozess. Hier kommt ihm sogar eine Schlüsselrolle zu. Der STAB ist personell deckungsgleich mit der Jury. Basierend auf den Ergebnissen der externen Evaluierung durch Fachgutachter ist es die Jury/STAB, die letztendlich die Förderempfehlung ausspricht.

Für das **Programmmanagement** wurde ein Managementteam eingerichtet, in dem die drei großen Förderagenturen FFG, FWF und die Austrian Wirtschaftsservice (aws) zusammenarbeiten. Die FFG ist dabei die federführende und für die Gesamt- abwicklung verantwortliche Stelle. FFG und FWF arbeiten sehr eng in der Abwicklung der ersten beiden Programmlinien zusammen (Verbundprojekte, Netzwerke- und Sondierungsprojekte). Die Kooperationsgrundlage bilden die beiden unterschiedlichen Richtlinien, die bei der Förderung von Projektverbänden zur Anwendung kommen. Der FWF fungiert als Förderagentur für die wissenschaftlichen Einzelprojekte (BI). Die FFG fördert die Unternehmensprojekte (BII) sowie die Projektkoordination (A) und tritt gegenüber den Verbundkoordinatoren als primäre Ansprechstelle auf. Beide Agenturen gemeinsam begleiten den Prozess der Antragsbewertung, wobei der FWF als wesentliches *asset* sein Netzwerk von internationalen Fachgutachtern einbringt. Die aws war bisher nur am Rande im Management der NANO Initiative involviert. Ihre Rolle bestand bislang hauptsächlich darin, im Auftrag des BMWA den Aufbau der regionalen Netzwerke zu unterstützen. Budgetär wird dies nicht von der NANO Initiative bedient. Abbildung 12 gibt nochmals die Arbeitsteilung im Managementteam wieder.

Abbildung 12 Arbeitsteilung im Programmmanagement

Programme Action Line	Partner Organisations
<p>1. RTD Project Clusters³</p>	<p>Contact point, submission and controlling for the complete RTD project cluster:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ FFG <p>Evaluation, management of funding, and project controlling:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ FFG for projects in industrial research and technology development ○ FWF for projects in the field of basic research ○ Funding institutions of the Federal States <p>Coordination regarding RTD infrastructure and RTD appliances:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ BMBWK (Federal Ministry for Education, Science and Culture) for Universities and non-university institutions ○ Funding institutions of the Federal States
<p>2. Networking and Confidence Building</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ FFG ○ FWF ○ aws ○ Funding institutions of the Federal States
<p>3. Training and Education Measures</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ FFG ○ Steering Committee
<p>4. Accompanying Measures</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ FFG ○ Steering Committee

Quelle: FFG, Guide for Proposers 2005

Ergänzend zum skizzierten Managementteam sind die regionalen Förderstellen noch anzuführen, die in der ersten Ausschreibung der Projektverbünde als Kofinanzierer aufgetreten sind. Das war nicht von vornherein geplant, sondern wurde im Zuge des Evaluationsprozesses entschieden, nachdem sich abgezeichnet hat, dass nicht alle von den Evaluatoren als im Prinzip förderwürdig eingestuften Projektverbünde aus dem zur Verfügung stehenden Budget finanziert werden können. Hier sind die Bundesländer mit einer Kofinanzierung von in Summe 0,8 Mio. EURO eingesprungen.

Resümee zur Organisation der Umsetzung

Eine erste Einschätzung der Zweckmäßigkeit der oben skizzierten Programmstrukturen fällt ambivalent aus. Aus den geführten Interviews mit Vertretern des Lenkungsausschusses, des wissenschaftlich-technischen Beirats und dem Programmmanagementteam lassen sich folgende für die Weiterentwicklung des Programms Schlüsse ziehen:

- Die NANO Initiative zeichnet sich durch seinen instrumenten- und ressortübergreifenden Ansatz aus. Sie hat es geschafft, alle wesentlichen Akteure an Bord zu holen und erfüllt dadurch tatsächlich eine wichtige Koordinationsfunktion.
- Besonders hervorzuheben ist die Zusammenarbeit zwischen Bund und Bundesländer, die in der NANO Initiative durch die Besetzung des Lenkungsausschusses institutionalisiert wird. Diese Zusammenarbeit wird im Grunde von allen Beteiligten unterstützt und als wichtiges Steuerelement anerkannt.
- Durch die Einbindung aller relevanten Fördereinrichtungen wird die programmübergreifende Betrachtung erleichtert und eine bessere Abstimmung zwischen den einzelnen zur Verfügung stehenden Förderangeboten unterstützt. Das ist ein wichtiger Beitrag zum oftmals eingeforderten Portfoliomanagement im österreichischen Fördersystem. Die NANO Initiative ist in diesem Zusammenhang mehr als ein Förderprogramm. Durch die Einbindung aller maßgeblichen Förderer können im Prinzip wesentlich größere Budgetmittel entlang einer gemeinsamen Strategie mobilisiert werden. Im Ergebnis müsste das die Effizienz des öffentlichen Mitteleinsatzes erhöhen.

Soweit die positive Bilanz zur Organisation der Programmumsetzung. Die Schwächen werden zunächst im Zusammenhang mit dem hohen Kommunikations- und Koordinationsaufwand gesehen. Dieser wird vor allem für das Programmmanagement schlagend, das angesichts äußerst knapper Managementkapazitäten viel Zeit und Aufmerksamkeit für die Betreuung der Steuergremien verwendet, die auf der anderen Seite für die Betreuung der Antragsteller und Fördernehmer fehlt.

Verstärkt wurde der Kommunikationsaufwand zusätzlich dadurch, dass zumindest in der Anlaufphase der Lenkungsausschuss relativ tief in das operative Geschäft der Umsetzung eingestiegen ist. Das betrifft sowohl die Ausarbeitung von Evaluierungskriterien als auch die Involvierung in der Erarbeitung der Antragsunterlagen.

Ein weiterer Einwand bezieht sich auf die wahrgenommene Führungsschwäche, die mit einem derart breit aufgestellten und mit weit reichendem Mandat ausgestatteten Lenkungsausschuss verbunden ist. Den Evaluatoren hat sich dieser Schwachpunkt zunächst in den divergierenden Erwartungshaltungen gegenüber der NANO Initiative geäußert, die von den einzelnen Mitgliedern des LA vorgetragen wurden. Das ist zu akzeptieren und nachvollziehbar. Die Mitglieder des LA vertreten Interessen: Interessen des Bundeslandes, Interessen der Academia, Interessen der Industrie oder auch Ressortinteressen. Das ist in der Regel ihre Aufgabe. Interessensausgleich ist damit eine wesentliche Funktion des LA. Der gelingt aber nur solange die NANO Initiative auf divergierende Interessen mit der Ausweitung des Aktivitätsradius eingehen kann und Vielfalt zulässt. In der Aufbauphase ist dies typischerweise noch leichter möglich als in späteren Phasen der

Programmumsetzung, wo der Handlungsspielraum durch einmal gesetzte Schwerpunkte eingeschränkt ist.

Schwierig wird der Interessensausgleich wenn es um Verschiebungen in der Prioritätensetzung oder um die Nachjustierung von Mittelallokationen geht, die in aller Regel eine Gruppe auf Kosten einer anderen forciert.

Wir sehen, dass die NANO Initiative nach dieser ersten Förderphase genau an diesem Punkt angelangt ist. Nach einer durchaus erfolgreichen Mobilisierungsphase, steht nunmehr eine Schärfung des Profils an. Es stehen strategische Entscheidungen an, die eine klare Positionierung der NANO Initiative erfordern.

Beispielsweise ist abzuwägen, ob die zur Verfügung stehenden Mittel stärker auf die Weiterentwicklung der bereits etablierten Projektverbände konzentriert werden oder aber mehr Spielraum für die Etablierung neuer Projektverbände vorhanden bleiben sollte. Eine zweite Entscheidungsebene betrifft die künftige Balance zwischen der wissenschaftlichen Forschung und der Unternehmensforschung in den Projektverbänden. Zu beiden Fragen gibt es unterschiedliche, durchaus nachvollziehbare Positionen und Argumentationslinien im Lenkungsausschuss. Wir haben nach unseren bisherigen Erfahrungen den Eindruck, dass der Lenkungsausschuss als wichtigstes Entscheidungsgremium einige Schwierigkeiten haben wird, sich gerade in diesen Punkten auf eine gemeinsame Vorgangsweise zu verständigen.

Vor diesem Hintergrund ist die wesentliche Frage: Wie können die derzeitigen Steuermechanismen weiterentwickelt werden, um einerseits der NANO-Initiative ein schärferes Profil zu geben und andererseits aber auch die unbestreitbaren Vorteile der etablierten Programmstrukturen nicht aufs Spiel zu setzen?

6 Daten und Fakten aus der Abwicklung

Im Folgenden werden die Eckdaten zu den bisherigen Förderaktivitäten dargestellt. Tabelle 4 präsentiert einen ersten Förderüberblick über die 4 Programmlinien.

Tabelle 4 Förderübersicht 2004 – 2006*

Programmlinien	Budget 2004 (k €)	Budget 2005 (k €)	Budget 2006 (k €)	Gesamt (k €)	%
Verbundprojekte	10.000	8.000	8.500	26.500	83%
Netzwerke und Vertrauensbildung	1.100	1.000	1.000	3.100	10%
Aus- und Weiterbildung	320	450	750	1.520	5%
Begleitmaßnahmen	200	300	250	750	2%
Gesamt	11.620	9.750	10.500	31.870	100%

*Quelle: FFG, *die Zahlen für 2006 basieren auf einer Budgetvorschau der FFG*

Insgesamt standen in den ersten drei Jahren (2004 – 2006) 31,9 Mio. EURO zur Verfügung. 83% davon entfallen auf die Förderung der Projektverbünde (PL1).

6.1 Förderbilanz Projektverbünde

In der Programmlinie 1 wurden bisher zwei Ausschreibungen durchgeführt. In der ersten Ausschreibungen sind acht Anträge eingebracht worden. Nach der Evaluierung durch die internationalen Fachgutachter und der auf Basis dieser Evaluierungsergebnisse abgegebenen Förderempfehlung durch den STAB sind fünf Projektverbünde zur Förderung vorgeschlagen worden. In der zweiten Ausschreibung wurden drei Projektverbünde eingereicht und alle drei gefördert. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass die drei im Rahmen der zweiten Ausschreibung geförderten Projektverbünde durchwegs auf abgelehnte Projektverbünde zurückgehen. Diese wurde in modifizierter Form also wieder eingereicht. Dies bedeutet, dass bisher jeder beantragte Projektverbund entweder beim ersten oder zweiten Anlauf gefördert wurde.

Im Zuge der Projektevaluierungen wurden nicht nur Kostenkürzungen vorgenommen, sondern auch Teilprojekte aus den Projektverbänden abgelehnt. Von den insgesamt 75 vorgeschlagenen Teilprojekten wurden 10 abgelehnt. Wissenschaftliche Projekte (BI) waren davon im gleichen Ausmaß betroffen – jeweils fünf - wie Industrieprojekte (BII).

Tabelle 5 fasst die Förderbilanz für die Programmlinie 1 zusammen. Insgesamt wurden in den acht bisher geförderten Projektverbänden ein Projektvolumen von 24,6 Mio. EURO mobilisiert. Bei einer Gesamtförderung von 17,3 Mio. EURO kommt man auf eine durchschnittliche Förderquote von 70%. Aus den fünf Projektverbänden der ersten Ausschreibung wurden im Rahmen der zweiten Ausschreibung vier Erweiterungsprojekte zur Förderung vorgeschlagen: drei Wissenschaftsprojekte und 1 Industrieprojekt.

Tabelle 5 Förderbilanz Programmlinie 1 (Projektverbünde)

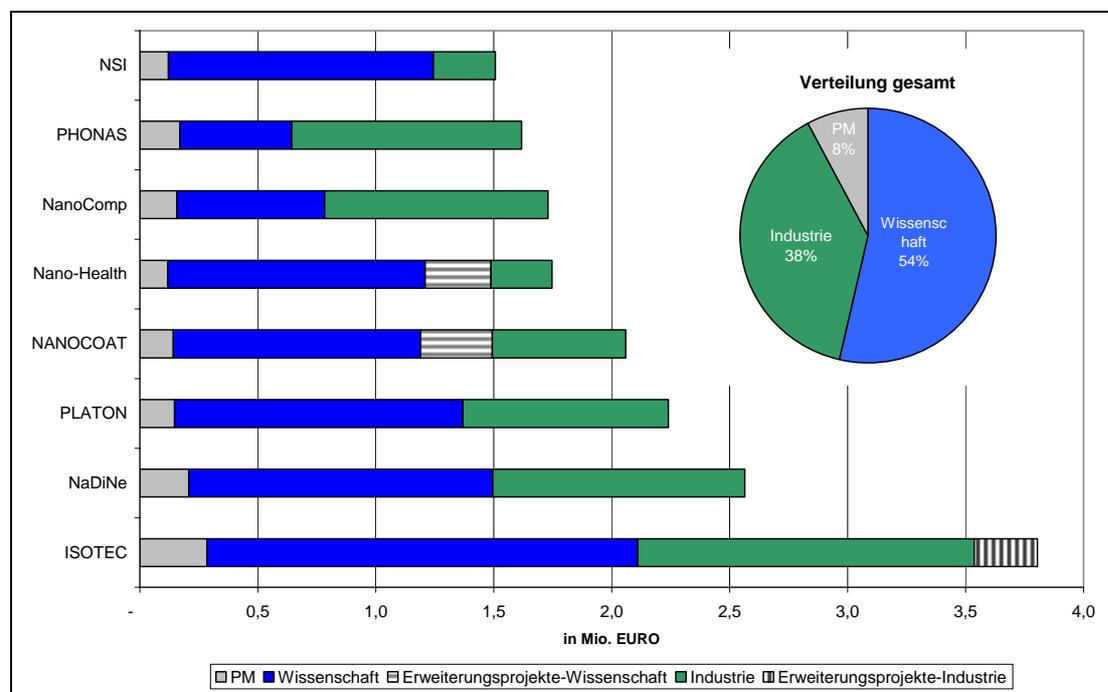
	Anzahl Projekte	Projektkosten	Förderung	Förderquote
<i>NSI</i>	8	1.808.487	1.506.775	83%
Nano-Health	11	1.726.872	1.468.315	85%
Erweiterung	2	327.699	293.662	90%
NaDiNe	8	3.834.282	2.564.580	67%
NANOcoat	7	2.320.550	1.755.343	76%
Erweiterung	1	323.531	323.531	100%
ISOTEC	11	5.363.280	3.536.906	66%
Erweiterung	1	572.968	305.226	53%
NanoComp	8	2.647.559	1.729.833	65%
PHONAS	5	2.589.719	1.617.709	62%
PLATON	7	3.119.495	2.239.767	72%
Gesamt	69	24.634.442	17.341.646	70%

Quelle: FFG

Die Aufteilung der bewilligten Förderung nach Projekttypen (Abbildung 13) zeigt eine starke Wissenschaftsorientierung. Insgesamt entfällt auf die Wissenschaftsprojekte 54% der gesamten bewilligten Förderung. Die Kosten für die Verbundkoordination (PM) belaufen sich auf durchschnittlich 8% der Fördersumme. Damit bleiben 38% für Industrieprojekte.

Mit 69 Einzelprojekten verteilt auf acht Verbünde werden in einem durchschnittlichen Verbund 8,6 Projekte abgewickelt. Die durchschnittliche Größe der Einzelprojekte im Verbund variiert zwischen 156 k EURO und 572 k EURO.

Abbildung 13 Verteilung der bewilligten Förderung nach Projekttyp



Quelle: FFG, eigene Darstellung

Abbildung 13 illustriert die Bandbreite der involvierten Fördervolumina pro Verbund. Der kleinste Verbund (NSI) ist klar wissenschaftsdominiert und erreicht mit einem Projektvolumen von 1,8 Mio. EURO und der Förderung von 1,5 Mio. EURO eine Förderquote von 83%. Der mit Abstand größte Verbund ist ISOTEC. Mit einem Gesamtvolumen von 5,4 Mio. EURO für die erste Förderperiode (zwei Jahre) kommt man immerhin auf ein Jahresbudget von 2,7 Mio. EURO. Die Förderquote liegt mit 68% leicht unter dem Durchschnittsniveau.

In Bezug auf den Grad der Involvierung der Industrie lässt sich kein Zusammenhang mit der Verbundgröße oder Zahl der teilnehmenden Partner erkennen. Eine erste Vermutung wäre gewesen, dass die Einbindung von Industriepartnern in kleineren Verbänden leichter gelingt. Der Anteil der Industrieprojekte am gesamten Projektvolumen variiert allerdings unabhängig von der Gesamtgröße.

Die NANO Initiative fördert nicht nur Personalkosten, sondern auch Geräte-, Material-, Reise- und Kosten für Subaufträge. In der bisherigen Förderpraxis entfallen 51% der akzeptierten Kosten auf Personal und immerhin 31% auf Geräte- und Materialkosten. Diese Möglichkeit über die NANO Initiative auch die infrastrukturelle Ausstattung weiter zu entwickeln wird von den Teilnehmern als wichtiges *asset* der Förderung angesehen.

6.2 Förderbilanz Netzwerke und Vertrauensbildung

In Programmlinie 2 wurden bis Ende Februar 31 Förderanträge bearbeitet (siehe Tabelle 6). Davon wurden 11 Einreichungen positiv entschieden, knapp zwei Drittel der Anträge abgelehnt.

Tabelle 6 Förderaktivitäten in PL 2

(Stand 22.02.2006)	Event	Sondierung	Netzwerk aktivitäten	Gesamt
Einreichungen gesamt	9	19	3	31
zur Wiedereinreichung vorgeschlagen	0	6	1	7
Abgelehnt	1	3	2	6
in Bearbeitung	1	2		3
andere Finanzierungsquellen empfohlen	1	1		2
Zurückgezogen	1	1		2
Gefördert	5	6		11
Fördervolumen in €	148.252	370.259		
Förderung Durchschnitt	29.650	61.710		

Quelle: FFG, eigene Darstellung

Bisher wurden alle Anträge für die Durchführung von Netzwerkaktivitäten abgelehnt. Mit zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass mittlerweile vier regionale Netzwerke aktiv sind, deren Aufbau vom BMWA mitunterstützt wurde. Eine Förderung von spezifischen Netzwerkaktivitäten im Rahmen der Programmlinie 2 wird nur für Aktivitäten in Betracht gezogen, die nicht von den bereits vom Bund finanzierten Netzwerken abgedeckt werden können. Die drei Netzwerke MNA, NANONET Styria und WINN wurden einmalig mit 1,9 Mio. EURO für die Phase

2004 – 2006 gefördert. In diesem Zusammenhang erfolgt eine enge Abstimmung zwischen FFG und AWSG.

Etwas überraschend und in der Forschungscommunity durchaus kritisch angemerkt wird die hohe Ablehnungsquote bei Sondierungsprojekten. Ursächlich dafür dürfte zumindest teilweise auch das anspruchsvolle Evaluierungsverfahren sein, das auch für Sondierungsprojekte eine internationale Begutachtung der wissenschaftlichen Qualität vorsieht. Diesen hohen wissenschaftlichen Anspruch konnten offenbar viele Sondierungsprojekte bisher nicht erfüllen.

Insgesamt entfallen auf die PL 2 im Förderzeitraum 2004 – 2006 in etwa 10% des gesamten für die NANO Initiative zur Verfügung stehenden Budgets.

7 Die FTE Verbundprojekte

Eine Abschätzung der Programmwirkung wäre zum jetzigen Zeitpunkt verfrüht. Noch liegen keine abgeschlossenen Projekte vor, noch sind keine tangiblen Ergebnisse vorhanden. Ein erstes Feedback kann aber in Bezug auf die durch das Instrument Verbundförderung erzielte Mobilisierungswirkung gegeben werden. Die Fragen zu denen bereits im Rahmen dieser Zwischenevaluierung erste Einschätzungen getroffen werden können, sind folgende:

- Konnten die adressierten Zielgruppen tatsächlich erreicht werden? Der langfristige Kompetenzaufbau und die Verbreiterung der Forschungs- und Innovationsbasis gelingt leichter, wenn es gelingt, die bereits bestehende Expertise einzubinden und neue Akteure an diese heranzuführen.
- Sind neue Netzwerke entstanden, wurden bestehende Netzwerke erweitert bzw. vertieft? Vernetzung wird in der Zielsetzung der NANO Initiative explizit als Handlungsfeld angesprochen.
- Unterstützen die etablierten Netzwerke in Hinblick auf die Partnerstrukturen und dem thematischen Fokus die Ausrichtung der NANO Initiative?
- Welche Ergebnisse können mittel und langfristig aus den geförderten F&E-Vorhaben erwartet werden?

Im folgenden Kapitel werden erste Einschätzungen zu diesen Fragen auf Basis der durchgeführten Analyse dargestellt. Im Zentrum dieser Betrachtung stehen die bislang geförderten Projektverbände.

7.1 Charakterisierung der TeilnehmerInnen

Ein erstes Bild zur bisherigen Mobilisierungswirkung ergibt sich aus der Verteilung der ProgrammteilnehmerInnen nach Partnertyp und Bundesländer.

Programmteilnahme nach Partnertyp

Tabelle 7 zeigt die entsprechende Verteilung für die acht bisher etablierten Projektverbände. Die Verteilung nach Partnertyp zeigt ein 40:60 Verhältnis zwischen Unternehmenspartnern und Forschungspartner. Die größte Gruppe unter den TeilnehmerInnen stellen die Universitäten (Betrachtungsebene: Universitätsinstitut). Diese Wissenschaftsorientierung ist bereits bei der Analyse der Förderdaten aufgefallen und bestätigt sich hiermit nochmals.

