

Michael Rothgang, Bernhard Lageman,
Christoph M. Schmidt, Werner Friedrich,
Jochen Dehio, Wolfgang Dürig, Verena Eckl,
Markus Körbel, Matthias Peistrup
und Stefan Seidel

Das Programm zur Förderung der Industriellen Gemein- schaftsforschung

Zwischenbilanz der erweiterten Erfolgskontrolle

Heft 48



Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung

Vorstand:

Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D. (Präsident),

Prof. Dr. Thomas K. Bauer

Prof. Dr. Wim Kösters

Verwaltungsrat:

Dr. Eberhard Heinke (Vorsitzender);

Dr. Henning Osthues-Albrecht, Dr. Rolf Pohlig, Reinhold Schulte
(stellv. Vorsitzende);

Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling, Manfred Breuer, Oliver Burkhard, Dr. Hans
Georg Fabritius, Dr. Thomas Köster, Dr. Wilhelm Koll, Prof. Dr. Walter Krämer,
Dr. Thomas A. Lange, Tillmann Neinhaus, Hermann Rappen, Dr.-Ing. Sandra
Scheermesser

Forschungsbeirat:

Prof. Michael C. Burda, Ph.D., Prof. David Card, Ph.D., Prof. Dr. Clemens Fuest,

Prof. Dr. Justus Haucap, Prof. Dr. Walter Krämer, Prof. Dr. Michael Lechner,

Prof. Dr. Till Requate, Prof. Nina Smith, Ph.D.

Ehrenmitglieder des RWI Essen

Heinrich Frommknecht, Prof. Dr. Paul Klemmer †, Dr. Dietmar Kuhnt

RWI : Materialien Heft 48

Herausgeber: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung,
Hohenzollernstraße 1/3, 45128 Essen, Tel. 0201/81 49-0

Alle Rechte vorbehalten. Essen 2008

Schriftleitung: Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, Ph.D.

Redaktionelle Bearbeitung: Joachim Schmidt

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-86788-089-3

RWI : Materialien

Heft 48

Michael Rothgang, Bernhard Lageman,
Christoph M. Schmidt, Werner Friedrich,
Jochen Dehio, Wolfgang Dürig, Verena Eckl,
Markus Körbel, Matthias Peistrup und Stefan Seidel

Das Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung

Zwischenbilanz der erweiterten Erfolgskontrolle



Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Der vorliegende Band fasst die zentralen Ergebnisse der Erweiterten Erfolgskontrolle der industriellen Gemeinschaftsforschung für den Zeitraum von 2005 bis 2009 zusammen, die das RWI gemeinsam mit WSF Kerpen durchführt. Er stellt eine wesentliche Überarbeitung des entsprechenden Projektberichts dar; vgl. dazu RWI Essen WSF Wirtschafts- und Sozialforschung (2007), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2007 bis 2009. Zwischenbilanz: Ergebnisse der Untersuchungen im Zeitraum Juli 2005 bis Juni 2009. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. RWI : Projektberichte. Essen.

Die Autoren danken den Mitgliedern des Projektteams für die Erweiterte Erfolgskontrolle der IGF, insbesondere Dirk Engel, Rainer Graskamp, Joel Stiebale und Lutz Trettin (Wissenschaftler), Thomas Michael (Statistik), Simon Decker, Julia Kannenberg und Mara Schulz (studentische Hilfskräfte), Anette Hermanowski, Joachim Schmidt, Daniela Schwindt und Marlies Tapaß (Redaktion und Druck) für die Unterstützung der Arbeiten.

ISSN 1612-3573

ISBN 978-3-86788-089-3

Inhalt

Einführung in das Programm und Kurzfassung der Ergebnisse	11
Zielsetzungen und Struktur des Programms, Aufgabe des Berichts.	11
Organisation, Abläufe und Resultate der IGF	13
Ergebnistransfer in der IGF	16
Die IGF im volkswirtschaftlichen Kontext	17
Vorschläge zur Weiterentwicklung	19

Erstes Kapitel

Aufgabe und Kontext des Berichts	21
1. Eine Zwischenbilanz: Zum vorliegenden Bericht.	21
2. Vorgehen und Studiendesign der Erweiterten Erfolgskontrolle.	23
3. Bislang durchgeführte Untersuchungen.	25
4. Ausblick	26

Zweites Kapitel

Organisation, Abläufe und Resultate der IGF.	29
1. Fragestellungen im Überblick	29
2. IGF-Strukturen	30
2.1 Branchenstruktur der Forschungsvereinigungen und Verteilung der IGF-Mittel.	30
2.2 Ebene der Forschungsvereinigungen und Forschungsstellen	33
2.3 Vernetzung der Institute	34
3. Prozessanalyse: Projektgenese, Antrags- und Begutachtungsverfahren	36
3.1 Projektgenese	36

3.2	Genese der Projektziele und Zusammenhang zu vorherigen Forschungsarbeiten	40
3.3	Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren	41
4.	Prozessanalyse: Projektdurchführung und -ergebnisse.	42
4.1	Abwicklung der Projekte durch eigene FV oder externe Institute. . .	42
4.2	Projektbegleitende Ausschüsse	44
4.3	Projekterfolg.	48
5.	Bekanntheit und Nutzung der Ergebnisse der IGF	49
5.1	Bekanntheitsgrad	49
5.2	Nutzung der Ergebnisse der IGF.	52
6.	Bedeutung der IGF für KMU	55

Drittes Kapitel

Ergebnistransfer in der IGF	58
1. Ergebnistransfer als Aufgabe.	58
2. Ergebnistransfer aus innovationsökonomischer Sicht	62
2.1 Begriff des „Technologietransfer“	62
2.2 Transferfrage in der Technologiepolitik	66
3. Ergebnistransfer in der IGF: Erfahrungen und Potenziale	70
3.1 Das Transferobjekt	70
3.2 Ergebnistransfer aus Sicht der IGF-Akteure	72
3.3 Ergebnistransfer aus Sicht der Unternehmen	77
3.4 Projekteigenschaften und Transferwege.	85
3.5 Verbesserungspotenziale und <i>best-practices</i>	88

Viertes Kapitel

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der IGF	97
1. Fragestellungen	97
2. Stellung und Funktion der IGF in der Technologiepolitik	98
2.1 Rolle der IGF im Innovationssystem und der Technologiepolitik . . .	98
2.2 Charakteristika der IGF	101
2.3 Vergleich mit anderen Programmen	106
3. Volkswirtschaftliche Effekte der IGF:	110
3.1 Nutzen der IGF	110
3.2 Erfassungsprobleme	112
3.3 Messung des Nutzens	115

Fünftes Kapitel

Vorschläge zur Weiterentwicklung	118
1. Kontext.	118
2. Programmatik	119
3. Ergebnistransfer.	120
4. Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren	125
5. Monitoring.	126
6. Ausgewählte systemische Aspekte.	128
Literatur	130
Anhang	137

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	KMU-Bezug der Forschungsprojekte nach Einschätzung der Forschungsstellen	45
Tabelle 2:	Nutzer der IGF-Ergebnisse nach der Beziehungen zur FV/FSt	83
Tabelle 3:	Besuchte Forschungsvereinigungen und analysierte Projekte	137

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1:	Bisher durchgeführte Arbeitsschritte	24
Übersicht 2:	In den beiden ersten Untersuchungswellen erfasste Forschungsvereinigungen.	26
Übersicht 3:	Bisher erstellte Berichte	27
Übersicht 4:	Branchenzuordnung der 103 Forschungsvereinigungen	31
Übersicht 5:	Kategorisierung der FV nach Organisationsformen	33
Übersicht 6:	Kategorisierung der FV nach Vorhandensein eines eigenen Forschungsinstituts	34
Übersicht 7:	Merkmale der IGF	103
Übersicht 8:	Vergleich ausgewählter Förderprogramme	108
Übersicht 9:	Eckdaten zur standardisierten Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und der produktionsorientierten Dienstleistungssektoren zu ihren Forschungsaktivitäten und zu ihrem Engagement in der IGF	139

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 1:	Formen der Durchführung von IGF-Projekten	35
Schaubild 2:	Herkunft der Idee zur Durchführung der Projekte nach Einschätzung der FSt	38
Schaubild 3:	Zielsetzung der IGF-Projekte	40
Schaubild 4:	Akquisition der PA-Mitglieder.	46
Schaubild 5:	Bekanntheitsgrad der IGF/AiF und von FV nach FuE-Aktivität, Umsatz und Wirtschaftszweigen	50
Schaubild 6:	Vorteile der Mitgliedschaft in einer FV	52
Schaubild 7:	Nutzung von IGF-Projekten seit 2000 nach FuE-Aktivität, Umsatz und Wirtschaftszweigen	53
Schaubild 8:	Interesse an Ergebnissen bzw. deren Umsetzung	54
Schaubild 9:	Nutzen der IGF für KMU im Vergleich mit anderen Programmen im Urteil der FSt	56
Schaubild 10:	Bekanntheit der IGF und Nutzung von Forschungsergebnissen nach Größenklassen.	57
Schaubild 11:	Informationskanäle von FuE-aktiven und inaktiven Unternehmen	80
Schaubild 12:	Maßnahmen zum Ergebnistransfer der Projekte der ersten Untersuchungswelle	87
Schaubild 13:	Maßnahmen zum Ergebnistransfer der Projekte der zweiten Untersuchungswelle	88
Schaubild 14:	Best-practice-Beispiel „Bundesvereinigung Logistik e.V.“ (BVL)	91
Schaubild 15:	Best-practice-Beispiel „Bundesvereinigung Logistik e.V.“ (BVL) – Regionales Netzwerk	92
Schaubild 16:	Best-practice-Beispiel „DECHEMA“	93
Schaubild 17:	Best-practice-Beispiel „Laserzentrum Hannover“ beim Projekt „Laser gestütztes Fügen von Holzwerkstoffen mit Polymeren“	94

Schaubild 18:	Best-practice-Beispiel Forschungskreis Ernährungsindustrie e.V.	95
Schaubild 19:	Stellung der IGF in der FuE-Förderung auf Bundesebene	99
Schaubild 20:	Differenzierung von Programmen der Technologiepolitik	102
Schaubild 21:	Transferorientierte Programme des BMWi: Grad der Anwendungsorientierung und Ort der Forschungsaktivitäten	107
Schaubild 22:	Vom Projekt zu ökonomischen Effekten der IGF-Förderung . .	114
Schaubild 23:	Wirkungserfassung: methodische Herangehensweisen.	116

Abkürzungsverzeichnis

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke e.V.“
AK ESK	Arbeitskreis „Erfolgssteuerung und -kontrolle für die industrielle Gemeinschaftsforschung“
AK	Arbeitskreis
AMADEUS	Analyse Major Databases from European Sources (Europäische Unternehmensdatenbank)
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Berlin
BVL	Bundesvereinigung Logistik e.V.
CAD	Computer Aided Design (rechnergestütztes Konstruieren)
CD	Compact Disc
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.
DFO	Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.
DGfH	Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.
DGO	Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V.
DKG	Deutsche Keramische Gesellschaft e.V.
DKI	Deutsches Kunststoff-Institut, Darmstadt
DVEU	Deutscher Forschungsverbund Verpackungs-, Entsorgungs- und Umwelttechnik e.V. Hamburg
DVS	Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren (DVS) e.V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFB	Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V.
EU	Europäische Union
FAH	Forschungsvereinigung der Arzneimittel-Hersteller e.V.
FAT	Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V.
FEI	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.
FKM	Forschungskuratorium Maschinenbau e.V.
FLC	Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer, Cherry Hill, NJ
FOGRA	Forschungsgesellschaft Druck e.V.
FSt	Forschungsstellen
FuE	Forschung und Entwicklung

FV	Forschungsvereinigungen
FWF	Forschungsvereinigung Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik e.V.
GFaI	Gesellschaft zur Förderung der angewandten Informatik e.V.
HSG	Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung
HVG	Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V.
IGF	Industrielle Gemeinschaftsforschung
IKV	Institut für Kunststoffverarbeitung an der RWTH Aachen
INNONET	Programm zur Förderung von „Innovativen Netzwerken“
INNO-WATT	Förderprogramm „Innovative-Wachstumsträger“
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
NEMO	Förderprogramm „Netzwerkmanagement-Ost“
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PA	Projektbegleitende Ausschüsse
PRO INNO	Programm „Förderung der Erhöhung der Innovationskompetenz mittelständischer Unternehmen“
PTS	Papiertechnische Stiftung
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen
TU	Technische Universität
VDEh	VDEh-Gesellschaft zur Förderung der Eisenforschung mbH
VDG	Verein Deutscher Gießereifachleute e.V.
VEU	Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V.
VLB	Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin
WSF	Wirtschafts- und Sozialforschung, Kerpen
ZUTECH	Programm Zukunftstechnologien für kleine und mittlere Unternehmen

Einführung in das Programm und Kurzfassung der Ergebnisse

Zielsetzungen und Struktur des Programms, Aufgabe des Berichts

1. Seit dem Jahr 1954 fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF). Das zentrale Ziel dieses Förderprogramms besteht darin, durch die Unterstützung von Projekten angewandter Forschung und Entwicklung (FuE) kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) die Möglichkeit zu eröffnen, aktiv an kooperativ organisierter Forschung zu partizipieren und auf diesem Wege größenbedingte strukturelle Nachteile im Bereich von FuE zu überwinden. Hierbei soll die technologische Leistungsfähigkeit der mittelständischen Wirtschaft gestärkt und die technologische Entwicklung in den beteiligten Branchen und Technologiefeldern gefördert werden.¹

2. Projektträger ist die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften (AiF) mit Sitz in Köln und Berlin. Unter ihrem Dach sind über 100 industrielle Forschungsvereinigungen (FV) verbunden, in denen sich Unternehmen einzelner Branchen oder Technologiefelder zwecks gemeinsamer Forschung zusammengeschlossen haben. Das Netzwerk des AiF umfasst somit etwa 50 000 Unternehmen aus nahezu allen Zweigen des Verarbeitenden Gewerbes und des produktionsorientierten Dienstleistungsgewerbes. Die Forschungsaktivitäten werden von so genannten Forschungsstellen (FSt) durchgeführt. Dazu gehören vor allem universitäre und andere öffentliche Forschungsinstitute - z.B. der Fraunhofer- oder Max-Planck-Gesellschaft – sowie gemeinnützige wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen. Insgesamt gehören etwa 700 Institute zum Kreis der IGF-Forschungsstellen.

3. Themenvorschläge für Forschungsprojekte werden in der Regel durch Unternehmen oder FSt bei den FV eingereicht. In den Gremien der FV erfolgt die fachliche Diskussion und die Auswahl geeigneter Projektideen. Daraufhin können die FV Förderanträge bei der AiF stellen. Die öffentliche Förderung erfolgt nach der fachlichen Begutachtung und der Bewilligung der projektbe-

¹ Die Ausgestaltung des Programms ist insbesondere in der Richtlinie über die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (BMWi 2004) dargelegt. Um eine möglichst reibungslose Administration der nach dem neuen Regelwerk beantragten und bewilligten Forschungsvorhabens zu erreichen, wurde das neue Regelwerk in Form eines Leitfadens konkretisiert (AiF 2005).

zogenen Ausgaben durch die AiF-Förderempfänger sind die die Forschungsarbeiten durchführenden FSt. Jedes Jahr werden durch die AiF 1 200 bis 1 400 Projekte der IGF betreut, darunter etwa 400 neu gestartete. Die Projekte haben in der Regel eine Laufzeit zwischen zwei und drei Jahren und werden mit durchschnittlich 200 000 € unterstützt. Insgesamt stehen für das Programm etwa 107 Mill. € (2006) pro Jahr zur Verfügung. Seit dem Jahr 1954 hat das BMWi mehr als 15 000 Projekte der IGF mit ca. 2 Mrd. € unterstützt.

4. Die Projekte müssen einige Voraussetzungen erfüllen, um im Rahmen der IGF unterstützt zu werden. Förderfähig sind wissenschaftlich-technische FuE-Vorhaben, die unternehmensübergreifend ausgerichtet sind, neue Erkenntnisse vor allem im Bereich der Erschließung und Nutzung moderner Technologien erwarten lassen und insbesondere der Gruppe der KMU wirtschaftliche Vorteile bringen können. Die FuE-Vorhaben sollen zu Ergebnissen führen, die Grundlage für die Entwicklung neuer oder deutlich verbesserter Produkte, Verfahren und Dienstleistungen sind, oder zu Normen, und Standards führen. Da die Ergebnisse der Forschung prinzipiell allen interessierten Unternehmen offen stehen sollen, ist die Vorwettbewerblichkeit der Forschung eine Grundvoraussetzung. Weiterhin muss bei jedem Projekt der Einsatz industrieller Eigenleistungen nachgewiesen werden. Dazu gehört u.a. die Teilnahme von Unternehmensvertretern (darunter mindestens drei aus KMU) an projektbegleitenden Ausschüssen (PA), in denen während der Projektlaufzeit Zwischenergebnisse diskutiert werden und Einfluss auf die weitere Forschungstätigkeit genommen werden kann.

5. Der vorliegende Bericht stellt in einer „Zwischenbilanz“ die zentralen Ergebnisse der Erweiterten Erfolgskontrolle des Programms zur Förderung der IGF dar. Diese Evaluation wurde vom RWI Essen und der Wirtschafts- und Sozialforschung Kerpen (WSF) im Zeitraum Juni 2005 bis Juli 2007 im Auftrag des BMWi durchgeführt.² Die Analyse basiert auf einer Untersuchung von 78 IGF-Projekten, deren Laufzeit in den Jahren 2004 bzw. 2005 endete sowie auf den Ergebnissen von Expertengesprächen mit Mitarbeitern von FV und FSt sowie einer 2006 durchgeführten Unternehmensbefragung. Der Bericht fokussiert auf die zentrale Frage des Ergebnistransfers und zeigt Ansatzpunkte für eine weitere Verbesserung der Abläufe und Strukturen der IGF auf. Des Weiteren vermittelt er einen Ausblick auf die in 2008 und 2009 geplanten Arbeiten und diskutiert Ansätze zur Ermittlung der Effektivität und volkswirtschaftlichen Effizienz der IGF sowie Vorschläge zur Weiterentwicklung des Programms zur Förderung der IGF.

² Alle veröffentlichten Berichte (RWI, WSF 2006a,b; 2007a,b,c) können beim RWI Essen und WSF bezogen werden und sind auf der Internetseite www.rwi-essen.de abrufbar.

Organisation, Abläufe und Resultate der IGF

6. Eine wichtige Zielsetzung des Programms ist es, branchenweite Forschungsnetzwerke zu fördern. Diese hatten sich in den verschiedenen Branchen in unterschiedlicher struktureller Ausprägung und Intensität teilweise schon vor der Etablierung des Programms im Selbstorganisationsprinzip entwickelt. Die im Rahmen des Programms initiierten Aktivitäten – Aufbau von Forschungsnetzwerken und Kooperation zwischen Unternehmen und Wissenschaft – muten aus Sicht der heutigen ökonomischen Innovationsforschung trotz des Alters des Programms aber ausgesprochen modern an. Die Programmdokumente haben diese Entwicklung in wesentlichen Punkten nachvollzogen. Dies ist allerdings nicht in allen Aspekten im wünschenswerten Maß geschehen.

7. Die Projektmittel verteilen sich nicht gleichmäßig auf die FV: 2006 entfielen 29% der bewilligten Projektmittel auf drei FV. 40% der FV konzentrierten 90% der Mittel auf sich, auf die restlichen 63 FV entfielen mithin nur 10% der Mittel. Allein auf Basis der Tatsache, dass sich die IGF-Mittel zwischen den FV ungleich verteilen und sich eine größere Zahl von FV in den einzelnen Branchen und Themenfeldern konzentriert, kann aber noch keine Aussage über die Vorteilhaftigkeit der Branchenstruktur oder der Mittelverteilung getroffen werden.

8. Damit liegt es nahe zu fragen, ob etwa das bisher überwiegend praktizierte Verfahren der Verteilung von Fördermitteln („Fördermittellimits“) an die FV neue FV benachteiligt und zu einer Verfestigung der traditionellen Strukturen geführt hat. Dies muss keineswegs der Fall sein. Die ungleichmäßige Mittelverteilung kann auf einen unterschiedlichen Organisationsgrad der FV oder unterschiedliche Förderbedarfe zurückzuführen sein. Anfang 2007 wurde ein stärker wettbewerbliches Auswahlverfahren eingeführt. Damit fließt ein immer größerer Teil der Mittel nicht nach einem vorherbestimmten Schlüssel bestimmten FV zu. Auch das Entstehen neuer FV wie des Vereins zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V. (VEU) zeigt, dass Entwicklungsmöglichkeiten jenseits der etablierten Strukturen bestehen.

9. Die Analyse der organisatorischen Strukturen der FV und Forschungsstellen (FSt) hat gezeigt, dass es *die* optimale Struktur nicht gibt. Die verschiedenen identifizierten Strukturdimensionen sind jeweils mit Vor- und Nachteilen im Hinblick auf den Förderzweck des Programms verbunden. Die FV haben sich in sehr unterschiedlichen Branchen- und Innovationskontexten entwickelt. Die hierbei zum Ausdruck kommende Flexibilität hat sich letztlich als vorteilhaft erwiesen, denn sie gestattet eine flexible Anpassung der IGF-Aktivitäten an die jeweiligen sektoralen bzw. Marktconstellationen.

10. FV mit direkten Unternehmensmitgliedschaften gelingt es z.B. etwas besser, Vertreter von KMU für die Projektbegleitenden Ausschüsse (PA) zu ge-

winnen, als solcher, bei denen Unternehmen nur indirekte Mitglieder sind. Bei einer indirekten Mitgliedschaft hingegen bestehen potenziell breitere Disseminationskanäle, was dem Ergebnistransfer zugute kommen kann. Vorteile der Durchführung von Projekten in einer eigenen Forschungsstelle liegen in der etwas höheren Kontinuität der Beschäftigung des dort tätigen Personals. Dies stellt sicher, dass auch nach Ende des Projekts für die Unternehmen noch Ansprechpartner im Institut vorhanden sind. Bei der Kooperation mit universitären und anderen externen Instituten ist eine etwas höhere Personalfluktuationsrate zu beobachten, ein gewisser Nachteil, der jedoch durch die positiven Effekte der Nähe zur Hochschulforschung einerseits und eines personellen Austauschs zwischen Forschung und Unternehmen andererseits mehr als kompensiert wird. Vorteilhaft ist zudem, dass die Hochschulen und damit der wissenschaftliche Nachwuchs verstärkt in eine unternehmensbezogene und praxisorientierte Forschung einbezogen werden.

11. Insgesamt besteht ein enger Kontakt der FSt mit den Unternehmen und innerhalb des Wissenschaftssystems mit anderen Forschungseinrichtungen des In- und Auslands. Die enge Vernetzung mit Unternehmen befördert sowohl die Anwendungsnähe der Projektideen bei den FSt als auch den Transfer der Projektergebnisse in die Wirtschaft. Durch die enge Vernetzung der Institute in der nationalen und internationalen Wissenschaftslandschaft wird, so ist zu vermuten, die Qualität der IGF-Projekte gefördert.

12. Die genaue Erfassung der Prozesse und Akteure bei der Projektgenese stellt sich für die Evaluation als sehr schwierig dar. An welchen Stellen und in welcher Form das *bottom up*-Prinzip umgesetzt wird, also die Anregungen von Unternehmen bei den FV oder FSt aufgenommen werden, ist nur schwer nachzuvollziehen. Gleiches gilt für die Hürden, die sich in diesem Zusammenhang ergeben.

13. Die tragende Rolle, welche die Forschungsinstitute bei der Projektgenese zweifellos spielen, ist auf die dort konzentrierte fachliche und argumentative Kompetenz zurückzuführen. Damit die dort formulierten bzw. entwickelten Projektideen eine hohe Praxisrelevanz besitzen, wurden innerhalb der IGF Industrieausschüsse und wissenschaftliche Beiräte eingerichtet. Ein weiterer wichtiger Weg zur Erhöhung der Bedarfsgerechtigkeit, der von einigen FV beschritten wird, besteht darin, in einem kooperativen Verfahren unter maßgeblicher Beteiligung von Praxisvertretern aus KMU Priorisierungen von Themen vorzunehmen. Solche Elemente stellen in den meisten Fällen sicher, dass unter den Vorschlägen vornehmlich diejenigen ausgewählt werden, die für die jeweilige Branche besonders bedeutsam sind und weniger solche, an denen FSt eher ein Eigeninteresse haben.

14. Die Antrags- und Begutachtungsverfahren in der IGF – von der Projektidee bis zur Bewilligung der Anträge – sind im Vergleich zu anderen Förder-

programmen sehr lang. Zahlreiche Mechanismen sollen sicherstellen, dass Projekte ausgewählt werden, die qualitativ hochwertig sind und einen Nutzen für die mittelständische Wirtschaft besitzen. Das Bestreben, Qualität und Bedarfsgerechtigkeit der Projekte sicherzustellen, steht in einem Spannungsverhältnis zum Ziel möglichst kurzer „Durchlaufzeiten“. Es besteht die Gefahr, dass Forschung für KMU uninteressant wird, wenn die Zeitspanne von der Projektidee bis zum -ergebnis zu lang wird. Gleichzeitig handelt es sich allerdings um angewandte Grundlagenforschung, für die in der Regel längere Zeit zur Verfügung stehen sollte als etwa für die eher marktorientierte angewandte Forschung. Trotz des Zielkonflikts zwischen einer fachlichen und zielgerichteten Projektauswahl und kurzen Antrags- und Begutachtungsverfahren sind wir zu der Überzeugung gelangt, dass eine Verkürzung der Beantragungs- und Begutachtungsphase angestrebt werden sollte.

15. Zur Rolle der PA liegen aus den ersten beiden Erhebungswellen einige Befunde vor. Bislang wurde deutlich, dass die Partizipation von KMU an der Projektsteuerung (im Sinne einer Mitarbeit in den PA) noch nicht in einem wünschenswerten Ausmaß erfolgt – obwohl die FSt und FV Anstrengungen unternahmen, KMU für die PA zu gewinnen. Ansatzpunkte für eine Verbesserung könnten in einem besseren Marketing der FV für die IGF sowie ihren Nutzen und die Mitwirkung von Unternehmen in den PA liegen.

16. Den untersuchten Projekten wurde seitens der Verantwortlichen überwiegend ein voller Erfolg bescheinigt. Dies ist allerdings nicht automatisch ein Hinweis auf ein erfolgreiches Programm. Zum einen hängt die Erfolgsquote davon ab, welche Indikatoren herangezogen werden. Wirtschaftlicher Erfolg am Markt – wie das bei FuE-Projekten der Unternehmen der Fall ist – ist erheblich schwerer zu erreichen als die Lösung des zugrunde liegenden technischen Problems an sich. Hier ergeben sich zahlreiche weitere Unwägbarkeiten, etwa hinsichtlich der Akzeptanz neuer Lösungen oder der mit der Neuerung verbundenen Kosten. Zum anderen hängt die Erfolgsquote auch davon ab, wie risikoreich die FuE-Projekte sind. Wenn z.B. von vornherein nur relativ risikoarme Projekte gewählt werden, ist sichergestellt, dass die „technische“ Erfolgsquote hoch ist. Häufig sind es aber gerade die risikoreicheren Projekte, die einen höheren Ertrag versprechen. Insgesamt bietet dieser Zielerreichungsindikator wenig Ansatzpunkte zur Ermittlung des Programmerfolgs. Dafür müssen die Projekteffekte erfasst und gemessen werden. Dies setzt die in den weiteren Arbeiten geplante Untersuchung der Transfermechanismen und die Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens der Förderung voraus.

17. Der Bekanntheitsgrad der IGF bzw. der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) und/oder der FV ist bei den Unternehmen noch zu gering und verbesserungsbedürftig. Nur ein Viertel aller Unternehmen, die zur Zielgruppe der IGF zu rechnen sind, kennt diese unter dieser Be-

zeichnung. Selbst bei den FuE-aktiven Unternehmen ist der Bekanntheitsgrad mit 44% nicht sonderlich hoch. Nicht forschungsaktiven Unternehmen ist die IGF bzw. die jeweils zuständige FV nahezu unbekannt (4% der befragten Unternehmen kennen die IGF). Die IGF hat somit ein Sichtbarkeitsproblem, sie ist keine „Marke“. Für die AiF und vor allem für die FV ergibt sich die Notwendigkeit, neben einer Verbesserung des Ergebnistransfers verstärkt für die IGF als „Marke“ zu werben. In Übereinstimmung mit den Leitsätzen des Programms sollten vor allem auch solche KMU für die IGF gewonnen werden, die bislang nicht forschungsaktiv sind.

Ergebnistransfer in der IGF

18. Bei den analysierten 78 Projekten konnten insgesamt 146 unmittelbare Anwender identifiziert werden. Hinzukommen mehrere Tausend Anwender eines neuen Verfahrens in der Nahrungsmittelindustrie sowie die Unternehmen, die Normen, Regelwerke usw. umsetzen; die Ergebnisse von 15 (19%) der 78 untersuchten Projekten sind in Normen oder Regelwerke eingeflossen. Auch wenn FV und FSt systembedingt – die Ergebnisse der IGF sind ein öffentliches Gut – nicht alle Anwender im Unternehmensbereich kennen können und damit die Zahl von 146 die tatsächliche Reichweite unterschätzen dürfte, erscheint die Nutzung der Projektergebnisse im Sinne ihrer Entwicklung zu konkreten Anwendungen in den Unternehmen noch nicht in allen FV zufriedenstellend.

19. Von entscheidender Bedeutung für Effektivität und Effizienz der IGF ist, dass es gelingt, ihre im Prinzip jedermann zugänglichen Ergebnisse an einen möglichst breiten Kreis von KMU zu vermitteln. Der relativ niedrige Bekanntheitsgrad der IGF (AiF) insbesondere bei den nicht forschenden Unternehmen, spricht dafür, dass die Potenziale hier längst nicht ausgeschöpft sind. Die kooperativen Strukturen der IGF schaffen zwar an sich ein günstiges Umfeld für den Ergebnistransfer. Trotzdem kann er letztlich nur gelingen, wenn die für den Transfer zuständigen FV gemeinsam mit den FSt und den Forschern beharrlich aktive Anstrengungen zur Vermittlung der Ergebnisse an KMU unternehmen.

20. Transfermaßnahmen, die vornehmlich an Unternehmen adressiert sind, bedienen sich zweckmäßigerweise anderer Instrumente, Informationskanäle und Foren als die *scientific community*. Auch der Ergebnistransfer in die Wissenschaft erfüllt eine wichtige Funktion für die IGF, der praxisbezogene Transfer beeinflusst indessen den Erfolg der Gemeinschaftsforschung auf eine direkte und substanzielle Art. Bei der Gestaltung der unternehmensbezogenen Transfers sind die Besonderheiten des Wissenserwerbs seitens der KMU zu beachten. Transferaktivitäten sollten gezielt auch gerade solche Unternehmen (KMU) adressieren, die nicht dem Kreis der direkt in der Gemeinschaftsforschung engagierten angehören.

21. Umfang und Qualität der Transferanstrengungen sind in den einzelnen FV unterschiedlich. Es lässt sich eine Fülle von länger geübten und neuen erfolgreichen Praktiken identifizieren (*best practices*). Hierbei geht es fast immer darum, dass Unternehmen auf breiter Basis über die Aktivitäten der IGF sowie über jeweils relevante Ergebnisse informiert und für diese interessiert werden. Bei den einen beeindruckt die Breite und Reichweite der Transferaktivitäten, bei den anderen die Instrumentalisierung der Einbettung der FV in verbandliche Netzwerke, bei wieder anderen die offensive Ansprache eines Kreises von KMU, die als Nutzer der Ergebnisse in Betracht kommen.

Die IGF im volkswirtschaftlichen Kontext

22. Innovationen finden in modernen Volkswirtschaften nicht durch die isolierte FuE einzelner Unternehmen oder Forschungsinstitute statt. Vielmehr entstehen Neuerungen aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl von Akteuren – von privatwirtschaftlichen Unternehmen als Erfinder oder Abnehmer von Neuerungen, über private oder staatliche Forschungsinstitute bis hin zu den Akteuren staatlicher Technologiepolitik. Aus dieser komplexen Akteursstruktur in der FuE resultiert, dass Innovationsprozesse im Allgemeinen und einzelne Programme der Technologiepolitik wie die IGF im Besonderen als Teil des nationalen Innovationssystems bzw. der sektoralen Innovationssysteme zu betrachten sind.

23. Im Gegensatz zu den nationalen themenbezogenen Technologieprogrammen (etwa für Bio- oder Nanotechnologie) haben die Projekte der IGF neben dem Bezug zu bestimmten Branchen oder Themenfeldern in übergeordneter technologischer Hinsicht meist Neuerungen zum Gegenstand, die auf der Weiterentwicklung vorhandener hochwertiger Technologien basieren. Daneben spielen allerdings insbesondere seit den neunziger Jahren weiterhin branchenübergreifende und interdisziplinäre Projekte eine zunehmende Rolle, die auch mit einem größeren Mittelvolumen ausgestattet sind (Programmvariante Zukunftstechnologie für KMU: ZUTECH). Ein Blick auf die fachliche Struktur der Mitgliedsvereinigungen der AiF und die Verteilung der Fördermittel zeigt allerdings, dass die „klassischen“ hochwertigen Technologien, bei denen die besonderen Stärken der deutschen Wirtschaft, insbesondere der mittelständischen Industrie liegen, nach wie vor dominieren. Der fachliche technologische Zuschnitt der IGF steht in einem engen Zusammenhang mit dem Förderzweck des Programms. Dies ist durchaus als Vorteil zu werten, wenn auch – anders als Spitzentechnologieförderung – nicht unbedingt sehr publicityträchtig.

24. In vielen Branchen erfasst der traditionelle KMU-Begriff nicht mehr die aktuellen Größenverhältnisse zwischen den „kleineren“ Unternehmen und den jeweiligen Marktführern. Je nach Branche und Marktfeld können auch

Unternehmen mit mehreren Tausend Beschäftigten auf den globalen Märkten zu den „kleinen“ Wettbewerbern gehören. Die Gemeinschaftsforschung kommt dem entgegen, indem die KMU-Definition (bis zu 125 Mill. € Umsatz einschließlich des Umsatzes verbundener Unternehmen) großzügiger als etwa die der EU ist und neben dem Mittelstand auch Großunternehmen in den FV und PA aktiv sind. Dadurch verwischen immer mehr die – in politischen Deklarationen so klar erscheinenden – Grenzlinien zwischen „Mittelstand“ (KMU) und Großunternehmen. Die Praxis der Förderung der IGF hat darauf mit der gebotenen Flexibilität reagiert. Im Hinblick auf die zukünftige konzeptionelle Ausrichtung der Technologiepolitik im Allgemeinen und des Programms zur Förderung der IGF im Besonderen ergeben sich einige Fragestellungen, welche die Zielgruppenfokussierung der IGF und ihre Bedeutung betreffen. Hier wäre z.B. zu fragen, ob die KMU insgesamt angesprochen werden sollten oder vorwiegend der „innovative Mittelstand“. Auch stellt sich die Frage, wie mit Branchenbesonderheiten, z.B. der Dominanz von Großunternehmen in einzelnen Industriezweigen, in der Praxis umzugehen ist.

25. Grundsätzlich stehen für die Erfassung und Bewertung von Programmefekten umfangreiche quantitative und qualitative Methoden zur Verfügung. Eine zentrale Frage ist, ob die beobachteten Wirkungen tatsächlich der IGF-Förderung zuzuschreiben sind. Die kontrafaktische Frage, die im Mittelpunkt jeder Evaluierung steht, lautet: *Wären bestimmte Wirkungen auch ohne die evaluierten Maßnahmen (bei uns die Förderung durch die IGF) eingetreten?* Diese Frage ist nicht direkt beantwortbar. Grund ist, dass die Situation „ohne IGF-Förderung“ nicht beobachtet werden kann und man sich nicht sicher sein kann, ob eine bestimmte Neuerung nicht auch ohne IGF-Förderung eingeführt worden wäre. Mit Hilfe statistischer Methoden ist es möglich, unter bestimmten Voraussetzungen dennoch die für die Ermittlung der Fördereffekte zentrale Kausalitätsfrage zu beantworten. Die entsprechenden Instrumente (insbesondere Vergleichsgruppenanalysen, Instrumentvariablen-schätzungen) lassen sich aber gerade im Fall der IGF-Förderung nicht ohne Weiteres anwenden. Das liegt insbesondere daran, dass zunächst die Ergebnisse der IGF-Förderung den Neuerungen in den Unternehmen zugeordnet werden müssten, was sich als äußerst schwierig erweist.

26. Auch anderen quantitativen statistischen Verfahren sind bei der Ermittlung von Wirkungen der IGF-Förderung Grenzen gesetzt. Natürlich kann man etwa im Rahmen standardisierter Befragungen allgemein nach dem Nutzen von IGF-Projekten fragen und die Ergebnisse mit quantitativen Methoden auswerten. Eine substanzielle Interpretation der Ergebnisse solcher quantitativer Auswertungen ist aber nur bedingt möglich. Qualitative Verfahren haben demgegenüber den prinzipiellen Nachteil, dass zunächst keine statistische Inferenz möglich ist: Es kann nicht erfasst werden, ob etwa ein Programm eine (über welchen Indikator auch immer gemessene) signifikante

Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen erreicht hat. Darüber hinaus sind auf Projektebene die Wirkungen jeweils nur punktuell, also nicht auf der Ebene des Gesamtprogramms, zu erfassen. Auch hinsichtlich der Kausalitätsfrage – ob ein Effekt auf ein IGF-Projekt zurückzuführen ist – kann nur auf Basis des Urteils des Evaluators und nicht einer statistischen Analyse eine Aussage getroffen werden. Dennoch erscheinen vor dem Hintergrund der Probleme bei der Ermittlung belastbarer quantitativer Größen für Projekt- und letztlich auch Programmeffekte bei der IGF-Förderung qualitative Verfahren im Rahmen der Evaluierung als erste Wahl.