Zum Vergleich dazu: Die Beteiligung österreichischer Partner am 6. Rahmenprogramm/NMP², Stand September 2005³ wird zu 80% von wissenschaftlichen Einrichtungen getragen. Dahinter stehen 110 Projektbeteiligungen.

Insgesamt ist es also im Rahmen der Verbundprojekte doch gelungen, relativ mehr Unternehmen an die wissenschaftliche Forschungsgemeinschaft heranzuführen als in den Rahmenprogrammen.

² NMP steht für die thematische Priorität: Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissenschaftliche multifunktionelle Werkstoffe und neue Produktionsverfahren und -anlagen

³ Die Auswertungen basieren auf den von PROVISIO zur Verfügung gestellten Sonderauswertung für den Bereich NMP – Nanotechnologien und Nanowissenschaften

Tabelle 7 TeilnehmerInnen in den acht Projektverbänden nach Bundesland und Typ

	KMU	GRO	Kplus	AU-FE	Uni	Gesamt	%
Steiermark	7	7	2	7	12	35	33%
Oberösterreich	5	2	1	4	9	21	20%
Tirol	4		2		9	15	14%
Wien	3	1			9	13	12%
Niederösterreich	3	3	1	4		11	10%
Kärnten	2	1				3	3%
Burgenland	1					1	1%
Salzburg		1				1	1%
Vorarlberg	1					1	1%
Deutschland	2			2	1	5	5%
Belgien					1	1	1%
Gesamtergebnis	28	15	6	17	41	107	
	26%	14%	6%	16%	38%		
		40%			60%		
Zahl der geleiteten Projekte	7	5	7	15	30	64	
	11%	8%	11%	23%	47%		
		19%			81%		

Quelle: FFG, eigene Berechnung

Ein weiteres Indiz für die treibende Rolle der Wissenschaftspartner in den Projektverbänden zeigt sich in der vorherrschenden Rollenverteilung zwischen den Partnern. Von den 64 in diese Betrachtung einbeziehbaren Einzelprojekten werden 81% von den Wissenschaftspartnern geleitet.

Zusammenfassend entsteht aus der bisherigen Teilnahmebilanz das Bild eines deutlich wissenschaftsorientierten Programms. Die Schnittstelle Wissenschaft-Wirtschaft wird zwar in allen bisher geförderten Projektverbänden besetzt. Der Schwerpunkt der F&E-Aktivitäten liegt allerdings klar auf der wissenschaftlichen Seite. Diese Orientierung steht durchaus im Einklang mit den Programmzielen. In der Kommunikation der Ausschreibungen wurden zur Balance zwischen Wissenschaft und Industrie nur geringe Vorgaben gemacht. So wurde als Minimalanforderung eine 15%ige Industriebeteiligung (cash oder inkind) als Ausscheidungskriterium angegeben. Der *Guide for Proposers 2005* umschreibt die Motivation zur Förderung von Projektverbänden und deren anvisierte Ausrichtung folgendermaßen:

Research and Technology Development Project Clusters:
Building and strengthening research, technology and cooperation competence by funding strategically decisive RTD project clusters. These may range from basic research to technology development and should achieve substantial progress in technology and know-how for science and enterprises;

Die Frage nach der richtigen Balance zwischen wissenschaftlichen Projekten und Industrieprojekten wurde sowohl in den Interviews als auch mit den internationalen Experten thematisiert. Die Positionen dazu gehen weit auseinander. Ohne an dieser Stelle eine Empfehlung zu diesem Punkt abzugeben, ist zusammenfassend doch ein

Punkt klarzustellen: Rückblickend ist die wahrgenommene Dominanz der wissenschaftlichen Forschung nicht überraschend. Die starke Rolle der Wissenschaft

- wurde bereits im Programmkonzept angelegt,
- durch die in erster Linie an die Wissenschaftscommunity gerichtete Kommunikation des Programms bestärkt, und
- wird nicht zuletzt durch die etablierten Projektselektionsprozeduren untermauert.

Die Industrie wurde von Anfang an in der Rolle des notwendigen Partners ins Spiel gebracht, nicht als die treibende Kraft.

Regionale Verteilung der TeilnehmerInnen

Die Zuordnung der Projektpartner nach Bundesländern, wie sie in Tabelle 7 vorgenommen wurde, zeigt ein interessantes Muster: Die meisten TeilnehmerInnen kommen aus der Steiermark. Stark vertreten sind auch Oberösterreich und Tirol. Dass die Beteiligung aus Wien relativ niedrig war überrascht, wenn man bedenkt, dass Wien der größte Universitätsstandort ist und in der Teilnamestatistik im 6. Rahmenprogramm/NMP deutlich dominiert. Dort entfallen 43% aller Beteiligungen auf Wien.

Vor diesem Hintergrund stellen sich zwei Fragen: Erstens, repräsentieren die TeilnehmerInnen an den bislang geförderten acht Projektverbänden die gesamte österreichische Forschungscommunity im Bereich Nanotechnologie? Zweitens, ist es überhaupt ein Ziel, dass über die Projektverbände möglichst flächendeckend die Forschungsakteure mobilisiert werden?

Zur ersten Frage lässt die beobachtete regionale Verteilung die Vermutung aufkommen, dass zumindest in Wien bisher nur ein Teil der vorhandenen Expertise im Bereich Nanotechnologie in den Projektverbänden vertreten ist. Für eine systematische Klärung des Teilnahmepotenzials wäre allerdings eine breit angelegte Vermessung der österreichischen Forschungsszene notwendig. Wir können an dieser Stelle nur erste Mutmaßungen vor dem Hintergrund der Struktur der österreichischen Forschungslandschaft anstellen.

Zur grundsätzlichen Frage, ob eine möglichst vollständige Mobilisierung aller relevanten österreichischen Forschungsakteure in Projektverbänden überhaupt angestrebt werden soll, kann aus der jetzigen Programmkonzeption keine klare Antwort abgeleitet werden.

Der an die Projektverbände angelegte Anspruch an wissenschaftlicher Qualität und Verwertungspotenzial kombiniert mit relativ strikten Vorgaben was die Netzwerkarchitektur angeht (z.B. Mindestzahl der Industriepartner) erhöht natürlich die Eintrittsbarrieren und schränkt den Kreis der potentiellen TeilnehmerInnen ein.

Es wird Unternehmen und auch wissenschaftliche Einrichtungen geben, für die die vorgegebenen Strukturen nicht zweckmäßig sind oder die attraktivere Fördermöglichkeiten vorfinden. Das ist zu akzeptieren. Vor diesem Hintergrund kann der Programmserfolg nicht daran gemessen werden, ob alle relevanten Unternehmen bzw. wissenschaftlichen Einrichtungen mit Nanotechnologiebezug mit dem Instrument

„Verbundprojekt“ tatsächlich erreicht wurden. Natürlich wäre es andererseits ein Alarmsignal, wenn viele der bereits in der Nanotechnologie gut positionierten Forschungseinrichtungen bzw. potentielle Leitunternehmen fehlen würden. Dann müsste man sich fragen, ob die Projektverbände nicht tatsächlich an der vorhandenen Kompetenz vorbei zweitklassiges fördern.

Die eigentliche Ambivalenz in dieser Frage kommt aber über den Anspruch der NANO Initiative, Kompetenzaufbau und Vernetzung flächendeckend zu forcieren. Verstärkt wird dies dadurch, dass die Bundesländervertreter naturgemäß ein starkes Interesse daran haben, dass möglichst viele Unternehmen bzw. wissenschaftliche Einrichtungen aus dem eigenen Bundesland teilnehmen. Im Ergebnis wird damit eine möglichst flächendeckende Mobilisierung angestrebt.

Hier ist ein Zielkonflikt eingebaut. Je höher das Anspruchsniveau für die Projektcluster, desto schwieriger wird die Mobilisierung von Neueinsteigern bzw. von Akteuren, die Nanotechnologie als Randthema bearbeitet haben.

Ein Ausweg daraus ergibt sich durch den Umstand, dass die Verbundprojekte zwar das derzeit sichtbarste Instrument zur Förderung der Nanotechnologie ist, keineswegs aber das einzige. Als solches sollte es klar positioniert werden. Im Vordergrund steht dabei aus unserer Sicht nicht eine möglichst flächendeckende Mobilisierung, sondern die Qualität der durchgeführten F&E-Vorhaben.

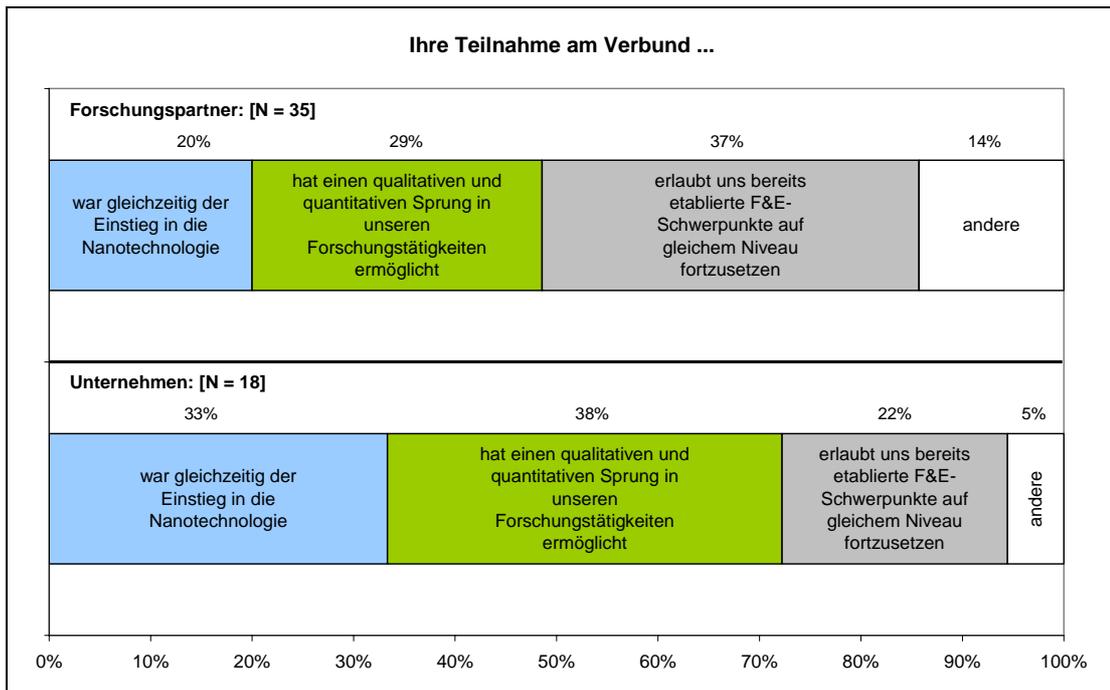
Zusammenfassend lautet die Schlussfolgerung: Die Projektcluster sind an der Qualität der initiierten F&E-Vorhaben zu messen und am Ende an den erzielten Ergebnissen, die NANO Initiative als Ganzes aber sehr wohl daran, ob es gelungen ist, die österreichische Wissenschafts- und Innovationsbasis im Bereich Nanotechnologie auszuweiten, also mehr Unternehmen und mehr Forschungsgruppen an die Nanotechnologie heranzuführen.

Erste Wirkungsebene: Kompetenzaufbau und Ausweitung der F&E-Kapazitäten

Der im vorangehenden Abschnitt thematisierte *trade-off* zwischen Mobilisierungswirkung und wissenschaftlich-technischem Qualitätsanspruch schlägt sich konkret in den vorgefundenen Eintrittsbarrieren für die einzelnen Partner wider. Abbildung 14 zeigt in diesem Zusammenhang die Zusammensetzung der Projektcluster nach ermöglichten bzw. ausgelösten Entwicklungsschritten.

Wir unterscheiden zwischen NeueinsteigerInnen, TeilnehmerInnen, die durch ihre Teilnahme ihre Aktivitäten im Bereich substantiell ausbauen konnten, und TeilnehmerInnen, die ihre F&E-Aktivitäten auf gleichem Niveau weiterführen.

Abbildung 14 Einstieg in und Intensivierung von F&E-Aktivitäten



Quelle: Befragung

Das Ergebnis zeigt, dass bei der Mehrzahl der TeilnehmerInnen ein substantieller Entwicklungsschritt ermöglicht wurde. Bemerkenswert ist, dass diese Mobilisierungswirkung auf der Seite der Unternehmenspartner stärker zu sein scheint, als auf der Seite der Forschungspartner. Während 73% der Unternehmenspartner entweder Neueinsteiger (33%) waren oder durch die Teilnahme ihr Aktivitätsniveau anheben konnten (38%), sind es auf der Seite der Forschungspartner lediglich knapp die Hälfte (49%). 37% der Forschungspartner gaben an, dass sie im Rahmen ihrer Teilnahme auf dem alten Aktivitätsniveau weiterarbeiten.

Dieses Ergebnis entspricht der Programmkonzeption und dem Bild, das man sich vom Stand der österreichischen Nanoforschung gemacht hat. Die Projektcluster knüpfen an den vorhandenen Stärken der Forschungsseite an und ermöglichen den Einstieg von Unternehmen in das Technologiefeld. Lässt man bei Seite, dass insgesamt die Zahl der Industriepartner relativ niedrig ist, dann ist das hier gezeigte Verhältnis zwischen Neueinsteigern, denen, die ihr Engagement intensivieren, und den bereits etablierten TeilnehmerInnen positiv zu sehen.

Diese Argumentation rechnet die TeilnehmerInnen, die ihr Aktivitätsniveau beibehalten der letzten Gruppe zu und schließt allerdings damit Möglichkeit aus, dass man auch auf niedrigem Niveau stagnieren kann. Ob dies tatsächlich der Fall war, wird in der Bewertung der erzielten Ergebnisse zu zeigen sein.

7.2 Netzwerke

Im folgenden Abschnitt setzen wir die Analyse eine Ebene höher an und fokussieren auf die etablierten Forschungsnetzwerke. In einem ersten Schritt wird die thematische Fokussierung der Netzwerke diskutiert. Die wichtigste Frage dazu ist die Frage nach der Relevanz der gewählten Themenstellung und nach der Zweckmäßigkeit der gewählten thematischen Breite.

Im zweiten Schritt gehen wir auf die beobachteten Netzwerkstrukturen ein. Dabei interessiert uns die Frage, inwieweit durch die Projektcluster neue Netzwerke etabliert wurden bzw. bestehende erweitert werden. Darüber hinaus wird die Frage nach der Zusammenarbeit innerhalb der Netzwerke beleuchtet.

7.2.1 Thematische Fokussierung der ersten fünf Projektverbünde

Eine grundlegende Fragestellung, die auch im Rahmen des Expertenworkshops und mit dem Lenkungsausschuss intensiv diskutiert wurde, ist der Grad der thematischen Fokussierung der einzelnen Cluster. Hierbei wird unterstellt, dass eine gewisse thematische Fokussierung eine notwendige Voraussetzung ist, um wirtschaftlich nutzbare Ergebnisse zu erzielen. Die Verbundforschung sollte dabei die gesamte Wertschöpfungskette abdecken, um mittel- bis langfristig eine kommerzielle Umsetzung zu gewährleisten und so qualifizierte Arbeitsplätze zu schaffen. Bei einer großen Anzahl von Verbundpartnern, die in einer Querschnittstechnologie wie der Nanotechnologie tätig sind, ist eine thematische Verbreiterung des Fokus eines Clusters wahrscheinlich der einfachste Weg, den Einzelinteressen der beteiligten Partner gerecht zu werden.

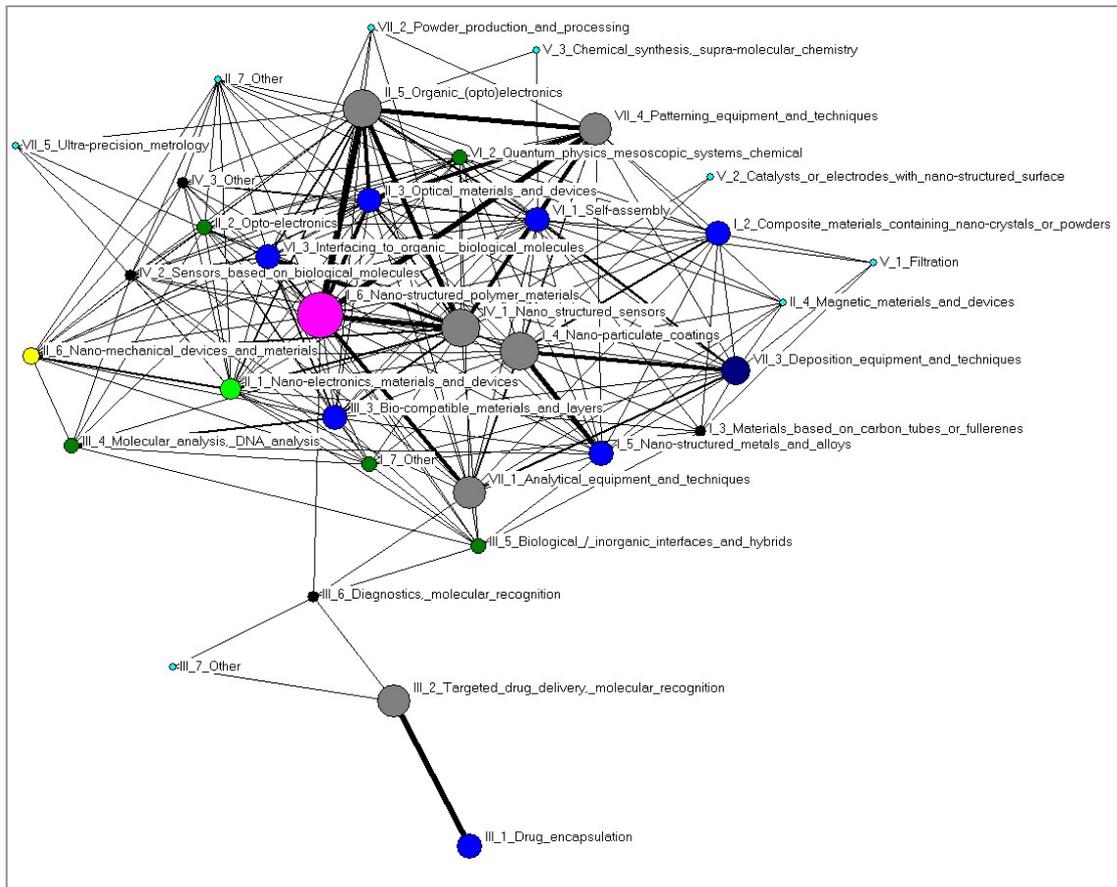
Da die Nanotechnologie eine Querschnittstechnologie ist, erscheint eine thematische Fokussierung der Cluster im Hinblick auf eine wirtschaftliche Nutzung der Entwicklungsziele der Verbundforschung notwendig. Die wirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse muss daher frühzeitig geplant werden. Erfolgreiche Bündnisse konzentrieren ihre Technologieentwicklung frühzeitig auf konkrete Märkte mit entsprechendem Wachstumspotenzial und treffen Entscheidungen über die optimale Gestaltung der Wertschöpfungskette⁴.

Die objektive Beurteilung der thematischen Fokussierung ist nicht problemlos, da hier objektive Messverfahren fehlen. Um die fünf erstbewilligten Cluster im Hinblick auf den Grad der Fokussierung vergleichen zu können, wurden aus allen bewilligten Teilprojektanträgen die „Nano Classification Keywords“, wie in einer Netzwerkanalyse, verknüpft. Abbildung 15 verdeutlicht das Ergebnis.

Dabei entspricht der jeweilige Kreisdurchmesser der absoluten Anzahl der Nennungen und die Strichstärke der Anzahl der gemeinsamen Nennungen. Um die Komplexität der Darstellung zu reduzieren, wurde das Netz auf die am häufigsten genannten „Nano Classification Keywords“ beschränkt. Das Ergebnis ist in Abbildung 16 dargestellt.

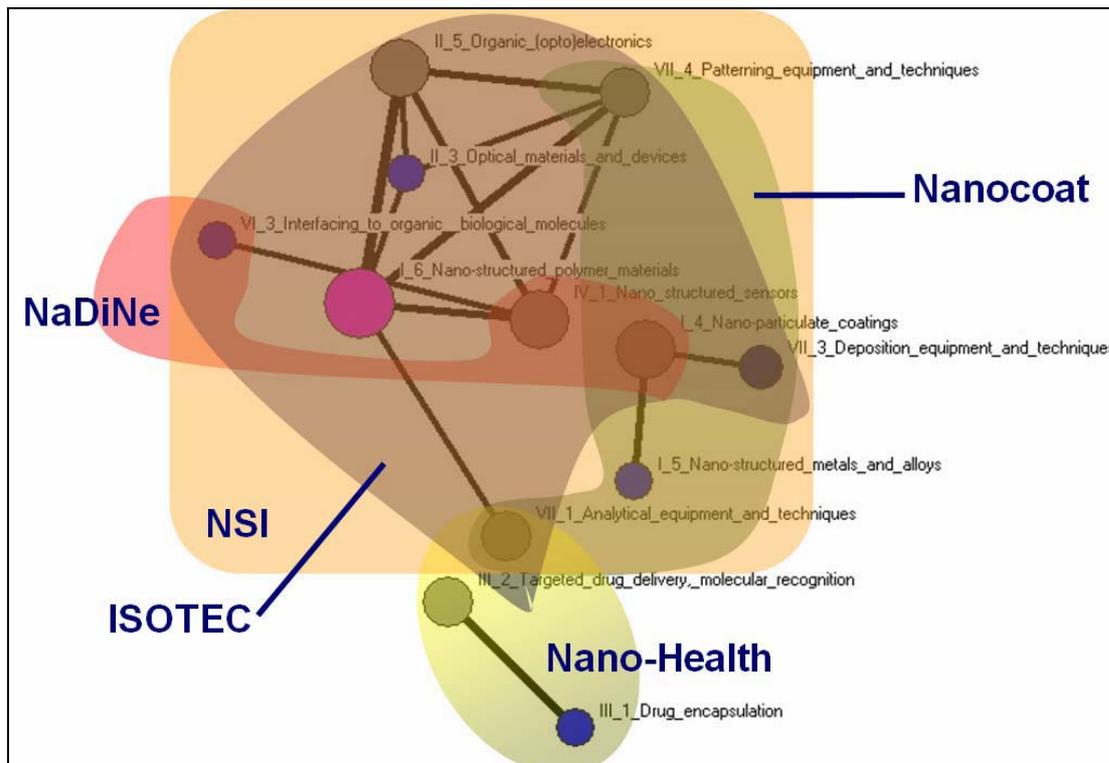
⁴ Angelehnt an: Malik Management Zentrum St. Gallen (s. BMBF, Innovative regionale Wachstumskerne, Bonn / Berlin, 2004)

Abbildung 15 Verknüpfung der in den bewilligten Teilprojektanträgen genannten „Nano Classification Keywords“



Quelle: FFG Monitoringdaten, eigene Darstellung

Abbildung 16 Reduzierte Vernetzung der „Nano Classification Keywords“ für die fünf ersten Projektcluster



Quelle: FFG Monitoringdaten, eigene Darstellung

Die fünf erstbewilligten Cluster sind stark wissenschaftlich geprägt. Klare wirtschaftliche Umsetzungspotenziale sind nicht in allen Fällen eindeutig erkennbar. Allerdings unterscheiden sich die Verbünde zum Teil sehr deutlich in ihrer inhaltlichen Fokussierung und der Zielsetzung.

Bei dem Cluster NaDiNe steht der (ultra-)nanokristalline Diamant der Firma rho-BeSt coating GmbH im Mittelpunkt des Verbundes. Die inhaltlichen Arbeitsschwerpunkte konzentrieren sich auf die Bereiche Zelltechnik, Nano-Biosensoren und MEMS/NEMS. Hierbei werden die herausragenden physikalischen und biochemischen Eigenschaften von Diamant genutzt und für die Anwendungen funktionalisiert. Da hier der Werkstoff Diamant der Firma rho-BeSt coating GmbH für verschiedene Anwendungen im „Life-Science“-Bereich erprobt wird, ist eine enge thematische Fokussierung bereits vorgegeben. Die Firma rho-BeSt coating GmbH verfügt weltweit über ein Alleinstellungsmerkmal, das es für Anwendungen zu nutzen gilt. Was das Marktpotential im Life-Science-Bereich betrifft gibt es insbesondere für Sensoren noch beachtliche Unsicherheiten. Die in die Evaluierung eingebundenen Fachexperten warnen in diesem Zusammenhang vor zu optimistischen Szenarien.

Im Projektcluster Nano-Health steht die Entwicklung von Nanopartikeln, die mehrere Funktionen erfüllen, im Vordergrund. Zum einen sollen die Nanopartikel den Wirkstoff binden und gezielt dem kranken Organ zuführen. Des Weiteren sollen für eine erfolgreiche Therapie, ohne nennenswerte Nebenwirkungen, toxikologisch unbedenklich und biologisch völlig abbaubare Substanzen eingesetzt werden. Ebenso sollen für die pharmazeutischen Testphasen auch in-vivo beobachtbare und

verfolgbare Ergebnisse erzielt werden. In diesem Cluster ist ein klarer thematischer Fokus im Hinblick auf „drug-delivery“-Systeme erkennbar. Weltweit wird auf diesem Themengebiet mit unterschiedlichen Lösungsansätzen geforscht.

Im Cluster Nanocoat liegt der Arbeitsschwerpunkt bei tribologischen Schichten, in die gezielt zusätzliche Funktionen eingebaut werden sollen. Im weiteren Verlauf des Projektes sollen sich die F&E-Aktivitäten zunehmend in Richtung funktionale Schichten verschieben. Dabei wird die gezielte Kombination von mehreren Funktionen angestrebt; so z.B. der Verschleißschutz in Kombination mit anti-adhäsiver Wirkung und Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund der Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten der physikalischen Eigenschaften und der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten derartiger Schichtsysteme ergibt sich hier naturgemäß ein etwas breiterer Fokus im Vergleich zu den erstgenannten Clustern, der sich auch bei den „Nano Classification Keywords“ widerspiegelt. Seit mehreren Jahrzehnten wird auf diesem Gebiet international mit immer neuen Optimierungsansätzen geforscht. In der Tat sind derzeit viele hochbelastete Werkzeuge mit Hartstoffschichten versehen, um die Standzeiten zu erhöhen. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Anforderungen an die Werkzeuge und deren Einsatzbedingungen wird es für die Schichten nicht „die Lösung“ geben, sondern es werden verschiedene Lösungen nebeneinander existieren müssen. Daher ist das Thema trotz seiner Breite von hoher wirtschaftlicher Bedeutung.

Der Cluster ISOTEC konzentriert sich auf die Polymer(-opto)elektronik und Sensorik. Hier sollen mittels verschiedener Produktionstechniken neue Anwendungsgebiete in der Sensorik und Optoelektronik erschlossen werden. Die avisierten Anwendungsspektren reichen von der Lebensmittelüberwachung über die Raumluftüberwachung bis hin zu medizinischen Schnelltests. Hier resultiert die thematische Breite des Clusters aus der Breite des möglichen Anwendungsspektrums. Für eine spätere wirtschaftliche Umsetzung erscheint die nachdrückliche Konzentration auf wenige Ziele sinnvoll. International wird auf dem Gebiet der Polymerelektronik geforscht. Während die Displayapplikationen als neue Technologie sehr schnell in den Markt eingedrungen sind, lassen elektronische oder sensorische Anwendungen noch auf sich warten. Dieses hat mehrere Gründe. Zum einen sind die physikalischen Eigenschaften der verwendeten Polymere im Vergleich zu Silizium „deprimierend“ schlecht, zum anderen wird die Einfachheit der Verarbeitung der Polymere falsch eingeschätzt. Die Anwendung von konventionellen Druckverfahren (Offset, Siebdruck, Tiefdruck ...) limitiert die minimale Auflösung. Ferner sind zumindest halbleitende Polymere sehr teuer. Hier bleibt zu fragen, ob die Polymerelektronik wirklich Preisvorteile verspricht. International wird diese Problematik weit unterschätzt. Die bisher bekannten Marktstudien weisen zum Teil auf erhebliche Marktvolumina in der Zukunft hin. Hier wird sowohl vom Substitutionspotenzial als auch von neuen Applikationen in neuen Märkten ausgegangen. Allerdings haben die avisierten Märkte ihre eigenen Spielregeln. Daher muss das Marktpotenzial für die Polymerelektronik, trotz der guten Prognosen, äußerst kritisch hinterfragt werden. Ob sich die Polymerelektronik genauso wie die Displayapplikationen entwickeln wird, wird vom Evaluatorenteam in Zweifel gezogen, obwohl die Displayapplikationen bereits kommerziell am Markt verfügbar sind.

Der Cluster NSI ist der mit Abstand am breitesten aufgestellte Cluster unter den ersten fünf bewilligten. Die vorrangige Zielsetzung des Clusters ist die Schaffung eines international konkurrenzfähigen Kompetenzzwerpunktes auf dem Gebiet der Nanowissenschaften und –technologien. Das thematische Spektrum reicht von biokompatiblen Nanostrukturen und Polymeren über Nanokomposite und Metallober- und Grenzflächen bis hin zu Halbleiternanostrukturen. Hier ist kein thematischer Fokus zu erkennen. Der Kompetenzaufbau bei den beteiligten Partnern wird gestärkt. Das wirtschaftliche Umsetzungspotenzial scheint allerdings auf dieser breiten Basis begrenzt zu sein.

Bereits hier ist ein erheblicher Unterschied zwischen den Clustern zu erkennen. Während die Cluster NaDiNe und Nano-Health relativ stark fokussiert sind, sind die Cluster ISOTEC und NSI sehr breit aufgestellt. Das Cluster NANOCOAT befindet sich zwischen den beiden Extremen.

Insgesamt muss man auch bei hoher Anwendungsorientierung eine gewisse Varianz in der thematischen Breite der einzelnen Cluster zulassen. Die ergibt sich aus dem adressierten Anwendungsspektrum. Das kann in einem Fall ein sehr spezifisches drug-delivery-system sein und in einem Fall die Materialeigenschaften eines Werkstoffs zum Gegenstand haben, der seinerseits ein breites Anwendungsspektrum hat. Dementsprechend vielschichtig sind die Problemstellungen und dementsprechend breit muss ein Cluster aufgesetzt werden.

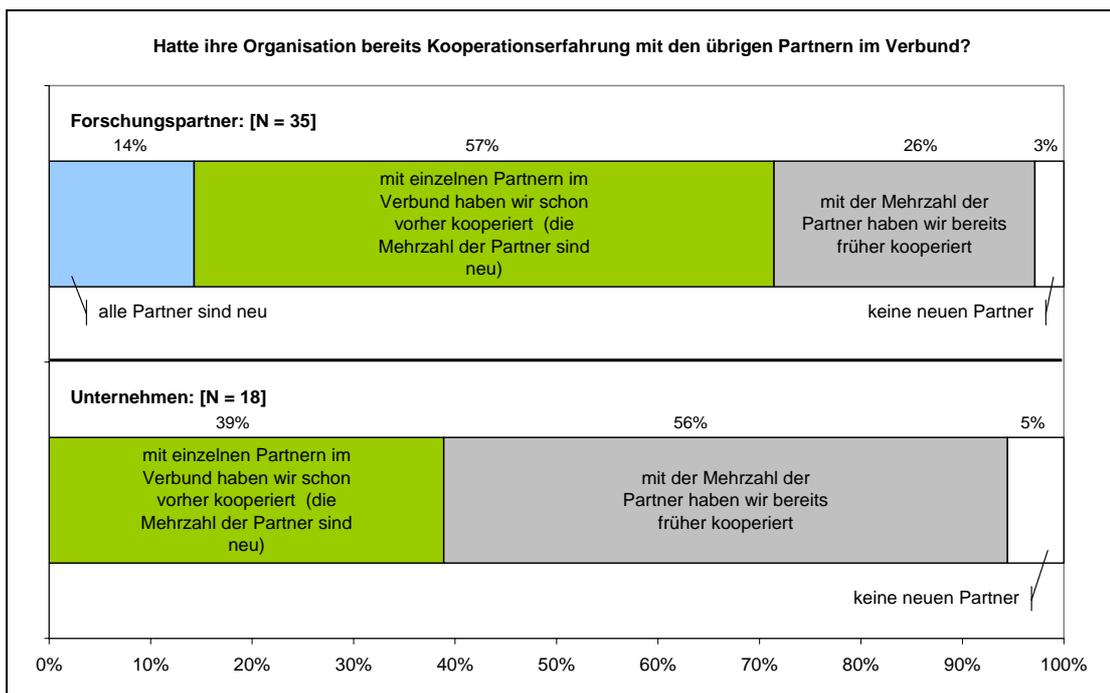
Bei den fünf Projektclustern aus der 1. Ausschreibung ist die Bandbreite hoch. Nicht in jedem Fall scheint die thematische Breite gerechtfertigt, wenn man einen klaren Anwendungsbezug und mittelfristig ökonomischen nutzbare Ergebnisse erwartet. Insgesamt scheint für die Zukunft eine stärkere thematische Fokussierung notwendig.

7.2.2 Netzwerkstrukturen

Die im Rahmen der NANO Initiative etablierten Projektcluster gehen überwiegend auf bereits bestehende Kooperationsbeziehungen zurück. Allerdings scheint es doch zu einer Reihe von neuen Konstellationen gekommen zu sein. Bemerkenswert ist, dass es in diesem Punkt einen systematischen Unterschied zwischen wissenschaftlichen Partnern und Unternehmenspartnern zu geben scheint: Während die meisten der wissenschaftlichen Partner (siehe Abbildung 17) sich in Netzwerken wieder finden, in denen die Mehrzahl oder alle Partner neu sind, ist es bei den Unternehmenspartnern umgekehrt: 56% geben an, dass sie mit der Mehrzahl der Partner bereits kooperiert haben.

Das widerspricht auf dem ersten Blick der Aussage, dass gerade bei den Firmenpartnern der Anteil der Neueinsteiger besonders hoch war. Eine Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch ist, dass die Wissenschaftspartner ihre Unternehmenskontakte aus anderen thematischen Zusammenhängen nutzen und Firmen über die Projektverbände zur Nanotechnologie heranzuführen.

Abbildung 17 Neue- und erweiterte Netzwerke

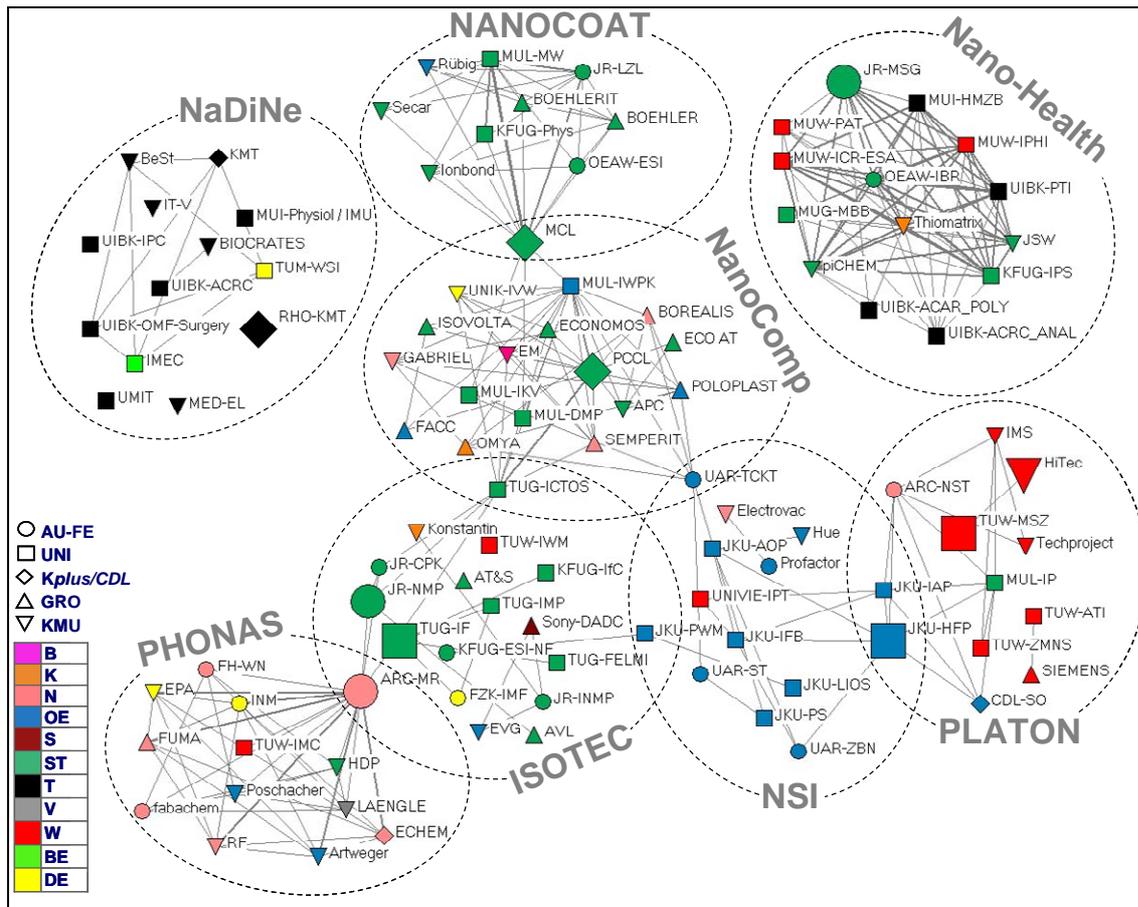


Quelle: Befragung

Insgesamt ist das Ergebnis nicht überraschend. Es zeigt sich, dass durch die Projektcluster doch eine gewisse Dynamik in die österreichische Forschungslandschaft gekommen ist und eine Reihe neuer Netzwerkkonstellationen hervorgebracht wurde. Dass der Kern von Netzwerken oftmals auf bewährte Seilschaften zurückgeht ist ein altbekanntes Phänomen.

Abbildung 18 visualisiert die Zusammensetzung der acht bisher etablierten Projektcluster. Drei Dimensionen wurden dabei berücksichtigt: Die Herkunftsregion der einzelnen Partner wurde farblich dargestellt, der Partnertyp wurde in der Symbolform berücksichtigt. Die Zusammenarbeit innerhalb des Projektcluster wird durch die Verbindungslinien zwischen den Partnern dargestellt. Eine Verbindungslinie zeigt, dass die verbundenen Partner in Einzelprojekten zusammenarbeiten. Die Häufigkeit der Zusammenarbeit in Einzelprojekten wird durch die Stärke der Verbindungslinie repräsentiert. Als weitere Information ist schließlich die Rolle im Projektcluster erkennbar. Die Projektclusterkoordinatoren heben sich über die Symbolgröße ab. Zu beachten ist schließlich, dass die hier verwendete Betrachtsebene auf die erste berichtspflichtige Organisationseinheit abstellt. Bei Universitäten sind dies je nach Organisationsform Departments oder Institute, bei außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind wir ebenfalls auf die Ebene von Instituten (z.B. bei Joanneum Research) oder Bereichen (ARCS) gegangen. Unternehmen wurden nicht weiter untergliedert.

Abbildung 18 Vernetzung in den acht Projektverbänden



Quelle: FFG, Monitoringdaten, eigene Darstellung

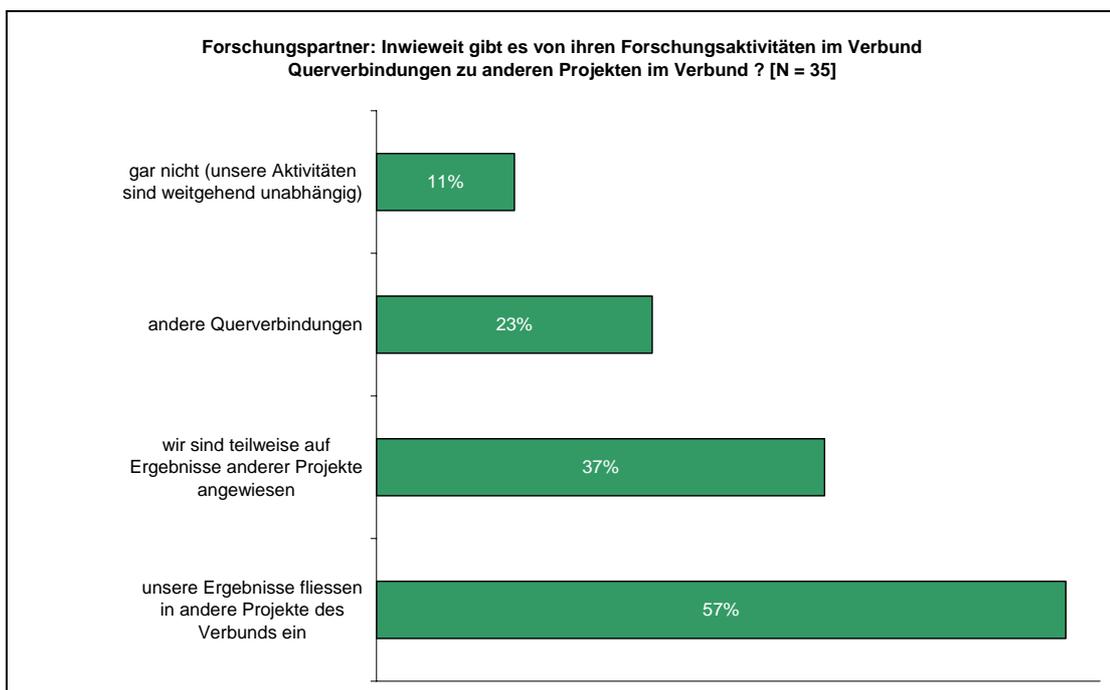
Diese Darstellung der Netzwerkstrukturen führt uns zu einigen bemerkenswerten Charakteristika:

- Die Projektverbände haben in der Regel einen eindeutigen regionalen Schwerpunkt. Der Mehrzahl der Partner in den Netzwerken kommt aus einem Bundesland. Die starke regionale Verankerung ist allerdings nicht bei allen gleich stark ausgeprägt, zieht sich aber doch durch alle bisher etablierten Projektcluster. Mit wenigen Abstrichen kann man also von vier steirischen, einem Tiroler, einem oberösterreichischen, einem Wiener und einem niederösterreichischen Projektverbund sprechen.
- Die Kompetenzzentren spielen eine interessante Rolle. fünf Kompetenzzentren haben teilgenommen. Drei davon treten in der Rolle des Projektclusterkoordinators auf.
- Die einzelnen Projektcluster unterscheiden sich deutlich in der Organisation der Zusammenarbeit. In NANO-Health wird bereits sehr viel innerhalb der Einzelprojekte kooperiert. Die meisten Projekte werden gemeinsam von mehreren Partnern bearbeitet. Ein anderes Modell verfolgt demgegenüber etwa NaDiNe. Hier gilt eher das Prinzip: Ein Einzelprojekt pro Partner. An dieser Stelle ist die Form der Zusammenarbeit nicht zu bewerten. Im Grunde ist die Organisation der Zusammenarbeit eine Frage der Themenstellung aber auch eine Frage der Darstellung. Unbestritten gibt es effizientere Kooperationsmodelle und weniger effiziente. Diese Frage wird sicher in den Evaluierungen der Projektverbände thematisiert werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist für das

Programm festzuhalten, dass hier durchaus unterschiedliche Zugänge gewählt wurden. Damit ergibt sich auch eine Vergleichsmöglichkeit, die genutzt werden kann, um künftig auch Signale zur Verbreiterung bewährter Kooperationsmodelle setzen zu können.