27. Die weiteren Untersuchungen im Rahmen der über die (Projekt-)Begleitende Erfolgskontrolle hinausgehenden Komponenten der Erweiterten Erfolgskontrolle werden stark von dem Bemühen geprägt sein, die Kluft zwischen dem methodisch Wünschenswerten (ökonometrische Kausalanalyse) und dem real Machbaren zu verringern, wo immer dies möglich ist. Komponenten hierfür sind die retrospektive Verfolgung der Nutzung von Projektergebnissen, technologiefeldbezogene Untersuchungen der Transfer- und Umsetzungsprozesse, Vergleiche der IGF mit anderen mittelstandsbezogenen Technologieprogrammen, die Analyse der technologischen Akzentsetzungen der IGF mit denen der Wirtschaft im Spiegel des Patentgeschehens, die Quantifizierung der KMU-Partizipation an den IGF-Aktivitäten durch Auswertung der PA-Beteiligung und die exemplarische Untersuchung des „Networking“ für ausgewählte Bereichen der IGF.

Vorschläge zur Weiterentwicklung

28. Bei den Vorschlägen zur Weiterentwicklung der IGF werden sowohl statuarische Fragen als auch die Förderung des Ergebnistransfers und die elektronische Vernetzung der FV und AiF angesprochen. Plädiert wird unter anderem für eine zeitgemäße Definition des Adressatenkreises sowie die stärkere programmatische Betonung der Vernetzung der Unternehmen.

29. RWI Essen/WSF plädieren für eine Vereinheitlichung der in den Dokumenten zur IGF zu findenden Programmbegründungen und Zieldefinitionen. Diese sind zwar in sich nicht widersprüchlich, aber sie sollten sich mit größerer Kohärenz präsentieren.

30. Bei Neufassung der Programmrichtlinie sollte der Netzwerkcharakter der IGF stärker betont werden. An zentraler Stelle sollte der Ergebnistransfer hervorgehoben werden, ferner die möglichst frühzeitige und umfassende Einbindung von KMU in die Entscheidungsprozesse sowie die Bemühungen um eine Optimierung der Auswahlprozeduren. Dies sind zentrale Pfeiler der Weiterentwicklung des Programms. Der Ergebnistransfer wird – so der Eindruck – teilweise immer noch nur als Pflicht betrachtet, weniger als das, was er

eigentlich ist: das entscheidende „Nadelöhr“, das letztlich über den langfristigen Programmerfolg entscheidet.

31. Über den Transfererfolg der AiF insgesamt und einzelner FV gibt es bislang nur wenige belastbare und repräsentative Informationen. Einiges hierzu hat die Erweiterte Erfolgskontrolle beigesteuert. Insgesamt besteht allerdings ein Defizit an Informationen, die einen vollständigeren Überblick liefern könnten. Die Erfassung der Maßnahmen und von Indikatoren des Transfererfolgs ermöglicht es, ein klareres Bild von den laufenden Transferprozessen und auftretenden Problemen bzw. Mängeln im Transfermanagement zu bekommen. Durch das Ansetzen an den Schwachstellen kann das Programm gezielt weiterentwickelt werden.

32. Die FV sollen *best practices* der wirtschaftlichen Umsetzung von Ergebnissen der Förderung und des Technologietransfers identifizieren und einen gegenseitigen Austausch über Erfahrungen pflegen. Die *best practices* sollten in einer Broschüre zur Nutzung von IGF-Ergebnissen in Unternehmen und den dafür verfolgten Anstrengungen zusammengefasst werden.

33. Es sollten Maßnahmen zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Programms nach außen und des BMWi als Geldgeber durchgeführt werden. Wir schlagen hier vor: (i) Wie die meisten anderen Mittelstandsförderprogramme sollte auch die AiF ihren Flyer zum IGF-Programm auf den Webseiten zur IGF als PDF-Dokument anbieten. (ii) Die FSt sollen kurze (1- bis 2seitige), gut lesbare nicht-technische Beschreibungen der Projektergebnisse für interessierte Unternehmen erstellen und diese aktiv verbreiten.

34. Es sollten systematische Anstrengungen zur Verkürzung des Zeitbedarfs für das Antrags- und Bewilligungsverfahren unternommen werden. Dabei sollte überprüft werden, an welchen Stellen des Verfahrens noch Potenziale zur Reduzierung des Zeitaufwands bestehen. Hierfür wären alle Phasen (von der Projektgenese in der FV bis zum Bewilligungsbescheid) zu prüfen.

35. Bei der Weiterentwicklung des Monitoring-Systems sollte die Möglichkeit genutzt werden, Projektinformationen, welche für die Adressaten der Förderung von Interesse sind, über das Internet Externen zugänglich zu machen. Ein entsprechendes Modul zur Abfrage von „Forschungsreporten“ wurde bereits von der AiF-Geschäftsstelle entwickelt. Hier sollte sich jede/r Interessierte ständig – zumindest über durchgeführte Projekte – informieren können. Mit anderen Worten, es sollte eine (relativ eng begrenzte) Teilmenge der in der Datenbank gespeicherten Daten über das Internet allgemein und leicht zugänglich sein. Die EDV-Systeme der AiF und der FV sollten besser vernetzt werden. Somit würde auch eine Online-Eingabe und (automatische) Aktualisierung von Projektinformationen ermöglicht. Gleichzeitig könnte sich jede FV online über den Stand des Projektantrags informieren.

Erstes Kapitel

Aufgabe des Berichts

1. Eine Zwischenbilanz: Zum vorliegenden Bericht

Das zentrale Ziel des Programms zur Förderung der IGF besteht darin, durch die Förderung von Projekten angewandter Forschung und Entwicklung (FuE) im vorwettbewerblichen Raum kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) die Möglichkeit zu eröffnen, an kooperativ organisierter Forschung zu partizipieren und auf diesem Weg größenbedingte Nachteile im Bereich von FuE zu überwinden. Hierbei sollen die technologische Leistungsfähigkeit der mittelständischen Wirtschaft gestärkt und der technologische Fortschritt in den beteiligten Branchen und Technologiefeldern gefördert werden. Das Programm bedient sich dabei – ähnlich wie PRO INNO (Kulicke et al. 2004), jedoch in einem vorwettbewerblichen Rahmen – des Instruments der Vernetzung von Unternehmen, insbesondere KMU, mit anderen Unternehmen, Hochschulinstitutionen sowie außeruniversitären gemeinnützigen Forschungseinrichtungen. Es nimmt eine zentrale Stellung in der mittelstandsorientierten Technologieförderung des Bundes ein. Seine Evaluation stellt nicht zuletzt aufgrund des vorwettbewerblichen Charakters der geförderten Projekte eine besondere Herausforderung dar.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Arbeiten des Projektteams im Zeitraum Juni 2005 bis Juli 2007 zusammen und präsentiert – da die Untersuchungen noch bis 2009 laufen werden – somit eine Zwischenbilanz. Zentrale Aufgabe ist es, die bisherigen Ergebnisse zu sichten und herauszuarbeiten, auf welchen Feldern Ansatzpunkte für eine Verbesserung der IGF liegen. Zugleich soll die konzeptionelle Basis für die weiteren Arbeiten in der Erweiterten Erfolgskontrolle gelegt werden.

Die Vermittlung der Ergebnisse der IGF an einen möglichst breiten Kreis von KMU spielt – um ein zentrales Ergebnis vorwegzunehmen – eine Schlüsselrolle für den gegenwärtigen und künftigen Erfolg der IGF; ihr wird deshalb besonderes Gewicht eingeräumt. Die Erhebungen bei den Forschungsvereinigungen (FV) und Forschungsstellen (FSt) haben gezeigt, dass es in der IGF

eine Vielzahl Erfolg versprechender Lösungen für die Transferfrage gibt. Diese Ansätze dürften auch für andere FV von Interesse sein. Einige davon werden deshalb als *best practices* vorgestellt.

Aus Sicht der Allgemeinheit bzw. des für die Förderung zuständigen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) stellt sich – wie im Fall jedes staatlichen Förderprogramms – letztlich die Frage nach dem volkswirtschaftlichen Nutzen der IGF: Rechtfertigen die erzielten Wirkungen (Nutzen) bei Abwägung der Kosten den Einsatz der Fördermittel? Oder die kontrafaktische Frage, die Kernfrage jeder Evaluation: Was wäre geschehen, wenn es dieses Programm nicht gegeben hätte? Die Antworten auf diese Fragen stellen sich alles andere als trivial dar. Eine „perfekte“ Antwort auf die Frage nach der gesamtwirtschaftlichen Effizienz kann es schon aus prinzipiellen methodischen Gründen nicht geben. Deshalb werden mittels des Einsatzes eines komplexen methodischen Instrumentariums plausible und überzeugende Annäherungen gesucht. In den ersten beiden Untersuchungsjahren stand allerdings nicht die volkswirtschaftliche Dimension, sondern die Projektebene – FV, FSt, Projekte – im Fokus der Untersuchungen. Diese wird in der verbleibenden Projektlaufzeit weiterhin eine zentrale Rolle spielen. Zugleich sollen aber die volkswirtschaftlichen Fragen stärkeres Gewicht finden. In der vorliegenden Zwischenbilanz wird deshalb die volkswirtschaftliche Dimension nur kurz angesprochen.

Wesentliches Ziel der Erweiterten Erfolgskontrolle ist es, einen Beitrag zur Verbesserung der Programmabläufe zu leisten. Hier stellt sich die Frage: Auf welchen Feldern liegen Potenziale für die Verbesserung der Strukturen und Prozesse der IGF und wie können diese mobilisiert werden?

Die bisherigen Untersuchungen konzentrierten sich auf Ausschnitte aus dem Projektgeschehen der IGF. In diesem Zusammenhang stellt sich zum einen die Frage nach der Repräsentativität der Befunde für alle FV und zum anderen die Frage, inwieweit die in jüngster Zeit stattgefundenen Veränderungen der Regularien der IGF sich in den bisherigen Analysen niedergeschlagen haben.

Bisher wurden Analysen bei 24 der (derzeit) 103 FV der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) durchgeführt. In 79 FV fanden somit keine Untersuchungen statt. Die Befunde können also nicht die Verhältnisse in allen FV gleichermaßen widerspiegeln. Für die IGF insgesamt repräsentativ sind sie in wesentlicher Beziehung durchaus. Immerhin entfallen rund 50% der jährlich zur Verfügung stehenden Fördermittel des BMWi (2006 insgesamt 107 Mill. €) auf die analysierten 24 FV. Die repräsentative Unternehmensbefragung bei einem Querschnitt von Industrie- und (produktionsorientierten) Dienstleistungsunternehmen gestattet zudem Einblicke in

die Wahrnehmung der IGF durch die relevanten Segmente der Unternehmenspopulation, die sich auf die gesamte IGF und alle FV beziehen.

Die untersuchten Projekte mit Laufzeitende in den Jahren 2004 und 2005 wurden in der Regel 2001 bis 2003 bewilligt. Der Bewilligungszeitraum und Projektbeginn lagen also deutlich vor dem Inkrafttreten der Veränderungen der Regularien der IGF im Bereich des Bewilligungsverfahrens und der Arbeit der Projektbegleitenden Ausschüsse (PA). Die Auswirkungen dieser Veränderungen können sich also bei den hier untersuchten Projekten noch nicht niedergeschlagen haben. Manche der hier geäußerten Kritiken können vor diesem Hintergrund inzwischen überholt sein. Dessen ungeachtet geben sie die von uns vorgefundene Situation korrekt wieder und sind daher zu berichten.

Die vorliegende Zwischenbilanz ist wie folgt aufgebaut: In den nachfolgenden Abschnitten des ersten Kapitels werden das Vorgehen und Studiendesign sowie die bislang durchgeführten Untersuchungen vorgestellt. Es schließt sich ein kurzer Ausblick auf die im Weiteren geplanten Arbeiten an. Das zweite Kapitel befasst sich mit Organisation, Prozessen und Resultaten der Projektförderung bei der IGF. Das dritte Kapitel ist dem Ergebnistransfer gewidmet. Im vierten Kapitel wird die IGF im volkswirtschaftlichen Zusammenhang betrachtet. Das fünfte Kapitel stellt Empfehlungen vor.

2. Vorgehen und Studiendesign der Erweiterten Erfolgskontrolle

Die vorliegende Untersuchung umfasst im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Bewertung der Wirkungen der durchgeführten Forschungsprojekte auf die (mittelständische) Wirtschaft;
- Bewertung der Durchführung des Programms der IGF;
- Bewertung des Nutzens des Gesamtsystems der IGF für das deutsche Innovationssystem und die Volkswirtschaft;
- Entwicklung von Vorschlägen zur Erhöhung der Effektivität und Effizienz der IGF.

Die Evaluation umfasst somit neben der Bewertung des Erfolgs der geförderten IGF-Forschungsvorhaben eine Analyse der Prozesse, der Effekte auf der Ebene der Branchen, FV und Forschungseinrichtungen sowie die volkswirtschaftlichen Wirkungen des Gesamtsystems. Für die Bearbeitung dieser Fragestellungen wurde ein methodisches Untersuchungsdesign ausgewählt, das auf folgenden Elementen basiert:

- Über die Gesamtlaufzeit der Untersuchung (von Mitte 2005 bis 2009) werden pro Jahr jeweils ausgewählte abgeschlossene Forschungsprojekte (2007: 30 abgeschlossene und 10 laufende Projekte) aus 12 FV analysiert

Übersicht 1

Bisher durchgeführte Arbeitsschritte

Arbeitsschritt	Zeitraum	Umfang	Anmerkungen
1. Erhebungswelle	Januar bis Juni 2006	12 FV 40 Projekte	Projekte, die 2004 abgeschlossen wurden, einschl. 5 ZUTECH-Projekte
Repräsentative Unternehmensbefragung	Mai bis Oktober 2006	14 000 Unternehmen (brutto)	1 299 Unternehmen haben geantwortet (Brutto-Rücklaufquote: 9,3%) 912 Fragebogen waren auswertbar (Netto-Quote: 6,5%)
2. Erhebungswelle	Oktober 2006 bis Mai 2007	12 FV 40 Projekte	Projekte, die 2005 abgeschlossen wurden, einschl. 5 ZUTECH-Projekte
Analyse des Internetauftritts der FV	November 2005 bis November 2006	Alle 103 FV	
Vorschläge zur Weiterentwicklung der IGF	Februar bis April 2007		

(Übersicht 1). Dabei erfolgen Fallstudien und standardisierte Befragungen bei allen Projekten bzw. bei den durchführenden Forschungsinstituten sowie den verantwortlichen FV.

- Weiterhin werden 80 bereits seit längerem abgeschlossene Forschungsprojekte (Laufzeitende 2002) im Rahmen einer umfassenden Erhebung bewertet. Ziel ist, die langfristigen Wirkungen der Projekte zu erfassen, da aufgrund der Vorwettbewerblichkeit der IGF-Projekte, die eine (betriebliche) Weiterentwicklung erfordert, davon ausgegangen werden muss, dass eine (durch weitere FuE-Arbeiten vermittelte) Umsetzung in der betrieblichen Praxis erst nach mehreren Jahren erfolgt.
- Darüber hinaus werden repräsentative Befragungen von Unternehmen, die als potenzielle Nutzer der IGF-Ergebnisse gelten können, durchgeführt. Diese umfassen sowohl Querschnittsbefragungen über eine repräsentative Auswahl von Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, z.B. zu Fragen der Bekanntheit der IGF und zur Anwendung von Ergebnissen, als auch Spezialerhebungen zu konkreten Technologiefeldern und zu Wirkungen auf bestimmte Branchen.

Ergänzt werden diese Arbeitsschritte durch Literatur- und Statistikanalysen sowie Sonderauswertungen (z.B. Internetauftritte und Transferaktivitäten der FV).

Begleitet wurde das Vorhaben durch den Arbeitskreis „Erfolgssteuerung und -kontrolle für die industrielle Gemeinschaftsforschung (ESK)“ der AiF, in dem neben Vertretern des Wissenschaftlichen Rates, der FV auch Mitarbeiter der AiF sowie des BMWi vertreten sind. Dieser Arbeitskreis tagt zweimal jährlich (Mai/Juni und Dezember).

3. Bislang durchgeführte Untersuchungen

Zwischen Juni 2005 und Juli 2007 wurden zwei Erhebungswellen bei zusammen 24 FV mit insgesamt 80 IGF-Forschungsvorhaben durchgeführt. Zudem erfolgten eine repräsentative Unternehmensbefragung sowie eine Analyse und Bewertung des Internetauftritts der FV. Zusätzlich wurden Vorschläge zur Weiterentwicklung der IGF entwickelt (Übersicht 1).

Die für die erste Erhebungswelle ausgewählten 12 FV (Übersicht 2) wurden nach den Kriterien „Größe“, breite Branchenrepräsentanz sowie Abdeckung der unterschiedlichen Organisationsformen von FV (direkte bzw. indirekte Mitgliedschaften von Unternehmen, FV mit eigenem bzw. ohne eigenes Forschungsinstitut) ausgewählt. Es handelte sich ausnahmslos um FV mit relativ großen Mittelvolumen. Sie vereinigten rund 40% der für Projekte mit Laufzeitende im Jahre 2004 bewilligten IGF-Projektmittel auf sich. Bei der Auswahl wurde ebenfalls darauf geachtet, dass die einbezogenen FV nicht bereits in den beiden Erhebungswellen durch das ESK-Team der AiF analysiert worden waren (Untersuchungen in den Jahren 2003 bis Mitte 2005), um die Belastungen der FV und FSt in Grenzen zu halten.

Untersucht wurden – wie bereits erwähnt – in der ersten Welle 40 Projekte mit Laufzeitende im Jahre 2004. Die Auswahl erfolgte auf Basis einer mit dem BMWi und dem AK ESK vereinbarten Schichtung (Verteilung der 40 Projekte auf die 12 FV) nach dem Zufallsprinzip. In der zweiten Welle, in der Projekte mit Laufzeitende 2005 zu analysieren waren, wurden gezielt auch „kleinere“ FV berücksichtigt. Auf die 12 FV der zweiten Welle entfielen rund 10% der IGF-Mittel (Projektmittel für Projekte mit Laufzeitende in 2005). Die Auswahl der Projekte erfolgte nach dem gleichen Verfahren wie in der ersten Welle.

Die Erhebungen bei den FV und FSt wurden mittels leitfadengestützter Interviews vor Ort durchgeführt. Zusätzlich werteten die Evaluatoren bei den einzelnen Projekten die Abschlussgutachten der AiF aus. In der zweiten Welle wurde das Erhebungsinstrumentarium durch standardisierte Fragebögen für die FSt erweitert. Dadurch konnte gegenüber der ersten Welle eine deutlich umfangreichere und vergleichbarere Datenbasis zu den einzelnen Projekten geschaffen werden. Insbesondere war es möglich, verlässlichere Daten zur Verbreitung der Forschungsergebnisse, zur Abwicklung der Projekte und zur Beteiligung von KMU zu ermitteln.

Über die durchgeführten Arbeiten wird halbjährlich in Zwischenberichten Rechenschaft abgelegt, die jeweils im Entwurf zu den Sitzungen des Arbeitskreises „ESK“ vorgelegt werden (Übersicht 3). Der erste Zwischenbericht befasste sich mit den Ergebnissen der ersten Erhebungswelle, der zweite stellte die Resultate der Unternehmensbefragung dar und der dritte die Ergebnisse

Übersicht 2

In den beiden ersten Untersuchungswellen erfasste Forschungsvereinigungen¹

Forschungsvereinigungen der 1. Welle	
Informatik (GfAI)	Eisenforschung (VDEh)
Chemische Technik/Biotechnologie (DECHEMA)	Hahn-Schickard-Gesellschaft (HSG)
Holzforschung (DGfH)	Logistik (BVL)
Kunststoffverarbeitung (IKV)	Papiertechnische Stiftung (PTS)
Blechverarbeitung (EFB)	Ernährungsindustrie (FEI)
Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM)	Umwelttechnik (VEU)
Forschungsvereinigungen der 2. Welle	
Automobiltechnik (FAT)	Glasindustrie (HVG)
Brauerei (VLB)	Oberflächenbehandlung (DFO)
Druck (FOGRA)	Werkzeugmaschinen (FWF)
Giessereifachleute (VDG)	Schweißen (DVS)
Verpackungs-, Entsorgungs-, Umwelttechnik (DVEU)	Keramische Gesellschaft (DKG)
Galvano- und Oberflächentechnik (DGO)	Lebensmitteltechnologie und Verpackung (IVLV)

¹Für Informationen über die Verteilung der untersuchten Projekte auf die FV vgl. Tabelle 3 im Anhang.

der zweiten Erhebungswelle. Sonderhefte sind speziellen Berichtsthemen gewidmet. So beschäftigte sich ein Sonderbericht mit den Internetauftritten der FV und ein weiteres enthielt die Empfehlungen des Projektteams zur Weiterentwicklung des Programms.

Als Auswahlbasis für die Ziehung der Stichprobe für die repräsentative Unternehmensbefragung diente die Unternehmensdatenbank AMADEUS, die – für Deutschland – auf den Daten des *Verbandes der Vereine Creditreform*, der „Markus-Datei“, basiert und mit letzterer kompatibel ist. In dieser Datenbank sind insgesamt 812 000 deutsche Unternehmen enthalten. Nach Auswahl der relevanten Unternehmen (aus Wirtschaftszweigen, die von den FV der AiF abgedeckt werden) wurde eine Stichprobe von insgesamt 14 000 Einheiten gezogen. Die Stichprobenziehung erfolgte geschichtet, damit auch größere mittelständische Unternehmen in ausreichender Zahl vertreten sind. Ferner wurden alle in der Datenbank enthaltenen Großunternehmen (über 250 Mill. € Umsatz p.a.) einbezogen (Übersicht 9 im Anhang).

4. Ausblick

In der Restlaufzeit der Evaluation sind die Untersuchungen auf der Ebene der FV, FSt und Projektebene fortzusetzen. Hierbei kommen die in den vergangenen Monaten entwickelten standardisierten Befragungselemente ergänzend zu den Expertenbefragungen zum Einsatz.

Übersicht 3

Bisher erstellte Berichte

Berichte ¹	Zeitraum	Titel	Inhalt
1. Zwischenbericht	September 2006	Erster Zwischenbericht	Analysen der ersten 12 FV und 40 Projekte: Einbindung von Unternehmensvertretern in die PA Anwendung der Ergebnisse Ergebnistransfer
2. Zwischenbericht	Dezember 2006	Zweiter Zwischenbericht. Ergebnisse der Unternehmensbefragung	Unternehmensbefragung: Innovationsverhalten der Unternehmen Bekanntheit der IGF Zufriedenheit mit Informationspolitik der FV Nutzung von IGF-Ergebnissen
3. Zwischenbericht	Juli 2007	Dritter Zwischenbericht: Ergebnisse der zweiten Erhebungswelle	Analysen der zweiten Welle bei 12 FV und 40 Projekte: Projektgenese Kooperation der Forschungsinstitute mit Unternehmen KMU-Bezug der IGF-Projekte Organisation des Ergebnistransfers
1. Sonderbericht	November 2006	Internetpräsenz der Forschungsvereinigungen: Stärken, Schwächen und „best practices“	Sonderauswertung der Internetauftritte: Potenziale und Eignung des Internets für die IGF Erreichbarkeit der FV durch das Internet Internetinformationsangebot der FV Attraktivität, Übersichtlichkeit und Anwenderfreundlichkeit für die Nutzer best practices Ansätze zur Verbesserung
2. Sonderbericht	April 2007	Weiterentwicklung des Programms zur Förderung der IGF	Anpassung der Programmatik Ergebnistransfer Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren Programm- und Projektmonitoring

¹Bibliographische Angaben im Literaturverzeichnis.

Die in den ersten beiden Jahren der Erweiterten Erfolgskontrolle durchgeführten überwiegend projektbezogenen Untersuchungen gestatten nur begrenzt Rückschlüsse auf Wirkungen und Effizienz des Gesamtsystems der IGF-Förderung. Hierfür bedarf es zusätzlicher Komponenten, die in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums eingesetzt werden sollen. Insbesondere ist es notwendig, Effekte der IGF auf das Innovationssystem zu erfassen, die über die vereinzelte Nutzungen von Projektergebnissen der IGF in Unternehmen hinausgehen. Dies betrifft zum einen die genauere Erfassung der von der IGF ausgehenden inner- und intersektoralen Technologieflüsse, zum anderen indirekte Effekte wie Wirkungen durch die Entstehung von Netzwerken, den informellen Erfahrungsaustausch oder die Stärkung der industrienahe praxisbezogenen Forschung an den Hochschulen.

Geplant sind unter anderem branchen- und technologiefeldbezogene Analysen von Transferprozessen, die Untersuchung des Beitrags der IGF zur Technologieentwicklung in ausgewählten Feldern, Analysen zur Netzwerkbildung

in kooperativen Forschungsprozessen unter dem Dach der AiF bzw. ihrer Mitgliedsvereinigungen sowie Untersuchungen der Mitwirkung von Unternehmen (KMU) an der IGF auf Basis der Mitarbeit in den PA. Schließlich sind Ansätze und Wirkungen des Programms zur Förderung der IGF mit anderen Technologieprogrammen des Bundes zu vergleichen.

Zweites Kapitel

Organisation, Abläufe und Resultate der IGF

1. Fragestellungen im Überblick

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über zentrale Befunde aus den empirischen Erhebungen im Rahmen der Erweiterten Erfolgskontrolle in den Jahren 2005 bis 2007. Im Mittelpunkt stehen Organisation, Abläufe und Resultate der Projektförderung bei der IGF. Die Darstellungen beziehen sich zum großen Teil auf Ergebnisse der projektbezogenen Erhebungen¹, teilweise auch auf die 2006 durchgeführte Unternehmensbefragung².

Bei der Bewertung der Projektergebnisse ist zu berücksichtigen, dass diese teilweise auf den 80 Projekten aus beiden Erhebungswellen, in vielen Fällen auf den 38 umfassend analysierten Projekten der zweiten Erhebungswelle³ basieren und daher nur erste Schlussfolgerungen möglich sind. Das für die zweite Erhebung neben den Interviews neu eingeführte standardisierte Erfassungsverfahren wird für die kommenden Erhebungswellen weiterhin eingesetzt. Dies ermöglicht es, die Analysen auf mittlere Sicht auf eine breitere Fallzahl zu stützen.

Den KMU liegt im Folgenden, wenn nicht anders vermerkt, die in der IGF übliche Definition zugrunde. Gemäß der Richtlinie über die Förderung der IGF werden danach alle Unternehmen mit einem Jahresumsatz von bis zu 125 Mill. € (einschließlich verbundener Unternehmen) subsumiert (BMWi 2004a: 1). Im IGF-Leitfaden findet sich im Zusammenhang mit den Vorschriften zur Besetzung des PA eine genauere Definition des „verbundenen Unternehmens“ (AiF 2005: Abschnitt 2.2, S. 6). Danach ist „verbundenes Unterneh-

¹ RWI Essen, WSF 2006a: 8–20; 2007b:17–44.

² RWI Essen, WSF 2007a, zu deren methodischer Anlage S. 25–21.

³ In die zweite Erhebungswelle waren ursprünglich wie bei der ersten Welle 40 Projekte aufgenommen worden. Allerdings hatte die zuständige FV angegeben, dass im Fall von 2 Projekten die durchführenden Forschungseinrichtungen nicht mehr existierten bzw. keine Ansprechpartner zur Verfügung stünden. Tatsächlich waren die beiden Institutsleiter mittlerweile emeritiert.

men“ ein Unternehmen, das ein oder mehrere „Tochterunternehmen“ hat, an denen es mit mehr als 50% beteiligt ist, oder ein „Mutterunternehmen“, welches seinerseits mit 50% an ihnen beteiligt ist. Der für die KMU-Abgrenzung maßgebliche Jahresumsatz des verbundenen Unternehmens wird durch die Addition des Einzelumsatzes des fraglichen Unternehmens sowie der Umsätze seiner „Mutter-“ und „Tochterunternehmen“ bestimmt.

Diese pragmatische und für die IGF inhaltlich begründete Abgrenzung bildet auch in der Erweiterten Erfolgskontrolle die Grundlage, um zu prüfen, inwieweit sich KMU am Projektgeschehen der IGF beteiligen. Nicht aus dem Blick verlieren sollte man allerdings die heute für die Mittelstandspolitik maßgebliche KMU-Definition der EU. In analytischer Hinsicht ist zudem von Interesse, wie sich die KMU-Beteiligung an der IGF aus der Sicht der traditionellen deutschen KMU-Definition darstellt. Deshalb wird in Fällen, in denen sich dies anbietet und Zahlenmaterial vorliegt, ergänzend auf diese beiden Definitionen Bezug⁴ genommen.

Im vorliegenden Kapitel werden zunächst Befunde zu den Strukturen (Abschnitt 2) und Prozessen innerhalb der IGF (Abschnitte 3 und 4) dargestellt und erläutert. Die Befunde werden in den beiden Abschnitten jeweils in Kästen der näheren Erläuterung gegenübergestellt. Darüber hinaus wird die Frage diskutiert, welche Reichweite die IGF bei ihren Zielgruppen hat (Abschnitt 5). In Abschnitt 6 wird die zentrale Frage untersucht, welche Rolle die IGF für KMU spielt.

2. IGF-Strukturen

2.1 Branchenstruktur der Forschungsvereinigungen und Verteilung der IGF-Mittel

In den aktuell 103 industriellen FV haben sich Unternehmen unterschiedlicher Branchen oder Technologiefelder zusammengeschlossen, um gemeinsame FuE-Projekte durchzuführen. Insgesamt sind rund 50 000 Unternehmen – vorwiegend KMU – aus nahezu allen Zweigen des Verarbeitenden Gewerbes und des produktionsorientierten Dienstleistungsgewerbes beteiligt. Alle FV sind verantwortlich für die Auswahl geeigneter Projektideen im Rahmen der

⁴ Nach der am 1. Januar 2005 in Kraft getretenen Definition der EU werden den KMU alle eigenständigen Unternehmen zugerechnet, deren Mitarbeiterzahl unter 250 liegt und deren Jahresumsatz nicht höher ist als 50 Mill. € oder deren Bilanzsumme 43 Mill. € nicht übersteigt. Auf Partnerunternehmen (Beteiligungen von mindestens 25% und höchstens 50% an einem anderen Unternehmen) und verbundene Unternehmen (Beteiligungen von mehr als 50%) werden die gleichen Schwellenwerte angewandt. Die Werte ergeben sich aus der Addition der Beschäftigten-, Jahresumsatz- und Jahresbilanzsummen der nicht-eigenständigen Einzelunternehmen für die Partnerunternehmen werden diese Summen bei der Addition mit den jeweiligen Anteilswerten gewichtet (Europäische Kommission 2006: 14ff.). Die traditionelle deutsche KMU-Definition rechnet den KMU alle Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten zu. Zuweilen wurde dem noch ein Umsatz- und ein Eigenständigkeitskriterium hinzugefügt.

Übersicht 4

Branchenzuordnung der 103 Forschungsvereinigungen

WZ 2003	Branche (Kurzbezeichnung)	Anzahl FV	Forschungsvereinigungen
15, 16	Ernährung	7	Brauerei; Brauwirtschaft; Ernährungsindustrie; Futtermitteltechnik; Pflanzenzüchtung Hefeindustrie; Lebensmitteltechnologie und Verpackung
17, 18, 19	Textil, Bekleidung, Leder	4	Leder; Leder und Kunststoffbahnen; Schuhherstellung; Textil
20	Holz	2	Holzforschung; Holzfragen;
21, 22	Papier, Druck	4	Druck; Druckmaschinen; Zellstoff- und Papierindustrie; Papiertechnische Stiftung
24	Chemie	4	Arzneimittel-Hersteller; Chemische Technik und Biotechnologie; Kosmetische Industrie; Pigmente und Lacke
25	Kunststoff, Gummi	5	Kautschuk; Kunststoff-Zentrum; Kunststoffe; Kunststoffverarbeitung; Styropor
26	Steine, Erden, Glas, Keramik	16	Asphaltinstitut; Beton; Beton- und Fertigteileindustrie; Feuerfest; Gipsindustrie; Glasindustrie; Kalk und Mörtel; Kalk-Sand; Keramische Gesellschaft; Leichtbeton; Mineralische Rohstoffe; Porenbetonindustrie; Technik und Glas; Transportbeton; Zementwerke; Ziegelindustrie
27	Metallerzeugung, -bearbeitung	8	Gießereifachleute; Blechverarbeitung; Edelmetalle und Metallchemie; Eisenforschung; Kaltformgebung; Metalle; Schweißen; Verzinken
28	Stahl-, Leichtmetallbau	3	Stahlanwendung; Stahlbau; Stahlverformung
28.5	Oberflächenbehandlung/-bearbeitung	5	Dünne Schichten; Email; Galvano- und Oberflächentechnik; Korrosionsschutz; Oberflächenbehandlung
29	Maschinenbau	5	Antriebstechnik; Maschinenbau; Mess-, Regelungs- und Systemtechnik; Werkzeuge und Werkstoffe; Werkzeugmaschinen
	Klimatechnik, Heizungstechnik	4	Heizung, Lüftung, Klimatechnik; Kältetechnik; Luft- und Trocknungstechnik; Wärmeschutz
30, 31, 32	Büromaschinen, E-Technik	4	Elektronische Baugruppen; Elektrotechnik; Hahn-Schickard-Gesellschaft; Mikroelektronik
33	Feinmechanik, Optik, Medizintechnik	3	Feinmechanik, Optik und Medizintechnik; Messtechnik, Sensorik und Medizintechnik; Ultrapräzisionstechnik
34, 35	Fahrzeugbau, Schiffbau	4	Automobiltechnik; Maritime Technologies; Schiffstechnik; Verbrennungskraftmaschinen
36	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente	1	Musikinstrumente
37	Recycling	1	Wertstoffverwertung im Bauwesen;
40, 41	Energie-, Wasserversorgung	8	Braunkohlen; Elektrische Anlagen; Erdöl, Erdgas und Kohle; Fernwärme; Gas- und Wasserfach; Gaswärme; PowerTech; Verbrennungsforschung
60 -64	Verkehr, Nachrichten, Logistik	4	Intralogistik; Logistik; Straßen- und Verkehrsweisen; Verkehrsbetriebswirtschaft;
72	Datenverarbeitung, -banken	2	Informatik; Programmiersprachen
74	Dienstleistungen für Unternehmen	5	Qualität; Rationalisierung; Unternehmenskybernetik; Verfahrens-Technik; Verpackungs-, Entsorgungs- und Umwelttechnik
	Sonstiges – nicht eindeutig zuzuordnen	4	Wärmebehandlung und Werkstofftechnik; Reinigungs- und Hygienetechnologie; Umwelttechnik; Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
	Insgesamt	103	

IGF und für die Beantragung der Fördermittel bei der AiF. Sie unterscheiden sich allerdings erheblich in der Partizipation an der Projektförderung sowie in ihrer organisatorischen Ausgestaltung.

Befunde zur Branchenstruktur der FV und zur Verteilung von IGF-Mitteln

Allein auf Basis der Tatsache, dass sich die IGF-Mittel zwischen den FV ungleich verteilen und sich eine größere Zahl von FV in bestimmten Branchen und Themenfeldern konzentriert, kann noch keine Aussage über die Vorteilhaftigkeit der Branchenstruktur oder der Mittelverteilung getroffen werden. Immerhin haben unterschiedliche Branchen und FV einen unterschiedlichen Bedarf an IGF-geförderten Projekten.

Ein möglicher Nachteil langfristig gewachsener Strukturen ist, dass es zu ungewollten Verfestigungen kommen kann. Somit liegt es nahe, nach Partizipationsmöglichkeiten neuer FV an der IGF zu fragen, konkret, ob etwa das bisher überwiegend praktizierte Verfahren der Verteilung von Fördermitteln („Fördermittellimits“) an die FV zu einer Verfestigung geführt hat. Dies muss keineswegs der Fall sein. Die unterschiedliche Mittelvergabe kann auf einen unterschiedlichen Organisationsgrad der FV oder unterschiedliche Förderbedarfe zurückzuführen sein.

Anfang 2007 wurde ein stärker wettbewerbliches Auswahlverfahren eingeführt. Seitdem werden zunächst etwa 30%, bis 2009 ein auf 50% steigender Teil der Mittel wettbewerblich vergeben (BMWi, AiF 2006: 3). Damit fließt ein immer größerer Teil der Mittel nicht nach einem vorherbestimmten Verteilungsschlüssel der FV zu. Auch die Entscheidung neuer FV wie des Vereins zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V. (VEU) zeigt, dass Perspektiven jenseits der etablierten Strukturen bestehen.

Auf der Ebene der Zweisteller nach WZ-2003 zeigt sich eine breite Abdeckung aller Wirtschaftszweige im Verarbeitenden Gewerbe (Übersicht 4). In nahezu allen Branchenzweigen existieren in der Regel vier und mehr Forschungsvereinigungen. Eine besonders hohe Anzahl ist bei Steinen und Erden mit 16, im Ernährungsgewerbe mit 7 sowie der Energie- und Wasserversorgung mit 8 FV zu beobachten.

Gemessen an den vom BMWi bewilligten Projektmitteln im Jahr 2006 entfielen 29% auf nur 3 FV. Die 40 am intensivsten in der IGF-Förderung aktiven Forschungsvereinigungen nutzten 90% der IGF-Mittel. D.h. im Umkehrschluss, dass 63 FV mit nur 10% der Mittel an der Förderung partizipierten. Ein Teil der „kleineren“ FV stellt zudem nicht regelmäßig, sondern nur im Abstand von mehreren Jahren Anträge an die IGF.

Im Rahmen der Fallstudien wurde von Vertretern einzelner FV kritisiert, es würden zu viele Mittel in „alte“ Branchen fließen, während innovative Wachstumssektoren nicht im erforderlichen Umfang an der Förderung partizipieren könnten. Diese Kritik soll Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein. Konkret wurde die traditionell starke Förderung der Textilindustrie – 2006 entfielen 11,7% der IGF-Mittel auf diese Branche – von einigen FV kritisiert. Das Beispiel des Forschungskuratoriums Textil ist mit Blick auf die Unterscheidung „alter“ und „neuer“ Branchen von besonderem Interesse, weil es zeigt, dass die Unternehmen traditionsreicher Branchen ihren Umsatz heute in erheblichem Maße durch die Herstellung von Hightech-Produkten (im konkreten Fall Industrietextilien) erzielen.

2.2 Ebene der Forschungsvereinigungen und Forschungsstellen

Die erste und zweite Erhebungswelle auf Projektebene gibt aufschlussreiche Befunde über das Zusammenspiel von FV und FSt in der IGF-Förderung. Insbesondere geben die Resultate Einblicke in die Vielgestaltigkeit der Beziehungen. Dabei ist nach den jeweiligen Vor- und Nachteilen zu fragen. Dabei lassen die Strukturen und Angebotspalette der FV drei Dimensionen erkennen, die für deren Rolle im Innovationsprozess von besonderer Bedeutung sind. Diese Dimensionen sind:

1. Zusammensetzung der Mitglieder (Unternehmen oder Verbände) der FV;
2. Durchführung der Forschungsprojekte (eigene FSt oder Vergabe nach außen);
3. Angebot und Aufgabenspektrum der FV (Konzentration auf die Durchführung von IGF-Projekten oder Full-Service-Provider).

Hinsichtlich Dimension 1 lassen sich die FV in drei Typen unterteilen: (i) Nur Unternehmen als direkte Mitglieder; (ii) Unternehmen sind nur indirekt über Verbände Mitglied; (iii) Mischformen aus (i) und (ii). Von den 103 Forschungsvereinigungen sind 43 dem Typ (i), 12 dem Typ (ii) und 48 dem Typ (iii) zuzurechnen.

FV mit nur indirekten Mitgliedern spielen somit quantitativ keine bedeutsame Rolle. Übersicht 5 ordnet die in beiden Erhebungswellen untersuchten 24 FV den genannten Typen zu.

Von den 103 FV verfügen 40 über ein eigenes Forschungsinstitut (Dimension 2). Die in den beiden ersten Wellen berücksichtigten 24 FV weisen hier die in Übersicht 6 dargestellte Verteilung auf. Über ein eigenes Forschungsinstitut verfügen – gemessen an den diesen zufließenden IGF-Mitteln – vor allem größere FV.

Daneben unterscheiden sich die FV noch in ihrem Tätigkeitsspektrum (Dimension 3). Während einige sich auf Forschung konzentrieren, sind andere

Übersicht 5

Kategorisierung der FV nach Organisationsformen

Welle	Typ (i) Direkte Mitglieder	Typ (ii) Indirekte Mitgliedschaft	Typ (iii) Mischform			
1	BVL, EFB, VDEh, HSG	FKM, PTS	DECHEMA, DGfH, FEI, Gfal, IKV, VEU			
2	VLB, VDG, DGO, FWF, DVS, HVG		FOGRA, DFO, DKG, IVLV, FAT, DVEU			
Insgesamt	10	42%	2	8%	12	50%

Übersicht 6

Kategorisierung der FV nach Vorhandensein eines eigenen Forschungsinstituts

Welle	Mit eigenem Institut	Ohne eigenes Institut
1	VDEh, HSG, PTS, DECHEMA, IKV	BVL, EFB, FKM, DGfH, FEI, Gfal, VEU
2	VLB, VDG, HVG, FOGRA, DVEU	DGO, FWF, DVS, DFO, DKG, IVLV, FAT,
Insgesamt	10 42%	14 58%

auch in der Beratung von Unternehmen aktiv oder bieten als „Wissensplattformen“ Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten an. Die bisher untersuchten 24 FV lassen sich hier in drei Gruppen kategorisieren:⁵

1. FV, die sich vorrangig auf Forschung konzentrieren (9);
2. FV, die zusätzlich technische (7) und wissenschaftliche Unterstützung für Unternehmen anbieten;
3. „Wissensplattformen“, zu deren Hauptaufgaben (8) nicht nur Forschung und Beratung, sondern auch Weiterbildung zählen.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Fallstudien lässt sich eine Tendenz hin zur Gruppe der „Wissensplattformen“ bzw. „Full-Service-Provider“ erkennen. Die FV sind vermehrt bestrebt, ihren Mitgliedern umfassende Angebote zu unterbreiten.

Die Mehrzahl der im Rahmen der beiden Erhebungswellen untersuchten 80 Projekte wurde von externen Instituten durchgeführt. Bei 26 Projekten (33%) waren eigene FSt beteiligt, 18 Projekte (23%) wurden ausschließlich durch eigene Institute der FV bearbeitet (Schaubild 1). Auch bei größeren FV hat die Abwicklung durch externe Institute die größere Bedeutung.

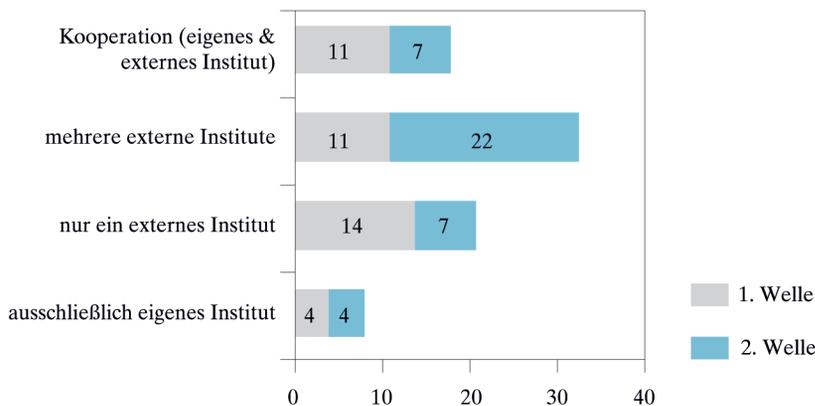
Bei den externen FSt handelt es sich häufig um universitäre Institute. Insgesamt wurden 36 der 80 Projekte (45%) der beiden Erhebungswellen unter Einschluss von universitären Instituten abgewickelt. Institute einer FV waren bei 26 Projekten (33%) für die Durchführung der Forschungsarbeiten verantwortlich. Auf die sonstigen öffentlich rechtlichen Institute entfallen 11 Projekte (14%) und auf die privaten gemeinnützigen Institute 7 Projekte (9%).

2.3 Vernetzung der Institute

Die Vernetzung von FSt ist für die Wirksamkeit der IGF-Förderung vor allem in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: Erstens ist die Vernetzung innerhalb des Wissenschaftssystems (also mit nationalen und internationalen Universitäts- und sonstigen Forschungseinrichtungen) ein wichtiger Einflussfaktor der Qualität der Forschung. Zweitens fördern die Vernetzung mit dem Wirt-

⁵ Eine Zuordnung aller FV nach dieser Dimension ist derzeit nicht möglich.

Schaubild 1

Formen der Durchführung von IGF-Projekten

Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; erste und zweite Erhebungswelle, n = 80.

schaftsbereich und die engen Kontakte mit den Unternehmen den Technologietransfer. Je enger die Kontakte mit Unternehmen sind, desto stärker funktioniert der Wissensaustausch auch ohne formalisierte Transfermaßnahmen.

Bei der schriftlichen Befragung der FSt im Rahmen der zweiten Erhebungswelle gaben 26 von 27 Instituten⁶ an, bei Forschungsprojekten und anderen Aktivitäten häufig mit Unternehmen zu kooperieren. Lediglich ein privates Forschungsinstitut arbeitete nur vereinzelt mit Unternehmen zusammen. D.h. auch die beteiligten Hochschulinstitute pflegen einen engen Kontakt mit Unternehmen. Nicht zu beantworten ist, ob dies ein Effekt der IGF ist oder diese Institute sich in der IGF engagieren, weil sie bereits vorher gute Kontakte zu Unternehmen hatten.

Im Durchschnitt arbeiteten die befragten Institute mit rund 60 Unternehmen regelmäßig zusammen, davon waren gut die Hälfte KMU im Sinne der traditionellen deutschen KMU-Abgrenzung (s.o.). Diese Zahlenangaben beziehen sich auf sämtliche Aktivitäten der FSt und nicht nur auf IGF-Projekte. Die Verbindungen aller 27 FSt ergeben zusammen rund 1 620 Unternehmenskontakte, darunter rund 800 mit KMU. Dieses Potenzial könnte vor allem beim Ergebnistransfer stärker genutzt werden, um Defizite bei der Verbreitung und Umsetzung von Projektergebnissen zu reduzieren.

⁶ Die 40 untersuchten Projekte der zweiten Welle wurden von insgesamt 29 Instituten federführend durchgeführt, d.h. teilweise waren die befragten Institute gleichzeitig an mehreren IGF-Projekten beteiligt. Zwei Hochschulinstitute konnten nicht mehr befragt werden, da die verantwortlichen Lehrstuhlinhaber zwischenzeitlich emeritiert waren bzw. die Institute aufgelöst oder in andere aufgegangen sind.

Befunde zu den Förderstrukturen

Die Analysen haben gezeigt, dass es *die* optimale Struktur von FV und FSt nicht gibt. Die identifizierten Strukturdimensionen sind zwar mit Vor- und Nachteilen verbunden. Allerdings haben sich die FV in sehr unterschiedlichen Branchen und Innovationssystemen entwickelt. Die Flexibilität hat sich gerade als vorteilhaft erwiesen, um die Förderstruktur an diese unterschiedlichen Gegebenheiten anzupassen.

Unterschieden nach der Art der Unternehmensmitglieder (Dimension 1) gelingt es bei einer direkten Mitgliedschaft etwas besser, Unternehmens- und v.a. KMU-Vertreter für den PA zu gewinnen; bei einer indirekten Mitgliedschaft bestehen potenziell breitere Disseminationskanäle. Vorteile der Durchführung der Projekte in einer eigenen FSt (Dimension 2) liegen in der etwas höheren Kontinuität der Beschäftigung des dort tätigen Personals. Dies stellt sicher, dass auch nach Ende des Projekts Ansprechpartner für die Unternehmen vorhanden sind. Bei der Kooperation mit universitären und anderen externen Instituten hat sich die dort etwas höhere Personalfuktuation als gewisser Nachteil herausgestellt, der jedoch durch die damit verbundenen positiven Effekte eines personellen Austauschs zwischen Forschung und Unternehmen mehr als kompensiert wird. Vorteilhaft ist zudem, dass die Hochschulen und damit der wissenschaftliche Nachwuchs verstärkt in eine unternehmensbezogene und praxisorientierte Forschung einbezogen werden.

In vielen Fällen wird es vermutlich nicht ausreichen, die Unternehmen besser über die Ergebnisse der IGF-Projekte zu informieren. Grund ist, dass wegen der Vorwettbewerblichkeit der Förderung eine unmittelbare „Umsetzung“ in den Unternehmen zumeist nicht möglich ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass darüber hinaus zusätzliche Transfermaßnahmen erforderlich sind (drittes Kapitel).

Weiterhin zeigt sich, dass die an der IGF beteiligten Institute im Durchschnitt umfangreiche Kooperationsbeziehungen zu in- und ausländischen Forschungseinrichtungen pflegen. Dies ist eine Voraussetzung, um regelmäßig über Neuerungen informiert zu sein. Alle befragten FSt der zweiten Untersuchungswelle kooperieren mit inländischen und 21 mit ausländischen Einrichtungen. Im Durchschnitt besteht eine Zusammenarbeit mit jeweils 12 inländischen und 8 ausländischen Einrichtungen. Auch innerhalb der IGF ist diese Vernetzung eng: 23 der 27 Institute haben seit dem Jahr 2000 im Rahmen von IGF Projekten mit weiteren FSt kooperiert.

3. Prozessanalyse: Projektgenese, Antrags- und Begutachtungsverfahren

3.1 Projektgenese

Hinsichtlich der Projektgenese wurden bislang hauptsächlich zwei Aspekte genauer untersucht: Zunächst wurde der Frage nachgegangen, von welchen Akteuren die Projektideen ausgehen. Darüber hinaus wurde diskutiert, ob sich die Steuerung von Programminhalten durch die FV als vorteilhaft erweist.

Bei der IGF wird bei der Projektgenese grundsätzlich ein *bottom up-Prinzip* verfolgt, d.h. die Projektideen oder die Anregungen, für ein Problem eine

Befunde zur Vernetzung der Institute

Insgesamt besteht ein enger Kontakt der FSt mit den Unternehmen und innerhalb des Wissenschaftssystems mit anderen Instituten im In- und Ausland. Die enge Vernetzung mit Unternehmen befördert sowohl die Anwendungsnähe der Projektideen bei den FSt als auch den Technologietransfer in die Wirtschaft. Durch die enge Vernetzung der Institute in der nationalen und internationalen Wissenschaftslandschaft wird außerdem, so ist zu vermuten, die Qualität der Projekte gefördert.

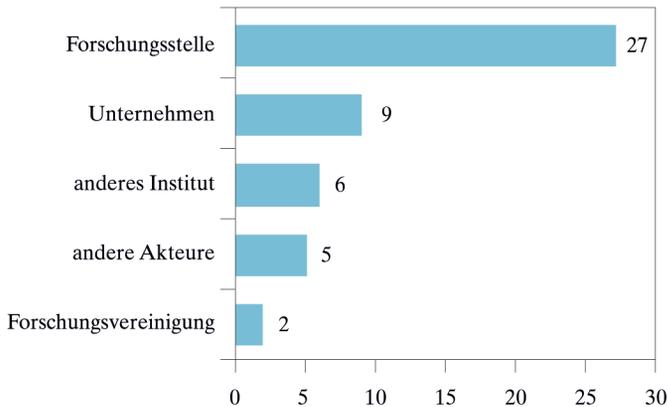
neue Lösung zu finden, sollen nach der Philosophie der IGF nicht von außen hereingetragen oder von Gremien festgelegt werden, sondern aus den Unternehmen selbst kommen. Dadurch sollen eine besondere Bedarfsgerechtigkeit und Unternehmensnähe gewährleistet werden.

Die Identifizierung der tatsächlichen Herkunft der Projektideen ist alles andere als trivial. Zwar kann empirisch nachgewiesen werden, dass es überwiegend die FSt sind, welche am Ende des Prozesses der Projektgenese die Projektideen konkretisieren. Wer letztendlich den Anstoß gegeben hat, und sei es auch nur in Form eines Hinweises auf eine wichtige Frage oder ein neues Problem, ist aber nur schwer festzustellen.

Projektideen resultieren nach den bisherigen Ergebnissen u.a. aus Anforderungen, die sich aus gesetzlichen Regelungen, Regelwerken oder Normen ergeben. Weiterhin veranlassen Preisveränderungen auf den Rohstoffmärkten – z.B. für Energie – Unternehmen, „ihre“ FV auf das Problem anzusetzen. Ebenso spielen die formellen und informellen Kontakte der Unternehmen untereinander und der Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen und FSt eine Rolle. Die IGF weist eine relativ hohe Kontinuität in der Hinsicht auf, dass Projekte u.a. entweder unmittelbar als Folgeprojekte angelegt sind oder Erfahrungen vorangegangener Forschungsvorhaben aufgreifen, um neu aufgetretene Forschungsfragen, zu bearbeiten. Zwar waren von den in der zweiten Erhebungswelle analysierten Projekten nur drei direkte Anschlussprojekte, aber über die Hälfte stellte eine Fortsetzung früherer Arbeiten dar. Die FSt spielen also – wie erwähnt – zwar nicht bei der Projektauswahl, jedoch bei der finalen Projektdefinition die wichtigste Rolle.

Um die Herkunft systematisch zu untersuchen, wurden in der zweiten Erhebungswelle die FSt gefragt, wie die Projektidee entstanden ist. Nach Einschätzung der FSt wird die Mehrzahl der Ideen bei ihnen generiert (27 Projekte bzw. 71%; Schaubild 2). Unternehmen waren danach in 24% der Projekte die eigentlichen Impulsgeber. Diese Verteilung wurde im Wesentlichen auch in der ersten Untersuchungswelle ermittelt. Dies lässt auf eine gewisse „Institutslastigkeit“ der Projektentstehung schließen. Allerdings muss davon ausgegangen werden, dass die befragten FSt teilweise Projekte, die sie zwar selbst entwickelt, die aber ihren Ursprung in Problembeschreibungen von Unternehmen oder anderen haben, als eigene benennen.

Schaubild 2

Herkunft der Idee zur Durchführung der Projekte nach Einschätzung der FSt

Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; zweite Erhebungswelle, Mehrfachnennungen möglich, n = 38.

Wenn man berücksichtigt, ob die Projektidee aus einer FV mit bzw. ohne eigene FSt bzw. oder von einer FV mit ausschließlich direkten bzw. indirekten Unternehmensmitgliedern stammt, zeigt sich, dass es Unterschiede in der Bedeutung von Unternehmen als Ideengebern gibt. Wiederum ist einschränkend anzumerken, dass die Ergebnisse erst auf einer Basis von 38 Projekten beruhen und daher zwar noch kein endgültiges Urteil erlauben, aber gewichtige Indizien dafür darstellen.

Danach sind Unternehmen besonders häufig an der Projektgenese beteiligt, wenn die FV über ein eigenes Institut verfügt (42%). Externe (Hochschul-)Institute (15%) entwickeln ihre Projektkonzepte wesentlich seltener auf Anregung von Unternehmen bzw. mit diesen zusammen. Interessanterweise kommen etwas weniger Projektideen in solchen FV, die über direkte Unternehmensmitglieder verfügen (19%), aus den Unternehmen selbst als in den anderen Organisationstypen (nur direkte Mitglieder bzw. Mischform) (29%).

Insgesamt zeigen sich deutliche Unterschiede in der Art, wie die Projektgenese im Einzelnen in den FV organisiert ist. Auch wenn aufgrund des langen Weges von einer vagen Idee oder Problembeschreibung bis hin zum Projektkonzept der Einfluss der Unternehmen teilweise in Vergessenheit geraten dürfte, zeigen die Ergebnisse, dass bei der Beteiligung von externen (Hochschul-)Instituten die Bedeutung des *bottom up*-Prinzips geringer ist. FV mit eigenen Instituten dagegen berücksichtigen bei den Ideen, die aus den Unternehmen kommen, solche von KMU nach unseren ersten Eindrücken tendenziell häufiger. Dies trifft aber, wie sich im Rahmen der Erhebungen gezeigt hat, nicht in

Befunde zur Projektgenese

Für die Evaluation stellt es eine schwierige Aufgabe dar, einen umfassenden Eindruck über die komplexen Mechanismen der Projektgenese im Rahmen der IGF zu erlangen. An welchen Stellen und in welcher Form das *bottom up*-Prinzip umgesetzt wird, also die Anregungen von Unternehmen bei den FV oder FSt aufgenommen werden, ist nur schwer nachzuvollziehen. Gleiches gilt für die Hürden, die sich in diesem Zusammenhang ergeben. Daher erweist sich eine Gesamtbewertung zumindest auf Basis der bisherigen Befunde als schwierig.

Die tragende Rolle, welche die Forschungsinstitute bei der Projektgenese zweifellos spielen, ist zum einen auf die dort konzentrierte fachliche und argumentative Kompetenz zurückzuführen. Als Korrektiv dafür, dass die dort formulierten Projektideen eine hohe Praxisrelevanz besitzen, wurden innerhalb der IGF-Strukturen Industriausschüsse und wissenschaftliche Beiräte eingerichtet. Ein weiterer Weg, der von einigen FV beschritten wird, besteht darin, unter maßgeblicher Beteiligung von Vertretern aus KMU Priorisierungen von Themen vorzunehmen, um die Bedarfsgerechtigkeit der Projekte weiter zu erhöhen. Solche organisatorischen Elemente stellen in den meisten Fällen sicher, dass unter den Vorschlägen vornehmlich die ausgewählt werden, die für die jeweilige Branche besonders bedeutsam sind und weniger solche, an denen FSt eher ein Eigeninteresse haben. Ob dies zur Gänze gelingt, muss hier offen bleiben.

Priorisierungen auf Ebene der FV sind wohl dann vorteilhaft, wenn diese – über die Einschaltung der Gremien und dort besonders der Unternehmensvertreter – sicherstellen, dass Projekte ausgewählt werden, die für die jeweilige Branche besonders bedeutsam sind.

jedem Fall zu: So gibt es auch FV ohne eigene FSt, die gezielt bemüht sind, durch die Einschaltung von technischen Ausschüssen für KMU relevante Fragestellungen zu identifizieren.

Der alternative Ansatz, dass in den Gremien der FV Forschungsschwerpunkte definiert werden, wird von einigen FV verfolgt. Die konkreten Vorschläge stammen auch bei diesem Verfahren in einer Vielzahl der Fälle von den FSt. Mit der Steuerung der Projekthinhalte durch Festlegung von Forschungsschwerpunkten sind Vor- und Nachteile verbunden. Daher ist a priori nicht zu beurteilen, ob dies eher positiv oder negativ zu werten ist. Vielmehr kommt es darauf an, dass die mit einer Projektsteuerung verbundenen Vorteile tatsächlich genutzt werden. Diese bestehen vor allem darin, dass – vor allem bei Beteiligung von externen (Hochschul-)Instituten – die Unternehmens- bzw. Praxisnähe der Forschung gestärkt werden kann.

Als Vorteil einer Festlegung von Schwerpunkten wird von den FV u.a. angeführt, dass sie so ihrer Koordinierungsaufgabe nachkommen könnten. Dies setzt jedoch voraus, dass die FV einen umfassenden Überblick über Neuerungen sowohl in den betreffenden Branchen als auch in den jeweiligen Forschungsgebieten haben. Als weiterer Vorteil kann die Konzentration auf besonders relevante Bereiche gesehen werden. Dies ist v.a. dann sinnvoll, wenn mit den begrenzten IGF-Mitteln ein möglichst großer Beitrag zur Entwicklung eines spezifischen Technologiefelds geleistet werden soll, um damit die Wettbewerbsfähigkeit der beteiligten Unternehmen zu stärken.

Schaubild 3

Zielsetzung der IGF-Projekte

Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; zweite Erhebungswelle, Mehrfachnennungen möglich, n = 38.

Gegen die Schwerpunktsetzung spricht, dass Vorgaben mit dem *bottom up*-Prinzip der IGF im Konflikt stehen können. Der Verzicht auf fachliche und inhaltliche Beschränkungen bei der IGF wurde von den Kritikern der Priorisierung von Forschungsthemen als Stärke gesehen, da so mehr Freiräume für eigene Forschungsideen existieren.

3.2 Genese der Projektziele und Zusammenhang zu vorherigen Forschungsarbeiten

Gemäß dem *bottom up*-Prinzip ergeben sich die Zielsetzungen der Projekte – was das Prinzip der IGF-Förderung angeht – aus den grundsätzlichen Bedürfnissen der mittelständischen Wirtschaft in den verschiedenen Branchen. Je nachdem, welche Fragestellungen diese für wichtig erachten und nicht in Eigenregie erforschen möchten, ergibt sich das IGF-Projektportfolio. In der Praxis ist der Prozess der Projektgenese aber durchaus komplexer und den FSt kommt eine nicht unerhebliche Bedeutung zu.

Nach diesen bisherigen Befunden, variieren die Zielsetzungen der IGF-Projekte sehr stark, wobei eindeutig der Schwerpunkt auf der Verfahrensentwicklung liegt (Schaubild 3). 27 der 38 in die zweite Erhebungswelle einbezogenen Projekte zielten auf eine Weiterentwicklung oder Neuentwicklung von Verfahren ab. Demgegenüber hatten lediglich 12 die Neu- oder Weiterentwicklung von Produkten zum Ziel. Mit der Entwicklung neuer Normen und Standards waren immerhin 5 Projekte befasst.

Häufig bauen IGF-Projekte auf vorangegangene Forschungsarbeiten auf. Von den 38 Projekten stellten zwar lediglich 3 (8%) ein unmittelbares Anschluss-

Befunde zu Zielsetzungen und vorherigen Forschungsarbeiten

Die Weiterentwicklung bestehender Forschungsergebnisse ist positiv zu werten und zeigt, dass sich die IGF gut in die bestehende Forschungsförderung einfügt bzw. diese sinnvoll ergänzt. Zu begrüßen ist insbesondere, dass auf diese Weise Ergebnisse der Grundlagenforschung wirtschaftlich nutzbar gemacht werden können.

Es gibt aber auch einige FV, die IGF-finanzierte Anschlussprojekte kritisch bewerten, da unterstellt wird, dass die Vorgängerprojekte nicht den notwendigen Industriebezug gehabt hätten. Soweit Anschlussprojekte sich auf neue – evtl. auch aus dem Vorgängerprojekt – ergebende Fragen beziehen, ist diese Kritik an Anschlussprojekten nicht gerechtfertigt. Die FV haben die Aufgabe, dies im Projektauswahl- und Bewilligungsprozess kritisch zu prüfen. Eine Aufgabe insbesondere für die Evaluierung wäre es, zu untersuchen, inwieweit Ergebnisse aus IGF-geförderten Projekten im Rahmen von anderen, stärker marktnahen Förderprogrammen weiterentwickelt werden.

projekt dar. Dennoch bauten 21 (54%) auf einem anderen IGF-Projekt auf. 14 (38%) hatten keinen Bezug zu früheren Projekten. Diese Häufigkeit von „Projektfamilien“ ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die IGF aufgrund ihres vorwettbewerblichen Charakters eine ideale Plattform darstellt, Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung für die Anwendung weiterzuentwickeln.

3.3 Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren

Die Projektanträge durchlaufen in den FV größtenteils eine zweistufige interne Begutachtung, bevor es zur Einreichung der Anträge bei der AiF kommt. In der ersten Stufe wird in der Regel eine Projektskizze der FSt in einem Fachausschuss oder fachbezogenen Arbeitsausschuss, der mehrheitlich mit Praktikern aus Unternehmen besetzt ist, diskutiert. Bei positiver Beurteilung ist ein Vollantrag auszuarbeiten, der in der Regel von Gutachterausschüssen oder Forschungsbeiräten bewertet wird. Hierbei handelt es sich häufig um Vertreter aus der Wissenschaft. Bei einigen FV durchlaufen die Projektanträge noch ein drittes Begutachtungsverfahren, bevor sie bei der AiF eingereicht werden.

Insbesondere die dreistufigen internen Begutachtungen werden teilweise kritisch bewertet. Zwar führt die intensive Vorauswahl dazu, dass intern bewilligte Anträge bei der AiF mit hoher Wahrscheinlichkeit genehmigt werden⁷, allerdings trägt dieses Procedere auch zur Verlängerung des Verfahrens bei. Insgesamt kann sich die lange Dauer dieses Antragsverfahren negativ auf die KMU-Beteiligung auswirken und dazu führen, dass Forschungsprojekte während der Laufzeit ihre Berechtigung verlieren, da bereits alternative Lösungen gefunden wurden.

Bei den untersuchten Projekten vergingen von der Projektidee bis zum Beginn der Forschungsarbeiten im Durchschnitt 26 Monate, die eigentliche Verfahrensdauer – bei der FV und der AiF – betrug durchschnittlich 22,5 Monate.

⁷ Die Quote der erfolgreich bei der AiF eingereichten Anträge liegt im Durchschnitt bei 70%.

Befunde zu den Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren

Die Antrags- und Begutachtungsverfahren in der IGF sind im Vergleich zu anderen Förderprogrammen sehr lang. In die Verfahren sind zahlreiche Mechanismen eingebaut, die sicherstellen sollen, dass Projekte ausgewählt werden, die qualitativ hochwertig sind und einen Nutzen für die mittelständische Wirtschaft besitzen. Um dies sicherzustellen, wurde ein umfangreiches Beantragungs- und Bewilligungssystem etabliert.

Es besteht durchaus die Gefahr, dass IGF-geförderte Forschung gerade für KMU uninteressant wird, wenn die Zeitspanne von der Projektidee bis zum Ergebnis zu lang wird. Gleichzeitig handelt es sich um angewandte Grundlagenforschung, für die andere Zeitspannen gelten als etwa für die eher marktorientierte angewandte Forschung.

Trotz des Zielkonflikts zwischen einer fachlichen und zielgerichteten Projektauswahl und möglichst kurzen Antrags- und Begutachtungsverfahren sollte eine Verkürzung der Beantragungs- und Begutachtungsphase angestrebt werden (fünftes Kapitel).

Das längste Bewilligungsverfahren erreichte 48 Monate, das kürzeste 10 Monate. Wie erwähnt, muss bei der Bewertung zwischen dem „Vorverfahren“ in den einzelnen FV und dem nach Einreichung bei der AiF unterschieden werden. Das zuletzt genannte „offizielle“ Verfahren wurde in den vergangenen Jahren gestrafft. Es beträgt von der formalen Antragstellung bis zur Bewilligung durch die AiF rd. 14 Monate. Die vorgeschalteten Verfahren benötigen durchschnittlich 8,5, in einem Fall sogar 30 Monate.

In den Gesprächen mit Vertretern der FSt wurde an den Begutachtungsverfahren Kritik geübt. Zunächst ist zu konstatieren, dass deutliche Unterschiede bei den einzelnen FV hinsichtlich der formalen Ausgestaltung der Begutachtungen bestehen. Während einige die Möglichkeit zu mündlichen Stellungnahmen bieten und somit zu „unbürokratischen“ und schellen Abläufen beitragen, sehen andere FV ausschließlich den Weg des Schriftverkehrs vor, was die Dauer merklich erhöht. Da die interne Begutachtung durchaus einen positiven Beitrag zur Qualität der Projektanträge sowie deren Erfolgchancen bei der AiF leistet, ist diese nicht generell in Frage zu stellen. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die FV ein effizientes Verfahren wählen, welches dabei hilft, die Prozesse zu verkürzen.

4. Prozessanalyse: Projektdurchführung und -ergebnisse

4.1 Abwicklung der Projekte durch eigene FV oder externe Institute

Die IGF-Projekte werden teilweise durch eigene FSt der FV, teilweise durch externe Forschungsinstitute durchgeführt. Die heutige Organisationsstruktur der IGF ist historisch gewachsen und von mannigfaltigen Einflüssen geprägt, z.B. von der Stärke der verbandlichen Organisation in den Industriezweigen, der Existenz verbandseigener kooperativer Forschungseinrichtungen in den fünfziger Jahren und der Ausstattung der Universitäten mit ingenieurwissenschaftlichen Lehrstühlen und Forschungsinstituten. Für Branchen, deren

Technologien bereits breit in der Hochschulforschung und -lehre verankert waren, bestand kein besonderer Bedarf für die Einrichtung außeruniversitärer FSt. Dies trifft z.B. auf den Maschinenbau zu. Andere Branchen, wie die Papierverarbeitende Industrie, sahen sich hingegen nur in sehr bescheidenem Maße in der universitären Forschung vertreten. Sie setzten daher auf die Gründung eigener kooperativer Forschungseinrichtungen. Wiederum andere Industriezweige, z.B. die Stahlindustrie, verfügten bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts über eigene Institute, die später zum Träger von Gemeinschaftsforschung werden konnten.

Ein Aspekt, den es zu untersuchen gilt, ist, inwieweit Unterschiede zwischen eigenen und externen Forschungsstellen sichtbar werden und wie diese zu bewerten sind. Darüber hinaus sind Unterschiede in Hinblick auf den KMU-Bezug der Projekte zu identifizieren.

Die Durchführung der Projekte durch eigene FSt der FV oder externe (Hochschul-)Institute beinhaltet spezifische Vor- und Nachteile. Zunächst soll der Frage der Kontinuität nachgegangen werden, also ob aufgrund einer höheren Personalfuktuation bei externen Instituten Projektwissen verloren geht und Unternehmen, die an Forschungsergebnissen interessiert sind, nicht mehr auf weitergehende Informationen zurückgreifen können.

Die Analysen auf Basis der in der zweiten Untersuchungswelle untersuchten 38 Projekte ergeben ein differenziertes Bild: Bei knapp der Hälfte (47%) kam es während und im ersten Jahr nach Ende des Projekts zu einem Personalwechsel. Tendenziell ist dieser bei FSt der FV mit 42% geringer als bei externen Instituten (50%). Im für die Dissemination der Ergebnisse besonders wichtigen ersten Jahr nach Abschluss der Projekte sind Fluktuationen bei beiden Typen mit 8% gleich stark. Dass junge Wissenschaftler in der Regel nicht länger als 4 bis 6 Jahre an Hochschulen beschäftigt sind bzw. sein können, ist somit zum einen für die Möglichkeit der Dissemination, zum anderen für die zeitliche Abgleichung von Beschäftigung und Projektlaufzeit von Relevanz. Bei den FSt der FV ist ein Personalwechsel jedoch ebenfalls zu beobachten.

In Einzelfällen kann es u.a. bei Hochschulinstituten aufgrund von Emeritierungen oder Zusammenlegungen zu einem Ausscheiden von Mitarbeitern kommen. Dies belegen z.B. zwei Projekte der zweiten Erhebungswelle, für die kein Ansprechpartner mehr benannt werden konnte und die Institute aufgelöst oder zusammengelegt wurden. Dafür, dass die Emeritierung des Institutsvorstands nicht zwangsläufig ein Problem für die IGF-geförderten Projekte darstellt, gab es im Rahmen der Erhebungen auch ein Beispiel: Ein Projekt wurde auf einen anderen Lehrstuhl gleicher fachlicher Ausrichtung übertragen. Dabei wurden auch die vom Ursprungsinstitut hergestellten Kontakte zu den KMU aufrechterhalten.

Ein zweiter Aspekt der Unterschiede zwischen eigenen und externen Instituten, sind die Disseminationsstrategien. Hochschulinstitute sind aufgrund von Mittel- und Personalrestriktionen etwas seltener in der Lage, umfassendere Strategien umzusetzen. Zudem haben sie in der Regel keinen unmittelbaren Zugang zu den (direkten) Unternehmensmitgliedern der FV. Dies erfordert, dass die FV kompensatorisch tätig werden. Eine solche Strategie war bei den analysierten 38 Projekten jedoch nicht durchweg zu beobachten. Vielmehr sind die FV, die die Projekte durch eigene Institute durchführen lassen, bei der Ergebnisverbreitung aktiver.

So haben diese FV für 42% der Projekte speziell gedruckte wissenschaftliche Publikationen erstellt, die übrigen FV nur zu 35%. Auch bei der Information über die Ergebnisse im Internet sind Differenzen festzustellen. So wurde bei den Projekten, die von eigenen Instituten durchgeführt wurden, in 92% der Fälle von den Instituten und/oder der FV im Internet auf das Projekt hingewiesen, bei den externen durchgeführten Projekten dagegen nur in 62% der Fälle.

Auch der in den Angaben der Forscher zum Ausdruck kommende KMU-Bezug der Projekte hängt davon ab, ob FSt der FV beteiligt sind oder die Projekte von externen (Hochschul-)Instituten durchgeführt wurden. Tabelle 1 stellt die Antworten der befragten FSt auf diese Frage dar. Die Einschätzungen sind mit Vorsicht zu interpretieren. In der Perspektive der jeweiligen FSt wurde bei der Beteiligung von Instituten der FV der KMU-Bezug deutlich höher bewertet. Demgegenüber spielt die Zielgruppe „Forscher auf dem jeweiligen Fachgebiet“ kaum eine Rolle, während die externen Institute diese Zielgruppe bewusst ansprechen möchten. Dies könnte auf deren stärkere Einbindung in die universitären Netzwerke schließen lassen.

Diese Angaben lassen zwar gewisse Forschungsprioritäten der internen und externen FSt erkennen, sie sollten allerdings nicht in dem Sinne überbewertet werden, dass externe Institute systematisch KMU-ferne Projekte realisierten. Für eine derartige Einschätzung bedürfte es detaillierter Informationen über Technologieflüsse und Nutzungsmuster der IGF-Ergebnisse. Auch könnten die Angaben der internen FSt z.B. stärker durch die normativen Leitvorstellungen der IGF geprägt sein, da die verantwortlichen Forscher diese aufgrund ihrer starken Einbindung in die IGF stärker verinnerlicht haben.

4.2 Projektbegleitende Ausschüsse

In den Projektbegleitenden Ausschüssen (PA) kommen während der Projektlaufzeit Vertreter der durchführenden FSt und interessierte Unternehmensvertreter zusammen, um über die Ergebnisse und den weiteren Fortgang der Forschungsarbeiten zu diskutieren. Die PA sind ein zentrales Instrument zur Sicherstellung des Praxisbezugs der IGF-Projekte, denn durch die Mitarbeit

Tabelle 1

KMU-Bezug der Forschungsprojekte nach Einschätzung der Forschungsstellen
in %

Für wen sind die Projektergebnisse vorwiegend von Interesse?	FSt der FV	Externe Institute	Insgesamt
Vorwiegend für größere Unternehmen	0	0	0
Vorwiegend für KMU	33	15	12
Für alle Unternehmen	75	89	88
Für Forscher auf dem betreffenden Fachgebiet	8	39	29

Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006; zweite Erhebungswelle, n=38, Mehrfachnennungen möglich.

in den Ausschüssen ist es den Unternehmen möglich, die für sie relevanten Forschungsfragen zu thematisieren und den Inhalt des Forschungsprojektes mit zu gestalten. Auch der KMU-Bezug der Forschungsprojekte wird durch die PA unterstützt, denn bei jedem Antrag müssen mindestens drei interessierte KMU nachgewiesen werden, die das Projekt im Rahmen einer Mitarbeit im PA unterstützen möchten. Die PA-Sitzungen finden in der Regel im halbjährlichen Rhythmus und an unterschiedlichen Orten statt.

Die Kontaktaufnahme zu Unternehmen, um sie für den PA zu gewinnen, wird überwiegend von der FV an die FSt delegiert (bei 58% der Projekte der zwei-

Befunde zur Abwicklung der Projekte durch eigene oder externe Institute

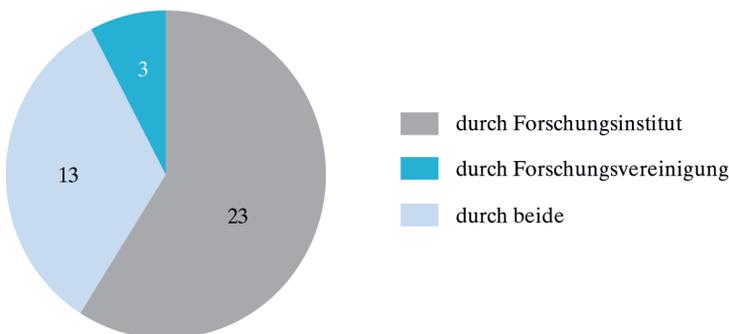
Die organisatorischen Strukturen der IGF sind stark dadurch bestimmt, dass die einzelnen Branchen in der ingenieurwissenschaftlichen Hochschulforschung sehr unterschiedlich vertreten sind. Generell besteht eine Stärke der IGF darin, dass sie in wesentlichen Technologiebereichen zu einem engeren Kontakt von Hochschulforschung und Unternehmenspraxis beiträgt.