Insgesamt scheinen die Projektcluster schon mehr zu sein als eine Ansammlung von Einzelprojekten unter einem thematisch mehr oder weniger breiten Dach. Wie Abbildung 19 zeigt, gibt es vielfältige Querverbindungen. *Stand-alone* Projekte sind eher die Ausnahme als die Regel. Bei den Wissenschaftsprojekten geben 57% der Projektleiter an, dass die Ergebnisse in andere Einzelprojekte einfließen. Umgekehrt sind 37% der Projektleiter angewiesen auf den Ergebnissen anderer Projekte.

Abbildung 19 Arbeitsteilung in den Projektclustern



Quelle: Befragung

Zusammenfassend sind aus der Analyse der etablierten Netzwerke drei für die Weiterentwicklung des Programms nicht unerhebliche Punkte festzuhalten:

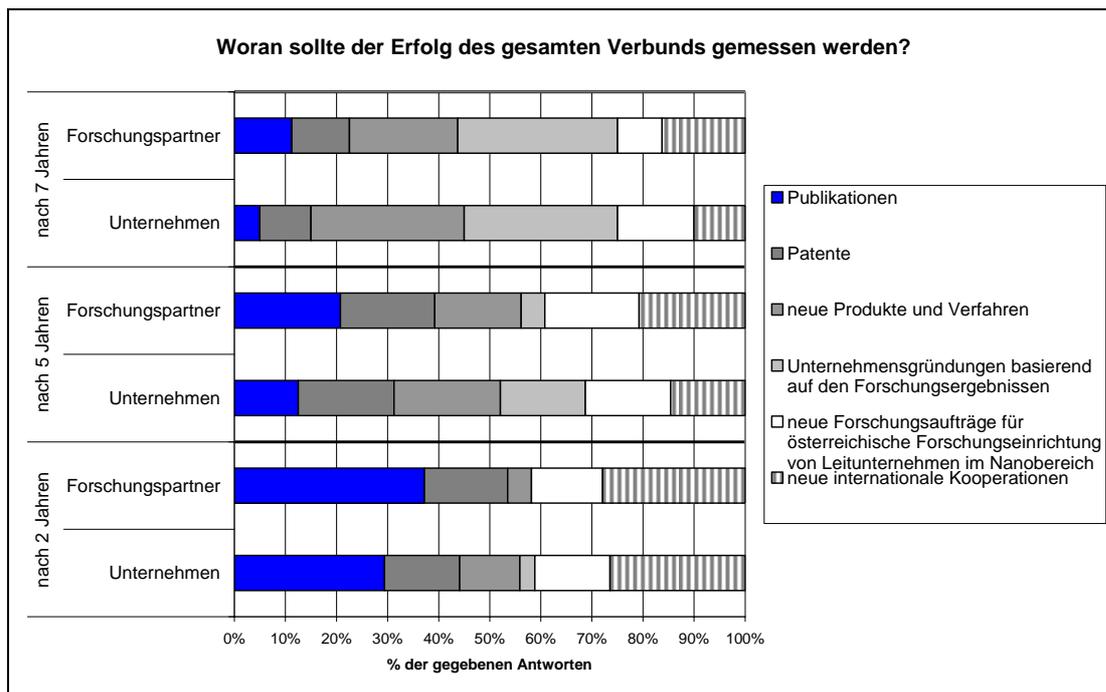
- Der thematische Fokus der Netzwerke variiert. Tendenziell scheinen aber die Netzwerke thematisch eher breit aufgesetzt zu sein. Aus unserer Perspektive und basierend auf den Einschätzungen der eingebundenen Fachexperten ist eine thematische Fokussierung notwendig, wenn man den Anwendungsbezug erhöhen und die Einbindung der Industrie erleichtern will.
- Die starke regionale Verankerung der Projektcluster ist zumindest teilweise auf die Vorarbeiten der vom BMWA initiierten regionalen Netzwerke zurückzuführen. Zusätzlich verstärkt scheint diese regionale Komponente durch das Engagement der einzelnen Bundesländer zu werden, die naturgemäß ein starkes Interesse an Projektclustern mit starker regionaler Verankerung haben. Die geografische Nähe erleichtert erfahrungsgemäß die Kooperation und dürfte auch in diesem Fall eine gewisse Rolle im Aufbau der Netzwerke gespielt haben. Im Grunde spricht nichts gegen eine starke regionale Verankerung. Allerdings ist darauf zu achten, dass gerade dadurch, dass nicht alle Bundesländer sich in

gleicher Weise an der Finanzierung beteiligt haben, künstliche Kooperationsbarrieren für überregionale Kooperationen aufgezogen werden. Am Ende sollte sich die Zusammensetzung der Netzwerke aus dem Innovationsziel ergeben und nicht umgekehrt die Inhalte aus den vor Ort vorgefundenen Akteuren.

7.3 Erwartete Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven

Zur Frage nach den erwarteten oder angestrebten Ergebnissen aus den Projektclustern bleibt das Programmkonzept eher zurückhaltend. Das ist nachvollziehbar vor allem dann, wenn man in der Ausrichtung der Projektcluster doch eine große Bandbreite zugelassen hat. Im Vordergrund stehen Kompetenzaufbau, Vernetzung und Herausbildung von kritischen Massen. Die Anforderungen in Bezug auf wissenschaftlicher Qualität und Anwendungsbezug wurden erst im Zuge der Ausschreibungen präzisiert. Aber auch hier bleibt die Bandbreite groß. Vor diesem Hintergrund haben wir die Frage nach den erwarteten Ergebnissen direkt an die Projektleiter in den Projektclustern gerichtet. Die Perspektive der Durchführenden sollte helfen die Erwartungshaltung von Seiten der politischen Verantwortungsträger zu präzisieren. Abbildung 20 fasst die Auswertung der entsprechenden Frage zusammen.

Abbildung 20 Erfolgsindikatoren für die Projektverbünde



Quelle: Befragung

Die gezeigte Verteilung gewährt einen ersten Blick auf die Erwartungshaltung der Teilnehmer. Zu beachten ist, dass hier Mehrfachnennungen zugelassen waren und die Prozentverteilung nicht angibt, wie viele der TeilnehmerInnen die entsprechende Kategorie angekreuzt haben, sondern wie sich die Summe aller Nennungen über die einzelnen Kategorien verteilt. Man sieht daraus, wo der Schwerpunkt der erwarteten Ergebnisse aus Sicht der TeilnehmerInnen liegen sollte bzw. wo sie die Meßlatte bei sich selbst anlegen würden.

Der Vergleich der beiden TeilnehmerInnengruppen zeigt, dass sich die Erwartungshaltung in Bezug auf die Ergebnisse und die darauf basierende Erfolgsmessung ziemlich ähneln. Für beide Gruppen zeigt sich der Erfolg nach der ersten Phase (zwei Jahre) vor allem in Publikationen und in internationalen Kooperationen. Es geht also zunächst darum die wissenschaftlichen Grundlagen zu schaffen und sich international zu positionieren. Erwartungsgemäß spielen Publikationen für die Wissenschaftspartner eine etwas wichtigere Rolle. An den beiden folgenden Messpunkten (nach fünf Jahren, nach sieben Jahren) verschieben sich erwartungsgemäß die zur Erfolgsbeurteilung heranzuziehenden Ergebniskategorien stärker Richtung auch ökonomisch tangibler Outputs, wie Patente, neue Produkte und Verfahren.

Der bemerkenswerteste Punkt ist für uns allerdings, dass der vorgeschlagene Erfolgsindikator „Unternehmensgründungen basierend auf den Forschungsergebnissen“ so stark gewichtet wurde. Nach sieben Jahren ist dies sogar die am häufigsten genannte Kategorie noch vor neuen Produkten und Verfahren. Besonders überraschend ist die Tatsache, dass auch die Unternehmenspartner diesen Punkt deutlich hervorheben. Zu erwarten wäre eher gewesen, dass gerade die Unternehmenspartner der Verwertung der Forschungsergebnisse im Rahmen von spin-off Firmen eher skeptisch gegenüberstehen, nachdem dies ja die wirtschaftliche Nutzung von Forschungsergebnissen durch Dritte darstellen würde. Das Ergebnis deutet darauf hin, dass sich im Bereich der Nanotechnologie ähnlich wie etwa in den Life Science Unternehmensgründungen auch für bereits etablierte Unternehmen als interessante Verwertungsvariante darstellen und insbesondere zur Risikostreuung genutzt werden können.

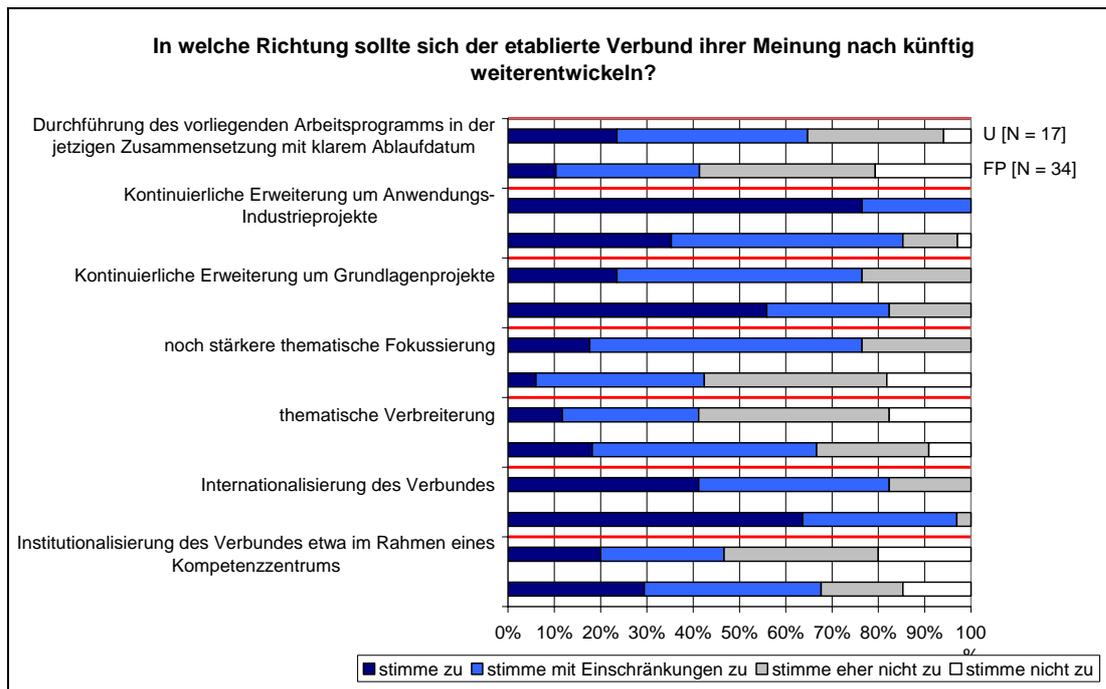
Vor diesem Hintergrund ist jedenfalls zu überlegen, inwieweit die NANO Initiative die Gründung von neuen Technologieunternehmen als Verwertungsvariante in der künftigen Programmausrichtung stärken berücksichtigen sollte.

Entwicklungsszenarien für die Projektcluster

Die mittel- und langfristigen Entwicklungsperspektiven der Projektcluster sind noch nicht eindeutig geklärt. In der Ausgangskonfiguration sind sie auf 4-5 Jahre ausgelegt. Was danach passieren soll, scheint sowohl für die TeilnehmerInnen als auch für die programmverantwortlichen Stellen noch offen. Die Frage ist, welche Entwicklungsperspektiven durch die NANO Initiative bedient werden sollen, aber auch wie mögliche Exit-Szenarien ausschauen könnten.

Die befragten ProgrammteilnehmerInnen geben zu dieser Frage zwar keine eindeutige Richtung vor, zeigen aber doch einige interessante Präferenzen auf. Abbildung 21 präsentiert die Ergebnisse.

Abbildung 21 Präferenzen für die Weiterentwicklung der etablierten Projektverbände



Quelle: Befragung

Für die Abarbeitung des Arbeitsprogramms in der jetzigen Zusammensetzung mit einem klaren Endpunkt spricht sich die Mehrheit (65%) der Industriepartner aus. Knapp 60% der Forschungspartner wäre damit allerdings nicht einverstanden. Ähnlich, allerdings mit verkehrter Verteilung verhält es sich mit der Perspektive einer „Institutionalisierung des Verbundes etwa im Rahmen eines Kompetenzzentrums“. Hier sind die Unternehmenspartner mit einer Zustimmungquote von 46% zurückhaltender. Immerhin 68% der Forschungspartner könnten sich damit anfreunden.

Eine klare Mehrheit ist für eine organische Entwicklung des Verbunds in Form von Erweiterungsprojekten. Die Unternehmenspartner denken hier in erster Linie an Industrieprojekte. Bei den Forschungspartnern gibt es dazu eigentlich keine Präferenz. Der Grad der Zustimmung ist bei ihnen für beide Varianten gleich hoch. Auf beiden Seiten relativ groß ist auch die Zustimmung zur Internationalisierung des Projektverbunds.

Im Anschluss an die Darstellung des thematischen Fokus der bisher geförderten Projektverbände haben wir, auch gestützt auf die Empfehlungen der internationalen Fachexperten (siehe Anhang A) und motiviert durch die nach unserer Ansicht noch nicht ausreichend gelungene Einbindung der Industrie, dafür argumentiert, die Verbände tendenziell thematisch stärker zu fokussieren. Mit dieser Position können die Unternehmenspartner offenbar mehr anfangen als die Forschungspartner. 57% der befragten Forschungspartner lehnen dieses Szenario (stärkere Fokussierung) ab. Gleichzeitig stimmen 76% der Industriepartner zu.

Dementsprechend umgekehrt sind die Zustimmungsraten bei der Option „thematische Verbreiterung der Projektverbünde“. Das sehen die Forschungspartner positiver (66% Zustimmung) als die Industriepartner (58% Ablehnung).

Insgesamt bleibt also das Bild relativ diffus, was die präferierten Entwicklungsperspektiven aus der Sicht der TeilnehmerInnen anbelangt. Es gibt klare Unterschiede in den Präferenzen zwischen Forschungspartnern und Industriepartnern. Das ist wenig überraschend. Forschungspartner tendieren offenbar dazu, die etablierten Netzwerke längerfristig, durchaus auch in stärker institutionalisierter Form abzusichern. Die inhaltliche Entwicklungsrichtung sollte möglichst wenig eingeschränkt werden und sowohl Richtung stärkerer Anwendungsorientierung aber auch Richtung Erweiterungen im Grundlagenbereich offen bleiben. Die Industriepartner tendieren demgegenüber eher zu thematischer Fokussierung und Erhöhung des Anwendungsbezugs. Das Commitment, auch in einer stärker institutionalisierten Form der Zusammenarbeit zu treten, scheint bei den Industriepartnern nur sehr begrenzt vorhanden zu sein. Einer stärkeren Internationalisierung können beide Seiten viel abgewinnen.

7.4 Positionierung in der Förderlandschaft

Im Zuge der durchaus expansiven FTE-Politik, die Österreich während der letzten Dekade verfolgt hat, stellen sich die Fragen nach der Kohärenz des Gesamtportfolios der gesetzten Maßnahmen immer deutlicher (siehe Schibany und Jörg 2005). Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung nimmt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle ein. In seiner beratenden Funktion, die durch die Bindung des Finanzministeriums, den Empfehlungen zur Vergabe der Offensivmittel zu folgen, aufgewertet wird, übernimmt der RFT implizit auch die Portfoliomanagementfunktionen. Vor diesem Hintergrund wird auch in dieser Zwischenevaluierung die Frage nach der Positionierung der NANO Initiative im österreichischen Fördersystem gestellt.

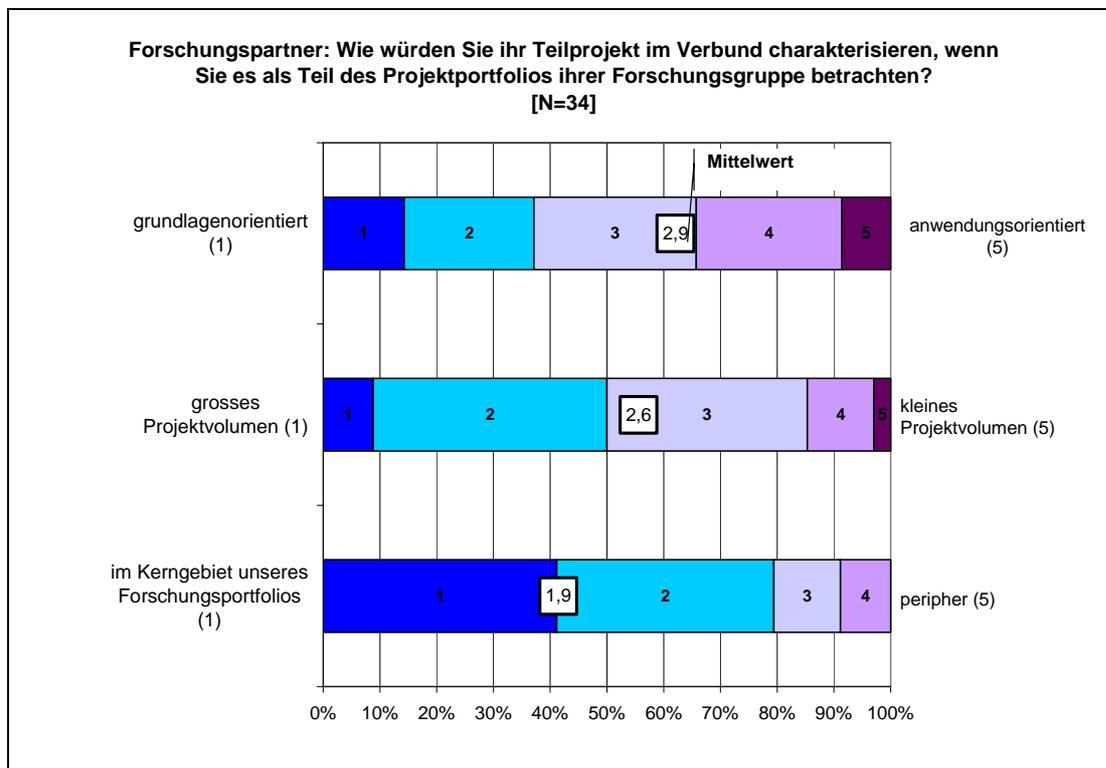
Dabei sind zwei Ebenen auseinander zu halten. Die NANO Initiative als solche versteht sich, wie bereits ausgeführt (siehe Kap. 5.1) als instrumenten- und ressortübergreifende Initiative, die die Förderung der österreichischen Nanowissenschaften und -technologie mit einem Bündel von Instrumenten adressiert. In diesem Sinne nimmt die NANO Initiative im spezifischen Feld der Nanotechnologie Portfoliomanagementfunktionen wahr. Die Positionierung in der Förderlandschaft stellt sich auf dieser Ebene nicht.

Wo sie sich allerdings stellt, ist in Bezug auf das zentrale Förderinstrument der NANO Initiative: den Verbundprojekten. 80% des Budgets werden dafür eingesetzt. Hier ist zu fragen, was durch das Instrument ermöglicht wird, was nicht auch durch andere benachbarte Instrumente abgedeckt werden könnte.

Wir beginnen die Analyse dazu auf der Ebene der TeilnehmerInnen. Nachdem der bisherige Schwerpunkt eindeutig auf der Seite der wissenschaftlichen Forschung lag, konzentrieren wir uns auf die Perspektive der Forschungseinrichtungen. Wie kommt das Instrument bei den Wissenschaftspartnern an? Abbildung 22 gewährt einen ersten Einblick dazu. Es wurde abgefragt, wodurch sich die im Rahmen der

Teilnahme an Verbundprojekten durchgeführten Projekte im Projektportfolio des Teilnehmers/der Teilnehmerinnen hervorheben.