Dabei erhöht die Kooperation mit externen Instituten das Risiko, dass aufgrund von Personalfluktuation Wissen in den FSt verloren geht. Zugleich trägt die IGF aber durch den Wechsel von Personal zu industrienaher Forschung von Hochschuleinrichtungen bei und fördert zudem Kontakt von Nachwuchswissenschaftlern mit der Industrie.

Um sicherzugehen, dass der Dissemination von Projektergebnissen von externen Instituten die gleiche Aufmerksamkeit entgegengebracht wird wie von internen Forschungsinstituten, sollte nach unseren Befunden diesem Aspekt durch die Forschungsvereinigungen insgesamt höhere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Um sicherzustellen, dass diesem Aspekt Beachtung entgegengebracht wird, dass hier ein Ungleichgewicht existiert, treffen natürlich nicht in jedem Fall zu. Allerdings gibt es Hinweise, dass über die Breite der Förderung speziell die Dissemination von Ergebnissen aus der Forschung externer Institute verstärkt werden sollte.

Der größere KMU-Bezug von Projekten, die in FSt der FV durchgeführt werden, lässt sich so erklären, dass diese sich in erster Linie als Dienstleister für die Unternehmen sehen. Sie achten verstärkt darauf, dass die Ergebnisse für KMU relevant sind. Externe Institute haben KMU weniger im Blick, dafür mehr die wissenschaftliche Gemeinschaft. Welche Vor- oder Nachteile mit einer solchen Ausrichtung verbunden sind, kann derzeit nicht beantwortet werden. Möglicherweise spielt auch eine Rolle, dass externe ingenieurwissenschaftliche Institute enge Kontakte zur (Groß-)Industrie pflegen, weil sie häufiger von diesen Drittmittel empfangen. Einzelne Großunternehmen bauen im Rahmen ihrer FuE-Strategien gezielt langfristige Kooperationen mit Lehrstühlen auf. Allerdings kann dies auch für eigene Institute der FV gelten.

Schaubild 4

Akquisition der PA-Mitglieder

Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; zweite Erhebungswelle, n = 38.

ten Welle). Die FV beteiligen sich an der Rekrutierung von Unternehmen vornehmlich dann, wenn die Institute Schwierigkeiten haben, die vorgegebene Anzahl von Unternehmensvertretern zu finden. Bei etwa einem Drittel der Projekte suchen FV und FSt gemeinsam nach an der Forschungsfrage interessierten Unternehmen (Schaubild 4). Da die Zahl der bisher analysierten Projekte gering ist, kann man zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht analysieren, ob mit der überwiegend von den FSt vorgenommenen Anwerbung von Unternehmensvertretern Nachteile verbunden sind.

FV mit nur indirekten Unternehmensmitgliedern bzw. mit Mischform informieren die Unternehmen über die angeschlossenen Verbände umfassender. Während sie die Ergebnisse aller durchgeführten Projekte über die Verbände an die Mitglieder transportieren, war es bei der direkten Mitgliedschaft nur in drei Viertel der Projekte der Fall.

Durch die Mitarbeit von Unternehmen in den PA wird der Praxisbezug der Forschung weitgehend sichergestellt. Die Zahl der in den PA beteiligten Unternehmen lag im Durchschnitt beider Wellen bei 8 bis 9. Bei der Mehrzahl (76%) der in der zweiten Erhebungswelle untersuchten Projekte waren Unternehmen bereits in der Planungs- und Antragsphase beteiligt. Hier wirkten die Unternehmen u.a. durch die Diskussion der Forschungsinhalte und Bereitstellung von Material mit. Insbesondere die Diskussion der Inhalte in dieser frühen Phase ist sinnvoll und wichtig, um die praktische Relevanz der Projekte zu erhöhen.

Mit der vorgeschriebenen Beteiligung von KMU (IGF-Definition) wird angestrebt, den KMU-Bezug der Projekte zu erhöhen. Für die PA sieht der IGF-Leitfaden vor, dass ihnen „...mindestens zur Hälfte oder mindestens fünf Ver-

Befunde zu den Projektbegleitenden Ausschüssen

Zur Bedeutung der PA im Rahmen der Projektdurchführung liegen aus beiden Erhebungswellen einige Befunde vor. Für die nächsten Wellen sind umfassendere Ergebnisse darüber zu erwarten, wie die PA ihre Rolle ausfüllen.

Die Partizipation von KMU an der Projektdurchführung erfolgt offensichtlich noch nicht im wünschenswerten Ausmaß, obwohl die FSt und FV Anstrengungen unternahmen, KMU für PA zu gewinnen. Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Situation könnten in einem entsprechend gestalteten Marketing für die IGF, ihren Nutzen und die Mitwirkung von Unternehmen in den PA durch die FV liegen.

Die erhöhte Mitarbeit von KMU in den PA eignet sich nicht als zentrales Instrument, um insgesamt einen breiteren Kreis von KMU zu erreichen. Unter diesem Aspekt relativiert sich die Bedeutung einer erhöhten Teilnahme von KMU. Vielmehr sollte nach neuen Wegen gesucht werden, aktiv bislang nicht beteiligte Unternehmen im Rahmen der IGF zu erreichen. Zugleich sollte angesichts der bestehenden Probleme, KMU-Vertreter aufgrund ihrer anderen Aufgaben zur Teilnahme in PA zu bewegen, überlegt werden, welche anderen Indikatoren sich für die Abbildung des Interesses von KMU an IGF-Vorhaben eignen.

treter interessierter KMU angehören“ sollen (AiF 2005). Zwar gelingt es in der Regel, dies sicherzustellen. In den 38 Projekten der zweiten Erhebungswelle waren in den PA durchschnittlich 8,5 Unternehmen, darunter 4,5 KMU, vertreten. Allerdings wird der vorgesehene Anteil an KMU damit nur knapp erreicht. Zudem ist es nicht immer einfach, die KMU für die Mitarbeit zu gewinnen. Bei etwa jedem fünften Projekt war dies schwierig, wobei insbesondere FV mit nur indirekten Unternehmensmitgliedern bzw. solche mit einer Mischform davon betroffen waren. Während nur 14% der Projekte von FV mit direkten Unternehmensmitgliedern über solche Schwierigkeiten berichteten, waren es bei den übrigen FV mit 29% mehr als doppelt so viele.

Etwas mehr als die Hälfte der PA-Mitglieder waren KMU. Berücksichtigt man, dass die IGF KMU als Hauptzielgruppe hat, ist dieser Anteil als eher niedrig einzustufen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass viele Vertreter von KMU aufgrund ihrer vielfältigen betrieblichen Aufgaben wenig Zeit haben, sich an einer (aktiven) Mitarbeit im PA zu beteiligen. Probleme bei der Gewinnung von KMU sind nach Aussagen der Forscher auch auf Konzentrationsprozesse in den jeweiligen Branchen zurückzuführen. D.h. für bestimmte Themen sind nur noch wenige oder im Extremfall keine KMU als mögliche Nutzer vorhanden.

Insgesamt wird die Mitarbeit von Unternehmensvertretern im PA von den FSt als produktiv und hilfreich dargestellt. Ein Ergebnis der zweiten Befragungswelle war jedoch, dass sich die Vertreter größerer Unternehmen tendenziell stärker an der PA-Arbeit beteiligten als die von KMU. Dies sei u.a. darauf zurückzuführen, dass Mitarbeiter größerer Unternehmen häufig aus FuE-Abteilungen stammen und daher mit der Materie besser vertraut sind als KMU-Vertreter. Diese seien eher als „Allrounder“ zu bezeichnen und hätten daher einen weniger ausgeprägten Zugang zu Forschungsfragen.

4.3 Projekterfolg

Im Forschungsantrag an die AiF wird ein Forschungsziel festgelegt. Diese Festlegung umfasst die angestrebten Ergebnisse in wissenschaftlich-technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Darüber hinaus wird der innovative Beitrag der angestrebten Ergebnisse zu einem Produkt, zur Weiterentwicklung eines Produkts, zu einem neuen Verfahren oder zur Weiterentwicklung eines Verfahrens beschrieben (AiF 2005). Die Überprüfung der Erreichung des Projektziels wird durch die zuständige FV durchgeführt. Unter Berücksichtigung des Votums des PA wird insbesondere ein Fragebogen zur Einschätzung der erzielten Ergebnisse ausgefüllt. Allein schon durch den Zeitpunkt der Bewertung im Anschluss an die Beendigung des Vorhabens ist es aufgrund der langen Transferwege in der Regel jedoch nicht möglich, zu prüfen, ob die Ergebnisse tatsächlich Eingang in Unternehmen gefunden haben.

Aus den Unterlagen lässt sich nicht eindeutig entnehmen, woran sich die Bewertung der Zielerreichung orientiert oder orientieren soll. Auch in der Praxis gibt es keine eindeutige Antwort. Als Erfolg könnte schon gewertet werden, wenn die im Projektantrag vorgesehenen Untersuchungsschritte durchgeführt wurden und ein vollständiger Bericht erstellt wurde. Für FSt ist wohl in vielen Fällen Erfolg gegeben, wenn die Forschungsfrage zufriedenstellend beantwortet werden konnte oder aus ihr – was wohl auch häufig vorkommt – zwar nicht die erwarteten Ergebnisse resultieren, aber dafür andere, die eine „wissenschaftliche Verwertung“ zulassen. Der Anteil erfolgreicher Projekte ist so gesehen relativ groß. Aus Sicht des Geldgebers ist Erfolg letztlich dann gegeben, wenn die Ergebnisse konkret in mehreren Unternehmen (am besten in möglichst vielen Unternehmen und mit einem möglichst großen volkswirtschaftlichen Effekt) Anwendung finden.

Die Ziele werden nach den projektbezogenen Unterlagen in der Regel erreicht. Nur bei 4 (5%) der in den beiden Erhebungswellen untersuchten 78 Projekte war dies nicht oder nur zum Teil der Fall. Diese Quote erscheint sehr niedrig. Für die hohe Erfolgsquote können verschiedene Ursachen angeführt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass sich die Prüfung in der Regel auf die Lösung des zugrunde liegenden technischen Problems und nicht auf die erfolgreiche Umsetzung in eine wirtschaftliche Anwendung bezieht. Es scheint, dass die Probleme meist so definiert werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines Scheiterns in technischer Hinsicht eher gering ist. Des Weiteren tragen die zahlreichen Begutachtungsverfahren zur Begrenzung von Misserfolgen bei. In Gesprächen wurde von einigen Forschern als weitere Ursache eine gewisse Risikoaversion bei der Beantragung von IGF-Projekten angeführt, in der Form, dass man zurückhaltend bei der Beantragung von Projekten ist, die mit einem höheren Risiko behaftet sind.

Dass IGF-Projekte häufig in Anschlussprojekten fortgesetzt werden, spricht ebenfalls für den Erfolg, aber auch für die wissenschaftliche Relevanz der Pro-

Befunde zum Projekterfolg

Eine hohe Erfolgsquote ist nicht zugleich ein Hinweis auf ein erfolgreiches Programm. Zum einen hängt die Erfolgsquote davon ab, welche Indikatoren herangezogen werden. Wirtschaftlicher Erfolg am Markt – wie das bei FuE-Projekten der Unternehmen der Fall ist – ist erheblich schwerer zu erreichen als die Lösung des zugrunde liegenden technischen Problems. Zum anderen hängt sie davon ab, wie risikoreich die FuE-Projekte sind. Wenn von vorneherein nur relativ risikoarme Projekte gewählt werden, ist sichergestellt, dass die „technische“ Erfolgsquote hoch ist. Häufig sind es aber die risikoreicheren Projekte, die einen höheren Ertrag versprechen. Insgesamt bietet der Zielerreichungsindikator damit nur wenig Ansatzpunkte zur Ermittlung des Programmerfolgs. Dafür müssten die Effekte gemessen werden. Dies setzt die in den weiteren Arbeiten geplante Untersuchung der Transfermechanismen und die Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens der Förderung voraus.

jekte. Von den 38 in der zweiten Erhebungswelle untersuchten Projekten mündeten 12 in ein Anschlussprojekt. Zwei davon wurden wiederum im Rahmen der IGF gefördert. Die übrigen 10 wurden mit Mitteln der privaten Wirtschaft (4) oder anderen Forschungsprogrammen finanziert. Bei einer Finanzierung durch die Wirtschaft dürften der Erfolg und die Industrierelevanz außer Frage stehen.

5. Bekanntheit und Nutzung der Ergebnisse der IGF

5.1 Bekanntheitsgrad

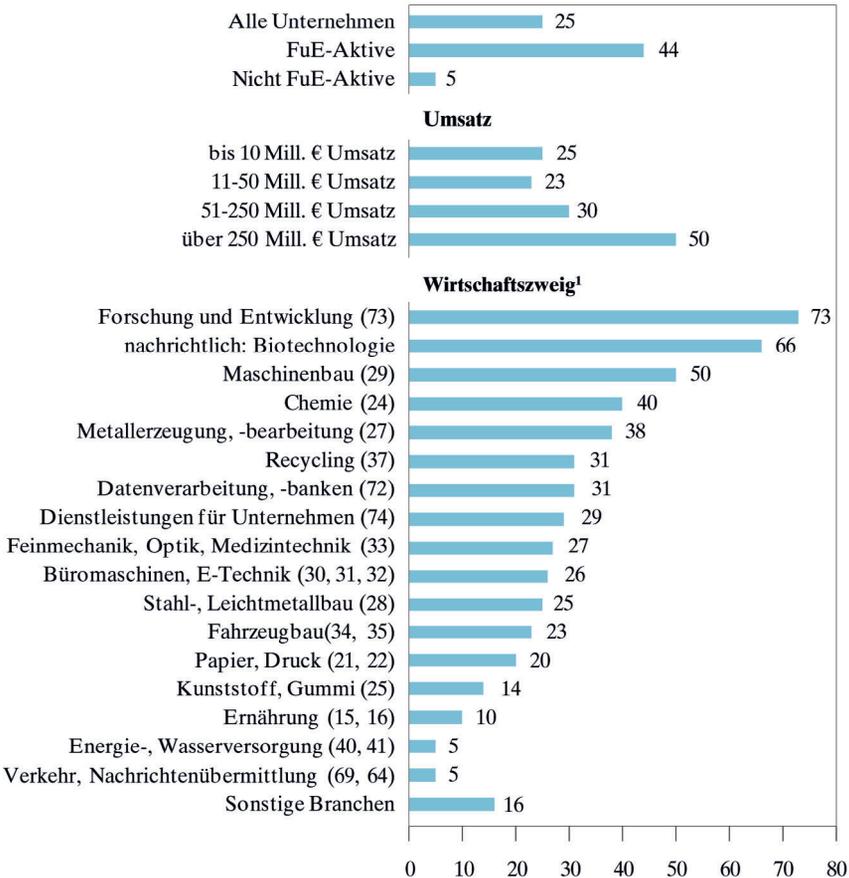
Für ein bedeutendes Förderprogramm wie die IGF ist die Bekanntheit als „Marke“ ein Faktor, der von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Dies betrifft sowohl das Bemühen, Unternehmen (und speziell KMU) zur Mitarbeit in IGF-Gremien zu gewinnen, als auch die Anstrengungen zur Diffusion der Projektergebnisse. Für eine weite Verbreitung der Ergebnisse ist es vorteilhaft, wenn ein großer Teil der Unternehmen die IGF kennen und sich aktiv über die für sie relevanten Ergebnisse informiert. Die Diskussion um den Bekanntheitsgrad der IGF ist keineswegs neu. Bereits Anfang der siebziger Jahre identifizierte die Geschäftsführung der AiF Defizite in der Bekanntheit der IGF und ihrer Institutionen und unterstrich die Notwendigkeit, den Bekanntheitsgrad zu erhöhen (Böttger 1993: 157).

Durch die IGF-Projekte sind nicht in jedem Fall alle Unternehmen einer Branche angesprochen. Häufig beziehen sie sich auf die kleinere Gruppe der „innovativen“ Unternehmen, die überhaupt FuE betreiben. Da jedoch die Inhalte der FuE-Projekte sehr unterschiedlich sind, ist ein großer Bekanntheitsgrad auf jeden Fall wünschenswert.

Schaubild 5 zeigt die Befunde der Unternehmensbefragung zum Bekanntheitsgrad der IGF/AiF oder von FV. FuE-aktive Unternehmen wurden als diejenigen definiert, die in mindestens einem Jahr seit 2000 FuE durchgeführt haben. Insgesamt gaben lediglich 25% der befragten Unternehmen insgesamt

Schaubild 5

**Bekanntheit der IGF/AiF und von FV
nach FuE-Aktivität, Umsatz und Wirtschaftszweig**
in % der antwortenden Unternehmen



Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006. – ¹WZ 2003-Nummern in Klammern.

und 44% der forschungsaktiven Unternehmen an, die IGF bzw. deren Forschungsergebnisse zu kennen.

Die mangelnde Bekanntheit wird noch offensichtlicher, wenn man die Unternehmensgröße in die Betrachtung mit einbezieht: Während 50% der befragten Unternehmen mit einem Jahresumsatz von über 250 Mill. € über die IGF informiert sind, hat nur rund ein Viertel der kleineren Unternehmen Kenntnis davon. Für ein Programm, das sich an KMU richtet und deren Wettbewerbsfähigkeit stärken soll, ist dieses Ergebnis unbefriedigend.

Der eher geringe Bekanntheitsgrad der IGF bzw. AiF ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die AiF derzeit nur eingeschränkt von Forschungsergebnissen oder die Idee der IGF gegenüber den Unternehmen vermittelt; dies ist in erster Linie eine Aufgabe der jeweiligen FV. Die AiF erläutert z.B. auf ihrer Homepage nur die Ziele der IGF, verweist auf die ihr angehörigen FV und publiziert eine Dokumentation mit den abgeschlossenen Forschungsvorhaben. Das Bekanntheitsproblem resultiert allerdings auch daraus, dass es sich bei den Ergebnissen der IGF um freie und im Prinzip jedermann zugängliche Güter handelt; vielfach dürften Ergebnisse – z.B. Normen oder Richtlinien – von Unternehmen genutzt werden, ohne dass diese mit der IGF in Verbindung gebracht werden. Aber auch in einem solchen Fall wäre es wünschenswert, die Unternehmen darüber in Kenntnis zu setzen, woher diese Ergebnisse, Normen usw. kommen. Zu beachten ist auch der möglicherweise lange Zeitraum zwischen Abschluss eines Forschungsprojekts und Anwendung der Ergebnisse. „Avantgarde-Projekte“ können ihrer Zeit deutlich voraus sein, und die Unternehmen greifen erst viel später auf die vorliegenden Erkenntnisse zurück, ohne dass deutlich wird, dass die IGF beteiligt war.

Zwischen den Branchen zeigen sich erhebliche Unterschiede der Bekanntheit der IGF. In hohem Maße informiert sind u.a. Unternehmen aus den Bereichen Maschinenbau, Biotechnologie und Chemische Industrie. Hingegen kennen Unternehmen des Ernährungsgewerbes, der Energie- und Wasserversorgung sowie aus Verkehr und Nachrichtenübermittlung nur in geringem Umfang die IGF. Die weniger bekannten FV sollten die guten Beispiele der erfolgreichen nutzen, um ihre Bekanntheit zu erhöhen. Die hohe Bekanntheit im Bereich Biotechnologie dürfte darauf zurückzuführen sein, dass diese Unternehmen aufgrund der spezifischen Förderung gut über staatliche (Forschungs-)Förderung informiert sind.

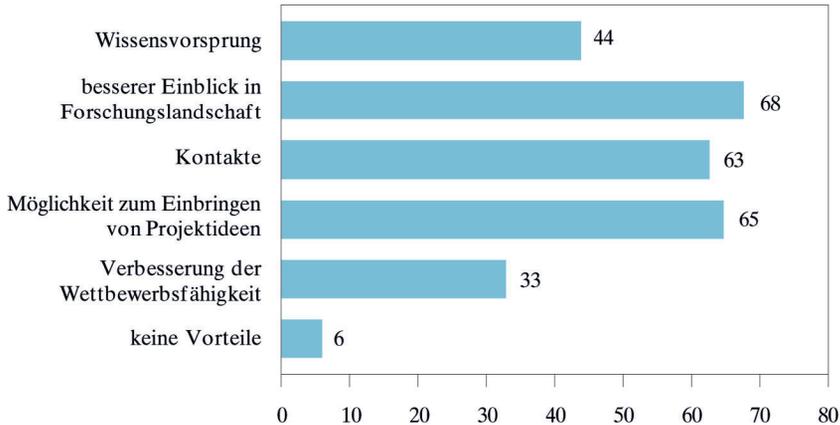
Die Unternehmen, denen die IGF bzw. ihre FV bekannt sind, sehen den Nutzen einer Mitgliedschaft in einer FV gemäß der Unternehmensbefragung vor allem darin, dass man umfassendere Informationen erhält sowie leichter Kontakte zu anderen Unternehmen und Forschungsinstituten knüpfen kann (Schaubild 6). Netzerkennung und Informationsaustausch sind also ein zentrales Motiv für eine Mitgliedschaft in den FV. Zudem stellt für viele Unternehmen auch die Sicherung bzw. die Schaffung eines Wissensvorsprungs einen Anreiz zur Mitgliedschaft dar.

Dies bestätigt die Bedeutung von Netzwerken, informellen Kontakten, Erfahrungsaustausch usw. für die Innovationsfähigkeit. Die Programmatik der IGF als „Gemeinschaftsforschung“ trägt diesem Bedürfnis Rechnung. Unternehmen, die die IGF bzw. deren FV kennen, ziehen aus der direkten oder indirekten Mitgliedschaft einen sehr hohen Nutzen, nur 6% verbinden damit keinen Nutzen. Das Programm ist demnach in hohem Maße geeignet, die Innova-

Schaubild 6

Vorteile der Mitgliedschaft in einer FV

Anteile der Nennung „wichtig“ und „sehr wichtig“ in % der antwortenden Unternehmen



Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006.

Befunde zum Bekanntheitsgrad der IGF

Der Bekanntheitsgrad der IGF/AiF und/oder der FV bei den Unternehmen ist vergleichsweise gering und verbesserungsbedürftig. Nur ein Viertel aller Unternehmen, die zur Zielgruppe der IGF zu rechnen sind, kennt diese. Selbst bei den FuE-aktiven Unternehmen ist der Bekanntheitsgrad mit 44% nicht sonderlich hoch. Nicht forschungsaktiven Unternehmen ist die IGF nahezu unbekannt (4% der befragten Unternehmen kennen die IGF). Die IGF hat somit ein Sichtbarkeitsproblem, sie ist keine „Marke“.

Für die AiF und vor allem für die FV ergibt sich die Notwendigkeit, neben einer Verbesserung des Ergebnistransfers auch verstärkt für die IGF als „Marke“ zu werben. In Übereinstimmung mit den Leitsätzen des Programms sollten vor allem auch solche KMU für die IGF gewonnen werden, die bislang nicht forschungsaktiv sind.

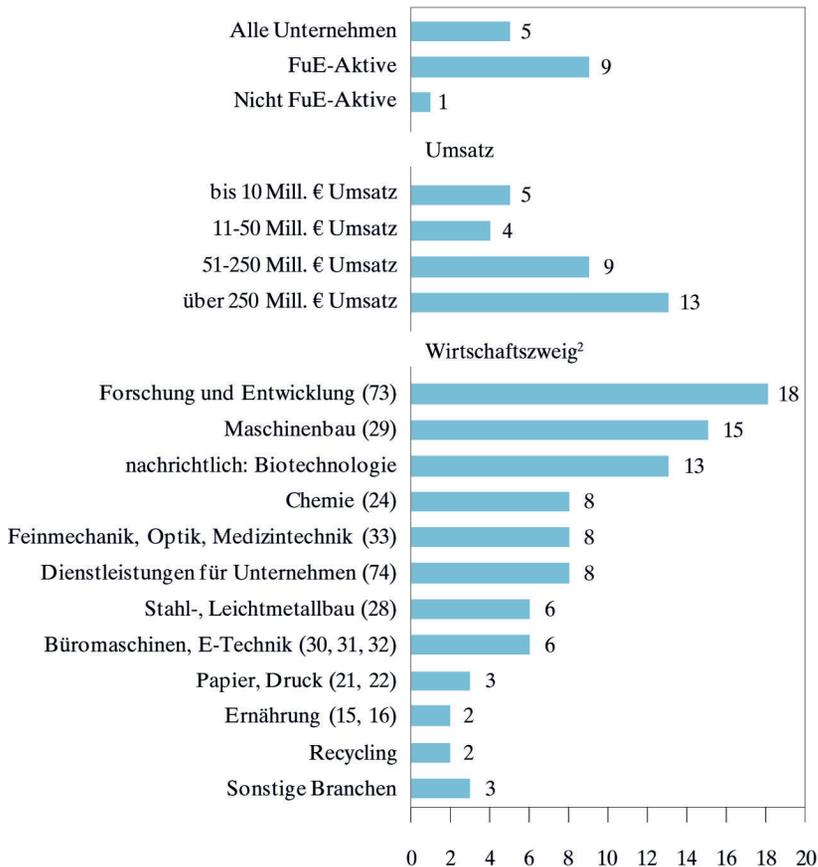
tionsfähigkeit der Unternehmen zu erhöhen, es leidet aber an seinem Sichtbarkeitsproblem und Mängeln bei der Verbreitung der Ergebnisse.

5.2 Nutzung der Ergebnisse der IGF

Bei der Quantifizierung der Nutzung von Ergebnissen der IGF durch Unternehmen, insbesondere KMU, besteht ein ähnliches Problem wie bei der Ermittlung der Herkunft der Projektidee. Projektergebnisse, die sich in Normen, Regelwerken usw. niederschlagen, werden vielfach nicht unmittelbar mit der IGF in Verbindung gebracht. Die Vorwettbewerblichkeit der Projekte hat zur Konsequenz, dass deren Ergebnisse in aller Regel von den Unternehmen selbst weiter entwickelt werden müssen; auch auf diesem Weg kann der Bezug

Schaubild 7

Nutzung von IGF-Projekten seit 2000¹
nach FuE-Aktivität, Umsatz und Wirtschaftszweig
 in % der antwortenden Unternehmen

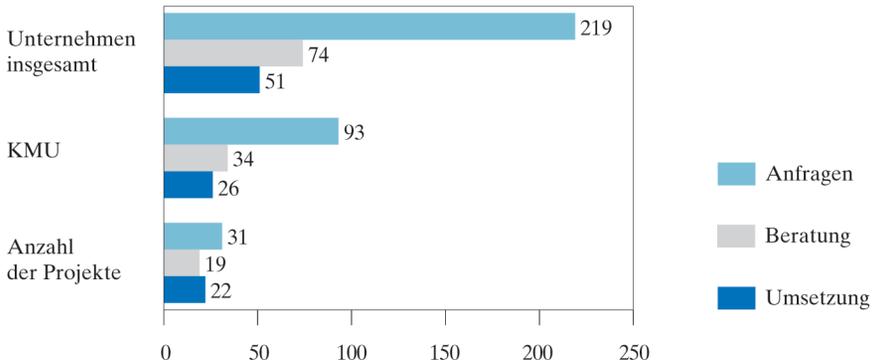


Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006. – ¹Frage: „Haben Sie seit 2000 Ergebnisse oder Teilergebnisse von Forschungsprojekten der IGF in Ihrem Unternehmen umgesetzt bzw. zur Grundlage Ihrer eigenen Entwicklungen gemacht?“ (RWI Essen, WSF 2007a: 62). – ²WZ 2003-Nummern in Klammern.

zur IGF in Vergessenheit geraten. Daher sind bei der Messung der Verbreitung von Projektergebnisse verschiedene Aspekte zu berücksichtigen.

Von den 78 in den beiden Erhebungswellen erfassten Projekten sind bei 15 die Ergebnisse in Normen, Regelwerke usw., eingeflossen. Damit wurde eine große Zahl an Unternehmen „indirekt“ erreicht. Z.B. wurde in einem Projekt der ersten Welle ein Verfahren für die Erzeugnisse von Backwaren entwickelt, das

Schaubild 8

Interesse an Ergebnissen bzw. deren Umsetzung

Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF, zweite Erhebungswelle; n = 38, Angaben in absoluten Zahlen.

von mehreren Tausend Unternehmen angewandt wird (RWI Essen, WSF 2006a: 16).

Die Unternehmen wurden befragt, ob sie seit dem Jahr 2000 wissentlich Ergebnisse von IGF-Projekten genutzt/angewandt haben (Schaubild 7). Es zeigt sich ein zum Bekanntheitsgrad der IGF vergleichbares Bild: nur 5% der befragten Unternehmen gaben an, Ergebnisse genutzt zu haben. Auch hier sind deutliche Unterschiede zwischen forschungsaktiven und nicht-aktiven Unternehmen festzustellen: Während 9% der Forschungsaktiven IGF-Ergebnisse nutzen, waren es bei den Nicht-Aktiven weniger als 1%. Der Wert von 5% erscheint auf den ersten Blick gering. Rechnet man diesen auf den Kreis der Unternehmen hoch, die überhaupt als potenzielle Adressaten der IGF gelten können – rund 51 000 (zur Berechnung vgl. RWI Essen, WSF 2007a) –, ergibt sich eine Anwenderzahl von rund 2 600, wobei in diesem Wert die nicht wissentlichen Nutzer nicht enthalten sind.

Die branchenspezifische Betrachtung zeigt erneut die bekannten Unterschiede: Projektergebnisse finden im Maschinenbau und in der Biotechnologie verhältnismäßig häufig Anwendung, dagegen nutzen Unternehmen aus den Bereichen Papier, Recycling und Ernährung die Ergebnisse nur sehr selten.

Nach Größenklassen zeigt sich eine unterdurchschnittliche Partizipation von KMU. Nur 5% der kleinen und 4% der mittleren Unternehmen nutzen Projektergebnisse, während 13% der Großunternehmen diese wissentlich anwenden. Dies ist für ein Programm, das auf KMU abzielt, nicht zufriedenstellend.

Befunde zur Nutzung der IGF-Ergebnisse

Bei den in beiden Erhebungswellen analysierten 78 Projekten konnten 146 unmittelbare Anwender identifiziert werden. Hinzu kommen mehrere Tausend Anwender eines neuen Verfahrens in der Nahrungsmittelindustrie sowie Unternehmen, die Normen, Regelwerke usw. umsetzen. Letzteres war bei 15 der 78 untersuchten Projekte (19%) der Fall. Auch wenn FV und FSt systembedingt – die Ergebnisse der IGF sind ein öffentliches Gut – nicht alle Anwender kennen und damit die Zahl von 146 die tatsächliche Reichweite unterschätzen dürfte, erscheint die unmittelbare und wissentliche Nutzung der Ergebnisse durch betriebliche Weiterentwicklung nicht zufriedenstellend.

Anfragen von Unternehmen an FSt nach Forschungsergebnissen werden zu rund 60% von größeren Unternehmen gestellt (Schaubild 8). Vergleichbares gilt für Beratungen zur Umsetzung von Ergebnissen (55%); die Umsetzung erfolgt jedoch nach den Angaben der in der zweiten Erhebungswelle befragten FSt häufiger auch durch KMU. Die Tatsache, dass Großunternehmen häufiger nachfragen und sich öfter beraten lassen, dürfte mit dem geringen Bekanntheitsgrad der IGF – vor allem bei den nicht FuE-aktiven – KMU sowie der – relativ betrachtet – größeren Präsenz von Großunternehmen in den PA zusammenhängen.

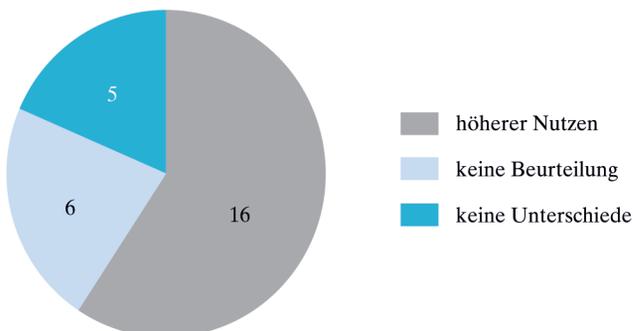
6. Bedeutung der IGF für KMU

Die IGF soll Nachteile von KMU auf dem Gebiet von FuE ausgleichen. Die potenziellen Wirkungen auf KMU lassen sich allerdings nicht allein daran messen, wie viele dieser Unternehmen Ergebnisse unmittelbar anwenden. In der Realität ist das Innovationssystem wesentlich komplexer. Wertschöpfungsketten, Zulieferbeziehungen, Nachahmungen, der Wechsel von jungen Forschern aus Instituten in Unternehmen gehören zu den Faktoren, die das Innovationsverhalten von KMU beeinflussen. Die Wirkungen der IGF auf KMU sind daher vor allem mittels einer systemischen Betrachtung zu identifizieren.

Das bedeutet, dass auch die Einbindung der KMU in industrielle Wertschöpfungsketten zu berücksichtigen ist. Diese Einbindung führt dazu, dass es keinen Sinn macht, Großunternehmen aus der IGF ausschließen zu wollen. Gerade der Verbund mit den Großunternehmen – die in zahlreichen Fällen Abnehmer von Neuerungen sind – erhöht in vielen Fällen für die KMU die Attraktivität der Förderung im Rahmen der IGF.

Die FSt wurden in der zweiten Erhebung nach dem Nutzen der von ihnen durchgeführten IGF-Projekte für KMU befragt. Nur 12 FSt (44%) sahen einen durchweg hohen Nutzen für KMU bei ihren Projekten. 13 FSt waren der Ansicht, dass der Nutzen für KMU bei den Projekten stark variiert, weitere zwei machten hierzu keine Angabe.

Schaubild 9

Nutzen der IGF für KMU im Vergleich mit anderen Programmen im Urteil der FSt

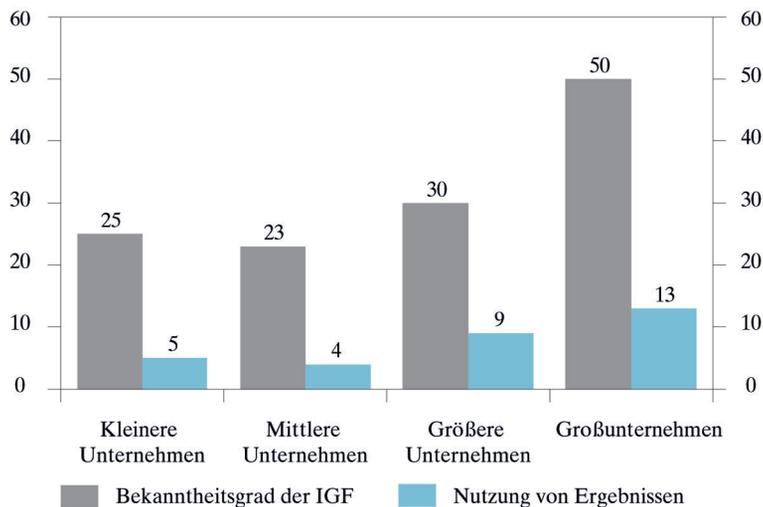
Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; zweite Erhebungswelle, n = 27.

Die verhaltene Bewertung der KMU-Relevanz durch die Institute ist zum Teil darauf zurückzuführen, dass sich die Mitgliederstrukturen einzelner FV aufgrund von Konzentration (Fusionen, Übernahmen, Insolvenzen) in den vergangenen Jahren stark verändert haben. Die Dominanz größerer Unternehmen hat deutlich zugenommen. Dies führte dazu, dass auf einzelnen Forschungsfeldern kaum KMU zu finden sind, für die die Projektergebnisse von Relevanz sind.

Im Vergleich zu anderen Förderprogrammen wurde der Nutzen der IGF für KMU jedoch von den FSt mehrheitlich als höher eingeschätzt (Schaubild 9). Dies relativiert zwar die unbefriedigende Bewertung des KMU-Bezugs der IGF, dennoch schmälert dies nicht den Handlungsbedarf zur Verbesserung der KMU-Relevanz der Projekte. Eine mögliche Ursache hierfür ist in der dominierenden Rolle der FSt bei der Projektgenese zu sehen. Dies bestätigt, dass KMU nicht im gewünschten Ausmaß an der IGF teilhaben. Wie bereits ausgeführt, steigt auch der Bekanntheitsgrad der IGF mit der Größe der Unternehmen (Schaubild 10).

Auch wenn in Projekten eine nominell hohe Beteiligung von KMU erreicht wird, bedeutet dies nicht unbedingt, dass KMU einen maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung bzw. Durchführung der Projekte genommen haben. Von den 27 in der zweiten Erhebungswelle befragten Forschungsstellen konnten nur 7 (26%) eine sehr hohe Beteiligung von KMU an der IGF bescheinigen. Die Mehrheit (15 FSt) bezeichnete die KMU-Beteiligung als zufriedenstellend. Zudem wurde angeführt, dass es zwar einige sehr interessierte KMU gibt, die in zahlreichen Gremien aktiv sind und auch problemlos für eine Mitarbeit im PA gewonnen werden können. Zugleich sei es jedoch häufig sehr schwer, „neue KMU“ für die Mitwirkung zu begeistern.

Schaubild 10

Bekanntheit der IGF und Nutzung von Forschungsergebnissen nach Größenklassen
 in % der antwortenden Unternehmen


Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006.

Nachteile entstehen für die mittelständischen Unternehmen nicht nur im Rahmen der FuE-Aktivitäten. Auch bei der Teilnahme an IGF-Projekten zeigen sich diese Nachteile. So erweist es sich für Mitarbeiter der Forschungsabteilungen von Großunternehmen als weitaus einfacher, sich in die Gremienarbeit bei der IGF (etwa im Rahmen der PA) einzubinden.