Abbildung 22 Ausrichtung der Projekte

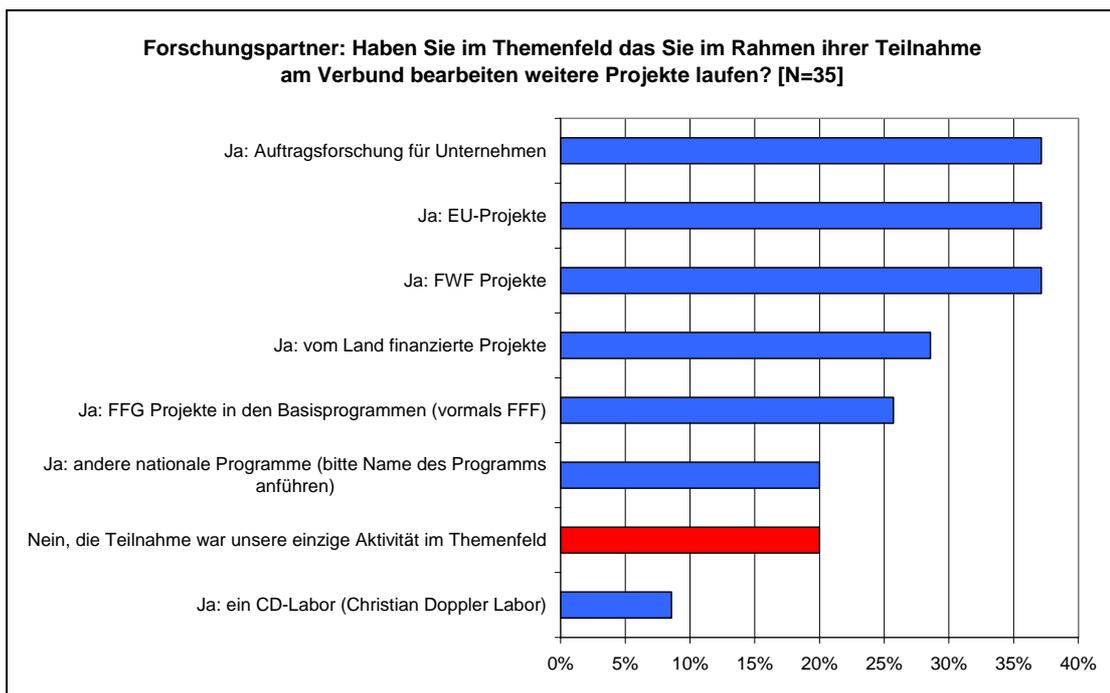


Quelle: Befragung

Für die Mehrheit der Wissenschaftspartner sind die Projekte vergleichsweise anwendungsorientiert und liegen im Kerngebiet des eigenen Forschungsportfolios. Interessanterweise sind sie nicht überdurchschnittlich groß. Wir interpretieren dieses Ergebnis zunächst so, dass man auf dieser Betrachtungsebene kein wirkliches Alleinstellungsmerkmal des Instruments Verbundprojekte gegenüber anderen Förderangeboten ausmachen kann. Zu erwarten wäre immerhin gewesen, dass gemäß der Zielsetzung des Programms, die Größe der durchgeführten Projekte doch deutlich über dem Durchschnitt liegt. Offenbar gilt dies für den Gesamtverbund nicht aber unbedingt für die einzelne Teilnehmerin/den einzelnen Teilnehmer.

Die Wissenschaftspartner nutzen eine Reihe unterschiedlicher externer Finanzierungsquellen. Abbildung 23 zeigt, dass für 20% die Teilnahme am Verbundprojekt derzeit die einzige Aktivität im Themenfeld ist. D.h. 80% der Wissenschaftspartner nutzen gleichzeitig andere externe Finanzierungsquellen. Zu den wichtigsten Quellen zählt erwartungsgemäß der FWF, bei dem derzeit 37% der befragten Partner Projekte im gleichen Themenfeld laufen haben. Gleich hoch sind die entsprechenden Anteile für EU-Rahmenprogramme und für die Auftragsforschung für die Industrie.

Abbildung 23 Kombination von externen Finanzierungsquellen



Quelle: Befragung

Die NANO Initiative ist nicht die einzige Finanzierungsquelle, die für FTE-Aktivitäten im Bereich Nanotechnologie für österreichische Forschungseinrichtungen zur Verfügung steht. Das ist der erste, wenngleich recht banale Schluss aus der Darstellung.

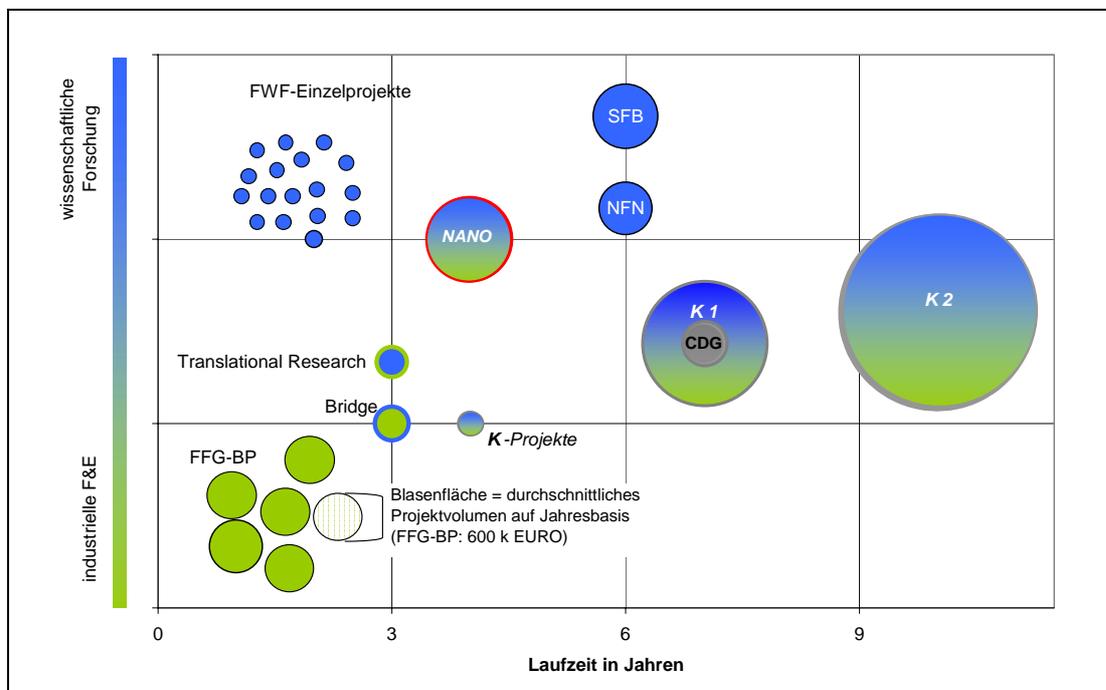
Eine interne Auswertung der Förderdaten von FWF und FFG zeigt in dem Zusammenhang, dass in den vergangenen drei Jahren 2003 – 2005 insgesamt ca. 43 Mio. EURO Förderungen für Projekte im Bereich Nanotechnologie ausgeschüttet wurden. Der Löwenanteil entfällt dabei auf FFG-BP Mittel, die im Rahmen des Mikrotechnikschwerpunktes vergeben wurden (26,78 Mio. EURO zwischen 2003 und 2005). Der FWF hat in den vergangenen Jahren immerhin 18 Mio. Euro im Rahmen seiner Einzelprojektförderung für Nanowissenschaften ausgegeben. Insgesamt standen also neben der NANO-Initiative annähernd so große Förderbudgets für Einzelprojekte zur Verfügung, wie es im Rahmen der Verbundprojektförderung der Fall war.

Entscheidender ist allerdings die zweite Schlussfolgerung aus der Auswertung der genutzten Förderquellen: Außer den EU-Projekten sind alle angeführten Finanzierungsquellen entweder auf bilaterale Kooperationen oder auf Einzelprojekte zugeschnitten. Selbst in den CD-Labors überwiegen bilaterale Konstellationen zwischen Labor und beteiligten Unternehmenspartnern (siehe CDG-Evaluierung, Schibany, Jörg et. al. 2005). Unter der offenen Kategorie „andere nationale Programme“ findet sich lediglich eine Nennung von Kind. Alle anderen Nennungen beziehen sich entweder auf hier nicht angeführte Sondertöpfe, wie etwa dem Jubiläumsfonds, oder auf interne, über dem Eigentümer finanzierte Finanzierungsquellen (z.B. interne Leitprojekte).

Zusammenfassend ist also festzuhalten: Die NANO Initiative stellt über die Förderung von Projektverbänden zwar nicht die einzige und auch nicht die volumenmäßig größte Finanzierungsquelle von Forschungsaktivitäten im Bereich der Nanotechnologie dar, allerdings aber nahezu die einzige, die größere FTE-Vorhaben in *Multiktor*-Netzwerken finanziert.

Die aktuelle Diskussion zur Neuausrichtung bzw. Zusammenführung der bestehenden Kompetenzzentrenprogramme in ein neues Programm (Arbeitstitel: *Kneu*) wirft allerdings doch einige Fragen auf, was die Positionierung der Verbundförderung anbelangt. Nachdem das Fenster für die Etablierung von Forschungsnetzwerken an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie, wie sie etwa im Rahmen von Kind oder Knet angeboten wurde, beim Start der NANO Initiative bereits geschlossen waren, scheint sich mit *Kneu* ein neues Förderangebot aufzutun, das im Grunde ähnliche Konstellationen zulässt. Abbildung 24 positioniert die Programmlinie 1 (Verbundprojekte) der NANO Initiative in diesem neuen *setting*⁵.

Abbildung 24 Positionierung der NANO Initiative im Förderportfolio



Quelle: Jahresberichte FFG, FWF, Entwurf *K-neu*, eigene Darstellung

Aufgetragen sind in dieser Darstellung drei Dimensionen: Die durchschnittliche Laufzeit der Vorhaben (x-Achse), das durchschnittliche Projektvolumen der Vorhaben auf Jahresbasis (Blasengröße) sowie die wissenschaftliche Orientierung. Letztere wurde über die durchschnittliche bzw. vorgesehene (*Kneu*) angenähert. Im blauen Bereich ist man bei Wissenschaftsprojekten, die zu 100% gefördert werden. Es wird deutlich, dass die Programmlinie 1 in der Tat relativ große Vorhaben zulässt und gleichzeitig deutlich im wissenschaftsnahen Bereich angesiedelt ist. Im Übergangsbereich zwischen wissenschaftlicher Forschung und industrieller

⁵ Als Informationsgrundlage wurden die Jahresberichte der jeweiligen Fonds (FFG, FWF) herangezogen. Die Positionierung der im Rahmen von *Kneu* vorgesehenen Instrumente basiert auf dem derzeit vorliegenden Programmentwurf der FGG.

Innovation finden sich eine ganze Reihe von funktionalen, thematisch offenen Programmen. Für die NANO Initiative stellt sich damit eine Reihe von Fragen: Ist die derzeitige Positionierung der Verbundförderung für die Erreichung der Programmziele die richtige? Werden durch die Verbundförderung bereits vorhandene Förderinstrumente dupliziert? Wie soll sie künftig positioniert werden?

Die Problematik der jetzigen Situation, die sich im Grunde für alle thematischen Programme stellt, die größere Verbundvorhaben fördern, ergibt sich dadurch, dass im Rahmen von *Kneu* die Förderung von *Multiactor*-Netzwerken auf drei unterschiedlichen Anspruchsniveaus bereitgestellt werden soll: K-Projekte für 3-5 jährige Vorhaben mit mehreren Partnern, K1 als Nachfolgevariante für *Kplus* und K2 als Entwicklungsperspektive für bestehende *Kplus*-Zentren. Das deckt im Grunde die gesamte Entwicklungsbandbreite von Verbundforschung ab. Die Projektverbünde der NANO Initiative unterscheiden sich derzeit beispielsweise von den geplanten K-Projekten lediglich durch die höhere Wissenschaftsorientierung und die wahrscheinlich kleineren Projektvolumina, beides Merkmale, die wir im Rahmen dieser Zwischenevaluierung für die Weiterentwicklung zur Diskussion gestellt haben, insbesondere auch vor dem Hintergrund, dass der FWF für wissenschaftlich und längerfristig ausgerichtete Forschungsnetzwerke bzw. Schwerpunkte bereits zwei Programme (Nationale Forschungsnetzwerke, Sonderforschungsbereiche) anbietet.

Ohne die Empfehlung zu diesem Punkt schon vorweg zu nehmen, bleibt hier anzumerken, dass viele der hier an der *Science-Industry*-Schnittstelle aufgetragenen Instrumente entweder erst in Planung sind oder aber erst nach dem Start der NANO-Initiative aufgelegt wurden. Die Botschaft ist hier nicht sosehr eine Kritik an die Programmverantwortlichen der NANO Initiative, sondern richtet sich an das Portfoliomanagement zur gesamten FTE-Förderung des Bundes. Die Grundsatzfrage, die es zu klären gilt ist: Wie soll künftig das Zusammenspiel zwischen thematischen Programmen und funktionalen themenoffenen Programmen gestaltet werden?

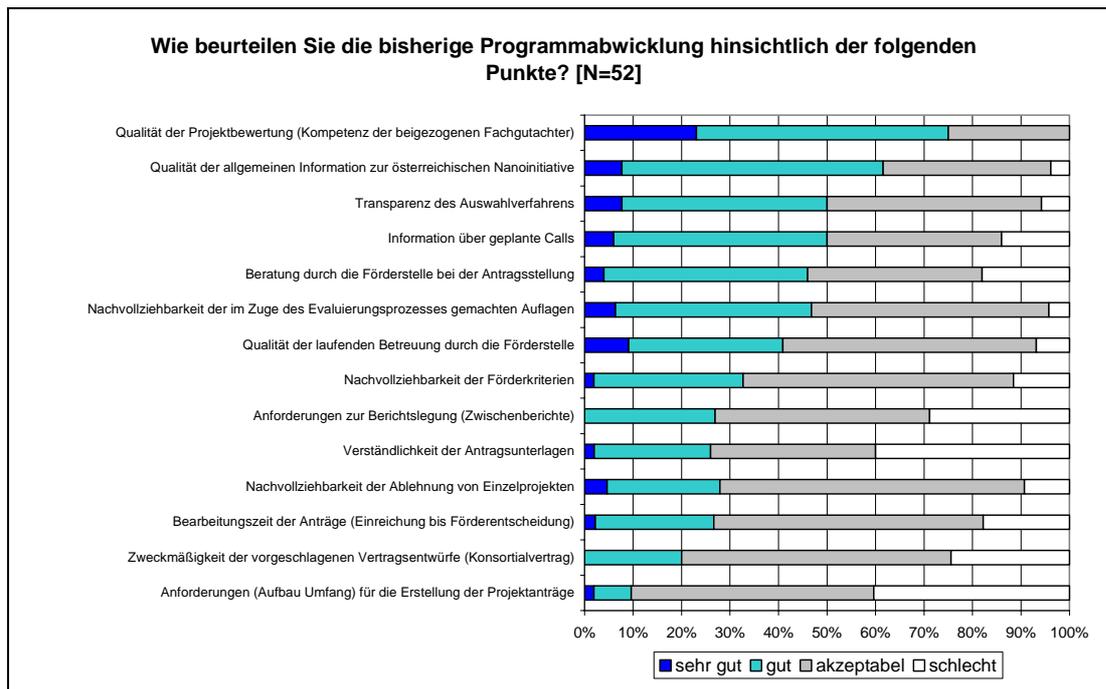
7.5 Feedback zur Förderabwicklung

Im letzten Abschnitt wird das Feedback der ProgrammteilnehmerInnen zur Förderabwicklung zusammengefasst. Einerseits richtet sich das natürlich unmittelbar an das Managementteam. Andererseits offenbart dieses Feedback auch einige Schwachpunkte, die bereits in der Programmkonzeption angelegt sind.

Abbildung 25 zeigt, wie die TeilnehmerInnen die Förderabwicklung bisher wahrgenommen haben. Im Vergleich zu ähnlich aufgebauten Befragungen in anderen Programmen ist das Feedback zur Förderabwicklung hier ungewöhnlich kritisch und deutet doch auf einige Anlaufschwierigkeiten hin.

Die positiven Punkte zuerst: Überwiegend positiv wird die allgemeine Information, also die Öffentlichkeitsarbeit zur NANO Initiative als Ganzes und zu anstehenden Calls bewertet. Überwiegend positiv wird auch die Qualität der Projektbewertung und die Transparenz des Auswahlverfahrens gesehen.

Abbildung 25 Feedback zur Abwicklung der Programmlinie „FTE Verbundprojekte



Quelle: Befragung

Die größten Reibungsverluste und - wie in den Interviews deutlich wurde – Irritationen gab es im Bezug auf die Vorgaben zum Aufbau und dem damit notwendigen Umfang der Projektanträge. Die Vorgaben wurden als unverhältnismäßig komplex und aufwendig wahrgenommen. Der Eindruck der Umständlichkeit und Überbürokratisierung zieht sich im Grunde durch den gesamten Antragsstellungs- und Förderprozess. Viel Kritik gab es neben dem hohen Antragsaufwand vor allem auch zur Geschwindigkeit der Entscheidungsfindung und zu den Vorschlägen bzw. Vorgaben zur Ausarbeitung der Konsortialverträge.

Fairerweise hier an dieser Stelle anzuführen, dass nach den Erfahrungen der ersten Ausschreibung die Ausschreibungsdokumente im Hinblick auf eine Vereinfachung und Reduktion des Antragsaufwands überarbeitet wurden. Weitere Vereinfachungen wurde darüber hinaus im Rahmen der Ausschreibung zur Verlängerung der etablierten Verbünde (2006) vorgenommen.

Für das doch kritische Feedback zur Förderabwicklung mit Bezug auf die ersten beiden Förderungsjahre haben sich aus unseren Recherchen drei Ursachen festmachen lassen. In der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit sind hier anzuführen:

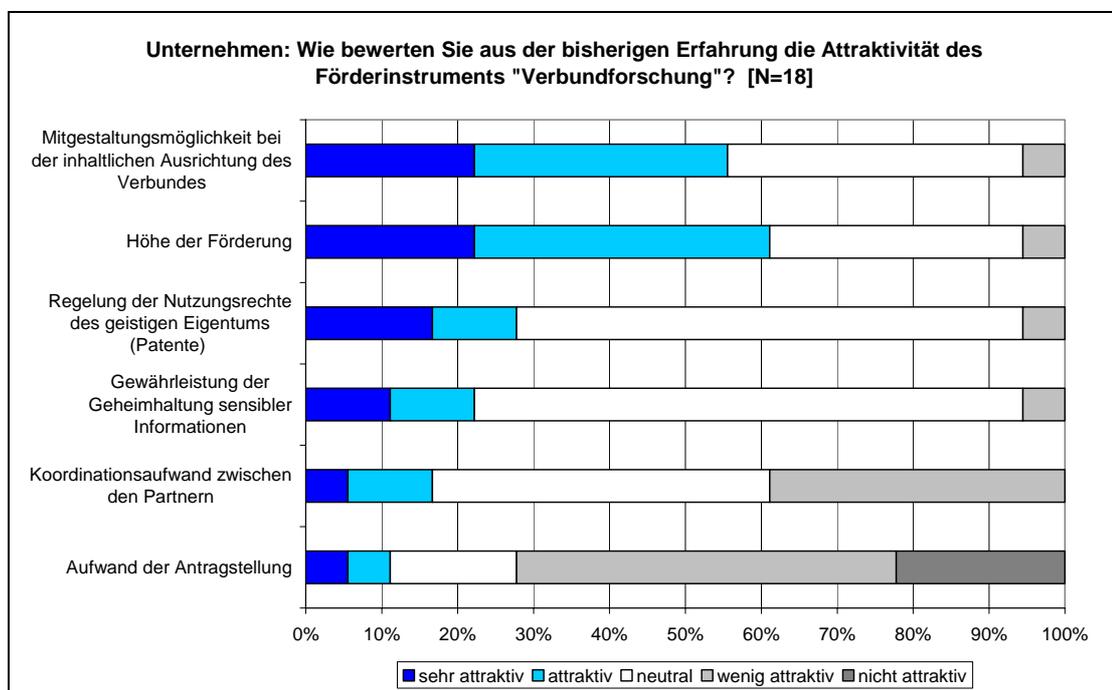
- Das Fehlen einer auf Verbundvorhaben zugeschnittenen Förderrichtlinie. In der Abwicklung der Förderung hat man auf zwei vorhandene Förderrichtlinien zurückgegriffen: Den Richtlinien des ITF einerseits und den Förderkriterien des FWF andererseits. Damit mussten im Grunde zwei Antrags- und Förderkulturen im gemeinsamen Projektverbundantrag bedient werden. Dementsprechend komplex sind die Antragsunterlagen ausgefallen. Der Aufwand zieht sich allerdings weiter. Die Förderabwicklung, d.h. die Ausarbeitung der Förderverträge, sowie Controlling und Auszahlung, wurden auf Grund der zwei Förderrichtlinien auf Einzelprojektebene angesiedelt. Der FWF ist für die

Wissenschaftsprojekte zuständig, die FFG für die Industrieprojekte plus dem Projektmanagementteil. Der administrative Kommunikationsbedarf aus dieser Konstellation ist beachtlich.

- Die von der FFG zur Abwicklung der NANO Initiative bereitgestellten Personalkapazitäten waren gerade in der ersten Phase unzureichend und sind durch interne Personaldispositionen⁶ zusätzlich strapaziert worden. Die zweite Ausschreibung wurde von Seiten der FFG im Wesentlichen von einer Person getragen. Für ein neues Programm mit einer doch aufwendigen Programmsteuerung und einem komplexen Förderinstrument waren die Managementkapazitäten nicht ausreichend. Dass dadurch die Kommunikation zwischen der Agentur und den Förderwerbern leidet, ist nicht überraschend.
- Projektverbünde mit bis zu 18 Partnern sind komplexe Gebilde. Die entwickelten Arbeitsprogramme sind sowohl was den Zeithorizont, den involvierten Volumina, als auch die Darstellung der Netzwerkarchitektur und der internen Arbeitsteilung anbelangt, nicht leicht darzustellen. Dass hier auch von Seiten des Fördergebers höhere Standards angelegt werden ist bis zu einem gewissen Grad nachvollziehbar.

Die Abwicklungsdefizite färben selbstverständlich auf die Wahrnehmung der gesamten NANO Initiative ab und können insbesondere für weniger antragserprobte Unternehmen abschreckend wirken. In diesem Zusammenhang ist die Einschätzung der Attraktivität des Förderinstruments durch die Unternehmenspartner (siehe Abbildung 26) aufschlussreich.

Abbildung 26 Die Verbundförderung aus Sicht der Unternehmen



Quelle: Befragung

⁶ Der an der Programmkonzeption gemeinsam mit dem RFT mitbeteiligte Mitarbeiter, Dr. Glenck, und spätere Programmleiter wurde zum Leiter des Bereichs „Thematische Programme“ befördert. Bis zur Nachbesetzung des für die NANO Initiative zuständigen Teams acht Monate vergangen.

Die Teilnahme an Projektverbänden wird an sich als ziemlich unproblematisch empfunden, was die Mitgestaltungsmöglichkeiten bei der inhaltlichen Ausrichtung des Verbundes anbelangt. Die Förderhöhe wird durchaus als attraktiv, d.h. hoch wahr genommen. Abschreckend wirken vor allem der Aufwand für die Antragstellung und der Koordinationsaufwand zwischen den Partnern.

Vor diesem Hintergrund wird es auch im Hinblick auf die Erhöhung der Industrie-einbindung wichtig sein, die wahrgenommenen Schwächen in der Förderabwicklung rasch zu beseitigen. Einiges hat sich mittlerweile bereits verbessert. Die Antragsunterlagen wurden für die zweite und dritte Ausschreibung überarbeitet und vereinfacht. Die FFG hat das Programmmanagement personell aufgestockt. Ein wichtiger noch nicht bewältigter Punkt ist die Lösung der Förderrichtlinienfrage.

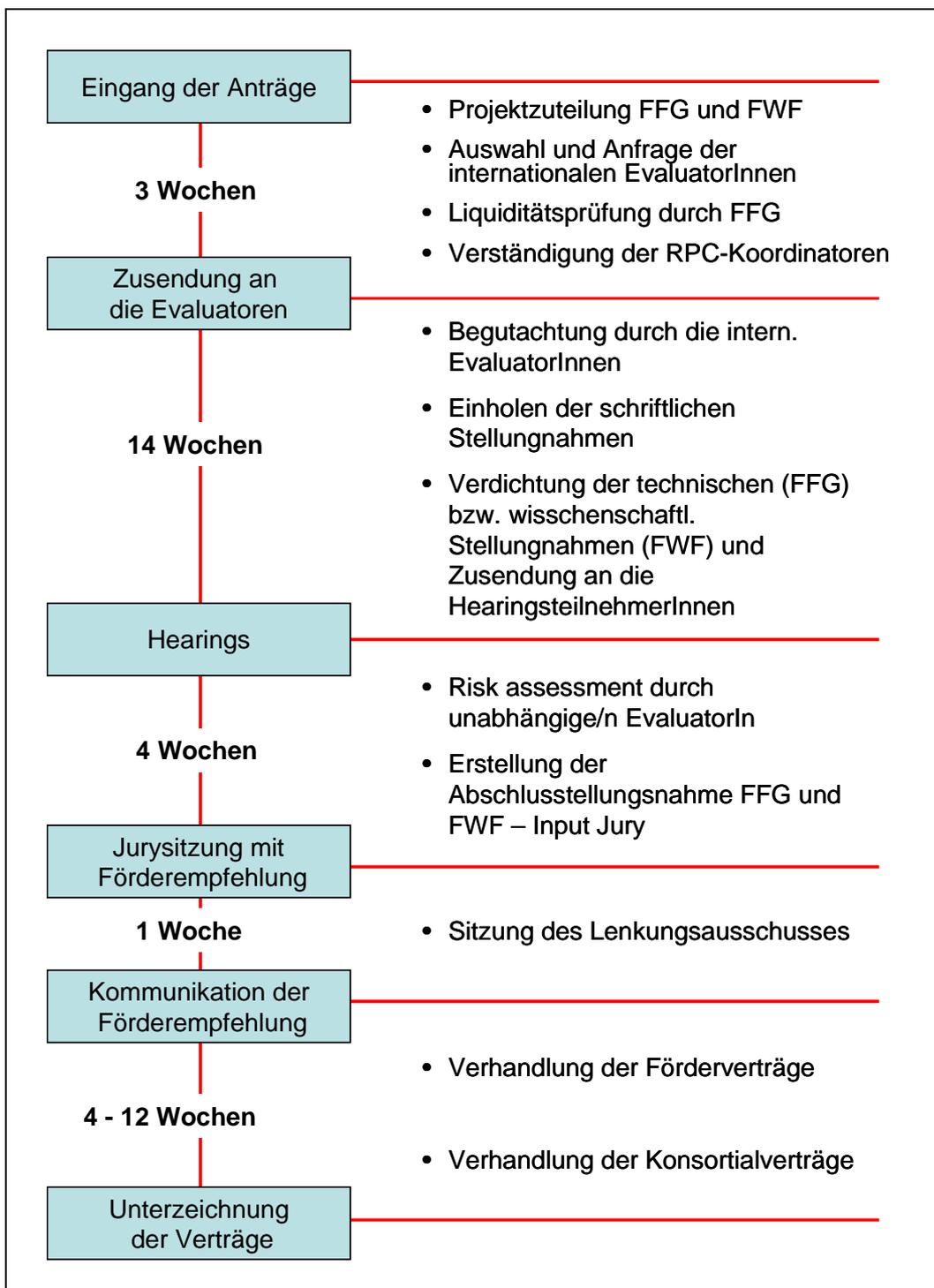
Weiters ist in dem Zusammenhang auch zu hinterfragen inwieweit es nicht effizienter wäre, die Förderabwicklung auf eine Agentur zu konzentrieren und so die Auszahlungs- und Monitoringprozesse zu vereinfachen. In der jetzigen Organisation werden formal nicht Projektverbände als solche administriert, sondern die einzelnen Projekte im Verbund jeweils gesondert behandelt und abgerechnet. Das erhöht nicht nur den Administrationsaufwand für die TeilnehmerInnen und die Förderagentur, sondern schwächt am Ende auch die Position des Projektclusterkoordinators gegenüber seinen Partnern. Eine einzige administrative Schnittstelle zwischen Projektcluster und Agentur wäre vor diesem Hintergrund sicher effizienter.

7.6 Projektevaluierung und Förderentscheidung

Anknüpfend an das kritische Feedback zu den langen Entscheidungszeiträumen stellt sich auch die Frage, inwieweit der Weg zur Entscheidungsfindung nicht gestrafft werden könnte. Diese Frage ist mit Vorsicht zu behandeln. Insbesondere auch vor dem Hintergrund, dass der jetzige Prozess mittlerweile eingespielt ist und auch von den TeilnehmerInnen, abgesehen vom relativ hohen Zeitaufwand, weitgehend akzeptiert wird. Die Mehrheit hat insbesondere die Qualität des Feedbacks seitens der internationalen Evaluatoren anerkannt.

Zur Illustration zeichnet Abbildung 27 den Weg von der Antragsstellung zur Förderentscheidung anhand des von der FFG übermittelten Zeitplans für die im letzten Jahr (2005) absolvierte 2. Ausschreibung auf. Demnach muss der Antragsteller ab Einreichung der Anträge bis zur Unterzeichnung der Förderverträge mit 26 bis 34 Wochen rechnen. Wie die Erfahrungen aus der ersten Ausschreibung gezeigt haben, kann sich bei besonders langwierigen Vertragsverhandlungen die letzte Etappe sogar noch länger ziehen. In Einzelfällen ist sogar ein ganzes Jahr von der Antragstellung bis zur Vertragsunterzeichnung vergangen.

Abbildung 27 Projektevaluierung und Förderentscheidung



Quelle: FFG, Zeitplan für die 2. Ausschreibung, eigene Darstellung

Die zentrale Frage in diesem Zusammenhang ist: Wie kann der Entscheidungsweg, ohne Einbußen für die Qualität der Evaluierung und letztendlich die Qualität der Förderentscheidung, verkürzt werden?

Zunächst ist zu klären, worin die Qualität des jetzigen Projektbewertungs- und Selektionsprozesses besteht, die es zu bewahren gilt. Dazu gibt es bei den meisten Beteiligten ein relativ klares und übereinstimmendes Bild. Der gewählte Prozess

garantiert die **Unabhängigkeit der Entscheidung**. Sowohl durch die internationalen Evaluatoren, als auch durch die vorwiegend international besetzte Jury ist sichergestellt, dass sich am Ende die, im Sinne der Bewertungskriterien, besten Anträge durchsetzen. Eine wichtige Basis dafür ist, dass in den Bewertungsprozess ausreichend Fachexpertise eingebaut ist. Das wird durch die vom FWF organisierten internationalen Peers sichergestellt und von den Antragstellern selbst anerkannt. Die Jury ist zudem mit Nanoexperten besetzt, die zwar nicht jedes Detail der vorgeschlagenen Forschungsvorhaben abdecken können, aber doch hinreichend Übersicht haben und vor allem an das Feedback der Fachevaluatoren anschlussfähig sind.

Dass der Evaluierungsprozess tatsächlich greift, zeigt sich nicht nur an den Ablehnungen, sondern vor allem auch in den gemachten Auflagen. In der 1. Ausschreibung wurden drei von acht beantragten Verbänden abgelehnt. In der zweiten wurden alle drei eingereichten Verbände gefördert. Insgesamt wurden bei den mittlerweile acht geförderten Verbänden 10 der beantragten 75 Einzelprojekte abgelehnt und bei nahezu allen Auflagen zu Kostenreduktion oder zu Adaptierungen im Arbeitsprogramm formuliert. Wir gehen zum jetzigen Zeitpunkt davon aus, dass durch diese Eingriffe die Qualität der Förderentscheidung verbessert wird.

Zur Rolle der Jury

An welchem Punkt könnte man vor diesem Hintergrund zu einer Straffung des Evaluierungsprozesses also ansetzen? In den Diskussionen dazu fällt der Blick regelmäßig zuerst auf die Jury, die zweite Prüfungsinstanz. Das ist insofern verführerisch, als bisher die Jury im Wesentlichen den Empfehlungen der Fachexperten gefolgt ist, sowohl was den Vorschlag zur grundsätzlichen Förderentscheidung anbelangt, als auch den gemachten Auflagen. Rückblickend, wäre also ohne Einbindung der Jury das Gleiche Ergebnis herausgekommen, wenn man die Förderentscheidung unmittelbar auf Basis der Vorschläge der Fachevaluatoren getroffen hätte. Wozu also eine Jury?

Wir sind zur Überzeugung gelangt, dass man auf die Jury trotzdem nicht verzichten sollte. Aus drei Gründen:

- Die Jury ist die einzige Instanz, die das gesamte Projektportfolio überschaut und daher auch Fragen zur Entwicklung des Portfolios berücksichtigen kann. Es ist zu erwarten, dass gerade diese Fragen in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig kann man in einem derart breiten Anwendungsspektrum, wie es die Nanotechnologie aufspannt, die Kombination aus spezialisierter Fachexpertise und Themenüberblick nur schwer in einem Evaluierungsschritt unterbringen. Ein Filter ist vor diesem Hintergrund hilfreich.
- Bisher konnten trotz knapper Budgets alle von den Fachevaluatoren zur Förderung empfohlenen Verbände gefördert werden. Unter anderem deshalb, weil alle (mit Ausnahme von Wien) involvierten Bundesländer, ad hoc die fehlenden Mittel aufgebracht haben. Wäre dies nicht gelungen, hätte die Jury unter den an sich förderwürdigen Projekten selektieren bzw. die Förderintensitäten absenken müssen. Dieser Fall kann zukünftig wieder eintreten und könnte ohne Jury nur über ein Ranking auf Basis der Beurteilung durch die Fachevaluatoren entschieden werden. Letzteres ist dann problematisch, wenn man Portfoliobetrachtungen in die Förderentscheidungen mit einfließen lassen möchte, was auf Basis von Einzelevaluierungen nicht möglich ist.

- Die Jury ist eine Gruppe von Experten und als solche lernfähig. Ohne Jury fehlt ein wichtiger Adressat, der das Feedback aus den Evaluierungen der Performance (auf Programmebene und auf Ebene der Verbundprojekte) auch in künftige Förderentscheidungen umsetzen kann. Natürlich funktioniert diese Übersetzungsleistung formal über die vorgegebenen Evaluierungskriterien. In der Praxis greifen diese vielfach zu kurz und lassen einigen Interpretationsspielraum. Hier ist es wichtig, dass die Jury auch mit vergangenen Entscheidungen konfrontierbar ist. In diesem Zusammenhang scheint uns auch wichtig, dass die Jury über die Diskussion um die strategische Ausrichtung des Programms am Laufenden bleibt und die Programmphilosophie ein Stück weit verinnerlicht. Eine gewisse Kontinuität in der Kernzusammensetzung der Jury halten wir vor diesem Hintergrund für sinnvoll.

In Summe wiegen aus unserer Sicht die Argumente für eine Beibehaltung der Jury jene auf, die für eine Streichung dieser Entscheidungsinstanz sprechen. Die Jury ist ein Sicherheitsnetz, das sicherstellen sollte, dass die strategische Weichenstellung im Programm auch in der Budgetallokation gelebt wird.

Allerdings scheinen uns trotz der grundsätzlichen Zweckmäßigkeit der Entscheidungsstruktur einige Präzisierungen zum Rollenverständnis der involvierten Akteure notwendig und auch einige Adaptierungen im Zusammenspiel der einzelnen Instanzen sinnvoll.

Die Jury hat derzeit eine Doppelrolle: Sie ist einerseits die Jury, die letztendlich die Förderentscheidung trifft. Sie stellt andererseits aber auch den wissenschaftlich-technischen Beirat (STAB- *scientific technological advisory board*). In der zweiten Rolle (STAB) gibt sie Empfehlungen zur strategischen Ausrichtung der NANO-Initiative ab. Der Adressat dieser Empfehlungen ist in erster Instanz der Lenkungsausschuss. Wir halten die Kombination dieser beiden Rollen nicht für sinnvoll, aus folgender Beobachtung heraus: Der Lenkungsausschuss ist als Lenkungsgremium durch die inhärenten Interessenskonflikte aus unserer Sicht nur begrenzt in der Lage, klare strategische Vorgaben zu machen und den Ball vom STAB wieder an die Jury zurückzuspielen, damit diese die strategischen Vorgaben tatsächlich in ihrer Jury-Funktion umsetzen könnte. Damit bleibt die Jury/STAB im Grunde ihr eigener Meister. In der Praxis wird das natürlich etwas durch die Rolle des BMVIT als Programmeigner relativiert, allerdings nur in Umgehung der festgeschriebenen Rollenzuteilung.

Wir haben zuvor argumentiert, dass es wichtig ist, die Jury in die Diskussion um die strategische Ausrichtung einzubinden. Das gilt weiterhin. Allerdings sind wir der Auffassung, dass in der jetzigen Praxis die Kommunikation in die falsche Richtung geht, nämlich von der JURY über seine Doppelrolle STAB zum Lenkungsausschuss. Notwendig wäre aber vor allem die Kommunikation in die andere Richtung, nämlich vom strategischen Steuerorgan zur Jury. Vor diesem Hintergrund schlagen wir in Bezug auf die Rolle der Jury/STAB eine Adaptierung vor: Die etablierte Expertengruppe sollte sich auf die Rolle der Jury konzentrieren. Um sicherzustellen, dass die Jury in ihrer Funktion die Programmphilosophie auch verinnerlichen kann bieten sich vorbereitende Arbeitssitzungen an, in denen die Jury zur strategischen Ausrichtung des Programms und etwaigen Neuerungen am Laufenden gehalten wird. Die für die strategische Weiterentwicklung notwendige technisch-wissenschaftliche

Expertise sollte entweder direkt in den Lenkungsausschuss eingebunden werden oder kann punktuell über Studien, oder externe Beratung mobilisiert werden.

Der Umgang mit Auflagen

Abschließend sehen wir im Punkt Evaluierungsprozess und Projektselektion wenige Möglichkeiten den Ablauf zu straffen, ohne gleichzeitig die Qualität der Förderentscheidung zu beeinträchtigen. Den Prozess kann man allerdings auch ohne Veränderung des Ablaufs beschleunigen. Viel Zeit hat bisher die Verhandlung der Förder- und Konsortialverträge in Anspruch genommen. Ersteres hat auch mit den im Rahmen der Evaluierung und Förderentscheidung gemachten Auflagen zu tun. Diese erfordern oftmals nicht unerhebliche Adaptionen der Förderanträge. Ziel muss es in diesem Zusammenhang sein, mit dem Instrument Auflagen möglichst sparsam umzugehen. Das beginnt mit der Beratung der Antragsteller in der Vorbereitungsphase und endet mit der Auflagenpolitik der Jury.

Die Jury sollte es sich nicht zur Aufgabe machen, durch möglichst strenge und umfangreiche Auflagen auch schwache Anträge zu „restaurieren“⁷. Auflagen sind dazu da, dass an sich gute Anträge durch kleinere Adaptionen ihr Potenzial auch ausschöpfen können. Anträge, die nur mit Vorbehalt der Erfüllung von gemachten Auflagen positiv entschieden werden, sollten aus unserer Erfahrung heraus abgelehnt bzw. zur Wiedereinreichung vorgeschlagen werden. Das vereinfacht die Vertragsverhandlungen und setzt klare Signale.

⁷ In der ersten Ausschreibung gab es beispielsweise einen Projektverbund, dem im Zuge des Evaluierungsverfahrens die Mehrzahl der Industrieprojekte abgelehnt wurde. Übrig geblieben ist ein „Rumpf-Verbund“ (Zitat aus Interview), der sich in erster Linie als fast „reinsortiges“ Wissenschaftsnetzwerk versteht.

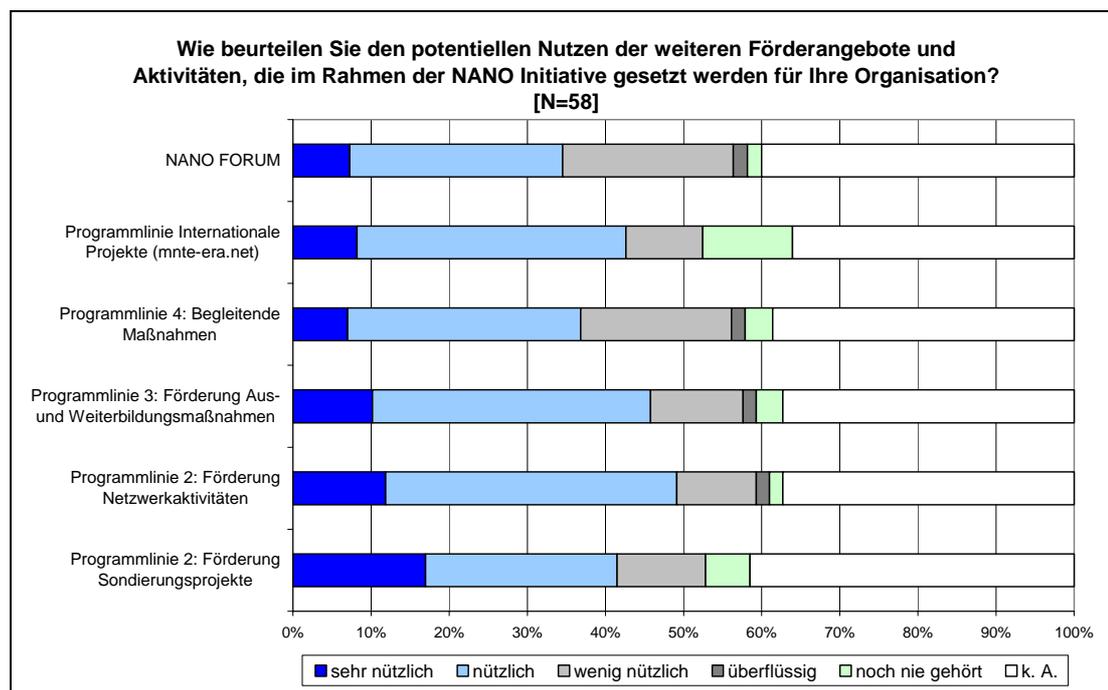
8 Die anderen Programmlinien

Die NANO Initiative hat sich als Mobilisierungsinitiative positioniert und versucht neben der Förderung von Projektverbänden ein breites Themenmanagement aufzuziehen. Angesprochen werden unter anderem Ausbildungs- und Qualifizierungsaspekte (PL 3) oder die über die Projektverbände hinausreichende Vernetzung der Community (PL2a). Ein Instrument, das sehr eng in Verbindung mit den Projektverbänden zu sehen ist, sind die Sondierungsmaßnahmen. Hier wird die Möglichkeit geboten, explorativ neue Ansätze auszuprobieren bzw. neu auf-tauchende Entwicklungsoptionen innerhalb der Projektverbände abzutesten.

Zu diesem Zeitpunkt kann im Rahmen dieser Zwischenevaluierung ein erstes Feedback zu Programmlinie 2 (Netzwerke und Vertrauensbildung), dem NANO FORUM und Internationale Projekte abgegeben werden. Der Zwischenstand zur Förderbilanz wurde bereits in Kapitel 6.2 (Tabelle 6, Seite 35) präsentiert.

Die anderen Aktivitätsfelder sind noch in der Sondierungs- bzw. Planungsphase. Bevor wir auf die einzelnen Aktivitäten eingehen, präsentiert Abbildung 28 ein erstes Feedback der Projektverbund-TeilnehmerInnen zu den anderen Programmlinien. Wir haben sie nach der potentiellen Nützlichkeit befragt.