Befunde zur Bedeutung der IGF für KMU

In den PA der IGF-Projekte und in den Gremien der FV engagieren sich eine Vielzahl von KMU, in den meisten Fällen zusammen mit Großunternehmen. Obgleich ein genauer Nachweis über die KMU-Partizipation nicht möglich ist, ist von einer in vielen Fällen zufriedenstellenden Beteiligung auszugehen. Gegen die Teilnahme von Großunternehmen ist aufgrund des engen Zusammenwirkens von Unternehmen unterschiedlicher Größenordnung in den sektoralen Innovationssystemen nichts einzuwenden, solange die KMU nicht an den Rand gedrängt werden. Die Breitenwirkung der IGF soll im Sinne des Förderziels allerdings weit über den aktiven Kern des in den Forschungsnetzwerken der IGF engagierten Unternehmenskreises hinausgehen.

Alle Anzeichen sprechen jedoch dafür, dass es noch erhebliche ungenutzte Potenziale für die Verbreitung der IGF-Ergebnisse unter den KMU und die Nutzung von Ergebnissen durch KMU gibt. Trotz der beachtlichen Anstrengungen von FV und FSt bedarf es weiterer Anstrengungen, um die Ergebnisse der Projekte und die mittelständische Wirtschaft zusammenzubringen. Ansatzpunkte liegen insbesondere in der Ausweitung der systematischen praxisbezogenen Transferaktivitäten, in der Verkürzung der Projektvorlaufzeiten und in der Erhöhung des Bekanntheitsgrads der IGF.

Drittes Kapitel

Ergebnistransfer in der IGF

1. Ergebnistransfer als Aufgabe

Die IGF zielt zum einen darauf ab, die technologische Leistungsfähigkeit der mittelständischen Wirtschaft dadurch zu erhöhen, dass KMU, die entweder überhaupt nicht oder nicht im volkswirtschaftlich wünschenswerten Ausmaß selber forschen, durch die Teilnahme an gemeinschaftlichen Forschungsaktivitäten im vorwettbewerblichen Raum in den Genuss von Forschungserträgen kommen. Zugleich sollen sie zu (verstärkter) Forschung und Innovation angeregt werden. Zum anderen soll die IGF einen Beitrag zur technologischen Entwicklung der Branchen und Technologiefelder leisten, in denen sich ihre Forschungsprojekte bewegen. Die Forschungsergebnisse sollen zur Lösung technologischer Probleme und zur Erhöhung der technologischen Kompetenz der KMU führen. Letztlich geht es aber auch immer um neue und verbesserte Produkte und Produktionsverfahren. Dabei ist allerdings eine direkte Umsetzung von Forschungsergebnissen der IGF in Produkt- und Verfahrensinnovationen aufgrund des vorwettbewerblichen Charakters der Projekte nicht möglich. Vielmehr bedarf es ergänzender FuE, die in vielen Fällen beträchtlichen Umfang annehmen kann. Die Anwendung von Ergebnissen der IGF läuft also stets auf ihre Weiterentwicklung zur Anwendungsreife (Prozessinnovationen) bzw. zur Marktreife (Produktinnovationen) hinaus.

Die Erreichung der Ziele der IGF setzt voraus, dass möglichst viele KMU daran teilnehmen, von den Ergebnissen Notiz nehmen und für sie interessante Resultate – nach Weiterentwicklung – praktisch nutzen. Es bedarf also des Technologietransfers (Wissenstransfers; Abschnitt 2.1). Der Begriff „Technologietransfer“ könnte allerdings den falschen Eindruck erwecken, dass der Wissensfluss ausschließlich in eine Richtung – von den Forschern zu den Unternehmen – zu verlaufen habe. Dies stellt sich in der IGF anders dar: Die dort stattfindenden Forschungsaktivitäten folgen gemäß dem Regelwerk der IGF dem *bottom up*-Prinzip. Alle interessierten KMU – wobei große Unternehmen nicht ausgeschlossen sind – haben die Chance, in den Fachgremien der

FV mitzuwirken, in diesen eigene Erfahrungen und Forschungsinteressen zu artikulieren und gemeinsam mit anderen Unternehmen, insbesondere KMU, gemeinschaftliche Forschungsbedarfe zu definieren. In der IGF wird somit auch ein Wissenstransfer – von den Unternehmen zu den Forschungseinrichtungen – erwartet. Die Unternehmensverantwortlichen haben zudem die Gelegenheit, sich bei sie interessierenden Projekten in den PA zu engagieren und sich hierbei über den Stand der Arbeiten auf dem Laufenden zu halten, enge Kontakte zu den Forschern zu pflegen und sich von diesen unentgeltlich hinsichtlich einer späteren Nutzung der Ergebnisse im eigenen Unternehmen beraten zu lassen.

Die hiermit angesprochene organisatorische Grundkonstruktion der IGF sieht also von vornherein einen zentralen aktiven Part bei den KMU – bei Entwicklung, Anbahnung und Durchführung der Projekte sowie bei der Nutzung ihrer Ergebnisse. Eine offene Transferfrage stelle sich somit, so könnte man meinen, im Programm zur Förderung der IGF im Unterschied zu anderen Programmen der Technologieförderung nicht, weil die Transferfrage schon mittels der organisatorischen Konstruktion der IGF gelöst sei (davon geht z.B. Betz 1997: 161f. aus). Dazu ist richtig, dass die IGF recht günstige Voraussetzungen für den Wissenstransfer aufweist und dass die FV wesentliche Beiträge zur Bildung von Forschungsnetzwerken geleistet haben und leisten. Es ist allerdings kaum davon auszugehen, dass die Aufgabe des Ergebnistransfers schon in allen Bereichen befriedigend gelöst ist. Vor allem folgende Beobachtungen lassen auf erhebliche Potenziale hierbei schließen:

1. Organisation und Abläufe in der IGF entsprechen nicht unbedingt den idealtypischen Vorstellungen.
2. Die Ergebnisse sollten im Sinn des Programmsziels über den aktiven Kern der in den Gremien mitwirkenden Unternehmen hinaus möglichst viele KMU erreichen. Dies geschieht nur unzureichend.
3. Die IGF, die AiF und die FV werden in der Breite der Unternehmenspopulation noch nicht im wünschenswerten Maße wahrgenommen.
4. Die bisherigen Informationen über die Transferarbeit in der IGF sprechen für Verbesserungspotenziale.

Das *bottom up*-Prinzip und die Teilnahme von KMU an den Entscheidungs- und Arbeitsprozessen der IGF bezeichnen zunächst ein normativ bestimmtes idealtypisches Konstrukt. Die Realität weicht hiervon in mancher Beziehung ab – inwieweit kann nur empirisch ermittelt werden und nicht unter Bezugnahme auf die Konstruktionsprinzipien der IGF. Das *bottom up*-Prinzip z.B. wird in verschiedenen Bereichen der IGF recht unterschiedlich interpretiert und umgesetzt. So ist in einem Teil der FV eine gemeinschaftlich entwickelte Definition von prioritären Forschungsfeldern üblich, in anderen herrscht eher das ursprüngliche Verständnis vor.

Zudem variiert die Bereitschaft der Unternehmen, sich in kooperative Forschungsanstrengungen einzubringen, zwischen den Wirtschaftszweigen, speziell auch innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes, stark. Angesichts der jeweiligen Wettbewerbskonstellationen und der Rolle, die Innovationsanstrengungen der Unternehmen für deren Erfolg spielen, kann dies nicht überraschen. Vor diesem Hintergrund ist analytisch zwischen der idealen Konstruktion des *bottom up*-Prinzips und seiner Umsetzung in aktive Teilnahme zu unterscheiden. In den bisherigen Untersuchungen werden zahlreiche Hinweise darauf gefunden, dass sich die Gewinnung von KMU für die PA mitunter als recht schwierig erweist. Es sind also durchaus Potenziale für ein stärkeres Engagement von KMU in den Gremien der IGF vorhanden.

Zudem sollen die Ergebnisse der IGF einen möglichst breiten Kreis von mittelständischen Unternehmen erreichen und nicht etwa nur die partizipierenden. Zwar lässt sich kein Nachweis darüber führen, wie viele KMU derzeit in den PA mitarbeiten und wodurch sie sich von nicht mitarbeitenden unterscheiden. Mit dem Aufbau einer Unternehmensdatenbank durch die Geschäftsführung der AiF wird sich nach Auskunft der AiF die Datenlage wesentlich verbessern. Die bislang vorliegenden Informationen aus der Unternehmensbefragung und aus Lageman/Friedrich et al. (1995: 86f.) sprechen indessen dafür, dass eher recht innovative, leistungsfähige und dynamische Unternehmen erreichbar sind. Es handelt sich, mit anderen Worten, um eine Positivauswahl von KMU, die nicht unbedingt selbst forschen, aber zumindest stark an extern erbrachten Forschungsleistungen interessiert sind. Überraschen kann dies nicht. Der hier angesprochene Selektionseffekt ist bei anderen technologiepolitischen Programmen, aber auch in der Mittelstandsförderung generell ähnlich festzustellen.

Die stärkere Partizipation durch leistungsstärkere KMU, den innovativen Mittelstand, ist leicht zu erklären: Innovativere KMU verfügen über eine stärker entwickelte Sensitivität für Entwicklungen in ihrem Umfeld und sind damit durch Fördermaßnahmen besser anzusprechen. Sie sind effizienter organisiert und verfügen trotz des Anpassungsdrucks des Wettbewerbs über Möglichkeiten, gelegentlich Personal für die Mitwirkung in den Gremien der IGF freizustellen, nicht zuletzt, weil die hiermit verbundene Chance externen Wissenserwerbs erkannt wird. Auch profitieren sie aufgrund ihrer besseren Ressourcenbasis eher von Ergebnissen der vorwettbewerblichen Forschung. Für Förderprogramme von der Art der IGF besteht die Herausforderung *gerade* darin, solche Unternehmen zu erreichen, denen durch die Gemeinschaftsforschung geholfen werden könnte, die aber bislang abseits stehen. Das ist nicht leicht, verspricht aber bei relativ bescheidenem Ressourcenaufwand einen ansehnlichen "Mehrwert" im Sinne der Erreichung des Förderziels.

Die Befunde der Unternehmensbefragung sprechen dafür, dass viele Unternehmen die IGF sowie deren Gremien bislang nicht oder nicht ausreichend

kennen („Bekanntheitslücke“; Abschnitt 5.1 im zweiten Kapitel). Diese Unternehmen werden sich nicht gezielt um Kontakte zu den FV oder FSt bemühen, um IGF-Forschungsergebnisse kennenzulernen. Zwar ist wie erwähnt davon auszugehen, dass viele Unternehmen IGF-Ergebnisse – z.B. in Gestalt von Normen – nutzen, ohne um diesen Sachverhalt zu wissen. Die Ergebnisse der meisten IGF-Projekte sind allerdings erst dann als produkt- oder verfahrensbezogene technische Lösungen nutzbar, wenn zuvor eine inhaltliche Auseinandersetzung mit ihnen stattgefunden hat. Um dies zu fördern, bedarf es gezielter, systematisch und professionell betriebener Transferanstrengungen. Es gilt also, einen möglichst weiten Kreis von KMU zu erreichen, im Idealfall alle Unternehmen (KMU), welche das Projekt fachlich betrifft¹.

Die Praxis des Ergebnistransfers stellt sich in den FV recht unterschiedlich dar. Alle Akteure kennen die Regularien der IGF und die prinzipielle Verantwortung der FV für den Ergebnistransfer. Die einen sehen sich in der Rolle des aktiven Mittlers, die anderen verstehen sich dagegen eher als passiver Ansprechpartner für die Unternehmen. Es gibt höchst innovative Transferpraktiken (vgl. die *best practices* in Abschnitt 3.5), aber auch viel Routine und objektive wie subjektive Barrieren gegen ein stärkeres Transferengagement.

Der Ergebnistransfer in der IGF stellt sich vor diesem Hintergrund trotz der „transferfreundlichen“ Konstruktion der IGF nicht als „Selbstläufer“ dar, sondern bildet eine ständige, zu aktiven Bemühungen um die Lösung des Problems zwingende Herausforderung an die Institutionen. Diese Erkenntnis ist nicht neu, sondern findet sich sowohl in früheren Evaluationsstudien (Scientific Consulting 1989; Prognos 1989) als auch in internen Quellen zur IGF. So schreibt Scientific Consulting: „Das Problem des Ergebnis- oder Technologietransfers im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung ist spätestens seit den Ausführungen des Bundesrechnungshofs ein wichtiges Thema. Aus unseren Interviews mit den Forschungsvereinigungen wissen wir, dass die Ergebnisverbreitung recht unterschiedlich gehandhabt wird. Die Idealvorstellung, nach der von der Projektgenese über die Phase der Projektdurchführung und die anschließende Ergebnisdemonstration im Grunde der gesamte Prozess der Gemeinschaftsforschung Transferelemente enthält, haben wir bei nur wenigen Forschungsvereinigungen angetroffen. Auch die Analyse unserer Erhebung, die in den vorhergehenden Kapiteln vorgestellt wurde, zeigt im Grunde, dass die Gemeinschaftsforschung in der Phase der Projektgenese und der Projektdurchführung nicht die angestrebte Breitenwirkung erreicht.“ (Scientific Consulting 1989: 177f.). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Lageman et al. (1995: 88). „Den Forschungsvereini-

¹ Gelegentlich gibt es in der IGF Projekte, bei denen der potenzielle Anwenderkreis recht klein ist. Dies ist keinesfalls als negativ zu werten. Auch hier stehen Ergebnisse prinzipiell allen KMU zur Verfügung und sind erhebliche Entwicklungsarbeiten notwendig, bevor es zu Anwendungen kommt.

gungen ist es bisher nur unvollständig gelungen, die Ergebnisse ihrer Forschungsaktivitäten in den Unternehmen bekannt zu machen.“

Die Gremien der AiF haben sich wiederholt mit der Transferfrage befasst. So hat der Arbeitskreis *Erfolgssteuerung und -kontrolle in der IGF* im Jahr 2002 in seinem Handbuch Qualitätsstandards zu Transfer und Umsetzung/Nutzung definiert (AK ESK 2002: 4). Zuvor hatte die Arbeitsgruppe „*Verbesserte Umsetzung von Forschungsergebnissen in innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen im Bereich AiF/Industrielle Gemeinschaftsforschung*“ den Ergebnistransfer an zentraler Stelle thematisiert (AiF 2000: 23ff.).

Technologietransfer ist freilich nicht nur für die IGF von zentraler Bedeutung, sondern ein Schlüsselproblem der Technologiepolitik schlechthin. Deswegen folgt im zweiten Abschnitt ein Blick auf die Literatur dazu. Der dritte Abschnitt befasst sich mit dem Ergebnistransfer in der IGF. Hierbei stehen vier Aspekte im Mittelpunkt: der Gegenstand des Transfers, die Perspektive der Technologieproduzenten, der Unternehmen als Technologienutzer sowie die Konstellationen, in denen sich Produzenten und Nutzer treffen. Vor allem geht es darum, Ansatzpunkte für Verbesserungen des Ergebnistransfers aufzuzeigen, daher kommen abschließend *best practices* aus unterschiedlichen Bereichen der IGF zur Sprache.

2. Ergebnistransfer aus innovationsökonomischer Sicht

2.1 Begriff des „Technologietransfers“

Die Innovationsökonomik hat sich sowohl auf theoretischer Ebene mit dem Technologietransfer befasst als auch im Zusammenhang mit der Begründung und Evaluation technologiepolitischer Maßnahmen. Mansfield (1991: 680) weist darauf hin, dass „*technology frequently is neither easy nor cheap to transfer*“. Er taxiert die Kosten für den Nachbau auf dem Markt gehandelter Produkte (*reverse engineering*) auf immerhin 65% der Innovationskosten (FuE + Kosten für die Markteinführung) des originären Produkts und die benötigte Entwicklungszeit auf 70% der für die originäre Innovation aufgewandten Zeit. Dies lädt nicht unbedingt zum Imitieren ein, abgesehen davon, dass in Ländern mit funktionierendem Patent- und Markenrecht Sanktionen gegen die Verletzung von Schutzrechten drohen. Die Frage dürfte sich freilich in Entwicklungs- und Schwellenländern, die Mansfield im Blick hat, anders stellen als in hoch entwickelten Industrieländern. In den Ersteren fehlt vielfach die Wissensbasis für die Entwicklung des originären Produkts. Die Imitation ist hingegen machbar, und die Justiz ist nicht immer willens oder fähig Verstöße zu ahnden. Eine Beurteilung sollte historische Präzedenzfälle nicht aus den Augen verlieren und auch nicht, dass einschlägige Rechtsverstöße heute nicht nur in der südlichen Hemisphäre anzutreffen sind. In der Frühphase der deutschen Industrialisierung waren es wohl eher hiesige Industrielle,

die sich des *reverse engineering* bedienen, und die Opfer waren z.B. britische Unternehmen.

Reverse engineering ist jedoch nicht mit Technologietransfer gleichzusetzen, sondern stellt sich als eine spezifische, aus der Sicht des imitierenden Unternehmens technisch gelungene Variante dar. Es ist indessen geeignet zu zeigen, worum es beim Technologietransfer geht und an welchen Stellen Barrieren und Schwachpunkte sowie Ansatzpunkte zur Beschleunigung liegen: Eine in Produkten verkörperte Technologie ist auf dem Markt erwerbbar. Die Käufer wollen diese Technologie unentgeltlich kopieren. Dabei sind offenkundige technische Merkmale nachzuahmen, jedoch auch andere, eher versteckte, deren „Entschlüsselung“ eine erhebliche technische Kompetenz voraussetzt. Manches ist in den Produktbeschreibungen der Hersteller nachzulesen, erheblich mehr in der technischen Fachliteratur und in den Patentbeschreibungen. Vieles indessen ist nur durch Intelligenz, technisches Geschick und Intuition zu entschlüsseln. Es handelt sich um Wissen, welches beim Hersteller präsent und nicht schriftlich niedergelegt ist – „*tacit knowledge*“ (z.B. Pozzali, Viale 2005). Es hängt maßgeblich vom technischen Know-how der Imitatoren, von ihrem technischen Verständnis, ihrer Erfinderkunst sowie ihren praktischen Fähigkeiten ab, ob ihnen die Imitation mit vertretbaren Mitteln gelingt. Insofern ist jede Imitation – wie die ursprüngliche Innovation – ein kreativer und anspruchsvoller Akt. Im Weiteren trifft dies auch auf jeglichen gelungenen Technologietransfer zu.

Bei „Technologie“ handelt es sich um Wissen über die Eigenschaften und Einsatzbedingungen von Techniken² (zur Abgrenzung vgl. Täger, Uhlmann 1984: 40ff.). Hierbei kann es sich entweder um Produkttechnologie – das gesamte Faktenwissen über die technischen Attribute eines Produkts – oder Methodentechnologie – instrumentelles Wissen über die Verfahren und Instrumente zur Herstellung eines Produkts – handeln. In der industriellen Wertschöpfung gelangen unter anderem Verfahrens-, Fertigungs-, Energieumwandlungs-, Mess- und Regeltechniken, Förder- und Transporttechniken zur Anwendung.

Die Gesamtheit der in einer Volkswirtschaft vorhandenen technischen Kenntnisse, unabhängig davon, ob dieses Wissen in der Praxis angewandt wurde oder nicht, bezeichnet den Stand der Technologie. Dieser wird von den Wissensträgern in Forschung und Praxis repräsentiert. Vom Stand der Technologie ist der Stand der (realisierten) Technik zu unterscheiden. Dieser steht für die Gesamtheit des in der Wirtschaft auf breiter oder experimenteller Ba-

² Diese Unterscheidung ist zwar sinnvoll, mutet allerdings auch etwas antiquiert an (ähnlich Mecheels 1991: 8f.). Sowohl in der Umgangs- als auch in der Fachsprache wurde „Technologie“ (Lehre von den in der Technik angewandten Konstruktionsprinzipien und Verfahren) und „Technik“ (Gesamtheit der in der Produktion angewandten Konstruktionsprinzipien und Verfahren) zunehmend synonym gebraucht. Im Englischen bezeichnet *technology* gleichfalls Technik und Technologie im früher gebräuchlichen Sinn (Mittelstraß 2004: 220f.).

sis tatsächlich angewandten technologischen Wissens, mit anderen Worten, für das aktivierte Potenzial der Technologie. Das Potenzial technischen Wissens ist – in der Moderne – stets weit größer als das aktivierte Wissenspotenzial. Die Wissensvermehrung kann in technische Anwendungen münden, dies ist aber keineswegs zwangsläufig der Fall. IGF leistet wie jede ingenieurwissenschaftliche Forschung zunächst immer einen Beitrag zur Vermehrung des technologischen Wissens. Ob es früher oder später, in direkter Weiterentwicklung bis zur Anwendungsreife oder über diverse Vermittlungsstufen (mittels anderer Projekte der angewandten Grundlagenforschung) letztlich praktisch genutzt wird, bleibt zunächst offen. An dieser Stelle setzt die Aufgabe des Ergebnistransfers an.

Der Transfer von Ergebnissen in der IGF ist Teil des in der nationalen Wirtschaft – grenzüberschreitende Transfers seien an dieser Stelle ausgeklammert – stattfindenden Technologietransfers. Dieser wird in der wissenschaftlichen Literatur unterschiedlich definiert. Manche Autoren verstehen hierunter die Umsetzung von Erkenntnissen der Grundlagenforschung in praktische Anwendungen (Ergas 1987), andere haben vornehmlich den interorganisationalen Wissenstransfer aus einer Forschungseinrichtung in ein Unternehmen im Blick. Wiederum andere subsumieren jegliche Übertragung technischen Wissens von einem Wissensträger auf einen anderen darunter. Unterschiede finden sich auch bezüglich des Gegenstands des Technologietransfers. Ein Teil der Autoren betrachtet nur die Übertragung von Wissen in seiner immateriellen Erscheinungsform, andere hingegen ordnen ihm ebenso Vergegenständlichungen des technischen Wissens in Gestalt von Verfahren, Techniken, Produkten zu (Corsten 1982: 8f.).

Im Folgenden wird eine pragmatische und breite Definition des „Technologietransfers“ benutzt (ähnlich Knecht 2000: 271). Unter diesem sei jegliche Übertragung technischen Wissens, gleich ob in immaterieller oder materieller Form, von Individuen oder Organisationen (Universitäten, Unternehmen) an andere Individuen bzw. Organisationen verstanden. Technologietransfer setzt einen Technologiegeber und einen Technologienehmer voraus. Die Beziehung zwischen beiden kann insbesondere realisiert werden durch:

- Technologiemarkte (z.B. Markt für Patente, Lizenzen, Unternehmensbeteiligungen),
- nichtmarktliche Intermediäre (Transferzentren, Fachverbände, FV),
- individuelle Wissensträger (Arbeitsaufnahme von bislang in der universitären Forschung tätigen Personen in Unternehmen),
- den Erwerb von Produktionsgütern, in denen neue oder verbesserte Technologien vergegenständlicht sind,
- allgemein zugängliche Medien (Patentschriften, wissenschaftliche Literatur, Branchenfachblätter) sowie

- den direkten Kontakt von Technologiegeber und -nehmer.

Technologietransfer zielt letztlich immer auf die praktische Anwendung des erworbenen Wissens durch den Technologienehmer, schließt diese aber nicht notwendig ein. Ein erheblicher Teil des in Unternehmen transferierten technischen Wissens findet niemals oder erst lange nach dem Transfer eine praktische Anwendung.³

Der Technologietransfer bildet eine Teilmenge des in einer Gesellschaft erfolgenden Wissenstransfers. Im Folgenden werden, diesen Zusammenhang bewusst verkürzend, beide Ausdrücke als Synonyme verwendet.

Ergebnistransfer in der IGF meint die Übertragung des in den Forschungsprojekten der IGF erarbeiteten Wissens von den zuständigen Projektteams und FSt (Technologiegeber) auf Wissensträger in Unternehmen oder in der Wissenschaft (Technologienehmer). An dieser Stelle interessiert insbesondere der Transfer in die Unternehmen und weniger der in andere wissenschaftliche Disziplinen.⁴ Er stellt hinsichtlich der Bedingungen der Wissensproduktion (staatlich geförderte Projekte) und der hierbei geltenden Regelung der Eigentumsrechte (öffentliches Gut) eine spezifische Form des Technologietransfers dar, die sich vieler der im Technologietransfer üblichen Übertragungskanäle technischen Wissens bedient, aber keineswegs aller.

Technologietransfer schließt folgende Elemente ein (zur Klassifikation vgl. Walter 2005: 105f.):

- ein Transferobjekt, hier die Ergebnisse der IGF-Projekte;
- Transferpartner, im Fall der IGF die Mitglieder der beteiligten Projektteams, im Weiteren auch die FSt und FV als Technologiegeber und die Unternehmen als Technologienehmer;
- Transfermittler, in der IGF die FV, soweit sie nicht durch eigene FSt als Technologieproduzenten agieren, und ihre Gremien⁵;
- den Transferprozess, der hier in unterschiedlichsten Konstellationen auftritt, vom Download und der Lektüre eines IGF-Forschungsberichts durch einen Unternehmensvertreter über Information und Beratung eines Unternehmens, welches im PA präsent ist, durch die verantwortlichen For-

³ Nur ein Bruchteil der KMU, die sich über IGF-Ergebnisse informieren, entwickelt diese zur Anwendungsreife weiter. Vom erfolgten Ergebnistransfer können sie trotzdem profitieren, z.B. dadurch, dass die Unternehmensakteure ihre Kenntnisse über mögliche Lösungen technischer Probleme erweitern konnten. Dies gilt insbesondere für die in den PA vertretenen Unternehmen.

⁴ Der Ergebnistransfers in die interessierte wissenschaftliche Öffentlichkeit ist für die IGF gleichwohl existenziell wichtig, insbesondere in Bezug auf ihren Anschluss an die allgemeine Forschung in den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Disziplinen.

⁵ Die im Abschnitt 2.2 im zweiten Kapitel beschriebene Vielgestaltigkeit der IGF macht eine eindeutige Zuordnung der FV zu den Transferpartnern oder -mittlern unmöglich.

scher bis hin zur Nutzung von Normen, die auf Basis von IGF-Projekten entwickelt wurden;

- die Transferumwelt, in der IGF insbesondere die Förderbedingungen des Programms sowie die Regularien zur personellen Besetzung und zur Arbeit der PA.

Im Abschnitt 3 werden wir ausführlich auf Transferpartner, -mittler und -prozesse in der IGF eingehen und dabei auch auf die Besonderheiten des Transferobjekts zu sprechen kommen. Zuvor sei ein Blick auf die Behandlung der Transferfrage in der Technologiepolitik geworfen. Dieser soll einerseits einen Eindruck von der volkswirtschaftlichen Bedeutung und Kompliziertheit des Transferproblems vermitteln und andererseits darauf hinweisen, dass jedes bei der IGF im Zusammenhang mit dem Ergebnistransfer diskutierte Problem auch an anderen Stellen des Innovationssystems auftritt. Dies bedeutet, dass die Einrichtungen der IGF von den dort gesammelten Erfahrungen lernen können, zugleich aber auch zur technologiepolitischen Diskussion um besseren Transfer beitragen.

2.2 Transferfrage in der Technologiepolitik

Die Regierungen aller Industrieländer setzen im Bestreben, den Anschluss an die der technologischen Spitze nicht zu verlieren und damit gute Wachstumschancen zu sichern, auf Forschung und Innovation. Da der technische Fortschritt in erheblichem Maß auf der Nutzbarmachung der Ergebnisse natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenforschung basiert, gerät das Verhältnis zwischen überwiegend staatlich finanzierter universitärer Forschung und angewandter FuE der Unternehmen im Wirtschaftssektor in den Fokus der technologiepolitischen Diskussion. Die Innovationsökonomik hat sich des Themas Technologietransfer auf breiter Basis angenommen, in den angelsächsischen Ländern wohl noch stärker als in Deutschland. Dies schlägt sich in einer Flut von Publikationen nieder.

Ein Indiz für diese Aufmerksamkeit ist die Tatsache, dass sich allein drei englisch referierte Zeitschriften mit dem Technologietransfer beschäftigen.⁶ Hinzu kommen zwei amerikanische Zeitschriften⁷, welche sich aus der Sicht von

⁶ Es handelt sich um die Zeitschriften *Comparative Technology Transfer and Society* (The Johns Hopkins University Press), *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation (JTTC)* (Inderscience Publishers) und *The Journal of Technology Transfer* (Springer US).

⁷ Zum einen ist hier das *Journal of the Association of University Technology Managers (AUTM)*, Northbrook, Illinois, zu erwähnen, welches sich primär an die Transfermanager der amerikanischen Hochschulen richtet, zum anderen *Technology Transfer Tactics*, Naples, Florida. Diese Zeitschrift versteht sich wie die erstgenannte als unabhängig, schließt in ihren Adressatenkreis alle Personen ein, die sich mit praktischen Fragen des Technologietransfers befassen, und hat zum Ziel, der amerikanischen „Transferöffentlichkeit“ praktische Erfahrungen, vor allem *best practices*, aus aller Welt zu vermitteln.

Praktikern, die in Einrichtungen zur Förderung des Technologietransfers tätig sind, damit befassen.

Technologietransfer wurde noch vor drei Jahrzehnten ganz überwiegend im Zusammenhang mit den Wirtschaftsbeziehungen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern thematisiert (z.B. Mansfield 1991). Die Entwicklungsländer können durch Technologietransfer, so die grundlegende Hypothese, erheblich von den in der industrialisierten Welt entwickelten Technologien profitieren und dadurch ihr Wachstum beschleunigen. Voraussetzung ist, dass sich zunehmend einheimische Wissensträger das in den Industrieländern produzierte technologische Wissen aneignen und dieses in der Folge auf breiter Basis in der Wirtschaft Fuß fasst. Die Erfahrungen der Schwellenländer, aber auch das Beispiel der Industrieländer mit geringer Forschungsintensität zeigen, dass der Technologietransfer tatsächlich überragende Bedeutung für deren wirtschaftliche Entwicklung hat. Der rasche technologische Aufholprozess in Ländern wie Japan im frühen 20. Jahrhundert sowie China, Indien oder Südkorea in der Gegenwart wäre anders nicht möglich gewesen.

Beginnend mit den späten siebziger Jahren haben sich unter dem Eindruck des rasanten technologischen Aufholens in anderen Teilen der Welt (Japan, Schwellenländer) die Akzente in der europäischen und amerikanischen Transferdiskussion stark verschoben: der Technologietransfer in den hochentwickelten Volkswirtschaften ist zum eigentlichen Thema geworden, die Entwicklungsländer interessieren in der Transferliteratur heute nur noch am Rande. Eine wesentliche Rolle spielte dabei auch die Perspektivenverschiebung in Innovationsforschung und -politik. Ging man in den fünfziger und sechziger Jahren – in der Rückschau etwas naiv – davon aus, dass der Zusammenhang zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung, experimenteller Entwicklung, marktfähigen Produkt- wie Prozessinnovationen und hierdurch ausgelöstem Wachstum kausal-linearer Natur sei, also das eine das andere mehr oder weniger automatisch in der erwähnten Reihenfolge nach sich ziehe, so ist man in der Folge weitgehend von diesem linearen Modell abgekommen.

Das volkswirtschaftliche Innovationsgeschehen verläuft in unterschiedlichen Regelkreisen und ist durch vielfache Rückkopplungen bestimmt. Grundlagenforschung erhält Impulse aus der angewandten Forschung und technischen Praxis. Die von ihr ausgehenden Effekte auf technische Entwicklungen können bedeutsam sein, müssen dies aber nicht. In diesem Zusammenhang ist in der Politik und Teilen der *scientific community* die Überzeugung herangereift, dass Wissensproduktion in den Universitäten aus volkswirtschaftlicher Sicht für die Wirtschaft wichtig ist, Wissen aber nicht automatisch aus den Hochschulen in die Unternehmen gelangt und die Hochschulen bei der Vermittlung von Wissen an die Unternehmen eine gesellschaftliche Verantwor-

tung zukommt. Für die seit jeher praxisnäheren amerikanischen Universitäten (Mowery, Sampat 2006: 183) war dies eher ein kleiner Schritt, für die europäischen Universitäten stellte sich dies als lange, schmerzhaft und bis heute noch nicht abgeschlossene Anpassung⁸ an eine veränderte Umwelt dar.

Im öffentlichen und wissenschaftlichen Diskurs wird die Frage des Technologietransfers in diesem Zusammenhang bisweilen auf die direkte Übertragung von Wissen aus den Hochschulen in die Wirtschaft verengt (z.B. Walter 2005: 103; Schmoch 2003; Phan, Siegel 2006; IfM, KfW 2003). Thematisiert werden aber auch andere Themen wie der Technologietransfer aus staatlichen Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft (z.B. Müller 1988; David, Hall 2000; David, Metcalfe 2007; European Commission 2000), die Rolle der professionellen Transfereinrichtungen der Hochschulen und staatlicher Transferzentren (z.B. European Commission 2004; Kappler, Kreibich 1994), der Wissenstransfer aus Forschungseinrichtungen speziell in KMU (z.B. Fichtel 1997; Strothmann et al. 1980) sowie Transfers zwischen Unternehmen und Forschungsorganisationen (Allen 1985). *Last but not least* sind Bestandsaufnahmen zur Transferproblematik zu erwähnen, welche den Technologietransfer aus systemischer Sicht untersuchen (insb. Täger, Uhlmann 1984; Betz 1997).

Unterschiedliche nationale Innovationssysteme, so eine Schlussfolgerung aus der Literatur, weisen unterschiedliche Voraussetzungen für den Technologietransfer auf. Aus deutscher Sicht ist hier der Vergleich mit den Vereinigten Staaten von besonderem Interesse, die unter den hoch entwickelten Industrieländern in den zurückliegenden Jahrzehnten die eindrucksvollste Entwicklung im Bereich der Spitzentechnologien zu verzeichnen hatten und über die größten Potenziale verfügen. Im direkten Vergleich schneidet das deutsche Transfersystem im Bereich der Spitzentechnologien tatsächlich schlecht ab, bei den konventionellen höherwertigen Technologien stellt sich dies allerdings anders dar (Abramson et al. 1997).

Bei den Spitzentechnologien verfügen die Vereinigten Staaten nicht nur über ein breites Reservoir an Spitzenforschern und exzellenten Forschungseinrichtungen, sondern auch über ansehnliche industrielle Potenziale, die einen Dialog zwischen praxisrelevanter Grundlagenforschung und Unternehmenspraxis ermöglichen. In den USA wurde in Gestalt von *spin-off*-Gründungen frühzeitig ein Transferweg praktiziert, der später in Europa – zunächst in Großbritannien, darauf in Nord- und Westeuropa – zunehmende Verbreitung fand. Die Entwicklung des *Venture-Capital*-Markts erleichterte dort technologieorientierte Gründungen entscheidend. In jüngster Zeit ist in Deutschland wie

⁸ In dem im Oktober 2007 erschienenen „Sainsbury-Report“ über die Wissenschafts- und Innovationspolitik der britischen Regierung wird allerdings festgestellt, dass die britischen Universitäten inzwischen in Fragen des Wissenstransfers zu den US-amerikanischen aufgeschlossen hätten: „The performance of our universities in this area is now comparable with US universities.“ (Lord Sainsbury of Turville 2007: 5).

in Europa viel geschehen, um den technologischen Rückstand aufzuholen – durch Förderung des Risikokapitalmarkts bzw. durch technologiepolitische Initiativen von der Art des Bioregio-Wettbewerbs. Daran, dass bei wichtigen „Zukunftstechnologien“ nach wie vor ein Rückstand gegenüber den USA gegeben ist, besteht in Europa und Deutschland jedoch kaum ein Zweifel.

Bei den konventionellen höherwertigen Technologien fällt der Vergleich der Transfersysteme dagegen recht positiv für die deutsche Wirtschaft aus (Abramson et. al. 1997: 344ff.). Hierzulande existiert ein dichtes Netz von Selbstverwaltungseinrichtungen und Verbänden, die einen wesentlich Beitrag zum Technologietransfer leisten. Hierbei spielen die Institutionen der IGF eine wesentliche Rolle. Mittelständische Unternehmen, welche sich in konventionellen Branchen betätigen, befinden sich bei der Suche nach Kooperationsmöglichkeiten, Informations- und Beratungsangeboten keineswegs in einer ungünstigeren Position als ihre Pendanten in den USA.

Für die deutsche, aber auch die europäische Wirtschaft stellt sich allerdings wohl ein generelles Transferproblem (z.B. Albers, Gassmann 2005b: 7, European Commission 2004: 4). Die deutsche Volkswirtschaft verzeichnet im internationalen Maßstab eine relativ hohe Forschungsintensität (Verhältnis der FuE-Aufwendungen zum Bruttoinlandsprodukt), obgleich sie in jüngster Zeit gegenüber den internationalen Spitzenreitern (Israel, Finnland, Schweden, Japan) deutlich zurückgefallen ist (RWI Essen 2005). Die Forschungsintensität lag im Jahr 2003 bei 2,56% und damit weit über dem EU-Durchschnitt (1,92%, EU-15) und auch über dem OECD-Mittel (2,24%). In den achtziger Jahren war die Bundesrepublik (alte Bundesländer) kurzzeitig sogar an den USA vorbeigezogen. In der technologischen Entwicklung, insbesondere bei den für die künftige wirtschaftliche Prosperität besonders wichtigen Spitzentechnologien, ist Deutschland jedoch in den zurückliegenden Jahrzehnten trotz seiner hohen Forschungsintensität zurückgefallen. Der hohe Aufwand für FuE schlägt sich, so die Meinung vieler Experten, nicht hinreichend in vermarktbareren Produkten nieder. Die Ergebnisse der Natur- und technischen Wissenschaften kommen nicht im wünschenswerten Maß in der Wirtschaft an.