Abbildung 28 Wahrnehmung der weiteren Förderangebote im Rahmen der NANO Initiative



Quelle: Befragung

Nimmt man die Kategorie „keine Angabe“ (k.A.) als Indiz für nicht vorhandenes Interesse, dann kann das präsentierte Bild nicht unbedingt als Ausdruck großer Erwartungshaltung interpretiert werden. Das ist keine Überraschung für die Programmlinien, in denen noch keine Aktivitäten gesetzt wurden, außer die Beauftragung von Bedarfsanalyse (Ausbildungs- und Qualifizierung) oder Benchmarkingstudien zur Leistungsfähigkeit der österreichischen Nanoforschung

(begleitende Maßnahmen). Zu den übrigen Programmlinien ist dieser erste Eindruck aus der Wahrnehmung der bisherigen Aktivitäten erklärbar. Darauf soll im Folgenden kurz eingegangen werden.

NANO FORUM

Das NANO Forum wurde als überregionale Informations- und Vernetzungsplattform in erster Linie für die Forschungscommunity eingerichtet. Sie wird von dem FFG-Programmmanagement betreut. Das sichtbarste Ergebnis bislang ist der Aufbau einer eigenen Homepage, die breit gefächert Informationen zur österreichischen Nanoforschung, Fachveranstaltungen und internationalen Konferenzen bereithält. Die Netzwerktreffen sollen den Meinungsaustausch und die überregionale Vernetzung fördern. Darüber hinausreichende Aktivitäten wie etwa der Versuch, eine Informationsbasis zur vorhandenen Forschungsinfrastruktur (Laborgeräte) aufzubauen, sind bisher mangels Engagement der TeilnehmerInnen über die Anlaufphase nicht hinausgekommen.

Das NANO Forum wird von den TeilnehmerInnen fallweise als Kommunikationstool genutzt, beispielsweise in der Vorbereitung von Veranstaltungen oder zur Information über regionale Aktivitäten. Eine weitere Funktion kommt dem NANO Forum zumindest ansatzweise als *sounding board* für die NANO Initiative insgesamt zu. Hier ist Gelegenheit, wahrgenommene Engpässe und Vorschläge zur Weiterentwicklung des Programms zu kommunizieren. Das Programmmanagement kann damit außerhalb des konkreten Förderkontextes direkt mit der Community kommunizieren.

Aus unserer Beobachtung konnte das NANO Forum seinen ursprünglichen Ansprüchen nicht gerecht werden. Das Engagement der Community, diese Plattform aktiv zu nutzen, ist im Laufe der Zeit merkbar zurückgegangen. Mehrere Gründe wurden uns dafür genannt:

- Überregionale Netzwerke haben es tendenziell schwerer. Geografisch Nähe, sprich der Aufwand der Teilnahme, spielt keine unwesentliche Rolle.
- Es gibt nicht wirklich einen Engpass an Vernetzungsangeboten in der Community. Vernetzung findet vor allem regional statt. Die durch das BMWA finanzierten Netzwerke sind hier zweifellos besser positioniert.
- Die FFG als operativer Koordinator wird zwangsläufig als Förderagentur wahrgenommen. Man kommuniziert also nicht unbedingt mit seinesgleichen, sondern mit seinesgleichen gegenüber der Förderagentur. Ein offener Austausch wird dadurch nicht leichter.

Vor diesem Hintergrund scheint uns das NANO Forum wenig Entwicklungspotenzial zu haben. Unser Vorschlag ist, es auslaufen zu lassen und die Etablierung eines nationalen Netzwerkes voranzutreiben.

Sondierungsprojekte

Von den TeilnehmerInnen wird dieses Instrument im Prinzip als nützlich und notwendig beurteilt. In der Befragung gibt knapp die Hälfte der TeilnehmerInnen an, dass sie für die Zukunft Einreichungen planen. Das Instrument Sondierungsprojekte gehört auch in vielen ähnlich ausgerichteten Programmen in anderen Ländern zum

fixen Repertoire (siehe Anhang A). An der prinzipiellen Zweckmäßigkeit gibt es also kaum Zweifel.

In der bisherigen Förderpraxis sind allerdings, aus Sicht der TeilnehmerInnen, gravierende Schwachpunkte sichtbar geworden. Kritisiert wurde der aufwendige Evaluierungsprozess, die hohen Ablehnungsquoten und insbesondere die Langsamkeit in der Entscheidungsfindung. Aus unserer Sicht ist die vorgebrachte Kritik berechtigt. Auch aus Sicht der internationalen Fachexperten verkennt die bisherige Förderpraxis den Zweck von Sondierungsstudien. Der Nutzen liegt darin, dass man mit relativ wenig Aufwand und kurzfristig Entwicklungspfade auslotet, Entwicklungsrisiken abklärt und im Ergebnis die Ausrichtung des Projektverbundes optimieren kann.

Im Rahmen der österreichischen NANO Initiative werden Sondierungsprojekte als Wissenschaftsprojekte behandelt und durch den anderweitig bewährten FWF-Evaluierungsprozess geschickt. Das mag in Einzelfällen und ab einer gewissen Projektgröße berechtigt sein. Für ein „normales“ Sondierungsprojekt scheint hier aber der wissenschaftliche Anspruch zu hoch angesetzt und dementsprechend der Evaluierungsprozess inadäquat zu sein.

Unser Vorschlag in diesem Zusammenhang ist, die Budgetobergrenze für Sondierungsprojekte signifikant runterzusetzen. Der Vorschlag der internationalen Fachexperten zielt auf eine Bandbreite zwischen 25 – 30 k EURO ab. Für die Projektselektion könnte für diese Projekte der FFG-interne Expertenpool eingesetzt werden. Dass ambitionierte Sondierungsprojekte mit größerem Budgetbedarf eine FWF-Einzelprojektförderung beantragen, steht dem nicht entgegen.

Netzwerke, Events

Die drei bisher eingereichten Netzwerkprojekte wurden alle abgelehnt. Entweder war der Nutzen nicht hinreichend argumentierbar oder die vorgeschlagenen Aktivitäten konnten auch im Rahmen der bereits etablierten regionalen Netzwerke umgesetzt werden. Die Förderentscheidung in diesem Zusammenhang wurde in enger Abstimmung mit der aws getroffen. Dieser restriktive Zugang ist aus unserer Sicht gerechtfertigt und sinnvoll. Die Frage der Netzwerkförderung sollte im Zusammenhang mit dem Aufbau eines nationalen Netzwerkes neu konzipiert werden.

Die NANO Initiative hat bisher die Organisation von fünf Events unterstützt. Hier gilt im Grunde das gleiche wie für die Förderung der Netzwerkaktivitäten. Events sind typischerweise Aktivitäten, über die sich Netzwerke artikulieren. Eine separate Finanzierung kann in Einzelfällen sinnvoll sein, wenn es um besondere Aktivitäten außerhalb bestehender Netzwerke geht.

Internationale Projekte (ERANET)

Der letzte Punkt betrifft die Teilnahme an ERANET-Aktivitäten. Hier gibt es mittlerweile zwei konkrete transnationale Projektausschreibungen an denen Österreich teilnimmt: Die erste im Rahmen von nmte-era.net und die zweite im Rahmen von ERASPOTS, einem weiteren ERANET. Letztere wird im Rahmen der NANO Initiative betreut, erstere im Rahmen der FFG-BP. Für eine Bewertung der Teilnahmebilanz und der gemachten Erfahrungen dabei ist es noch zu früh. Beide

Ausschreibungen laufen noch. Die Tatsache, dass nicht beide Ausschreibungen unter dem nationalen Dach der NANO Initiative stattfinden, hat vor allem budgettechnische Gründe. Von der Programmphilosophie her würde es sich aber natürlich anbieten. In diesem Zusammenhang ist aus jetziger Sicht schon anzuregen, dass sich die NANO Initiative auch gegenüber der Forschungscommunity als das österreichische Portal für die Beteiligung an transnationalen Projekten im Rahmen von ERANET positioniert. Eine eigene Programmlinie, die sich im Bezug auf Timing und Förderinstrumentarium sehr flexibel auf die besonderen Erfordernisse transnationaler Ausschreibungen einstellen kann, wäre in diesem Zusammenhang sicher hilfreich.

9 Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen zur Programmoptimierung

Im Zuge der Zwischenevaluierung wurde die NANO Initiative aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtet. Zum einen wurden die Sichtweisen, Erwartungshaltungen und bisherigen Erfahrungen der TeilnehmerInnen zu einem differenzierten Feedback zu bisherigen Programmumsetzung aufbereitet. Zum anderen wurde gemeinsam mit dem Lenkungsausschuss und dem Programmmanagement die Programmkonzeption reflektiert. Darauf aufbauend und mit Unterstützung von namhaften internationalen Fachexperten wurden Stärken und Schwächen des Programms herausgearbeitet und jene Punkte präzisiert, in denen die Evaluatoren Optimierungsbedarf sehen. Der vorliegende Bericht dokumentiert das Ergebnis. In diesem Abschlusskapitel werden die wesentlichen Befunde rekapituliert und Vorschläge zur Weiterentwicklung der österreichischen NANO Initiative unterbreitet. Wir organisieren sowohl Befunde als auch die Empfehlungen entlang der aus unserer Sicht zentralen Entscheidungslinien für die Weiterentwicklung der Initiative.

Die NANO Initiative braucht eine langfristige Perspektive

Über folgende Punkte gibt es weitgehend Konsens:

- Die Nanotechnologie ist eine Basistechnologie mit breitem Anwendungspotenzial und enormen Marktaussichten sowohl in traditionellen Branchen als auch in neuen Märkten. Die österreichische FTE-Politik kann es sich nicht leisten, diese neue Innovationstrajektorie nicht zu adressieren.
- Die NANO Initiative leistet dies in umfassender Weise.
- Gleichzeitig ist auch allen Beteiligten bewusst, dass die technischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten noch enorm hoch sind. Die Entwicklung marktfähiger Produkte wird in vielen Fällen länger brauchen als derzeit suggeriert. Viele Produkte werden sich am Markt gegenüber etablierten Lösungen nicht durchsetzen. Neue Grundlagenfragen werden auftauchen.

Vor diesem Hintergrund sehen wir ein langfristiges Engagement der öffentlichen Hand als eine wichtige Voraussetzung, um Österreichs Einstieg in die Nanotechnologie tatsächlich absichern zu können.

Die NANO Initiative braucht dieses langfristige Commitment der Politik. Sie braucht mittelfristig aber auch Spielraum, um neben den bereits etablierten Projektverbänden gegenüber neuen Themen und Akteuren offen bleiben zu können. Die Wissenschafts- und Innovationsbasis wurde zwar durch die bisherigen Aktivitäten substantiell gestärkt. Die wirtschaftliche Nutzung steht aber erst am Anfang.

Beachtliche Mobilisierung der Forschungscommunity

Die NANO Initiative hat es geschafft, aus einer fragmentierten Forschungslandschaft eine sichtbare und gut vernetzte Community zu bilden. Das Rückgrat bilden die bisher geförderten acht Projektverbände.

Noch nicht im erhofften Ausmaß gelungen ist die Mobilisierung der österreichischen Industrie. Aus Sicht der Evaluatoren ist dies für die weitere Programmentwicklung die größte Herausforderung.

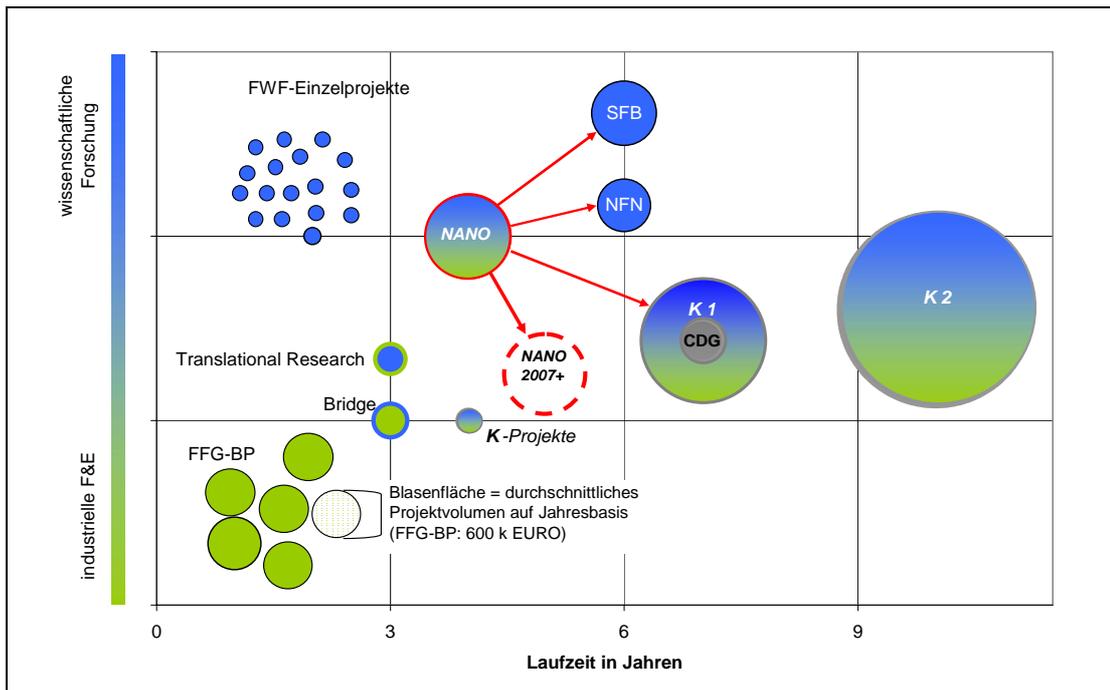
Positionierung der Verbundprojektförderung im österreichischen Fördersystem

Das österreichische Fördersystem bietet mittlerweile eine Reihe funktionaler Programme an, die im Übergang zwischen wissenschaftlicher Forschung und industrieller Innovation die Etablierung von F&E-Netzwerken unterstützen. Die NANO Initiative hat mit den Projektverbänden insofern ein neues Element eingebracht, als hier nicht institutionalisierte größere Netzwerke unter Einbindung von Wissenschaft und Industrie relativ große FTE-Vorhaben umsetzen konnten. Das derzeitige Portfolio an Projektverbänden weist hohe Vielfalt auf, was thematische Fokussierung und insbesondere Niveau der Industrieeinbindung angeht. Alle aber sind wissenschaftsgetrieben. Industriepartner sind vorwiegend punktuell eingebunden.

Diese große Bandbreite und durchgehend starke Wissenschaftsorientierung steht im Einklang mit dem Programmkonzept und die Mobilisierungsaktivitäten durch den RFT und das Programmmanagement: In erster Instanz wurde die Forschungsszene angesprochen und Industriepartner in der Regel als notwendige Partner eingebunden. Rückblickend ist dies vor allem auch dadurch zu begründen, dass Nanotechnologie in der Tat noch sehr stark in der Wissenschaft verankert ist. Die Evaluatoren relativieren dieses Bild insofern, als sich mittlerweile doch einige Nischen herauskristallisiert haben, in denen man doch einen Schritt weiter in der wirtschaftlichen Nutzung der Nanotechnologie ist. Zudem hat sich auch die Gründungsdynamik in einigen Bereichen spürbar entwickelt.

Vor diesem Hintergrund und auch vor dem Hintergrund des österreichischen Förderportfolios empfehlen die Evaluatoren eine Neupositionierung der Verbundforschungsförderung im Rahmen der NANO Initiative. Abbildung 29 illustriert den vorgeschlagenen Pfad.

Abbildung 29 Neupositionierung der NANO Initiative



Quelle: Jahresberichte FFG, FWF, Entwurf K-neu, eigene Darstellung

Folgende Punkte sind für diese Neupositionierung herauszustreichen:

Die NANO Initiative kann und soll nicht die gesamte Bandbreite von Verbundforschung abdecken

In der österreichischen Förderkulisse ist der Spielraum für die Positionierung neuer Instrumente schmal. Im Fall von Verbundförderung hat beispielsweise der FWF im Wissenschaftsbereich mit den Nationalen Forschungsnetzwerken und den Sonderforschungsbereichen spezifische Förderinstrumente im Angebot. Gleichzeitig wird mit dem geplanten K-neu (COMET) die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus adressiert.

Vor diesem Hintergrund erscheint eine Schärfung des Profils der Verbundforschung im Rahmen der NANO Initiative notwendig.

Wir schlagen eine kontinuierliche Erhöhung der Industrie einbindung vor und eine klare zeitliche Begrenzung der Laufzeit der Verbünde. Wichtig scheint uns auch, Migrationsmöglichkeiten zu anderen Förderangeboten in der zukünftigen Ausrichtung mitzudenken.

Perspektiven für etablierte und neue Projektverbünde

Die Projektverbünde brauchen eine klare Perspektive. Zu klären ist insbesondere, inwieweit die bestehenden Verbünde langfristig als wissenschaftlich-technisches Rückgrat der österreichischen Nanoforschung verankert werden sollen, oder als zeitlich begrenzte, auf konkrete Innovationsvorhaben ausgerichtete F&E-Plattformen sind. Die Evaluatoren tendieren klar zum zweiten Bild. Folgende Festlegungen scheinen uns auf dem Weg dorthin notwendig:

- Die Projektverbände werden klar zeitlich begrenzt. Der Zeitraum sollte nicht wesentlich über dem liegen, der den beantragten Forschungsprogrammen im Erstantrag zu Grunde liegt. Das ist derzeit ein Zeitraum zwischen 4-5 Jahren.
- Der thematische Fokus sollte klar auf ein Innovationsziel ausgerichtet sein. Die Bandbreite ist in der Regel von der Themenstellung vorgegeben. Einige Projektcluster scheinen rückblickend zu breit aufgestellt zu sein, um glaubhaft ein klares, industrierelevantes Innovationsziel erreichen zu können.
- Die Möglichkeit zur Erweiterung des Forschungsprogramms während der Laufzeit sollte ausschließlich auf die Erhöhung der Industrieinbindung begrenzt werden. Für auftretende neue wissenschaftliche Fragestellungen sollte das weitere Förderangebot genutzt werden.
- Das Programm sollte offen bleiben für neue Verbände, auch für solche, die sich aus bestehenden heraus mit stärkerem thematischen Fokus und höherer Industrieinbindung entwickeln.
- Ziel sollte insbesondere sein, neue, industriegetriebene Verbände zu initiieren.

Mobilisierung der Industrie

Die verstärkte Mobilisierung der Industrie kann nicht ausschließlich über die Forschungscommunity erfolgen. Nicht alle Forschungsgruppen haben Zugang zur österreichischen Industriebasis. Hier braucht es ein aktives Programmmanagement, das ausgehend von Potenzialabschätzungen, durchaus top-down, einzelne, bisher noch nicht vertretene Unternehmen aus potentiellen Zielmärkten anspricht und mobilisiert. Wir sehen dies vor allem als eine wichtige Aktivität im Vorfeld von geplanten Ausschreibungen. Diese allerdings sollten weiterhin thematisch offen bleiben.

Als wichtige Eintrittsbarriere für Unternehmen haben sich die unverhältnismäßig aufwendigen Antragsprozeduren herausgestellt. Eine Vereinfachung und vor allem Beschleunigung der Entscheidungsfindung ist in dem Zusammenhang eine wichtige Voraussetzung zur Erhöhung des Engagements der Industrie.

Vereinheitlichung der Förderrichtlinien

Die Förderung der Projektverbände wird derzeit über zwei getrennte Förderrichtlinien abgewickelt (ITF und FWF). Diese Konstruktion hat sich in der bisherigen Umsetzung nicht bewährt. Es unterminiert den Verbundgedanken, erhöht den administrativen Aufwand der Förderabwicklung, und hat insbesondere die Antragsprozeduren verkompliziert. Darüber hinaus wird die Rolle des Verbundkoordinators geschwächt. Für die kommende Förderperiode sollte vor diesem Hintergrund ein einheitlicher, auf Verbundvorhaben abgestimmter Richtlinienatz verwendet werden.

Vereinfachung der Förderabwicklung

Mit der Einführung eines verbundübergreifenden Richtlinienatzes kann auch die Organisation der Förderabwicklung vereinfacht werden. Die zweigleisige Abwicklung über den FWF und der FFG würde damit obsolet. Zur Vereinfachung und Straffung des Abwicklungsprozedere sollte die Option genutzt werden, das Management des Programms auf eine Förderagentur zu konzentrieren. Die FFG ist dafür der natürliche Kandidat, wenn man die weiter oben angeregte Erhöhung der

Industrieeinbindung vor Augen hat. Mit seiner bewährten Expertise in der Peer-Evaluierung von wissenschaftlichen Vorhaben, wird der FWF aber auch weiterhin gebraucht werden.

Umstellung des Evaluierungsprozedere für Sondierungsprojekte

Sondierungsprojekte werden als hilfreiche Instrumente für das Ausloten neuer Entwicklungspfade gesehen. Im Rahmen der österreichischen NANO Initiative werden sie als Wissenschaftsprojekte behandelt und durch den anderweitig bewährten FWF-Evaluierungsprozess geschickt. Dies verlängert nicht nur die Entscheidungsfindung, sondern erhöht tendenziell die Ablehnungsquoten. Aus unserer Sicht sollten Sondierungsprojekte allerdings schnell, mit wenig administrativem Aufwand und mit reduziertem Anspruch an die wissenschaftliche Qualität entschieden werden.

Unser Vorschlag in diesem Zusammenhang ist, die Budgetobergrenze für Sondierungsprojekte signifikant herabzusetzen. Der Vorschlag der internationalen Fachexperten zielt auf eine Bandbreite zwischen 25 und 30 k EURO ab. Für die Projektselektion könnte für diese Projekte der FFG-interne Expertenpool eingesetzt und so der Entscheidungsprozess wesentlich verkürzt werden.

Präzisierung der Rollenverteilung in der Programmsteuerung

Die Programmsteuerung ist auf eine breite institutionelle Basis gestellt. Im Lenkungsausschuss sind im Wesentlichen alle relevanten Fördergeber auf Bundes- und Landesebene vertreten. Dadurch können im Rahmen der NANO Initiative wichtige Koordinierungsfunktionen wahrgenommen werden. Dies hat die Mobilisierung in der Startphase unterstützt und erhöht insgesamt die Kohärenz der FTE-Politik im Bereich Nanotechnologie.

Der Preis für die breit aufgesetzte Programmsteuerung ist eine gewisse Führungsschwäche. Der Lenkungsausschuss hat ein weit reichendes Mandat mit echter Lenkungsbefugnis. Die Evaluatoren haben den Eindruck, dass er diesem Mandat vor allem im Hinblick auf die empfohlene Profilschärfung nur begrenzt nachkommen kann. Um strategische Entscheidungen treffen zu können, die nicht nur eine Ausweitung der Aktivitäten betreffen, sondern auch eine Reallokation von Ressourcen erfordern kann, sind die im Lenkungsausschuss vertretenen Interessenslagen zu divergent.

In diesem Zusammenhang sollte auch die Rolle der Jury, die gleichzeitig den STAB stellt, überdacht werden. In seiner Funktion als wissenschaftlich-technischer Beirat gibt der STAB Empfehlungen zur strategischen Ausrichtung des Programms ab. Die Vorgaben des Lenkungsausschuss zu eben dieser strategischen Ausrichtung sollten umgekehrt Orientierung für die Arbeit der Jury sein. In der jetzigen Konstellation sehen wir den Lenkungsausschuss aufgrund der Interessensvielfalt nur begrenzt in der Lage, die Empfehlung des STAB in klare Vorgaben für die gleich zusammengesetzte Jury zu verarbeiten. Damit bleibt die Jury/Stab im Grunde ihr eigener Meister.

Wir schlagen vor, die etablierte Expertengruppe auf die Rolle der Jury zu beschränken. Die notwendige fachliche Expertise (STAB-Rolle) kann punktuell

direkt vom Programmeigner (BMVIT) im Rahmen von Expertenworkshops oder Studien eingebunden werden.

Für die strategische Ausrichtung des Programms braucht es eine klare Programmeignerschaft. Die liegt beim BMVIT, das für die Weiterentwicklung des Programms auch die Verantwortung und Federführung übernehmen muss. Das Mandat des Lenkungsausschusses ist vor diesem Hintergrund zu weit reichend und sollte in Richtung Beratungsgremium und *sounding board* überarbeitet werden. Die Einbindung der im Lenkungsausschuss vertretenen Akteure halten wir weiterhin für sehr wichtig. Es ist das BMVIT auch gut beraten, soweit wie möglich Konsens über die künftige Ausrichtung mit dem Lenkungsausschuss zu suchen.

Das BMVIT steht vor dem Hintergrund der Erfahrungen aus dieser Evaluierung aber auch vor der Herausforderung die eingeforderte Führungsrolle in derart komplexen, instrumenten- und agenturübergreifenden Programmen auch mit der entsprechenden Personalkapazität auszufüllen und langfristig die notwendige Führungskompetenz zu entwickeln.

Appendix A Analyse ausgewählter Fragestellungen mit externen Experten

Aufgrund des in Österreich relativ neuen Ansatzes der Verbundförderung und des frühen Zeitpunktes der Evaluation konnten quantitative Evaluierungsmethoden nur im beschränkten Umfang genutzt werden. Um die Stärken und Schwächen der österreichischen NANO-Initiative im internationalen Kontext qualifiziert bewerten zu können, wurden drei ausländische Experten zu einer „Round-Table“ Diskussion eingeladen.

Die drei Experten waren:

- Prof. Dr. Alex Dommann: CSEM Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique SA, Schweiz.
- Prof. Dr. Hans-Jörg Fecht: Universität Ulm und Forschungszentrum Karlsruhe, Deutschland.
- Prof. Dr. Bernd Michel: Fraunhofer Institut IZM, Deutschland.

Alle drei Experten haben in der Nanotechnologie eine sehr gute wissenschaftliche Reputation und verfügen außerdem über umfangreiche industrielle Erfahrungen. Ferner gibt es von den drei genannten Institutionen erfolgreiche Ausgründungen, die auch auf das Engagement der o.g. Personen zurückzuführen sind. Des Weiteren verbrachten die Experten einen Teil ihrer wissenschaftlichen Laufbahn im Ausland oder sind in ausländischen Gutachtergremien tätig. In diesem Zusammenhang sollte auf den Erfahrungsschatz der Experten mit ausländischen Förderprogrammen zurückgegriffen werden.

Am Vortag des „Round-Table“ Gesprächs lernten die externen Experten die Clusterverantwortlichen von vier der ersten fünf⁸ bewilligten Cluster kennen. Eine gegenseitige Vorstellung der Aktivitäten in Vortragsform sowie mehrere bilaterale Gespräche und diverses Informationsmaterial über die Österreichische NANO Initiative diente den Experten als Vorbereitung für die „Round-Table“ Diskussion. Diese fand im geschlossenen Kreis, d. h. zwischen den Experten und den Evaluatoren statt, um ein möglichst kritisches und offenes Meinungsbild zu erhalten.

Dabei standen für die Evaluatoren die folgenden Punkte im Vordergrund:

- Stärken und Schwächen des Programms.
- Welche notwendigen Angebote und Programmbausteine, die bei anderen internationalen Programmen verfügbar sind, fehlen?
- Positionierung des Programms im nationalen und internationalen Kontext.
- Effizienz der Netzwerkbildung und Kooperationen - Innovationsbarrieren für das Feld der Nanotechnologie national und international.
- Optionen für die Weiterentwicklung des Programms.

Die Auffassungen der externen Experten sollten die durch die Fragebogenauswertung, die durchgeführten Interviews und Workshops sowie durch

⁸ Das Cluster Nano-Health war bei der Veranstaltung nicht vertreten.

die Analyse der Antragsunterlagen gewonnenen Erkenntnisse abrunden. Da z.B. in Deutschland eine langjährige Erfahrung in der Verbundförderung vorliegt, sollte auch die Übertragbarkeit der als positiv eingeschätzten Maßnahmen, geprüft werden. Im Folgenden werden wesentliche Aussagen der Experten zusammengefasst.

Stärken und Schwächen des Programms

Die Experten kamen übereinstimmend zu dem Schluss, dass bei den Projekten eine stärkere Fokussierung hinsichtlich der ökonomischen Umsetzung der zukünftigen Ergebnisse notwendig ist. Die vorherrschende Wahrnehmung einiger österreichischer Akteure, die Nanotechnologie in Österreich befände sich zum überwiegenden Teil in einem Stadium der reinen Wissenschaft, wurde von den Experten nicht geteilt. Vielmehr wurde von Letzteren darauf verwiesen, dass sich bereits zahlreiche Nanotechnologeanwendungen auf dem Markt befinden. Jedoch bemängelten die Experten die Umsetzung des in Österreich qualitativ hohen wissenschaftlichen „Know-hows“ in nanotechnologische Anwendungen. Nach Auffassung der Experten wären dazu, im Gegensatz zur derzeitig vorherrschenden Vorgehensweise, zwei kohärente Bereiche notwendig, zum einen Grundlagenprojekte und zum anderen anwendungsbezogene Projekte.

Nach Meinung der Experten sind Themengebiete, die sich nicht auf eine industrielle Infrastruktur in Österreich abbilden lassen, mittel- bis langfristig industriell nur schwer umsetzbar. Daher sollte auf einen „Bauchladen“ an Projekten verzichtet werden. Um die staatlich geförderten Nanotechnologieaktivitäten besser mit dem in Österreich vorhandenen industriellen Potenzial abzustimmen, wurde von der Expertenkommission empfohlen, die national qualitativ guten und international wettbewerbsfähigen Bereiche gezielt zu identifizieren. Als Beispiel wurde von den Experten die in England erfolgreiche Akzentuierung auf die Bereiche Nanobiotechnologie und Biooberflächen erwähnt.

Des Weiteren halten die Experten eine klare Trennung von Industrie- und Grundlagenprojektclustern für ratsam. Industrieprojektcluster sollten auch durch die Industrie dominiert, koordiniert und geleitet werden. Ebenso wurde eine stärkere Anwendungsorientierung der Industrieprojekte für sinnvoll erachtet, wobei die bisherige Projektstruktur dabei als Anlaufphase dienen kann. Die Experten empfehlen in diesem Zusammenhang die Aufteilung in grundlagenorientierte und anwendungsorientierte Projektcluster. Darüber hinaus sollte ein nachhaltig klarer Anwendungsbezug, insbesondere bei den Grundlagenprojekten erkennbar sein. Ein klares Auseinanderhalten der Projektcluster nach ihrem Anwendungsbezug scheint schon deshalb notwendig, weil sich die Kultur der Zusammenarbeit und dementsprechend auch die Erfolgskriterien substantiell unterscheiden. Derzeit scheinen sich einige der geförderten Projektcluster jeweils zwischen den beiden Kulturen zu bewegen. Eine stringendere Ausrichtung erscheint den Experten notwendig.

Zudem wurde von den Experten angemerkt, dass Österreich nicht in allen Themen der Nanotechnologie aktiv sein sollte. Industrieprojektcluster könnten durch ein aktives Programmmanagement gezielt stimuliert werden und sollten vorhandene österreichische Industriestrukturen berücksichtigen. Methodisch könnten beispielsweise gezielte „Calls“ zu spezifischen Themengebieten durchgeführt werden. Als ein mögliches Beispiel wurde die Anwendung der Nanotechnologie in

der Sportindustrie (z.B. Skiartikel-Hersteller) genannt. Ein Gradmesser für den Erfolg der Maßnahmen können „Start-Up-Aktivitäten“ sein.

Sondierungsprojekte

Die Sondierungsprojekte sind – nach Auffassung der Experten – eine grundsätzlich sinnvolle Maßnahme. Allerdings wurde der finanzielle Rahmen für Sondierungsprojekte als zu hoch angesehen. Eine Orientierungsgröße könnten hier etwa 25.000 Euro sein, wobei in begründeten Ausnahmefällen der Finanzrahmen erweitert werden könnte. Ziel sollte es sein, die Machbarkeit einer Idee innerhalb eines kurzen Zeitraums von ca. 1 - 3 Monaten zu demonstrieren. Ebenso sollte die Industrie-relevanz der Projekte nachgewiesen werden. Grundsätzlich sollten auch Marktsondierungen Gegenstand derartiger Projekte sein dürfen. Die Experten gehen davon aus, dass Projekte mit einem finanziell kleineren Umfang auch zeitnah bewilligt werden können.

Finanzsituation

Die Experten kamen zu dem übereinstimmenden Fazit, dass die Nanoinitiative bereits jetzt völlig unterfinanziert ist. Mit einer Budgetreduktion würde man zusätzlich falsche Zeichen setzen. „Entweder man macht es richtig oder man sollte es ganz bleiben lassen“. Für den Umgang mit knappen Budgets wurde ebenfalls empfohlen thematische Prioritäten zu definieren.

Welche notwendigen Angebote und Programmbausteine, die bei anderen internationalen Programmen verfügbar sind, fehlen?

Die derzeit beobachtbare internationale Patentierpraxis kann vor allem für kleine Unternehmen den Markteintritt deutlich erschweren. Patente sind teuer und können nur dann tatsächlich abgesichert werden, wenn sie in eine weiterreichende Patentstrategie eingebettet sind. Hier scheint das österreichische Förderangebot nicht ausreichend Unterstützung bereitzustellen. Ein mögliches Modell kann die Patentunterstützung von Unternehmen z.B. durch finanzielle Zuwendungen oder fachliche Unterstützung durch Patentämter bzw. spezialisierte Agenturen sein. So könnte beispielsweise in Anlehnung an das „Schweizer Modell“ die öffentliche Hand die Patentgebühren bezahlen und Patentnehmer werden. Im Gegenzug kann das Unternehmen für einen bestimmten Zeitraum eine Exklusivlizenz erwerben. Das führt zu einer spürbaren finanziellen Entlastung für den Lizenznehmer.

Vorschläge zur Bewertungsprozedur

Bei der Trennung von Industrieprojekten und Grundlagenprojekten empfiehlt sich eine Trennung der Bewertungsprozedur. Akademische Projekte (Grundlagenprojekte) sollten nach wie vor durch ein Gutachterkonsortium und die Jury beurteilt werden. Die Bewertung anwendungsbezogener Projekte (Industrieprojekte) sollte stärker durch Experten, die nicht einem rein akademischen Umfeld entstammen, vorgenommen werden.

Effizienz der Netzwerkbildung und Kooperationen - Innovationsbarrieren für das Feld der Nanotechnologie national und international

Die Zusammenfassung von Einzelaktivitäten und Netzwerken erscheint vorteilhaft. Es gibt in Österreich unterschiedlich starke Netzwerke, die häufig regional geprägt sind. Es ist sinnvoll einzelne starke Netzwerke als Nukleationskeime wachsen zu

lassen. Die Etablierung eines Nanonetzes für ganz Österreich wäre sinnvoll. Zu den Kernaufgaben des Netzwerkes sollten u. a. Veranstaltungen, Tagungen, Seminare, Kurse und Machbarkeitsstudien gehören. Ebenso muss es das Ziel sein, die Außenwirkung der österreichischen Nanotechnologieaktivitäten zu verstärken. Insgesamt sollten nicht zu viele Regeln vorgegeben werden. Netzwerkknoten könnten die bestehenden (regionalen) Netzwerke sein. Ein möglicher Anreiz für die regionalen Netzwerke als Netzwerkknoten zu fungieren, könnte dabei die erhöhte Interdisziplinarität des Gesamtnetzwerkes sein. Zumindest ein Teil des Budgets des Gesamtnetzwerkes sollte durch dieses selbst verwaltet werden können. Die Netzwerkbetreiber sollten daher möglichst unabhängig sein, um so einer Bevorzugung einzelner Partner oder Knoten vorzubeugen.

Formal sollten die Industriepartner einen Beitrag an das Netzwerk zahlen, um an den Netzwerken teilnehmen zu können. Dafür soll die Industrie die Federführung in Bezug auf die Themenvorgabe übernehmen.

Fazit

Die Feststellungen und Änderungsvorschläge der externen Experten ergänzen die Ergebnisse der Evaluation, die sich vor allem im Rahmen der Interviews und durchgeführten Workshops ergeben haben. Im Einzelnen bleiben die folgenden Punkte festzuhalten:

- Die Einbindung industrieller Partner sollte in den bereits geförderten und in den zukünftigen Clustern verstärkt werden.
- Eine deutlichere thematische Fokussierung einzelner Cluster erscheint sinnvoll.
- Eine stärkere Trennung zwischen grundlagen- und anwendungsbezogenen Projekten ist notwendig. Dabei sollten auch andere bereits existierende Fördermöglichkeiten in Betracht gezogen werden.
- Ein pro-aktives Marketing zur Steuerung der Nanotechnologieaktivitäten, im Rahmen der NANO-Initiative, seitens der FFG und des bmvit wäre wünschenswert. Dabei sollte zum einen die Werbung im In- und Ausland und zum anderen die gezielte Generierung von stärker (als bisher) thematisch fokussierten Projekten mit einer möglichst hohen Industriebeteiligung im Vordergrund stehen.
- Für die mittel- bis langfristige Nutzung der erzielten Ergebnisse ist eine stärkere Unterstützung von Schutzrechtsanmeldungen erforderlich, um die in Österreich erzielten Ergebnisse kommerziell abzusichern.
- Ein einheitliches Nanonetzwerk in Österreich ist erstrebenswert, um Österreich insgesamt im Außenfeld einheitlich zu vertreten.
- Die Personaldecke der betreuenden Einheiten des bmvit und der FFG muss verstärkt werden, um den wachsenden Anforderungen seitens der österreichischen „Nano-Community“ gerecht zu werden. Nur so wird ein pro-aktives Marketing überhaupt erst möglich.
- Als zukünftiger Erfolgsmesser für die NANO-Initiative sollte die Anzahl der Unternehmens(-aus)gründungen in Betracht gezogen werden.

Insgesamt stellen die getroffenen Feststellungen der externen Experten einen wesentlichen Beitrag zu den Handlungsempfehlungen dar.

Appendix B Literatur

Aspen Systems 2001

“Aspen Systems takes a giant step toward commercialisation of Aerogels”,
Pressemitteilung

BASF/Distler 2002

“Nanoteilchen in Megatonnen: Vielfältige Anwendungen für Polymerdispersionen“,
in: BASF-Presseinformation

BCC 2001

“Opportunities in nanostructured materials: Biomedical, pharmaceutical &
cosmetic”, Business Communication Company, Norwalk, USA

BCC 2002

„Ion Implantation and MBE Technologies to grow at 25 per cent and 33 per cent
through 2006“, Pressemitteilung (<http://www.bccresearch.com/editors/RGB-186F.html>)

BCC 2003

„Biomedical Applications of nanoscale devices: Commercial Opportunities,
Conference proceedings, Nanotech and Biotech convergence, BCC, Stanford

BCC A 2003

RGB-245R Nanotubes: Directions and Technologies, BUSINESS
COMMUNICATIONS COMPANY, Pressemitteilung
(<http://www.bccresearch.com/editors/RGB-245R.html>)

Becker 2005

„RFID -Chip für 1 Cent Zukunftstechnologie Polymerelektronik – RFID aus dem
Tintenstahldrucker“, Institut für Hochfrequenztechnik TU Braunschweig,
Vortrag 11.11.2005

BMBF 2002

“Revolution der Elektronik auf Polymerbasis macht Leben leichter“,
Pressemitteilung
<http://idw-online.de/pages/de/news51997>

Fecht et al. 2003

Fecht, H.-J., Ilgner, J., Köhler, T., Mietke, S., Werner, M., “Nanotechnology Market
and Company Report – Finding Hidden Pearls“, WMtech Center of Excellence
Micro and Nanomaterials, Universität Ulm

Glauner et al. 2006

Glauner, C., Malanowski, M. Werner, M., Henn, S., Bachmann, G. und Zweck, A.,
„Nanotechnologie in Dresden/Sachsen“, Hrsg.: ZTC VDI-TZ GmbH,
Düsseldorf, 2006

Harrop, P., „The Future is Full of Surprises – Massive Potenzial for Organic Electronics”, IDTechEx, 2005

Luther et al. 2004

Luther, W., Malanowski, N., Bachmann, G., Hoffknecht, A. Holtmannspötter, D. Zweck, A., Heimer, T., Sanders, H., Werner, M., Mietke, S., Köhler, T., „Nanotechnologie als wirtschaftlicher Wachstumsmarkt“, VDI Technologiezentrum GmbH, Nr. 53, Düsseldorf, 2004

Platinum Association 2003

„PGMs Enabling a New Data Storage Technology“, in: Newsletter International Platinum Association

Reuters 2002

“Degussa investigations into alleged price-fixing in the carbon black industry”, Pressemitteilung

Rieke 2004

Rieke, V., und Bachmann, G., „Nanotechnologie erobert Märkte“, BMBF, Bonn

Smalley 2003

"Exakt gebaut bis ins letzte Atom", Interview mit Richard E. Smalley

http://www.siemens.com/index.jsp?sdc_p=t15cz3s5u20o1161537d1187140pFEn1161094f10mil161094&sdc_sid=20251728089&

Sheet 2006

Lubab L. Sheet, “Nano Materials for Electronics Market Overview and Outlook”, Nanotechnology Semi, Strategic Materials Conference January, Half Moon Bay, California 2006

SRI 2002

“Nanoscale chemicals and materials: An overview on technology, products and applications”, in: SRI-International Report, Speciality Chemicals: Nanotechnology (2002)

Stevenson 2003

Stevenson, R: “OLEDs set to glow”, e-zine chem.Soc.,

http://www.chemsoc.org/chembytes/ezine/2003/stevenson_jan03.htm

VDI 2003

VDI-Nachrichten, Ausgabe vom 28.März (2003)

VLSI Research 2006

VLSI Research Inc., „VLSI Research Predicts Average Growth in 2006”, Press Release, 06.01.2006

Wacker 2003

Wacker Silicones, News,

www.wacker.com

Wagner 2006

Wagner, V. und Zweck, A., „Nanomedizin“, Band 2 der Schriftenreihe der Aktionslinie hessen-nanotech, Wiesbaden 2006

Werner 2005

Werner, M. und Kohly, W., „Nanotechnologie und Nanomaterialien – Applikationen und Marktpotenzial“, Verfahrenstechnik 3, 12-14, 2005

Appendix C Förderaktivitäten in PL 2, aktualisiert

Tabelle 8 Förderaktivitäten in PL 2, aktualisiert

(Stand 26.09.2006)	Event	Sondierung	Netzwerk aktivitäten	Gesamt
Einreichungen gesamt	13	27	3	43
zur Wiedereinreichung vorgeschlagen	0	6	1	7
abgelehnt	1	6	2	9
in Bearbeitung	1	5	0	6
andere Finanzierungsquellen empfohlen	1	1	0	2
Zurückgezogen	1	2	0	3
Gefördert	9	7	0	16
Fördervolumen in €	260.364	515.197		
Förderung Durchschnitt	28.929	64.400		

Quelle: FFG, eigene Darstellung