Transfereinrichtungen, die – in unterschiedlichsten Trägerschaften und Organisationen – in den zurückliegenden Jahrzehnten in allen entwickelten Marktwirtschaften auf breiter Front entstanden sind, sollen einem nur zögerlichen Wissenstransfer aus der Forschung in die Unternehmenspraxis entgegenwirken. Solchen Einrichtungen war kein einhelliger Erfolg beschieden, eine Bilanz fällt eher zwiespältig aus.⁹ Für die Weiterentwicklung des Ergebnistrans-

⁹ Es liegen nur wenige Evaluationstudien vor, in denen der Versuch unternommen wurde, die Wirkungen von Transfereinrichtungen auf Technologieströme und sektorale wie volkswirtschaftliche Entwicklungen zu analysieren. Es überwiegen Fallstudien und qualitative Einschätzungen. Es besteht allerdings weitgehende Einmütigkeit darüber, dass viele Transfereinrichtungen ihre Ziele nicht erreichen.

fers in der IGF können allerdings Misserfolge ebenso von Interesse sein wie die Erfahrungen erfolgreicher Einrichtungen. Die IGF kann nicht zuletzt vom Beispiel national und international herausragender Transferstellen profitieren. Erwähnt seien z.B. die *Max-Planck-Innovation* (früher *Garching Innovation*), die zentrale Transferorganisation der Max-Planck-Gesellschaft (Max-Planck-Innovation o.J.), und das *Federal Laboratory for Technology Transfer* (FLC) in den USA (FLC 2006; FLC o.J.). Natürlich sind bei der Übertragung von Erfahrungen die mehr oder weniger großen Unterschiede zum System der IGF zu berücksichtigen.

3. Ergebnistransfer in der IGF: Erfahrungen und Potenziale

3.1 Das Transferobjekt

Objekt des Ergebnistransfers in der IGF sind die Forschungsergebnisse der Projekte. Was aber ist darunter zu verstehen? Forscher werden als Ergebnisse den Forschungsbericht, die vielleicht entstandene Dissertation, die schriftlichen Konferenzbeiträge, Vorträge und den wissenschaftlichen Artikel sowie gegebenenfalls Presseerklärungen, Arbeitsberichte des zuständigen Forschungsinstituts u.ä. bezeichnen, welche sich mehr oder weniger direkt auf das IGF-Forschungsprojekt beziehen.

Allerdings handelt es sich dabei nur um eine verbale Beschreibung der gewonnenen Erkenntnisse, um den Versuch einer Kodifizierung des gewonnenen technischen Wissens, nicht eigentlich um die Erkenntnisse selbst. Beschreibung und Erkenntnisse können im Missverhältnis zueinander stehen. Großartige Forschungsergebnisse finden nicht unbedingt einen besonders ansprechenden schriftlichen Ausdruck, was ihrer Verbreitung sowohl in der wissenschaftlichen Öffentlichkeit als auch in der Unternehmenspraxis abträglich ist. Umgekehrt können sehr gut formulierte Forschungsberichte zumindest bei oberflächlicher Lektüre über das Fehlen an Substanz bei den Ergebnissen hinwegtäuschen. Das Lösen von Forschungsproblemen und die Formulierung der Ergebnisse setzen jeweils unterschiedliche Fähigkeiten voraus, die nicht immer in einer Forscherpersönlichkeit vereint sind. Dies alles ist keine Besonderheit der IGF, es verdient aber Erwähnung, weil das Transferproblem hierdurch stark berührt wird.

Will man mit den IGF-Ergebnissen einen breiten Kreis von KMU erreichen, ist es mit der Erstellung in der Regel umfangreicher Forschungsberichte und ihrer Bereitstellung (im Internet oder per Versand durch die FV oder FSt) nicht getan.¹⁰ Fachleute aus den Forschungsabteilungen der Großunternehmen, die damit beauftragt sind, technologische Entwicklungen zu verfolgen,

¹⁰ Ähnlich Bardenhewer (1999: 71) zum innerbetrieblichen Transfer von FuE-Ergebnissen in Großunternehmen; vgl. auch Hasselbach (2006) sowie Mattmüller, Tunder (2006) zu der Notwendigkeit, Innovationen aktiv zu vermarkten.

werden keinerlei Schwierigkeiten haben, die in solchen Berichten enthaltenen Informationen kritisch zu sichten, Interessantes zu übernehmen und sich bei Klärungsbedarf bei den Projektverantwortlichen zu erkundigen. Die potenziellen Ansprechpartner in KMU werden jedoch in der Regel weder Zeit noch Müße haben, sich gründlich mit voluminösen Forschungsberichten auseinanderzusetzen. Hier stellt sich ein „Übersetzungsproblem“: Die Ergebnisse sollten in einer Form publiziert werden, die bei den KMU ankommt. Dies beginnt damit, dass Themenstellung, Ergebnisse und potenzielle Anwendungsfelder in einer gut und leicht verständlich geschriebenen Kurzfassung im Internet (zumindest auf den Projektseiten der FV) verfügbar sind.

Das Transferobjekt „Forschungsergebnisse“ weist noch in einer anderen Beziehung Besonderheiten auf. Wiederum handelt es sich nicht um ein Spezifikum der IGF, sondern um ein Problem, welches sich bei ingenieurtechnischer Forschung (im Weiteren für Forschung schlechthin) stets findet. Das technologische Wissen, welches in Forschungsprojekten erarbeitet wird – einschließlich Verfahrensdetails, die dem Forscher selbstverständlich erscheinen, dies aber für Außenstehende nicht sind – lässt sich praktisch niemals vollständig in einem Forschungsbericht dokumentieren. Die Forscher stehen vor dem Problem, das ihnen wesentlich Erscheinende zu fixieren, ohne die Darstellung mit einer Fülle scheinbar nebensächlicher Details zu belasten. Im Zweifelsfall werden sie eher eine elegante, den Regeln wissenschaftlicher Veröffentlichungen folgende Darstellungsweise wählen.

An dieser Stelle kommt das oben angesprochene *tacit knowledge* ins Spiel: Nicht alles Relevante kann publiziert werden. Bestimmte Aspekte bleiben eher im Dunkeln und sind nur bei gründlicher Nachfrage aufzuklären. Die Forscher haben, ob sie dies wollen oder nicht, einen Informationsvorsprung vor potenziellen Nutzern der IGF-Ergebnisse, welche diese zur Anwendungsreife weiterentwickeln wollen. Nur in den seltensten Fällen werden Forschungsergebnisse vom Start des Forschungsprojekts an so stark formalisiert, dass sich die Ergebnisse im Forschungsbericht für den Interessenten vollständig nachvollziehen lassen. Vielmehr gilt mit Foray (2004: 97): „In reality, however, knowledge and results are far more often presented as a combination of formalized instructions and tacit knowledge, based on practical experience that can be acquired only in the laboratory where the discovery has been made.”

Die Forschungslabors der Großunternehmen dürften i.A. relativ geringe Schwierigkeiten haben, diese Kluft zu überwinden. Ihre Mitarbeiter verfügen über reiche Erfahrungen aus eigenen Forschungsaktivitäten, forschen oft über ähnliche Probleme und haben im Bedarfsfall kein Problem, sich mit IGF-Forschern auszutauschen. Bei potenziellen KMU-Nutzern stellt sich dies anders dar. Transferprozesse sollten spätestens dann, wenn konkrete Anwendungs-

möglichkeiten in Sicht kommen, das sich hier stellende Problem lösen. Dies kann letztlich nur durch die Forscher oder Vertreter der FSt, welche intime Kenntnisse des Forschungsprojekts haben, erfolgen.

Ein weiteres Charakteristikum des Transferobjekts der IGF erschwert die Übertragung der Ergebnisse zumindest in bestimmten Fällen. IGF-Projekte bewegen sich im vorwettbewerblichen Raum und präsentieren keine direkt anwendungsreifen Lösungen, von der Erarbeitung der Grundlagen für technische Normen abgesehen. Bei der Planung von Transferprozessen ist daher einzukalkulieren, dass die Adressaten in der Wirtschaft auch über die notwendigen weiteren Schritte, die vor einer möglichen Nutzenanwendung stehen, informiert werden sollten. Ein weiterer Faktor kann das Problem verschärfen: In Forschungsinstituten, die eher problem- als aufgabenorientiert arbeiten – dies dürfte vor allem bei vielen universitären FSt der Fall sein –, werden die Problemlösungen in einem Forschungszusammenhang entwickelt, der zum Teil erheblich von den potenziellen Verwertungsbedingungen außerhalb des Labors abweicht (zum allgemeinen Problem vgl. Rupp 1976: 65). Die hier zu überbrückende Distanz kann so groß sein, dass die adressierten KMU mit der Lösung der Aufgabe überfordert sind. Zwar setzt die Vorwettbewerblichkeit weitere Entwicklungsarbeiten in den anwendenden Unternehmen voraus, sie besagt allerdings nichts über die Tiefe der hier anzutreffenden Kluft.

Empirische Informationen über die Auswirkungen unterschiedlicher kommunikativer Praktiken auf die Transferprozesse in der IGF liegen aus den bisherigen Untersuchungen nicht vor. Die Aufgabe, hier die besten Wege der Kommunikation mit den Unternehmen zu finden, ist aber wohl für den Erfolg der Transferanstrengungen in der IGF so wichtig, dass man dieser Frage, nicht zuletzt dem Problem der Übermittlung von „*tacit knowledge*“, verstärkte Aufmerksamkeit schenken sollte.

3.2 Ergebnistransfer aus Sicht der IGF-Akteure

Als „IGF-Akteure“ seien im Folgenden alle an der Umsetzung des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung beteiligten, unter dem Dach der AiF agierenden Einrichtungen bezeichnet. Hierbei handelt es sich um die FV, welche für die Organisation der Forschung einschließlich des Ergebnistransfers zuständig sind, um die FSt, die mit der Durchführung der Projekte beauftragten Teams und die in diesen mitarbeitenden Forscher. Eine zentrale Rolle spielt die Dachorganisation AiF, die zugleich als Träger für das Programm zur Förderung der IGF im Auftrag des BMWi und als Einrichtung der Selbstverwaltung der kooperativ forschenden Wirtschaft agiert. Im weiteren Sinne wäre den Akteuren auch der Zuwendungsgeber, das BMWi, zuzurechnen, das die Umsetzung des Programms als Sachwalter des Gemeinwohls beaufsichtigt. Wir konzentrieren uns im Folgenden auf die

IGF-Akteure im engeren Sinn und gehen zunächst auf die FV ein, anschließend auf die FSt und Projektverantwortlichen sowie abschließend auf die AiF.

Die FV sind nach den Regeln der IGF für den Ergebnistransfer verantwortlich. Die Transferaufgabe kann allerdings auch durch die FSt wahrgenommen werden; etliche FV verfügen über eigene FSt bzw. es besteht eine enge organisatorische Verbindung von FV und angegliederter(n) Forschungsstelle(n). In der Programmrichtlinie ist festgehalten: „Die Forschungsvereinigung bzw. die Forschungsstelle sorgt innerhalb von 6 Monaten nach Ende des Bewilligungszeitraums des FuE-Vorhabens für die weite Verbreitung aller Ergebnisse, soweit keine geistigen Eigentumsrechte begründet werden können. Sie bietet die aus dem geförderten FuE-Vorhaben gewonnenen geistigen Eigentumsrechte zu marktüblichen Bedingungen an“ (BMWi 2004: Abschnitt 4).

In der Praxis stellt sich die Transferfrage für die FV aufgrund ihrer jeweiligen Organisationsstruktur (Abschnitt 2.2 im zweiten Kapitel) unterschiedlich dar. Ein Teil der FV sieht sich in Gestalt der eigenen, zumeist eng mit der FV verbundenen FSt *faktisch* selbst in der Position des Wissensproduzenten bzw. eines Transferpartners (Technologiegeber). Von der organisationsrechtlichen Konstruktion aus gesehen ist allerdings auch im Fall einer engen personellen und organisatorischen Verbindung eine formelle Unterscheidung zwischen FV und FSt zu treffen. Formell tritt also hier die FV auch als Transfermittler in Erscheinung und nicht als Technologiegeber. Die FV mit eigenem Forschungsinstitut – z.B. die PTS, GFaI, HSG – haben für die Regelung des Binnenverhältnisses von FV und FSt jeweils spezifische organisatorische Lösungen entwickelt, welche die Arbeitsteilung beim Transfer regelt.

Andere FV sind eindeutig Transfermittler, da sie Forschungsaufträge ausschließlich an externe Institute vergeben. Wiederum andere – solche mit eigenen und externen FSt – befinden sich bei einem Teil der Projekte in der Position des Transfermittlers und des -partners. Aus diesen unterschiedlichen organisatorischen Ausgangsbedingungen resultieren jeweils spezifische Chancen, im Ergebnistransfer aktiv zu werden.

Die Vertreter aller FV wussten bei den Interviews um ihre prinzipielle Verantwortung für den Ergebnistransfer und konnten auf einschlägige Aktivitäten hinweisen: wissenschaftliche Veranstaltungen, die sich an die Praxis richten, Messebeteiligung, Beantwortung von Anfragen interessierter Unternehmen, Internetpräsentationen, welche u.a. über Projektergebnisse informieren, gelegentlich eine aktive Ansprache von KMU, die an bestimmten Projekten Interesse haben könnten. In all diesen Punkten waren allerdings Unterschiede in der Intensität der Transferanstrengungen zu beobachten. Für die Internetpräsenz wurde eine vergleichende Untersuchung durchgeführt, welche beträchtliche Differenzen zwischen den FV und damit ungenutzte Potenziale erkennen ließ (RWI, WSF 2006b). Einige FV haben ihre Internetpräsenz in jüngster

Zeit stark ausgebaut. Erwähnt sei an dieser Stelle der Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. im Sinne einer *best practice*. Seine neue Internetdarstellung bewegt sich auf der Höhe des technisch Möglichen, ist benutzerfreundlich und lässt hinsichtlich des Informationsangebots zur IGF aus unserer Sicht keine Wünsche offen.

Recht unterschiedlich stellt sich auch dar, inwieweit die FV für Transferaufgaben ins Spiel gebracht werden. Manche FV sahen ihre Funktion eher in einer flankierenden Begleitung der Transferarbeit der Projektteams und FSt, wiesen sich also eher eine passive Rolle zu. Andere sahen sich als Initiator, Impulsgeber und Koordinator. Nur Letzteres entspricht der Intention der Programmrichtlinie im vollen Maß.

Die Strukturen der FV schaffen einen unterschiedlichen Rahmen für die Transferarbeit. FV, in denen die Rollen des Technologiegebers und -mittlers sehr eng beieinander liegen, sind eher in der Lage, KMU-Interessenten über technische Details der betreuten Projekte Auskunft zu geben. Ein reiner Transfermittler ist in diesem Punkt in einer schwächeren Position. Eine FV, welche die Projekte ausschließlich an externe FSt vergibt, kann allerdings diesen scheinbaren Nachteil durch Aufbau einer eigenen schlanken, aber inhaltlich starken Transferstruktur kompensieren. Einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Transferarbeit und der Organisation der FV ließ sich nicht feststellen.

Wovon hängt also die Qualität der Transferarbeit der FV vor allem ab? Zunächst spielen wohl die Aufgeschlossenheit und das persönliche Engagement der maßgebenden Persönlichkeiten in den FV eine kaum zu unterschätzende Rolle. Ein zweiter, dem kaum nachstehender Faktor ist die Einbindung der FV in Forschungsnetzwerke der betreffenden Branchen. Zwar ist jede der 103 Mitgliedsvereinigungen der AiF zumeist Organisator eines Forschungsnetzwerks, zumindest aber aktives Mitglied. Allerdings sind sehr große Unterschiede zwischen den Branchen bzw. Technologiefeldern zu beobachten. FV, in Branchen mit starker verbandlicher Struktur – zumeist traditionelle Industrien –, haben beim „Networking“ eine ungleich bessere Ausgangsposition als solche, die sich in Technologiefeldern mit schwachen verbandlichen Strukturen bewegen – z.B. der Softwareindustrie. Einige FV spielen unübersehbar eine herausragende Rolle als Netzwerkorganisator in ihrer Branche, sind vielfach vernetzt und haben entsprechend gute Möglichkeiten, die Ergebnisse der IGF an ihre Netzwerkpartner zu vermitteln. Dies ist offenbar z.B. beim Forschungskuratorium Maschinenbau (vgl. dazu Rauen 2006), beim Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. sowie wohl auch bei dem – erst in der dritten Erhebungswelle zu untersuchenden – Forschungskuratorium Textil der Fall. Als dritter Bestimmungsfaktor der Qualität der Transferarbeit der FV sind organisatorischer Substrukturen speziell für den Transfer bzw. eine Professionalisierung der Transferaufgabe zu nennen.

Die FSt sind zwar nicht selbst zentral für den Transfer verantwortlich, an ihnen führt in der Praxis jedoch kein Weg vorbei. Sie übernehmen im Rahmen privatrechtlicher Weiterleitungsverträge mit den FV die Aufgabe, die Forschungsprojekte inhaltlich zu realisieren.¹¹ In dieser Eigenschaft sind sie gegenüber den FV für die korrekte Durchführung, die administrative Betreuung des Projekts sowie die Einhaltung der damit verbundenen Berichtspflichten zuständig. Sie führen die Projektteams zusammen, stellen die notwendige Infrastruktur (Räumlichkeiten, Sekretariatsdienst, Gerätschaften und Labors) bereit und prägen das Umfeld, in dem sich die Forschungsarbeit vollzieht – ein für deren Qualität nicht zu unterschätzender Faktor. Bei den Projektleitern handelt es sich in aller Regel um Persönlichkeiten, die eine wichtige Rolle im Forschungsinstitut spielen, z.B. der Institutsleitung angehören.

In der Transferfrage befinden sich die FSt in einer strategisch wichtigen Position: Sie vereinen die fachwissenschaftliche Kompetenz in sich, die dafür notwendig ist, die Projekte auf hohem Niveau durchzuführen. Von ihrem Engagement hängt es wesentlich ab, ob das erarbeitete technische Wissen nach dem Auseinandergehen der Projektteams jederzeit leicht für Außenstehende verfügbar ist. Hier genau liegt allerdings auch ein Problem, mit dem sich die meisten FSt, insbesondere die mitarbeitenden universitären Forschungsinstitute, konfrontiert sehen. Hochschulinstitute sind in der Regel nicht so gut mit finanziellen, personellen und sachlichen Ressourcen ausgestattet, dass es ihnen leicht möglich wäre, qualifiziertes Personal für Transferaufgaben bereitzustellen. Die leitenden Wissenschaftler, bei denen besondere Kompetenz auch in der Beratung Dritter liegt, sind überdies in eine Fülle von Lehr-, Forschungs- und Verwaltungsaufgaben eingebunden, die es ihnen kaum gestatten, selbst massiv in der Transferfrage aktiv zu werden.

Bei den Projektteams sind die Angehörigen im Prinzip bestens in der Lage, über „ihre“ Forschungsfragen sowie die Fortschritte und Ergebnisse Auskunft zu geben. Sie wissen um die Möglichkeiten einer Weiterentwicklung ihrer Ergebnisse zu praktischen Anwendungen in den KMU. Sie berichten den Mitgliedern der PA über die Arbeiten und pflegen die Kontakte zu ihnen. In den weitaus meisten Fällen dürften sie wohl stark daran interessiert sein, Praktiker mit ihren Forschungen vertraut zu machen, und auch die notwendige intrinsische Motivation hierfür mitbringen. Die Projektteams bieten sich somit auf den ersten Blick als ideale Ansprechpartner für interessierte Unternehmen an.

¹¹ Im Unterschied zur Auftragsforschung gibt es keinen Leistungsaustausch im juristischen Sinne zwischen den FSt und den FV. Die FSt übernehmen die Aufgabe, das vom BMWi im Rahmen des Programms zur Förderung der IGF geförderte Projekt durchzuführen. Dies geschieht auf Basis eines privatrechtlichen Weiterleitungsvertrags und nicht – wie in der Auftragsforschung – auf Grundlage eines Werkvertrags.

Beim näheren Hinsehen stellen sich die Dinge allerdings anders dar. Grundsätzlich ist zwischen der Situation während der Projektzeit und nach Abschluss zu unterscheiden. Während der Arbeiten am Projekt sind die beteiligten Wissenschaftler prinzipiell für externe Interessenten ansprechbar. Die Projektleiter indessen, die die Arbeiten zumeist fachlich betreuen, sind in mannigfache andere berufliche Aufgaben eingebunden. Sie dürften aufgrund ihrer fachlichen und kommunikativen Kompetenz unter den Mitgliedern der Projektteams die besten Voraussetzungen für die Transferaufgabe mitbringen. Auch sind fast immer sie es, welche Kontakte zu den Unternehmen unterhalten und ein Vertrauen der Unternehmensvertreter genießen, welches in fachlicher Autorität und mitunter langjährigen Kontakten gründet. Sie dürften jedoch in der Regel nicht über die notwendige Zeit verfügen, um sich aktiv um Transferkontakte zu bemühen.

Bei den zumeist jüngeren Projektmitarbeitern stellt sich dies anders dar. Sie sind in der Regel im Rahmen von Zeitverträgen beschäftigt, die oft mit Ende der Projektlaufzeit auslaufen. In dieser Zeit wollen sie nicht nur die IGF-Projekte durchführen, sondern auch ihre Dissertationen schreiben und Artikel bei Fachzeitschriften einreichen. Bemühungen zum Ergebnistransfers bilden hierbei eine zusätzliche Aufgabe, deren Lösung die Kernaufgabe – Durchführung des Projekts und der mit diesem verbundenen Dissertation – nicht unbedingt unterstützt. Andererseits ist das Engagement in den IGF-Projekten für junge Wissenschaftler in Hinblick auf einen möglichen späteren Arbeitsplatz durchaus von Interesse. Aus der Sicht der Unternehmen ist zu bedenken, dass Nachwuchswissenschaftler nicht unbedingt ideale Kontaktpartner für die Unternehmen sind. Oft fehlen ihnen Lebenserfahrung, fachliche Autorität und intime Kenntnisse der betrieblichen Praxis, vielleicht auch Einfühlungsvermögen, was Ratsuchende Praktiker aus KMU bei deren konkreten Nachfragen bewegt.

Nach der Projektlaufzeit sind die Chancen für ein aktives Transferengagement der Mitglieder des Projektteams noch geringer. Jüngere Mitarbeiter scheiden oftmals unmittelbar bei Auslaufen des Projekts aus dem Forschungsinstitut aus oder sind in Anschlussprojekten beschäftigt, die wiederum ihre volle Konzentration erfordern. Sie sind in aller Regel an der Verwertung der Projektergebnisse ihres IGF-Projekts interessiert, haben allerdings primär eine wissenschaftliche Verwertung im Sinn, d.h. in Vorträgen auf Fachkonferenzen und in Artikeln in referierten Fachzeitschriften. Dieses Interesse ist prinzipiell in allen Forschungseinrichtungen anzutreffen; es dürfte allerdings im Hochschulbereich stärker ausgeprägt sein.

Das Zielsystem der Forschungseinrichtungen und das Anliegen des Ergebnistransfers sind somit nur zum Teil kompatibel. Es bedarf bewusster Anstrengungen der FSt, um diese Lücke zu überbrücken. Vor allem sollten zwei

Probleme gelöst werden: (i) Die FSt sollten auch dann über IGF-Ergebnisse informieren können, wenn die Mitglieder des Projektteams einschließlich des Projektleiters nicht mehr verfügbar sind. (ii) Es sollten personelle und sachliche Kapazitäten für aktive Transferarbeit bereitgestellt werden. Letzteres dürfte allerdings angesichts der finanziellen Situation der deutschen Hochschulen nur bei einer zusätzlichen Finanzierung von Transferarbeit – nach nachvollziehbaren und überzeugenden Transferplänen – durch den Zuwendungsgeber möglich sein.

Abschließend ist auf die Rolle der AiF beim Ergebnistransfer einzugehen. Die AiF selbst kann – wie erwähnt – nicht die Rolle des Transfermittlers für IGF-Projektergebnisse übernehmen. Dies ist eindeutig Aufgabe der FV bzw. auch der FSt. Trotzdem kommt der AiF eine wesentliche Rolle bei der Verbesserung der Transferaktivitäten zu. Sie ist Mittler zwischen dem Zuwendungsgeber BMWi und den FV und wirkt an der Erstellung der Regeln für den Ergebnistransfer in der Gemeinschaftsforschung mit. Sie ist dazu berufen, immer wieder bei den FV für die Transferaufgabe zu werben sowie auf Mängel und Verbesserungspotenziale aufmerksam zu machen. Dies kann sie nicht zuletzt dadurch erfüllen, dass sie „gute Praktiken“ in der Öffentlichkeit der IGF publik macht, die sich in vielen FV aufspüren lassen.

3.3 Ergebnistransfer aus Sicht der Unternehmen

Primäre Adressaten der IGF sind KMU, sie sind als Technologienehmer potenzielle Nachfrager der Forschungsergebnisse. Eine beachtliche Zahl von KMU engagiert sich in den Forschungsnetzwerken der IGF – als Mitglied eines PA und in den Gremien der FV. Diese Unternehmen müssen nicht eigens für das Anliegen der IGF gewonnen werden und sind prinzipiell für Forschungsergebnisse aufgeschlossen. Trotzdem stellt sich auch bei ihnen ein Transferproblem, wenn auch auf eine weit weniger drastische Art als bei KMU, die sich nicht in der IGF engagieren, kaum Notiz von ihren Aktivitäten nehmen und sie vielleicht noch nicht einmal kennen.

Unternehmen sind grundsätzlich auf eine ständige Wissenszufuhr von außen angewiesen. Die Zufuhr speziell technologischen Wissens, welches der Weiterentwicklung der eigenen Produkte und Leistungen sowie der zu ihrer Herstellung notwendigen Verfahren dient, erweist sich als kritischer Faktor für die Verteidigung ihrer Marktposition und letztlich ihres wirtschaftlichen Überlebens. Allerdings stellt sich das Innovationsgeschehen in den einzelnen Branchen (Marktfeldern) sehr unterschiedlich dar und dementsprechend auch das Problem des Wissenserwerbs.

Bei der Übernahme neuen technologischen Wissens durch die Unternehmen sind, wie die neuere Adoptionsforschung zeigt, sowohl interne Disposition als auch externe Einflussfaktoren bzw. das Zusammenspiel beider – situative Ge-

gebenheiten – im Spiel (Backhaus 1995: 381). Die Unternehmen entwickeln für die Aufnahme externen Wissens spezielle organisatorische Vorkehrungen, Muster des Informationsverhaltens und interne Verarbeitungsmechanismen. Zwar stellt sich jedes Unternehmen in Bezug auf seine Organisation, Ressourcen und prozessualen Regeln einzigartig dar, es lassen sich aber doch für bestimmte Gruppen der Unternehmenspopulation spezifische organisatorische Gegebenheiten und Verhaltensmuster erkennen. KMU unterscheiden sich hierbei in wesentlichen Belangen von Großunternehmen. Wenn man die Breitenwirkung der IGF erhöhen will, setzt dies eine Kenntnis der Rezeptionsgewohnheiten der KMU für externe Informationen voraus.

Sowohl die Innovationsökonomik als auch die Mittelstandsforschung haben sich in unterschiedlichsten Zusammenhängen mit dem Informationsverhalten mittelständischer Unternehmen befasst. Hervorzuheben sind an dieser Stelle insbesondere folgende Befunde:

- die zentrale Bedeutung der praxisgerechten Aufbereitung und der Anwendungsnähe rezipierten technologischen Wissens,
- die Rolle von mit technologischen Fragen vertrauten Schlüsselpersonen (*gatekeeper*) im Kontakt mit der Unternehmensumwelt,
- das starke Gewicht informeller Kontakte bei der Informationsbeschaffung durch die Unternehmensleitungen,
- ein Wandel der Informationsgepflogenheiten im Zuge der Verbreitung der neuen IuK-Medien.

KMU zeigen sich gegenüber den Ergebnissen ingenieurwissenschaftlicher Forschung insbesondere dann aufgeschlossen, wenn ein unmittelbarer Zusammenhang zu den in der alltäglichen Unternehmenspraxis zu lösenden Problemen erkennbar ist und praktische Anwendungen in Sicht sind. Die im wettbewerblichen Raum angesiedelten IGF-Projekte können zwar – mit Ausnahme der Normen – nicht unmittelbar in Anwendungen münden. Praxisrelevant und nach Weiterentwicklung daher potenziell anwendbar sind sie gleichwohl. Eine wesentliche Komponente der Transferarbeit im Rahmen der IGF sollte also darauf hinauslaufen, die Ergebnisse so aufzubereiten und zu übermitteln, dass sie in den KMU rezipiert werden können.

Die Transferforschung hat verschiedentlich auf die Rolle von Schlüsselpersonen in den Unternehmen hingewiesen, welche an zentraler Stelle die Aufgabe des Wissensimports übernehmen (z.B. Allen 1985; Domsch et al. 1989). Diese *gatekeeper* haben für den Erfolg von Transfermaßnahmen entscheidende Bedeutung, da sie nicht nur die einschlägigen Kontakte zur Außenwelt pflegen, sondern letztlich wesentlich über die Auswahl des als relevant erachteten externen Wissens entscheiden. Transfermaßnahmen sollten also stark an der Identifizierung von Schlüsselpersonen in den Unternehmen ansetzen. Dies ist

insbesondere dann möglich, wenn die potenzielle Klientel überschaubar ist. Dies ist in vielen Bereichen der IGF durchaus gegeben.

Informelle Kontakte spielen beim Informations- und Wissensaustausch zwischen Organisationen stets eine erhebliche Rolle. KMU sind allerdings in stärkerem Maß auf solche Kontakte angewiesen als Großunternehmen, verfügen letztere doch über eigene Forschungsabteilungen und formalisierte Kanäle der Informationsbeschaffung aus der Außenwelt. Die IGF bietet aufgrund ihrer korporativen Strukturen hervorragende Ausgangsbedingungen für ein systematisches Networking, in dessen Rahmen sich die informellen Kontakte von KMU-Vertretern entfalten können. Dabei sind ältere Industriezweige mit stark ausgeprägten verbandlichen Strukturen wie die Textilindustrie oder der Maschinenbau im Vorteil gegenüber neuen Branchen. Erinnert sei hier allerdings daran, dass die IGF gerade in den konventionellen Branchen stark verankert ist.

Die neuen Informationstechnologien verändern die Spielregeln der Kommunikation und Informationsbeschaffung. Waren auch während der Internet-Euphorie der späten neunziger Jahre gehegte Erwartungen in kurzfristige dramatische Wandlungen des Wirtschaftslebens vielfach weit überzogen, machen sich Auswirkungen der neuen Technologien im Wirtschaftsalltag doch zunehmend bemerkbar. KMU sind über das Internet vernetzt und die Informationsbeschaffung über elektronische Datenquellen spielt eine zunehmende Rolle. Ein Ansatz, Unternehmen auf breiter Basis für die IGF zu interessieren und mit deren Ergebnissen bekannt zu machen, besteht sicher in attraktiven Internetangeboten durch FV und AiF (RWI, WSF 2006b; Vorschlag 14 im fünften Kapitel).

Im Folgenden wird auf Befunde zum Ergebnistransfer aus der Unternehmensbefragung eingegangen. Allerdings sind die Ergebnisse zu dieser Fragestellung eher begrenzt, weil mit dieser Befragung eine andere Zielsetzung verfolgt wurde: Insbesondere sollte ein repräsentativer Überblick über die Forschungsaktivitäten der Unternehmen, deren Kenntnis von und ihr Engagement in der IGF vermittelt werden.

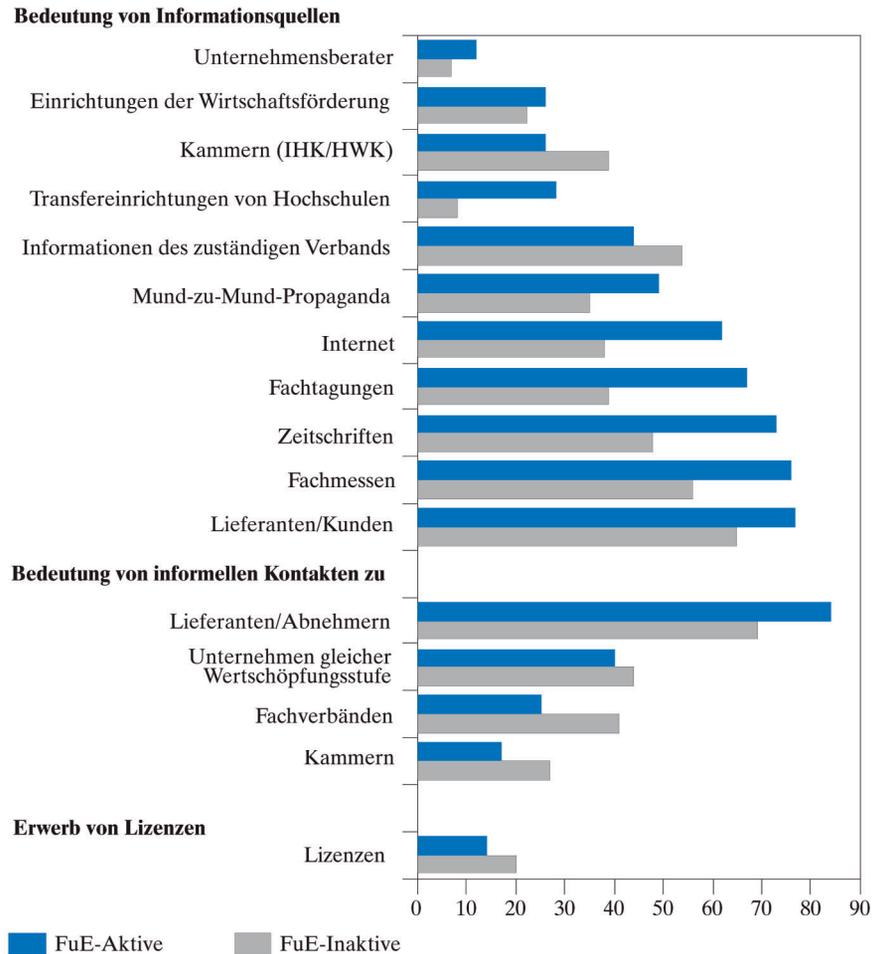
In der Tat dürfte die Befragung ein realistisches Bild vom Bekanntheitsgrad der IGF/AiF bzw. den Forschungsvereinigungen zeichnen. Rückschlüsse auf die Effektivität der Transfermaßnahmen lassen sich daraus allerdings bestenfalls indirekt ziehen. Immerhin gestattet die erste Unternehmensbefragung einige interessante Einblicke in das Informationsverhalten der Unternehmen und der Nutzung von IGF-Forschungsergebnissen.

Die Unternehmen bedienen sich den Ergebnissen der Befragung zufolge unterschiedlichster Informationskanäle (Schaubild 11). Eine tragende Rolle spielen insbesondere informelle Kontakte zu Lieferanten und Kunden, Fachmessen, Fachzeitschriften und Fachtagungen. Ferner zählt hierzu das Internet,

Schaubild 11

Informationskanäle von FuE-aktiven und inaktiven Unternehmen

Anteil der Nennungen von „wichtig“ und „sehr wichtig“ in %



Quelle: RWI Essen/WSF Unternehmensbefragung zur IGF 2006.

das von mehr als der Hälfte der antwortenden Unternehmen als eine wichtige Informationsquelle genannt wird. Von vergleichsweise geringer Bedeutung sind dagegen die Informationsangebote von Verbänden, Kammern oder Transfereinrichtungen an Hochschulen oder der Wirtschaftsförderung.

Hieraus lässt sich noch nicht unmittelbar ableiten, inwieweit diese Informationskanäle konkret auch im Hinblick auf die Ergebnisse von IGF-Projekten

genutzt werden. Dennoch lässt sich ablesen, über welche Transferkanäle man Unternehmen am ehesten erreichen kann. Die Befragungsergebnisse bestätigen, dass seitens der IGF-Akteure im Prinzip durchaus die richtigen Transferkanäle genutzt werden, um die potenziell interessierten Unternehmen erreichen zu können. Daraus kann man allerdings nicht schließen, dass die Unternehmen so auch tatsächlich erreicht werden.

In dieser Hinsicht kommt es nämlich ganz entscheidend darauf an, den potenziellen Nutzen von IGF-Ergebnissen den infrage kommenden Unternehmen so zu präsentieren, dass ihnen ein möglicher Nutzen überhaupt bewusst wird. Dabei reicht es in der Regel nicht aus, einen Abschlussbericht zu einem IGF-Projekt ins Internet zu stellen oder eine darauf basierende Dissertation zu veröffentlichen. Vielmehr müssen den Unternehmen mögliche industrielle Anwendungen, beispielsweise durch gut aufbereitete Kurzfassungen in Fachzeitschriften, aufgezeigt werden. Diese auf den ersten Blick einfache Vorgehensweise ist tatsächlich aber eine außerordentlich anspruchsvolle und angesichts der Komplexität vieler IGF-Projekte keineswegs triviale Aufgabe. Es verwundert somit nicht, dass gerade hier noch Defizite bestehen.

Es mangelt also weniger an den sachgerechten Transferkanälen an sich, sondern eher an deren effektiver Nutzung. Einen Hinweis darauf, dass der Ergebnistransfer der IGF bislang noch nicht optimal auf die Bedürfnisse des Unternehmenssektors ausgerichtet sein kann, liefern auch die Befragungsergebnisse zum Bekanntheitsgrad der IGF und der FV, die insgesamt eher als alarmierend erachtet werden müssen (Schaubild 5 im zweiten Kapitel). Bei den befragten nicht-forschungsaktiven Unternehmen ist die IGF nahezu unbekannt: Lediglich 5% von ihnen war die IGF, die AiF oder eine der FV ein Begriff. Zieht man alle befragten Unternehmen heran, steigt die Quote auf 25% an, da immerhin 44% der befragten forschungsintensiven Unternehmen die IGF kennen.

Dennoch kann auch der Bekanntheitswert für die forschungsintensiven Unternehmen keineswegs überzeugen, belegt er doch, dass deutlich mehr als die Hälfte dieser Unternehmen die IGF nicht einmal kennen, geschweige denn die Ergebnisse auf ihre mögliche Umsetzbarkeit überprüft hätten. Abgesehen davon ist es keineswegs so, dass die IGF-Projekte lediglich für forschungsintensive Unternehmen von Interesse wären. Vergleichbares gilt – wie im zweiten Kapitel ausführlich dargelegt – bei einer Differenzierung nach der Betriebsgröße oder nach Branche.

Eine Verbesserung des Ergebnistransfers mit der Folge einer intensivierten Wahrnehmung der Ergebnisse von IGF-Projekten, aber auch der Vorteile der IGF im Allgemeinen, würde nicht nur die Umsetzung der Programmziele verbessern, sondern wäre auch von Vorteil für die FV. Insofern besteht ein vitales Eigeninteresse bei den FV, die Transfermaßnahmen zu optimieren. Einer der

Vorteile könnte darin bestehen, dass sich mehr Unternehmen zu einer Mitgliedschaft in FV und zum Engagement für IGF-spezifische Aktivitäten interessieren würden. Denn offenkundig sind – jedenfalls den Ergebnissen der Unternehmensbefragung zufolge – Unternehmen, die Mitglied in einer FV sind, von den damit einhergehenden Vorteilen überzeugt (Schaubild 6).

Demnach sehen nur 6% der Unternehmen, die FV-Mitglied sind, keine Vorteile durch die Mitgliedschaft. Jeweils mehr als 60% gaben an, dass die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, die Möglichkeit zum Einbringen von Projektideen, die Pflege von Kontakten und ein besserer Einblick in die Forschungslandschaft wichtig bzw. sehr wichtige Vorteile einer Mitgliedschaft in der FV seien. Es ist im Übrigen davon auszugehen, dass der Ergebnistransfer bei Mitgliedern relativ erfolgreich sein dürfte, da bei diesen Unternehmen per se ein höheres Interesse an bzw. ein unmittelbarer Zugang zu den Ergebnissen bestehen dürfte.

Eine der wesentlichen Voraussetzungen und gleichzeitig eine der wohl effizientesten Maßnahmen, die Effektivität des Ergebnistransfers zu verbessern, besteht somit in einer Steigerung des allgemeinen Bekanntheitsgrads der IGF und einer Erhöhung der Zahl der Mitgliedsunternehmen. Letzteres würde gleichzeitig die Eigeneinnahmen der FV und damit deren finanzielle Basis verbessern, wodurch sich zusätzliche Maßnahmen des Ergebnistransfers, letztendlich selbst tragen bzw. auf längere Sicht sogar Profite abwerfen würden.

Dabei ist ein besonderer Fokus auf die nicht-forschenden KMU zu richten. Die Förderung der IGF sieht nämlich ausdrücklich vor, dass gerade FuE-Nachteile von KMU ausgeglichen werden sollen, die sich aufgrund ihrer begrenzten Ressourcen keine eigene FuE-Abteilung leisten können. Eine Konzentration auf die ohnehin forschungsaktiven Unternehmen würde dem Förderzweck des Programms zuwiderlaufen. Eines der Ergebnisse der Unternehmensbefragung war, dass gerade bei den nicht-forschungsaktiven KMU die IGF-Forschungsergebnisse nicht ankommen. Es muss deshalb eine Strategie entwickelt werden, wie diese Zielgruppe stärker angesprochen werden kann.

Die Probleme beim Ergebnistransfer zu KMU werden häufig unterschätzt. Typische Barrieren sind dabei:

- Ressourcenknappheit (Personal, Zeit, finanzielle Möglichkeiten),
- begrenzte Ansprechbarkeit über klassische und neue Transferkanäle,
- Distanz zu organisierten Aktivitäten etwa in FV oder Verbänden,
- psychische Kontaktbarrieren gegenüber der Hochschulforschung,

Tabelle 2

Nutzer der IGF-Ergebnisse nach Beziehungen zur FV/FSt

	Insgesamt	Nutzer der Ergebnisse der IGF	Nutzer, in %
		absolut	insgesamt
Teilnehmer an IGF Projekten im PA	34	17	50,0
Sonstige Zusammenarbeit mit FV/FSt in Forschungskontexten ¹	153	35	22,9
Mitglieder ohne Teilnahme an Forschungsprojekten	23	1	4,4
Nichtmitglieder	701	10	1,4
Insgesamt	911	63	6,9

¹Bejahung der Frage 18 der RWI/WSF Unternehmensbefragung 2006 „Waren/sind Sie zusätzlich bei Forschungsprojekten dieser Forschungsvereinigung engagiert, die nicht vom BMWi gefördert wurden?“ oder der Frage 15 „Sind Sie bzw. waren Sie an der Vorbereitung und Durchführung einzelner staatlich geförderter Projekte der IGF beteiligt?“

- starke Dominanz routinebestimmter Praktiken (Innovationsbereitschaft nur bei hohem Wettbewerbsdruck).

Diese Barrieren, die insbesondere bei den weniger innovativen KMU sehr ausgeprägt sein können, sollten bei der Konzipierung neuer Transferkonzepte bedacht werden. Eine der wesentlichen Fragen ist, inwieweit die IGF-Ergebnisse über den Kreis der Projektbeteiligten hinaus diffundieren. Um dies zu untersuchen, wurden – basierend auf der Unternehmensbefragung – vier Gruppen von Unternehmen gebildet, die in unterschiedlich starker Beziehung zu FV bzw. FSt stehen (Tabelle 2). Von den 63 Nutzern waren 17 in einem PA vertreten. Der Großteil der Nutzer staatlich geförderter IGF-Projekte bewegt sich folglich außerhalb des engeren Projektkontexts. Allerdings stehen 35 Nutzer in anderen, nicht vom BMWi geförderten Projekten mit den FV in Verbindung oder waren an der Ideenfindung staatlich geförderter Projekte beteiligt. Lediglich die übrigen 11 Nutzer sind in keinem Forschungsprojekt der FV engagiert. Diese Unternehmen verfügen bestenfalls über Beziehungen zu anderen Forschungseinrichtungen.

Die Diffusion der Ergebnisse scheint also tatsächlich weitgehend auf jene Unternehmen beschränkt zu sein, die in direkten Beziehungen mit den Akteuren der IGF-Projekte stehen. Dies war durchaus zu erwarten, da sich das Interesse an den Projekten naturgemäß auch in der Mitarbeit widerspiegelt. Unternehmen ohne solche Beziehungen weisen eine deutlich geringere Nutzung der Ergebnisse auf. Zwar diffundieren die Ergebnisse über den Kreis der unmittelbar an den Projekten Beteiligten hinaus, was den intendierten Wirkungen entspricht, auch wenn damit noch keineswegs die Frage nach dem Mehrwert der staatlichen Förderung beantwortet ist. Allerdings scheint die Bereitschaft

der Unternehmen zur Kooperation mit den FV eine Voraussetzung dafür zu sein, sich Zugang zu Ergebnissen zu verschaffen und eventuelle Nutzungen zu generieren.

Daraus lässt sich allerdings nicht zwingend der Schluss ziehen, dass beim Zugang zu IGF-Ergebnissen Unternehmen, die in einem PA vertreten sind oder anderweitig enge Beziehungen zu den IGF-Akteuren pflegen, grundsätzlich begünstigt sind. Dagegen spricht aus theoretischer Sicht, dass Unternehmen mit ausgeprägter Kooperationsneigung eine technologische Ausrichtung und eine grundlegende Offenheit gegenüber technologischen Neuerungen besitzen. Diese Ausrichtung und Offenheit wirken auf die Aufnahme und Durchführung von Kooperationen mit FV sowie auf die Nutzung der IGF-Ergebnisse positiv.

Die Frage, ob der Zugang zu IGF-Ergebnissen kausal aus der engen Beziehung zwischen den Akteuren resultiert oder ob Unternehmen, die ohnehin technologieoffener sind, sich eher einer FV anschließen und auch ohne diese Kooperation die Ergebnisse stärker als andere Unternehmen nutzen würden, lässt sich empirisch (noch) nicht abschließend beantworten. Insofern ist nicht mit Sicherheit davon auszugehen, dass eine Optimierung der Transferaktivitäten dazu beitragen wird, in erheblich stärkerem Maß Unternehmen anzusprechen, die sich bislang für die IGF-Ergebnisse nicht interessieren, da viele potenziell Interessierte bereits FV-Mitglied sind.

Ziel weiterführender empirischer Arbeiten muss es daher sein, den partiellen Beitrag der engen Kontakte zwischen den Akteuren für die Nutzung der Ergebnisse der IGF herauszuarbeiten. Die hinreichende Identifizierung des Einflusses der technologischen Ausrichtung sowie der Offenheit gegenüber der Nutzung von IGF-Ergebnissen ist dafür eine entscheidende Voraussetzung. Ist die Bedeutung dieser Faktoren besser bekannt, lässt sich eher abschätzen, welche Auswirkungen eine Verbesserung der Effizienz der Transfermechanismen haben könnte.

Unabhängig davon, ob der empirische Nachweis für einen positiven Zusammenhang zwischen dem Grad der Beziehungen und der Nutzung der Ergebnisse gelingt, scheint die Diffusion der Ergebnisse in erster Linie eine ausreichende Absorptionsfähigkeit der Unternehmen zu erfordern, um die Ergebnisse der IGF überhaupt wahrnehmen und nutzen zu können. AiF, FV und FSt sind gefordert, Transfermaßnahmen so zu gestalten, dass interessierte Nutzer erreicht werden und dadurch der Kreis der potenziellen Nutzer vergrößert wird.

Von den Unternehmen, die direkt bei der Vorbereitung und Durchführung der IGF-Projekte engagiert waren, nutzt etwa die Hälfte die Ergebnisse. Vor dem Hintergrund der Vorwettbewerblichkeit der IGF ist dies kein schlechtes

Ergebnis. Abgesehen davon trifft auch für die IGF das zu, was für die private Industrieforschung und für jegliche Forschungstätigkeit gilt: Manche Projekte erfüllen die in sie gesetzten Erwartungen, andere weniger oder nur ansatzweise. Es ist an dieser Stelle zudem darauf zu verweisen, dass Unternehmen in unterschiedlich vielen Projekten engagiert sein können. Eine Nutzungsintensität von etwa 50% bedeutet somit nicht, dass nur jedes zweite IGF-Projekt Nutzen aus Sicht der Unternehmen stiftet. Kritisch zu sehen ist hingegen – gerade vor dem Hintergrund der Vorwettbewerblichkeit der IGF – die niedrige Nutzungsintensität nicht unmittelbar in IGF-Projekten involvierten Unternehmen. Vor diesem Hintergrund werden im fünften Kapitel konkrete Vorschläge zur Weiterentwicklung des Ergebnistransfers gemacht.

3.4 Projekteigenschaften und Transferwege

Die IGF vollzieht sich in sehr unterschiedlichen Projektkonstellationen und sektoralen Umfeldern, z.B.

- Stärker anwendungsbezogene Forschungsprojekte stehen neben solchen, die noch weit von konkreten Anwendungen entfernt sind.
- Der Kreis möglicher unmittelbarer Anwender ist in einigen Fällen sehr eng, in anderen hingegen weit.
- In einigen sektoralen Innovationssystemen spielt die IGF eine zentrale Rolle, in anderen kommt ihr hingegen eher eine ergänzende Funktion zu.
- Bei manchen Forschungsprojekten sind Anwendungen nur nach umfangreichen ergänzenden Arbeiten möglich, die im Vergleich zu dem geförderten IGF-Projekt ein Vielfaches kosten, bei anderen führt eine relativ kurze Anpassung zu industriellen Nutzungen.
- In einigen Fällen ist für Anwendungen eher in Zeiträumen von 5 bis 10 Jahren oder länger zu denken, in anderen liegen kurzfristige Umsetzungen nahe.

Diese Vielfalt muss bei der Diskussion um die Transferfrage berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich eine differenzierte Betrachtung des Transferproblems, da die Ergebnisse einzelner Projekte nur sehr begrenzt miteinander verglichen werden können. Dies sollte allerdings nicht zu Fehlschlüssen verleiten: Einerseits dürfen zwar keinesfalls alle Projekte über „einen Kamm geschoren“ werden, die Unterschiedlichkeit der Projektkonstellationen darf andererseits allerdings auch nicht als Vorwand dafür missbraucht werden, das Existieren ungenutzter Potenziale einer stärkeren Betonung des Ergebnistransfers zu negieren oder gar Unterlassungen in diesem Bereich zu rechtfertigen. Dennoch müssen die Akteure der IGF ihre Anstrengungen zur Vermittlung der Forschungsergebnisse noch erheblich intensivieren, um dem Umstand gezielt zu entgegnen, dass – wie von uns festgestellt –

insbesondere die nicht unmittelbar in IGF-Projekte oder FV eingebundenen KMU sich kaum für die IGF interessieren, diese sogar überwiegend nicht einmal kennen.

Von den Merkmalen eines Forschungsprojekts hängen die Möglichkeiten der Erfassung des Ergebnistransfers ab. So entstehen bei der allgemeinen öffentlichen Förderung von technologischen Neuerungen in besonderer Weise marktfähige Ergebnisse, neue Produkte, Verfahren oder schutzwürdiges Wissen (Patente). Diese sind gut messbar und können auch hinsichtlich der Diffusion bewertet werden. Im Gegensatz dazu ist die Förderung vorwettbewerblicher Projekte mit dem Problem konfrontiert, dass nicht unmittelbar marktseitige Ergebnisse entstehen. Es wird in erster Linie neues Wissen generiert, das über verschiedene Transferkanäle seine Verbreitung findet. In nur wenigen Fällen kann es dabei zu Patentanmeldungen kommen. Damit stellt sich zunächst das Problem der mangelnden Greifbarkeit und Abgrenzung des konkreten Ergebnisses eines vorwettbewerblichen Forschungsprojekts.

Daraus ergibt sich das Erfordernis, den Transfer unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Projektkonstellationen mittels verschiedener methodischer Elemente zu erfassen. Die Wahl eines einzigen Weges wird sich kaum als erfolgversprechend herausstellen. Insbesondere muss man sich den konkreten Aktivitäten der AiF, der FV und der FSt zuwenden, um Potenziale für einen effektiven und effizienten Ergebnistransfer aufzuzeigen.

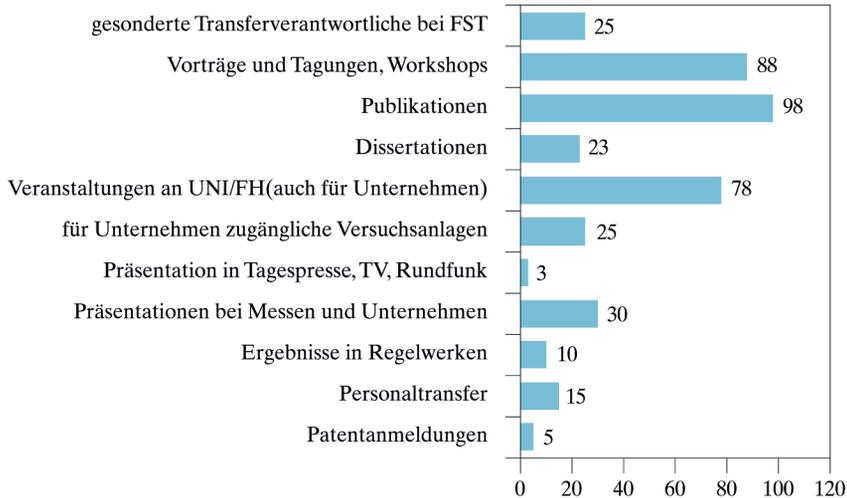
Die Verfahren müssen dabei stetig überprüft und weiterentwickelt werden. Ein zentrales Element ist die Befragung der Anbieter, also der FSt, im Rahmen konkreter Forschungsprojekte. Ein zweites Element sind Unternehmensbefragungen bei den Nachfragern der Ergebnisse. Dieses Element ist im Rahmen der Erfolgskontrolle (EK) der IGF bisher nicht angewandt worden. Sollten branchen- bzw. technologiefeldbezogene Unternehmensbefragungen sowie retrospektive Analysen abgeschlossener IGF-Projekte durchgeführt werden.

Allein aus der Information über die Anwendungstiefe in einzelnen Projekten lässt sich aber noch kein abschließender Rückschluss auf den konkreten Mehrwert einer staatlichen Förderung ziehen. Ein Ergebnisvergleich unterschiedlicher Projekte wäre nur dann möglich, wenn sich dieser Mehrwert ermitteln ließe. So könnte z.B. geklärt werden, ob zusätzliches Wissen generiert wurde, welches sich ohne die Förderung nicht bzw. in geringerem Umfang ergeben hätte oder inwieweit tatsächlich zusätzliche Akteure vom neu generierten Wissen aufgrund der Förderung profitiert haben.

Dann bestünde auch eine bessere Grundlage, um aufzuzeigen, an welchen Stellen die größten Transferdefizite bestehen und wie sich diese beheben lassen. Letzteres leitet zu der Frage über, welche Transferwege in welchem Aus-

Schaubild 12

Maßnahmen zum Ergebnistransfer der Projekte der ersten Untersuchungswelle
 Anteil in %; Mehrfachnennungen möglich



Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; erste Erhebungswellen, n = 40.

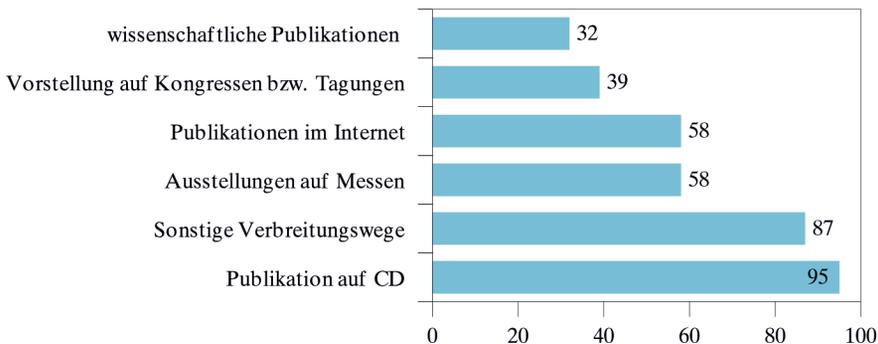
maß beschriftet werden. Dazu lassen sich auf der Grundlage der bisherigen Analysen einige belastbare Aussagen ableiten. Neben der Erstellung und Veröffentlichung der Abschlussberichte wird demnach noch eine Reihe weiterer Transferkanäle genutzt.

In Schaubild 12 sind die Ergebnisse aus der ersten Untersuchungswelle ausgewiesen. Publikationen, Vorträge auf Tagungen/Workshops und Veranstaltungen an Hochschulen (auch für Unternehmen) wurden bei den meisten Projekten als Transferwege genutzt. Bei je etwa einem Viertel der Projekte wurden die Ergebnisse über den Abschluss einer Dissertation, Präsentationen auf Messen und Unternehmensveranstaltungen, über Versuchsanlagen in Unternehmen sowie durch gesonderte Transferverantwortliche in FSt transferiert.

Ähnliches gilt für die Projekte der zweiten Untersuchungswelle (Schaubild 13). Hier wird zudem die Bedeutung des Internets deutlich. Über die Printmedien und das Internet können die Informationen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Für die konkrete Umsetzung der Ergebnisse ist indes – so das Ergebnis der Expertengespräche mit den FV und FSt – häufig der persönliche Kontakt entscheidend. Demnach trage vor allem die direkte Ansprache (z.B. auf Messen, Tagungen) entscheidend dazu bei, Unternehmen für die Forschungsergebnisse zu interessieren. Dies unterstreicht,

Schaubild 13

Maßnahmen zum Ergebnistransfer der Projekte der zweiten Untersuchungsschwelle
Anteil in %; Mehrfachnennungen möglich



Quelle: Erhebungen von RWI Essen/WSF; Mehrfachnennungen möglich, n = 38.

dass bezüglich der Effektivität des Einsatzes der anderen Transferkanäle Zweifel angebracht sind.

3.5 Verbesserungspotenziale und *best-practices*

Die oben angeführten Transferwege waren in allen besuchten FV anzutreffen und wurden in den Gesprächen mit den FV, aber auch mit den FSt, immer wieder genannt. Sie beschreiben allerdings das Spektrum der Transferanstrengungen keineswegs umfassend. Grundsätzlich scheinen alle FV für die Transferfrage sensibilisiert zu sein. Hinsichtlich der aktiven Umsetzung bei den KMU, zeigten sich allerdings erhebliche Unterschiede. Hierbei spielten Faktoren wie die personelle und sachliche Ausstattung der FV und ihre Einbindung in die Akteursnetzwerke der Branchen eine erhebliche Rolle, aber sicher auch das persönliche Engagement der Verantwortlichen.

Bei den FSt, denen aber nicht die primäre Verantwortung für den Ergebnistransfer zukommt, stellt sich die Situation etwas anders dar. Zwar waren auch die FSt prinzipiell über die Bedeutung des Transfers informiert. Die praktischen Aktivitäten sind allerdings stark, in vielen Fällen ausschließlich auf die Verbreitung der Ergebnisse in Wissenschaftlerkreise fokussiert. Darum bemühten sich überwiegend die Projektteams, hierunter wiederum stark die Projektbearbeiter. Dies entspricht weitgehend dem Zielsystem der FSt. Für eine von den Projektteams unabhängige Transferarbeit fehlen den FSt in aller Regel die personellen und sachlichen Ressourcen und gelegentlich wohl auch das Know-how.

Zwar sind aus Sicht der IGF die an KMU adressierten Transferaktivitäten besonders wichtig. Dies bedeutet aber nicht, dass die vornehmlich an die Wissenschaft gerichteten Transferanstrengungen vernachlässigt werden dürften. Die FV haben ein starkes Interesse daran, ihre Projekte durch wissenschaftlich ausgewiesene FSt durchführen zu lassen. Gute Forschung bedarf der regen Teilnahme am wissenschaftlichen Leben und findet ihren Niederschlag insbesondere in Publikationen in referierten Zeitschriften. Es ist also verständlich und erstrebenswert, dass die FSt ihre Ergebnisse publizieren und in der *scientific community* kommunizieren. Die IGF schlägt aufgrund ihrer gleichzeitigen organisatorischen Verankerung in der Wirtschaft und in der universitären Forschung wie kaum ein anderes Förderprogramm Brücken zwischen beiden Bereichen.

Wissenschaftsorientierter Ergebnistransfer ist also erwünscht, sollte jedoch nicht dominieren. Auch sollte klar sein, dass es für die Ansprache der KMU anderer Instrumente bedarf als für die der Wissenschaft. Nun spielen die FSt faktisch eine bedeutende Rolle beim Ergebnistransfer, wenn auch die primäre Verantwortung bei den FV liegt. Die Akteure in den FSt neigen indessen aus den beschriebenen Gründen dazu, eher der Wissenschaft den Vorrang zu geben. Vor diesem Hintergrund verdienen die praxisorientierten Transfermaßnahmen besondere Aufmerksamkeit der FV und der unterstützenden FSt.

Bei den Untersuchungen in den FV wurde eine Fülle von Beispielen für gute Transferarbeit gefunden. Im Folgenden seien einige *best practices* aus verschiedenen Bereichen der IGF genannt. Die Auswahl soll ein Bild von der Breite guter Transferpraktiken vermitteln, keine vergleichende Wertung der Qualität. Die Beispiele beziehen sich auf folgende Konstellationen:

- a) flächendeckende Präsenz einer FV,
- b) breiter praxis- und wissenschaftsbezogener Ergebnistransfer,
- c) professionelle Öffentlichkeitsarbeit einer FSt (Transferstelle),
- d) Nutzung verbandlicher Strukturen zur Verbreitung von Ergebnissen,
- e) auf offensive Vermarktung setzendes Transferkonzept einer FV.

a) Die Stammsitze der FV sind über das ganze Bundesgebiet verstreut. Nordrhein-Westfalen vereint aus historischen Gründen – besonders hoher Industrialisierungsgrad bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hinein, die aus verbandlicher Sicht günstige räumliche Nähe zum ehemaligen Sitz der Bundesregierung – besonders viele FV auf sich. Auch in den neuen Bundesländern sind dank der Bemühungen des BMWi inzwischen einige FV beheimatet. Für die Abwicklung der Projekte ist es im Grunde gleichgültig, wo die FV ansässig ist. Im Hinblick auf das *networking*, das Hauptgeschäft der FV, ist dem aber nicht so.

Die Integration von KMU in die IGF setzt voraus, dass der Aufwand für eine Mitarbeit nicht allzu hoch ist. Räumliche Nähe ist hier trotz der vielfältigen Verkehrsangebote und des Internets auch im 21. Jahrhundert ein eindeutiger Vorteil. Nicht umsonst weist die Wirtschaftsgeographie immer wieder auf die Bedeutung von „Führungsvorteilen“ für die Netzwerkbildung und für die Entfaltung von Clustern hin.

Die Forschungsnetze in den meisten bislang besuchten FV sind bundesweit. Eine FV, die in Aachen oder München ansässig ist, kann ihre Aufträge durchaus an Institute in Ost- oder Norddeutschland vergeben. Der Sitz der beteiligten Institute wäre also bei einer geographischen Betrachtung der Forschungsnetzwerke der IGF mit zu berücksichtigen.

Einige FV vertreten die Forschungsinteressen von Industriezweigen, die stark räumlich konzentriert sind. Hier stellt sich das Problem einer adäquaten regionalen Repräsentanz kaum. Viele andere betätigen sich in Wirtschaftszweigen bzw. Technologiefeldern, die in allen Bundesländern präsent sind. Für sie ist eine bundesweite Präsenz durchaus von Interesse. Eine FV, welche das Problem der KMU-nahen bundesweiten Präsenz sehr gut gelöst hat, ist die *Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL)*.

Die BVL versteht sich als zentrale Plattform für Logistikmanagement, arbeitet mit 20 FSt zusammen und ist eng mit der *Deutschen Gesellschaft für Logistik* verbunden (Schaubild 14). Aus- und Weiterbildung liegen bei der *Deutschen Logistikakademie*. Sie bietet ein breites Spektrum von Dienstleistungen an und ist – zugleich über ihre Gremien und die FSt – eng mit der logistischen Hochschulforschung verbunden.

Von besonderem Interesse ist das von der BVL unterhaltene Netzwerk von 26 Regionalgruppen (Schaubild 15). Sie ist damit in allen Regionen Deutschlands mit eigenen Einrichtungen präsent, in den großen Flächenländern mit mehreren Regionalgruppen. Die Regionalgruppen verfügen jeweils über Ansprechpartner für Unternehmen, die engen Kontakt mit den KMU der Branche vor Ort halten können. Sie organisieren Workshops, Foren und andere Veranstaltungen. Dies bildet im Prinzip eine gute organisatorische Basis für die Verbreitung der Ergebnisse der IGF-Projekte unter den KMU. Es wäre interessant zu erfahren, wie sich dies konkret auf die Kontakte der BVL mit den Unternehmen auswirkt und ob hierdurch die IGF eine erhöhte Breitenwirkung erzielt. Hierüber liegen aber keine empirischen Untersuchungen vor.

b) Ergebnistransfer in der IGF kann erst dann gut gelingen, wenn praxis- und wissenschaftsorientierter Transfer eine Symbiose eingehen. Die Zielsysteme der Forschungsinstitute begünstigen eher den wissenschaftsorientierten Ergebnistransfer, so dass der für die IGF unverzichtbare praxisorientierte Transfer zuweilen etwas aus dem Blickfeld gerät. Eine gelungene Synthese beider

Schaubild 14

Best-practice-Beispiel „Bundesvereinigung Logistik e. V.“ (BVL)
Flächendeckende Präsenz über Regionalgruppen

BVL	26 Regionalgruppen	Deutsche Gesellschaft für Logistik	Deutsche Logistikakademie
Zentrale Plattform für Logistikmanager 20 akkreditierte Forschungsstellen Öffentlichkeitsarbeit	Workshops Betriebsbesichtigungen Foren Ansprechpartner für Unternehmen	Messen Zertifizierung Internetplattform: Logistics mit -Wissenspools -Diskussionsforen -Veranstaltungen	Ausbildung Weiterbildung Berufsbegleitendes Studium Zertifizierung Seminare

Eigene Darstellung.

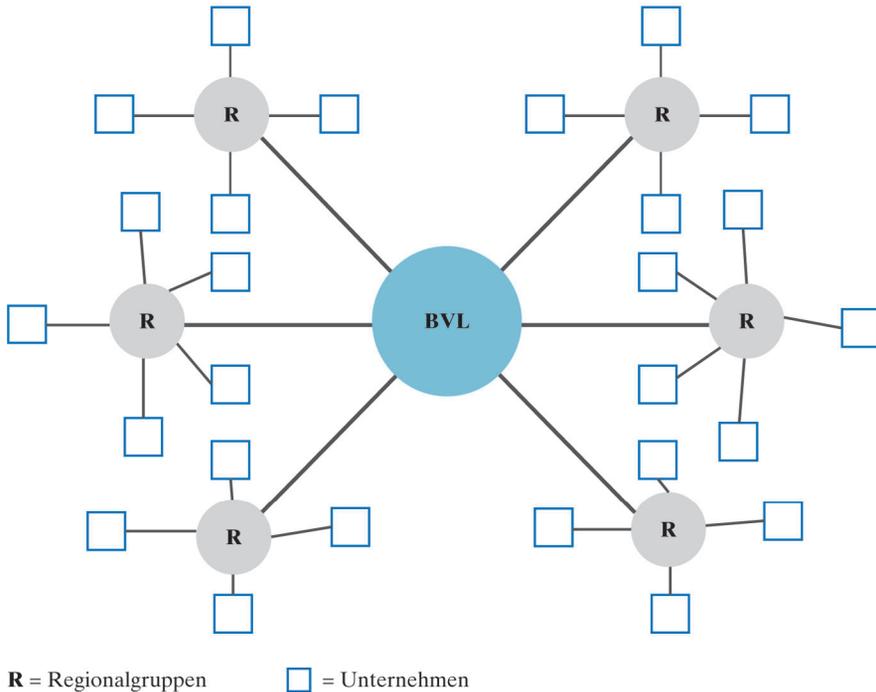
Transfers findet sich bei der in Frankfurt am Main anässigen *Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.* (DECHEMA).

Die DECHEMA verbreitet die Ergebnisse ihrer IGF-Projekte über ein weites Spektrum von Aktivitäten, von denen die wichtigsten in Schaubild 16 dargestellt sind. Zu unterscheiden ist zwischen Aktivitäten, die bereits während der Realisierung der Projekte durchgeführt werden („projektnaher Transfer“) sowie solche nach Abschluss der Projekte („Post-Projekt-Transfer“). Zu den ersteren zählen die laufenden Informationen an den PA, Kurzberichte zu laufenden Projekten im Internet, Informationen der Projektteams an den Antrag begutachtenden Ausschuss sowie Hinweise im Jahresbericht der DECHEMA.

Nach Abschluss der Projekte wird parallel eine Reihe von praxis- und wissenschaftsorientierter Transferaktivitäten ins Werk gesetzt. In Informationsveranstaltungen werden interessierte Unternehmen (KMU) direkt angesprochen. Forschungsergebnisse hierfür in Betracht kommender Projekte werden an die für die Chemische Industrie zuständigen Normenausschüsse (DIN,

Schaubild 15

Best-practice-Beispiel „Bundesvereinigung Logistik e. V.“ (BVL)
Regionales Netzwerk



Eigene Darstellung.

CEN) weitergeleitet. Schließlich wird eine breite Palette wissenschaftsbezogener Transferaktivitäten realisiert, die sich in ähnlicher Form in den meisten FV findet. Hierunter fallen wissenschaftliche Publikationen, Kongressbesuche sowie die Weitervermittlung von IGF-Ergebnissen in der Hochschullehre.

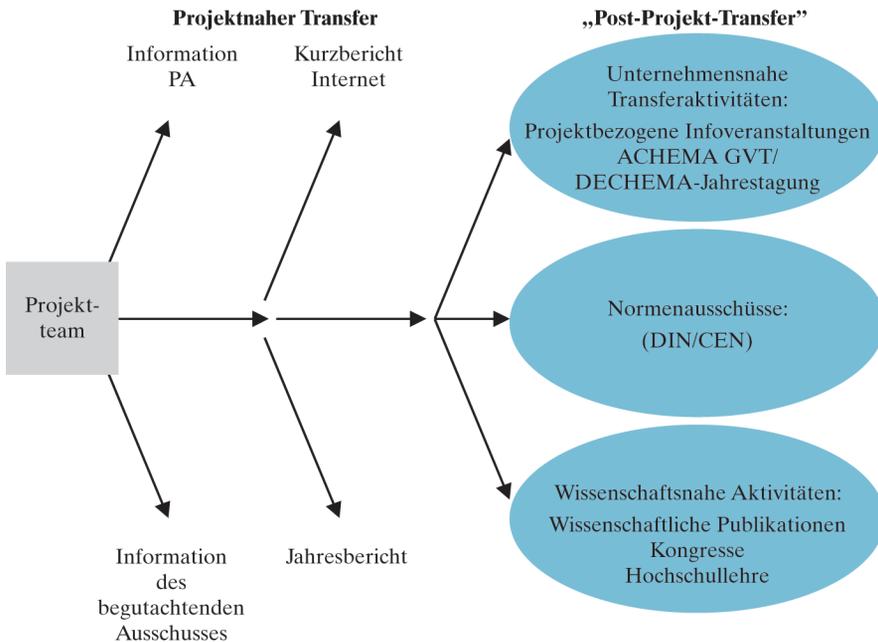
c) Die FSt verfügen in vielen Fällen nicht über die für eine systematische Transferarbeit erforderlichen Ressourcen. Die Transferarbeit ist nur begrenzt während der Laufzeit der Projekte zu leisten und setzt gerade nach Abschluss an. Dann aber sind vielfach die Projektteams nicht mehr verfügbar bzw. mit anderen Projekten beschäftigt.

Einen Ausweg bietet die Professionalisierung der Transferarbeit. Diese Aufgabe könnte z.B. eine Stabsstelle für Öffentlichkeitsarbeit übernehmen. Bei den Projektuntersuchungen fand sich eine FSt, welche über eine solche Organisationseinheit verfügt und mit deren Arbeit offensichtlich gute Erfahrungen

Schaubild 16

Best-practice-Beispiel „DECHEMA“

Aktivierung eines breiten praxis- und wissenschaftsorientierten Transfers



Eigene Darstellung.

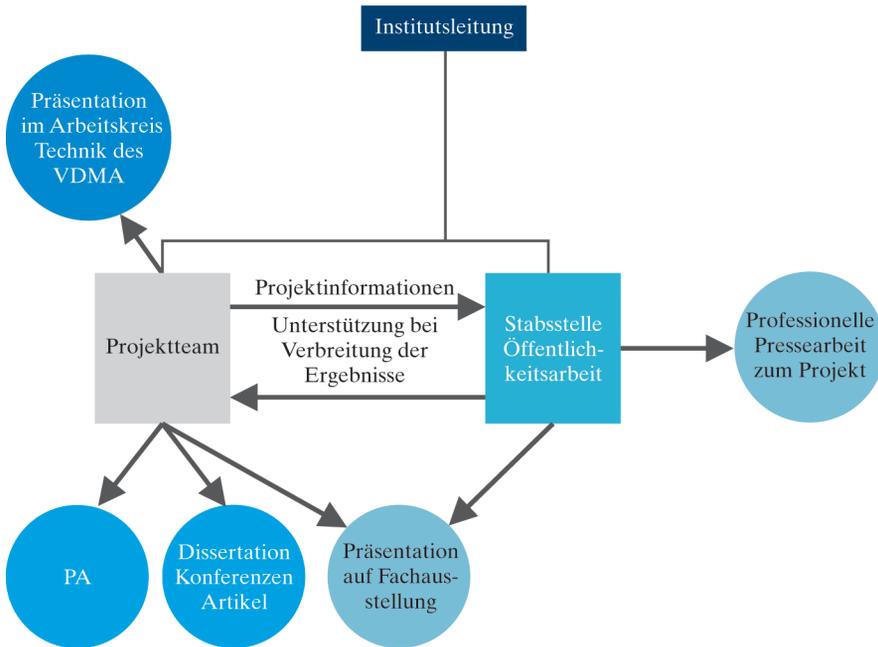
gesammelt wurden. Es handelt sich um das *Laserzentrum Hannover* und um das Projekt „Laser gestütztes Fügen von Holzwerkstoffen mit Polymeren“ (Schaubild 17).

Die Stabsstelle „Öffentlichkeitsarbeit“ hielt engen Kontakt mit dem Projektteam und unterstützte es bei der Aufarbeitung der Forschungsergebnisse für einen breiten Rezipientenkreis. Hierbei wurde besonders darauf geachtet, dass die Ergebnisse in einer für Praktiker aus KMU geeigneten Form aufbereitet wurden. Eine professionelle Pressearbeit zum Projekt unterstützte das Transferanliegen.

d) Die Einbettung der IGF in größere verbandliche Netzwerke eröffnet zuweilen ungeahnte Möglichkeiten einer Verbreitung von Forschungsergebnissen in den entsprechenden Unternehmen. Hier können auch und gerade solche KMU in großer Breite erreicht werden, die sich kaum aktiv um IGF-Forschungsergebnisse bemühen würden. Die Ernährungswirtschaft, speziell das

Schaubild 17

**Best practice-Beispiel „Laserzentrum Hannover“ beim Projekt
„Laser gestütztes Fügen von Holzwerkstoffen mit Polymeren“
Professionelle Öffentlichkeitsarbeit**



Eigene Darstellung.

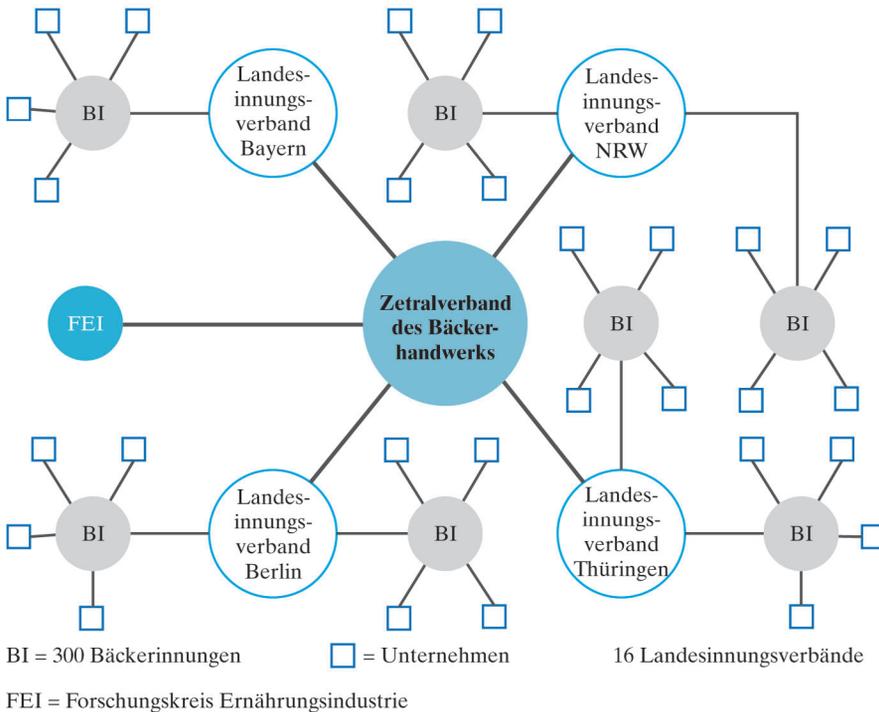
Backgewerbe, verfügt dank der handwerklichen Organisation über solche Strukturen. Schaubild 18 zeigt, wie sich der *Forschungskreis Ernährungsindustrie e.V.* diese Einbindung zur Verbreitung von Forschungsergebnissen nutzbar gemacht hat. Die Ergebnisse des Projekts „Hürdenkonzept“ wurden über den *Zentralverband des Bäckerhandwerks* in die 16 Landesinnungsverbände getragen (in Schaubild 19 sind stellvertretend vier Landesinnungsverbände genannt). Diese machen die auf lokaler Ebene tätigen Bäckerinnungen mit den Ergebnissen bekannt. Die Bäckerinnungen sprechen schließlich ihre Mitgliedsunternehmen an.

Hieraus resultiert – dank Nutzung der verbandlichen Strukturen des Handwerks als Transfermedium – ein Verbreitungsgrad der Forschungsergebnisse, der mittels anderer Informationskanäle wohl kaum zu realisieren wäre.

e) Abschließend sei auf ein Beispiel für ein integriertes Transferkonzept einer FV hingewiesen, welches sowohl bewährte als auch neue, innovative Kompo-

Schaubild 18

Best-practice-Beispiel im Forschungskreis Ernährungsindustrie e.V.
Nutzung verbändlicher Strukturen zur Verbreitung von Ergebnissen



Eigene Darstellung.

nenten kombiniert. Es handelt sich um die *Deutsche Gesellschaft für Holzfor-*
schung e.V. (DGfH). Das Konzept sieht unter anderem folgende Transferele-
mente vor, die auch für andere FV von Interesse sein dürften:

- gezielte Ansprache von KMU-Unternehmensverbänden der Holzwirtschaft zu Forschungsergebnissen, die für einen breiteren Kreis von Unternehmen von Interesse sein könnten;
- Aufbau regionaler Kompetenzzentren, um in der Fläche präsent zu sein und engeren Kontakt zu den KMU zu gewinnen;
- Übermittlung von Machbarkeitsstudien zu abgeschlossenen IGF-Projekten an ausgewählte Unternehmen, mit denen diese gezielt auf die sich bietenden Umsetzungs- und Vermarktungsmöglichkeiten aufmerksam gemacht werden sollen.

Beim Transferkonzept der DGfH beeindruckt nicht zuletzt die starke Betonung der Praxisorientierung der Forschung. Unternehmensbezogene Transfermaßnahmen stehen im Vordergrund, und die Neuerungen setzen an den bisherigen Schwachstellen an. Die wissenschaftsorientierten Transfermaßnahmen werden dadurch nicht beeinträchtigt.

Viertes Kapitel

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der IGF

1. Fragestellungen

Für die Evaluation von Technologieprogrammen im Allgemeinen wie auch für die Erweiterte Erfolgskontrolle der IGF im Besonderen ist die Rolle der Förderung im volkswirtschaftlichen Zusammenhang von zentraler Bedeutung. Dies wird in der evaluationsökonomischen Literatur zu Recht immer wieder betont. Gleichfalls wird der daraus abgeleitete Anspruch, die Effekte der Förderung korrekt zu erfassen, nicht oder nur teilweise eingelöst. Der Grund dafür liegt vor allem bei den Problemen bezüglich der Erfassung der Programmeffekte. Diese methodischen Schwierigkeiten stellen sich aufgrund der Anlage des Programms insbesondere auch bei der Evaluierung der volkswirtschaftlichen Rolle der IGF.

Bereits Mitte der neunziger Jahre hatte sich das RWI Essen gemeinsam mit der WSF Wirtschafts- und Sozialforschung Kerpen mit dem volkswirtschaftlichen Nutzen der IGF für die mittelständische Industrie befasst (Lageman et al. 1995). Die damalige Untersuchung stellte der IGF in Hinblick auf ihren volkswirtschaftlichen Nutzen ein positives Zeugnis aus. So wurde gefolgert, die IGF „... trägt nachweislich zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen Industrie bei“ (Lageman et al. 1995: 139). Neben der direkten Unterstützung der Forschungsaufgaben wurde auch die Bedeutung des Programms als Kommunikationsplattform für den Informationsaustausch über FuE-Fragen betont.

In der damaligen Untersuchung wurden zahlreiche Aspekte der Förderung berücksichtigt. Dennoch stellen sich weitergehende Fragen zur Rolle der IGF in der Volkswirtschaft. Die Erweiterte Erfolgskontrolle schafft einen Rahmen, um diesen Fragen nachzugehen.

In Abschnitt 2 werden zwei Fragen aufgeworfen: (i) welche Stellung und Funktion der IGF innerhalb des nationalen Innovationssystems zugeordnet ist und, (ii) ob sie diese Rolle ausfüllen kann. Bei der ersten Frage sind eher kon-

zeptionelle und innovationsökonomische Aspekte angesprochen, die zweite Frage (Abschnitt 3) zielt auf Kernprobleme der empirischen Evaluationsforschung, die nach der Übereinstimmung von erwarteten und tatsächlichen Effekten der Förderung, Problemen bei deren Erfassung sowie Wegen zu ihrer Messung. Die Konsequenzen und Optionen für die weitere Vorgehensweise in der Erweiterten Erfolgskontrolle, werden in Abschnitt 4 dargestellt.

2. Stellung und Funktion der IGF in der Technologiepolitik

2.1 Rolle der IGF im Innovationssystem und in der Technologiepolitik

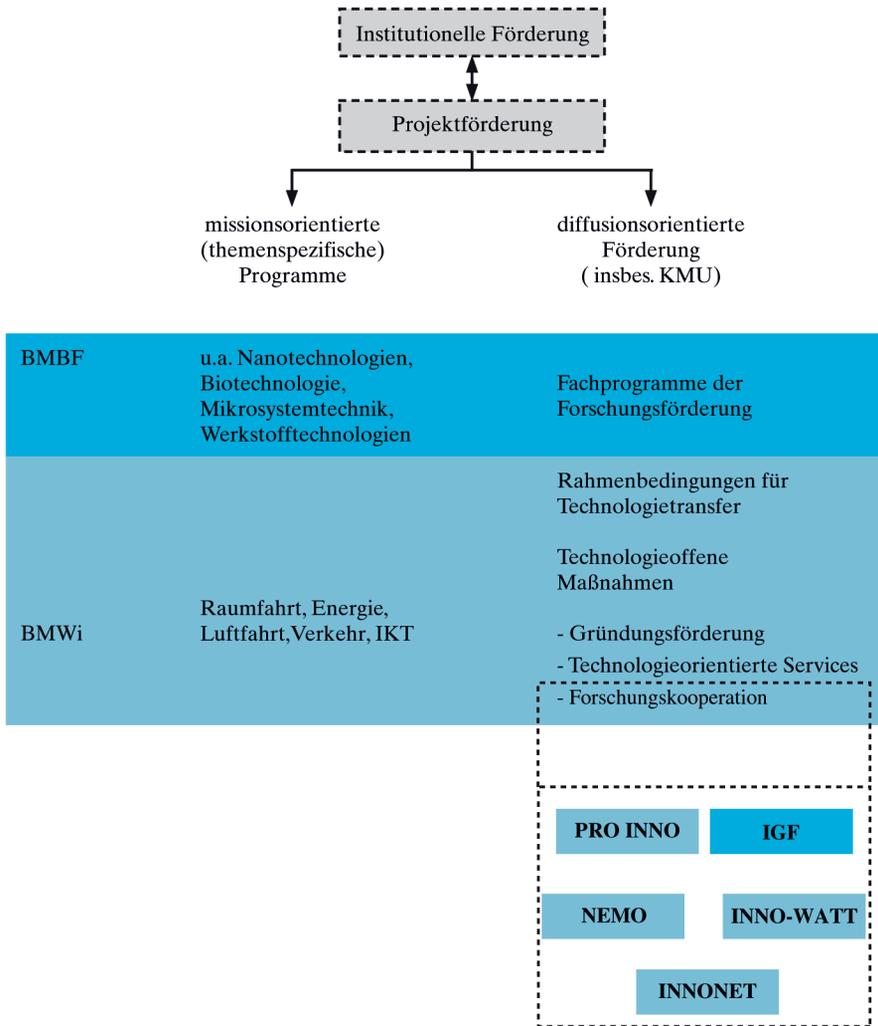
Innovationsprozesse finden in modernen Volkswirtschaften nicht durch die isoliert zu betrachtende FuE einzelner Unternehmen oder Forschungsinstitute statt. Vielmehr entstehen Neuerungen aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl von Akteuren – von privatwirtschaftlichen Unternehmen als Erfinder oder auch als Abnehmer von Neuerungen, über private oder staatliche Forschungen, über private oder staatliche Forschungsinstitute bis hin zu den Akteuren staatlicher Technologiepolitik (Freeman 1995). Diese Interdependenz wurde zuletzt auch in der Innovationsforschung mit Begriffen wie *open innovation* (Chesbrough et al. 2006) unter einem neuen Licht betrachtet. Dabei handelt es sich aber um keine neue Beobachtung, wie auch die langjährige Geschichte von unterschiedlich organisierten Gemeinschaftsforschungsaktivitäten in verschiedenen Industrieländern zeigt (Böttger 1993: 56ff.).

Aus diesen komplexen Akteursstrukturen resultiert, dass Innovationsprozesse im Allgemeinen und die Rolle einzelner Programme der Technologiepolitik im Besonderen am besten als Teil eines nationalen Innovationssystems betrachtet werden. Im Fall der IGF kann die Förderung unter diesem Systemaspekt erstens im Zusammenspiel zwischen AiF, FV, FSt und Unternehmen untersucht werden. Zweitens kann, und das ist der Gegenstand dieses Abschnitts, die Rolle der IGF als Teil der Technologiepolitik analysiert werden. Schaubild 19 bildet für die IGF wesentliche Teilaspekte der Einflussnahme des Staates auf FuE und Innovation des Wirtschaftssektors ab. Es handelt sich dabei um zentrale Technologieförderprogramme des Bundes. Sowohl finanzielle Instrumente, etwa die Rolle des Staates als Nachfrager neuer Technologien (*public procurement*), als auch nicht finanzielle Aspekte (z.B. Normung, Patentrecht) sind nicht berücksichtigt. Auch fehlen die Aktivitäten der Bundesländer und der EU.¹

¹ Allerdings sind die Technologieförderung der Bundesländer im engeren Sinn und die von der EU durchgeführten und für Deutschland relevanten Aktivitäten zu Gunsten von Unternehmen im Vergleich zur Förderung des Bundes von relativ geringem Gewicht. Auch sind die Länderaktivitäten unterschiedlich stark. Etliche Länder verzichten ganz auf Technologieförderung in eigener Regie. Definiert man indessen Technologieförderung breiter und schließt z.B. die ingenieurwissenschaftliche Grundlagenforschung an Hochschulen und die Finanzierung der außeruniversitären Forschungsinstitute mit ein, so engagieren sich alle Bundesländer stark.

Schaubild 19

Stellung der IGF in der FuE-Förderung auf Bundesebene



Eigene Darstellung.

Die finanzielle Förderung umfasst die institutionelle Förderung von Forschungseinrichtungen wie Universitäten oder Forschungsinstituten und die Projektförderung – hier ist die IGF einzuordnen –, wobei die Letztere in den meisten Fällen auf der Basis von Fachprogrammen im Rahmen zeitlich befristeter Vorhaben durchgeführt wird (BMBF 2006). Bei der Projektförderung können nach einer Klassifikation von Ergas (1987) „missionsorientierte“ und

„diffusionsorientierte“ Programme unterschieden werden. Unter „missionsorientiert“ werden Programme verstanden, welche auf die Förderung bestimmter Technologien (z.B. Nanotechnologie) und der technologischen Entwicklung bestimmter Industriezweige (z.B. Luftfahrtindustrie) abzielen. „Diffusionsorientierte“ Programme verfolgen den Zweck, Erkenntnisse der Grundlagenforschung für die Unternehmen nutzbar zu machen. Es geht bei Letzteren also sowohl um die Förderung angewandter Grundlagenforschung² und experimenteller Entwicklung als auch um deren möglichst weite Verbreitung in der Wirtschaft. Ursprünglich war diese Klassifikation entwickelt worden, um Unterschiede in den Fördersystemen der USA und einiger europäischer Staaten zu diskutieren. Sie eignet sich jedoch auch als Gliederungsschema für nationale Politiken. Deutlich wird, dass die Technologiepolitik aller hoch entwickelten Industrieländern stets beide Elemente – wenn auch mit jeweils unterschiedlichem Gewicht – in sich vereint.

Die missionsorientierte Technologiepolitik zielt auf die Realisierung technologiefeldbezogener Ziele, wobei zu den „klassischen“ Bereichen die Verteidigungs- und Wehrtechnologie sowie das Gesundheitswesen zählen. Im Mittelpunkt stehen in der Regel Großunternehmen, von deren Unterstützung sich der Staat technologische Impulse erhofft. Die diffusionsorientierte Technologieförderung zielt demgegenüber vorwiegend auf die Verbreitung technologischer Leistungsfähigkeit (*capabilities*) in der Wirtschaft.

Die beiden Bundesministerien, auf die der Großteil der finanziellen Aufwendungen für FuE-Projektförderung entfällt, das BMBF und BMWi, haben letztlich beide Elemente der Technologieförderung in ihren Programmen verwirklicht. Die diffusionsorientierte Förderung ist mit einem deutlichen Schwerpunkt auf KMU-spezifischen Programmen weitgehend beim BMWi angesiedelt. Die IGF, die über die AiF und ihre Mitgliedsvereinigungen dezentral organisiert ist, mit ihrem Fokus auf die mittelständische Wirtschaft, ist zweifellos ein Paradebeispiel für eine diffusionsorientierte Förderung (Ergas 1987: 73). Die daneben existierenden Technologieprogramme des BMWi für mittelständische Unternehmen hingegen, wie PRO INNO, NEMO oder INNO-WATT, besitzen eine andere Ausrichtung und setzen an anderen Stellen des Innovationssystems an (Abschnitt 2.3).

Neben den primär auf Forschungsk Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten zielenden Programmen, zu denen auch die IGF zählt,

² Unter „angewandter Grundlagenforschung“ werden hier Forschungsaktivitäten verstanden, die zwar unterschiedliche Optionen für konkrete Anwendungen der gewonnenen Erkenntnisse in der Produktion eröffnen, aber nicht im Hinblick auf einen konkreten Zweck hin realisiert werden. Anders bei Kambartel (2004: 825), der (in seiner zweiten Definition) unter „Grundlagenforschung“ grundsätzlich nur zweckfreie Forschung einordnet, wird hier von einem Kontinuum zwischen (reiner) Grundlagenforschung und (strikt zweckorientierter) angewandter Forschung ausgegangen (ähnlich Nelson, Romer 1998: 44).

werden im Rahmen der Mittelstandsförderung des BMWi technologieorientierte Gründungen und junge Technologieunternehmen gefördert. Die dritte Säule bilden technologieorientierte Serviceeinrichtungen, etwa bei Handwerkskammern, die insbesondere Beratungen anbieten (BMW 2007: 11–13).

Zweifellos wirft das Gesamtsystem der Technologieförderung des Bundes für sich genommen und im Zusammenspiel mit den Programmen der EU und der Bundesländer interessante und wichtige Evaluationsfragen auf. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt im Folgenden aber auf der IGF und ihrer Rolle im Technologiefördersystem.

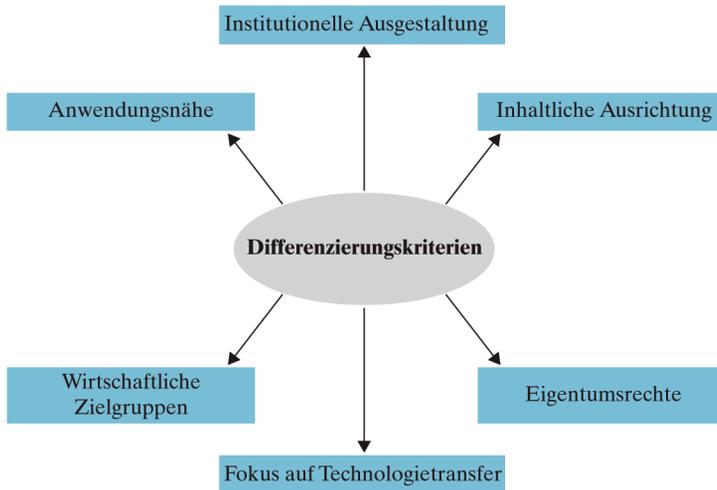
2.2 Charakteristika der IGF

Neben der Stellung im Fördersystem des Bundes wird die Bedeutung der IGF im Kontext der gesamten Technologieförderung durch ihre Ausgestaltung bestimmt. Zentrale Differenzierungskriterien für Maßnahmen und Programme der Forschungs- und Technologiepolitik sind insbesondere die Anwendungsnahe, die inhaltliche Ausrichtung, die Organisation sowie die Zielgruppen. Des Weiteren sind die Regelungen zum Technologietransfer sowie der Eigentumsrechte an den Erträgen der Förderung von Interesse (Ergas 1987; Cantner, Pyka 2001; OECD 1995: 25ff.; Schaubild 20).

Die IGF wird im Leitfaden als Programm charakterisiert, in dessen Rahmen „Orientierungswissen erarbeitet und technologische Plattformen für ganze Branchen oder zur branchenweiten und/oder branchenübergreifenden Nutzung entwickelt werden“ (AiF 2005: 1). Im Rahmen des Programms „...sollen die dauerhafte Forschungsk Kooperation in branchenweiten und/oder branchenübergreifenden Netzwerken unterstützt und insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) der Zugang zu praxisnahen Forschungsergebnissen ermöglicht werden“ (AiF 2005: 1). Übersicht 7 ordnet das Programm in Bezug auf die genannten Differenzierungskriterien ein.

Im Hinblick auf die Anwendungsnahe existiert ein breites Spektrum staatlicher Fördermöglichkeiten, das von der reinen Grundlagenforschung über die anwendungsorientierte Forschung bis hin zu Maßnahmen und Programmen reicht, die auf die reine Diffusion von Technologien (etwa Anwendungen im Bereich der IuK-Technologien) zielen. Die IGF ist auf die Entwicklung von Orientierungswissen und technologischen Plattformen ausgerichtet. D.h., dass gezielt auf Basis von praxisorientierten Fragestellungen eine anwendungsorientierte Grundlagenforschung betrieben wird. Das hat zur Folge, dass – anders als in vielen anderen Technologieförderprogrammen für KMU – die Ergebnisse in der Regel nicht unmittelbar in neue Produkte oder Produktionsverfahren umgesetzt werden können. Soll dies geschehen, so sind zusätzliche FuE-Vorhaben entweder durch die FSt oder durch interessierte Unternehmen durchzuführen. Diese Weiterentwicklung kann nicht mehr im Rahmen

Schaubild 20

Differenzierung von Programmen der Technologiepolitik

Eigene Darstellung.

des Programms zur Förderung der IGF finanziert werden. Die hierfür notwendigen Investitionen können die im Rahmen der Förderung für das IGF-Projekt eingesetzten Beträge beträchtlich übersteigen.

Inhaltlich sind die Forschungsfelder der IGF durch die Organisation nach FV und die historische Entwicklung des Programms bestimmt. Zahlreiche FV sind nach Branchen (unter anderem in der Eisen- und Metallerzeugung, im Maschinen-, und Fahrzeugbau oder der Ernährungsindustrie) organisiert, wobei auch für spezielle Themenfelder, die branchenübergreifend relevant sind (Schweißen und Schneiden, Rationalisierung, Mess- und Sensortechnik), eigene FV existieren. Querschnittstechnologien werden insbesondere durch die in jüngster Zeit neu gegründeten FV repräsentiert.

Im Gegensatz zu den nationalen themenbezogenen Technologieprogrammen (etwa für Bio- oder Nanotechnologie) haben die Projekte der IGF in übergeordneter technologischer Hinsicht meist Neuerungen zum Gegenstand, die auf der Weiterentwicklung vorhandener hochwertiger Technologien basieren. Daneben spielen insbesondere seit den neunziger Jahren Projekte eine zunehmende Rolle, die eher dem Bereich der Spitzentechnologien zuzurechnen sind. Hier ist natürlich vor allem die Programmvariante *Zukunftstechnologie für kleine und mittlere Unternehmen* (ZUTECH) zu erwähnen. Sie trägt der Tatsache Rechnung, dass Spitzentechnologien in erheblichem Maß branchenübergreifend genutzt werden können und bahnbrechende Forschungsresulta-

Übersicht 7

Merkmale der IGF

Kriterium	Orientierung der IGF
Anwendungsnahe	Anwendungsorientierte Grundlagenforschung
Inhaltliche Ausrichtung	Branchen, Themenfelder
Organisatorische Ausgestaltung	Über ein System von eigenständigen Forschungsvereinigungen
Wirtschaftlicher Zielgruppenbezug	In erster Linie KMU, auch: Technologiefelder
Fokus auf Technologietransfer	Ja
Eigentumsrechte	Keine exklusiven Eigentumsrechte für Unternehmen/ Forschungsstellen, Nutzung der Ergebnisse durch alle Unternehmen möglich

Eigene Darstellung.

te oft gerade aus der interdisziplinären Zusammenarbeit von Wissenschaftlern bzw. forschenden Unternehmen resultieren (Drews, Sukowski 2006: 17).

Ein Blick auf die fachliche Struktur der FV und die Verteilung der Fördermittel zeigt allerdings, dass die „klassischen“ hochwertigen Technologien, bei denen die besonderen Stärken der deutschen Wirtschaft, insbesondere der mittelständischen Industrie, liegen, nach wie vor dominieren (Abschnitt 1 im zweiten Kapitel). Bei den meisten Projekten geht es überdies – anders als in den missionsorientierten Programmen – eher um inkrementale Verbesserungen vorhandener Lösungen, nicht um fundamentale Neuerungen. Allerdings hat es in der Geschichte der IGF immer wieder Beispiele dafür gegeben, dass im Rahmen solcher Projekte entstandene Neuerungen die Entwicklung in dem jeweiligen (zumeist konventionellen) Technologiefeld stark mitgeprägt haben. Erinnert sei z.B. an die Rolle der IGF bei der Entwicklung der Industriertextilien für das Textilgewerbe.

Der fachliche technologische Zuschnitt der IGF steht in einem engen Zusammenhang mit dem Förderzweck. Ein Bedarf für die Lösung technologischer Probleme stellt sich für KMU überwiegend in den Bereichen, in denen die fachlichen Schwerpunkte der IGF tatsächlich liegen. Dies ist durchaus als Vorteil zu werten. Die IGF bietet somit eine Plattform, auf der praxisrelevante Themen aus der Industrie untersucht werden. Gleichzeitig ermöglicht es die IGF-Förderung, durch eine geänderte Schwerpunktsetzung der Projekte gemäß dem *bottom up*-Prinzip auf Vorgaben reagieren zu können (etwa im Fall der Hausdämmung in den siebziger Jahren). Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht bedarf es aber sowohl der Förderung der Spitzentechnologien als auch der Förderung hochwertiger Technologien.

Bei der organisatorischen Ausgestaltung unterscheidet sich die IGF deutlich von anderen Förderprogrammen. Die FV und die AiF haben sich nach dem Selbstorganisationsprinzip formiert. Die AiF nimmt daher eine Sonderstellung in der Technologieförderung ein. Die dezentrale Organisation mit der

tragenden Rolle der FV stellt sich im Hinblick auf den Förderzweck durchaus als Vorteil dar. So wirken Mitgliedsunternehmen einer Branche direkt an der Projektgenese und -auswahl mit (Welter 1995; AiF 1997: 9–13). Dies sollte sicherstellen, dass im Rahmen der Projekte jeweils für die betroffenen Branchen und Unternehmen relevante Fragestellungen untersucht werden.

Die traditionelle Fokussierung auf die Förderung von KMU *als Zielgruppe* der IGF hat wie in anderen Förderprogrammen mehrere Aspekte. Wie erwähnt spielt bei Programmen, die auf bestimmte Technologien (Brennstoffzelle) und Branchen (z.B. Verteidigungsindustrie) abzielen, in der Regel die Großindustrie eine dominante Rolle. Gleichzeitig leisten KMU einen substantziellen Beitrag zu den Innovationsprozessen.³ Dieser Beitrag fällt je nach Branche unterschiedlich aus (Lageman 2001; Acs, Audretsch 1988).

Die Förderung mittelständischer Unternehmen wird u.a. durch Nachteile bei der Durchführung von FuE gegenüber Großunternehmen begründet. Die weitaus meisten KMU verfügen über keine eigene Forschungsabteilung. Forschung findet überwiegend in einem informellen Rahmen statt. KMU können sich aufgrund ihrer begrenzten Ressourcen eine systematische Beobachtung der Entwicklungen auf den für sie relevanten Technologiefeldern nicht leisten. Vielfach bestehen Kontaktbarrieren zu Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Schließlich befinden sich KMU bei der Finanzierung – wiederum im Vergleich zu den Großunternehmen – in einer ungünstigeren Ausgangsposition. Zu erwähnen sind die schlechteren Zugangsbedingungen zu Risikokapital- und Finanzmarktfinanzierungen, aber auch Schwierigkeiten bei der Kreditfinanzierung durch die Geschäftsbanken (Welsh, White 1981). Aufgrund dessen investieren KMU insgesamt weniger in FuE, als dies aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll wäre. Hier setzen Technologieprogramme an, welche die innovatorische Basis der KMU stärken bzw. die KMU auch zu einem stärkeren Forschungsengagement anregen wollen.

In den eher konventionellen Branchen, auf die sich die IGF-Förderung konzentriert, sind Innovationen oft stark durch die jeweiligen Wertschöpfungsketten bestimmt. In vielen Fällen (in besonderem Maße im Automobilbau) spielen mittelständische Unternehmen eine wichtige Rolle für Innovationen. Sie sind in enge Zulieferbeziehungen mit Großunternehmen eingebunden. In anderen Branchen wie dem Maschinenbau finden sich größere mittelständische und kleinere Großunternehmen, die – zuweilen aus der Position des Marktführers heraus – relativ enge Marktsegmente weltweit bedienen.

³ Dieser Beitrag wird wohl in den Statistiken zu gering ausgewiesen. Ein Großteil der in KMU im Sinne der Frascati-Definition der OECD (2002) geleisteten FuE ist informeller Natur. Die genaue Erfassung der FuE-Aufwendungen erweist sich damit als äußerst schwierig. Allerdings ist wohl davon auszugehen, dass auch bei vollständiger Erfassung der in KMU erbrachten FuE sich am Übergewicht der Großunternehmen nichts ändern würde.

Für die IGF ergeben sich drei Aspekte, die für ihren volkswirtschaftlichen Nutzen von Bedeutung sind: (i) Die Förderung von KMU kann in vielen Branchen nur unter Berücksichtigung der Wertschöpfungskette erfolgen. Durch die Stärkung der FuE-Aktivitäten erhöht sich letztlich auch die Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen Unternehmen. Umgekehrt wird ohne die Stärkung der Innovationskraft des Mittelstands auch die internationale Wettbewerbsposition aller Unternehmen der jeweiligen Wertschöpfungskette gestärkt. (ii) In vielen Branchen erfasst der traditionelle KMU-Begriff (zweites Kapitel) nicht mehr die aktuellen Größenverhältnisse. Je nach Branche und Markt können Unternehmen mit mehreren tausend Beschäftigten auf den globalen Märkten zu den „kleinen“ Wettbewerbern gehören. Die IGF kommt dem entgegen, indem die KMU-Definition weiter als die der EU ist (bis zu 125 Mill. € Umsatz) und neben dem Mittelstand auch Großunternehmen in den FV und PA aktiv sind. (iii) In den zurückliegenden Jahrzehnten hat sich die Anzahl konzerngebundener Unternehmen, die zuvor unabhängig waren, stark erhöht.⁴ In vielen Fällen hat dies keinen Einfluss auf die Entscheidungsprozesse im Rahmen der Forschungsstrategie.

Dadurch verwischen immer mehr die Grenzfines zwischen „Mittelstand“ (KMU) und Großunternehmen. Die Praxis der IGF hat darauf mit der gebotenen Flexibilität reagiert. Das grundsätzliche Argument zu Gunsten einer Förderung kooperativ organisierter FuE im vorwettbewerblichen Raum wird hiervon nicht betroffen. Im Hinblick auf die zukünftige konzeptionelle Ausrichtung der Technologiepolitik im Allgemeinen und des Programms zur Förderung der IGF im Besonderen ergeben sich dennoch einige Fragestellungen, welche die Zielgruppenfokussierung der IGF und ihre Bedeutung betreffen. Hier wäre z.B. zu fragen, ob die KMU insgesamt angesprochen werden sollten oder vorwiegend der „innovative Mittelstand“. Auch stellt sich die Frage, wie mit bestimmten Branchenbesonderheiten, z.B. der Dominanz von Großunternehmen in einzelnen Industrien, in der Praxis umzugehen ist.

Vor dem Hintergrund der Vorwettbewerblichkeit der Forschung und der Förderung mittelständischer Unternehmen besitzen die Mechanismen des Technologietransfers und ihre Wirksamkeit in der IGF eine erheblich größere Bedeutung als in der reinen Grundlagenforschung. Dies gilt auch im Vergleich zu Programmen, die eine direkt anwendungsorientierte Forschung fördern.

Bei der Ausgestaltung der Eigentumsrechte ist zu beachten, dass diese Frage nicht identisch mit der nach Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung ist. So lassen sich teilweise auch Ergebnisse der Grundlagenforschung (etwa in der Genomforschung) recht gut patentieren, während Resultate der

⁴ Die Konzernabhängigkeit wird in der amtlichen Statistik nicht ausgewiesen. Erst in neuer Zeit sind auf Anregung der Monopolkommission Schritte zu ihrer besseren Erfassung unternommen worden.

anwendungsbezogenen FuE oft nur schwer oder nicht patentierbar sind. Ein typisches Beispiel sind Softwareprodukte, für die zumindest in Europa kein Patentschutz möglich ist.

Die Grundsätze der IGF-Förderung sehen eine weite Verbreitung der Ergebnisse vor. Deren Patentierung ist zwar prinzipiell möglich, die Ausübung des Patentschutzes unterliegt aber den Regularien der Förderung, sodass de facto eine Durchsetzung von Eigentumsrechten gegenüber Dritten nicht möglich ist. Die Ergebnisse der IGF haben daher den Charakter eines öffentlichen Guts, das für alle Unternehmen, für die es einen Nutzen entfaltet, zur Verfügung stehen soll. Unternehmen, für welche die jeweiligen Projekte von Interesse sind, sind in den PA präsent. Die Forschungsergebnisse werden darüber hinaus im Rahmen von Transfermaßnahmen bei den übrigen Unternehmen publik gemacht, die nicht Mitglieder einer Forschungsvereinigung sind.

2.3 Vergleich mit anderen Programmen

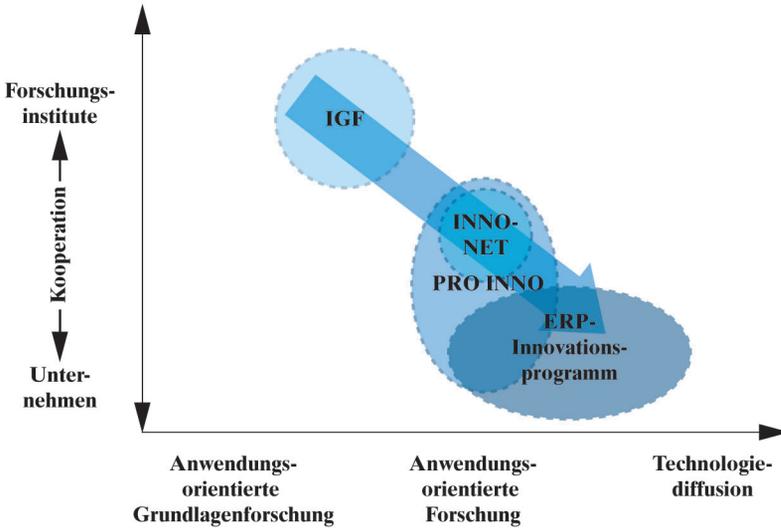
Der Vergleich der IGF mit anderen KMU-orientierten Förderprogrammen zeigt Gemeinsamkeiten in wichtigen Punkten, aber auch deutliche Unterschiede. Zentrale Unterscheidungskriterien sind der Ort, an dem die FuE-Projekte durchgeführt werden (also bei Unternehmen oder Forschungsinstituten) sowie der Grad der Anwendungsorientierung. Dabei besteht zwischen beiden ein direkter Zusammenhang (Schaubild 21): Je näher die FuE-Projekte an der konkreten Umsetzung in den Unternehmen sind, desto stärker findet die Forschung in den Unternehmen selbst statt. Folglich sind die grundlagenorientierten Projekte der IGF in den FSt, also Universitäts- oder außer-universitären Forschungsinstituten verankert, während etwa bei INNONET Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten gefördert werden. Bei PRO INNO werden darüber hinaus Kooperationen zwischen Unternehmen unterstützt, während im Rahmen des ERP-Innovationsprogramms auch direkte Umsetzungsmaßnahmen gefördert werden.

Diese unterschiedliche organisatorische Verankerung hat ihre Ursache in den Innovationsprozessen der Unternehmen selbst: Anwendungsorientierte Grundlagenforschung wird in Deutschland wie in allen anderen Industrieländern nur in Ausnahmefällen von mittelständischen Unternehmen betrieben.⁵ Selbst in forschungsaktiven Großkonzernen wird in der Regel nur ein kleiner

⁵ Zwar findet etwa eine grundlagenorientierte Forschung in den Biotechnologieunternehmen statt. Jedoch hat die Erfahrung gezeigt, dass viele dieser Unternehmen, trotz der häufig beträchtlichen staatlichen Förderung, nicht auf Basis ihrer eigenen Forschung überleben können. Daher bedienen sich zahlreiche Biotechnologieunternehmen mittlerweile anderer Quellen. So wird teilweise die Durchführung von Labortests für die Chemische und Pharmazeutische Industrie angeboten. Oder es werden Medikamente vermarktet, die auf der Basis von „traditionellen“ Forschungsergebnissen der großen Pharmaunternehmen entstanden, jedoch nicht mehr in deren strategische Ausrichtung passen oder als wenig erfolgversprechend eingeschätzt werden (Die Zeit, Nr. 33, vom 9. August 2007).

Schaubild 21

Transferorientierte Programme des BMWi: Grad der Anwendungsorientierung und Ort der Forschungsaktivitäten



Eigene Darstellung.

Teil des FuE-Budgets (zwischen 5 und 10%) für anwendungsorientierte Grundlagenforschung verwandt. Die IGF unterscheidet sich somit von vielen mittelstandsorientierten Technologieförderprogrammen dadurch, dass Fragen aufgegriffen werden, die ansonsten in vielen Fällen durch mittelständische Unternehmen eher nicht adressiert würden.

Übersicht 8 gibt einen Vergleich wichtiger mittelstandsorientierter Förderprogramme des BMWi. Die Zielsetzungen sind zunächst unterschiedlich: Während die IGF die Netzwerkbildung und den Zugang von KMU zu Ergebnissen aus der wissenschaftlichen Forschung in den Mittelpunkt stellt, zielt z.B. PRO INNO auf einen Kompetenzsprung (etwa durch den Einstieg in ein für die entsprechenden Unternehmen neues Technologiefeld) sowie die Förderung von Kooperationen von KMU untereinander und mit Forschungseinrichtungen. INNONET fördert größere Verbünde von forschungsaktiven KMU. Die beiden Programme NEMO und INNO-WATT konzentrieren die Förderung auf die ostdeutschen Bundesländer, wobei NEMO die Bildung von Netzwerken vornehmlich kleiner und junger KMU fördert. INNO-WATT unterstützt Kooperationen zwischen forschungsintensiven KMU und Industrieforschungseinrichtungen als regionale Wachstumsträger.

Alle betrachteten Programme zielen auf die Förderung von KMU und sind letztlich auf Programmebene technologieoffen, d.h. nicht zwangsläufig mit

Übersicht 8

Vergleich ausgewählter Förderprogramme

Förderprogramm/ Kriterium	Zielsetzungen (operative Ebene)	Anwendungsnahe	Inhaltliche Ausrichtung	Wirtschaftlicher Zielgruppenbezug	Technologie- transfer	Eigentums-, Verwertungs- rechte	Organisatorische Ausgestaltung
IGF	Netzwerkbildung, Zugang von KMU zu Forschungser- gebnissen	Anwendungs- orientierte Grund- lagenforschung	Branchen, Themenfelder	in erster Linie KMU, auch: Technologie- felder	Ja	Patente zulässig, aber keine exklusiven Lizenzen	System eigenständiger Forschungsvereinbarungen
PRO INNO	Kooperations- sprünge, Kooperations- netzwerke von KMU	Anwendungs- orientierte For- schung und markt- nahe Entwicklung	technologie- offen	KMU	Ja	Regelung zwischen den Partnern	Beauftragung bei der AIF als Projektträger des BMWi
INNO NET	Größere Verbände, KMU mit FuE- Kapazitäten	Systemlösungen, Integration unter- schiedlicher Tech- nologien	technologie- offen	Forschungseinrich- tungen, Zusammen- arbeit mit KMU	Ja	Aufteilung zwischen Verbund- partnern	Ideenwettbewerb, Juryauswahl
NEMO	Bildung von Netz- werken vornehm- lich kleiner und junger KMU	Anwendungs- orientierte For- schung, Umsetzung in Produkte	technologie- offen	KMU (vornehmlich junge, kleine) For- schungseinrich- tungen	Ja	Bei den Netz- werkpartnern	Förderung der Netzwerkmana- gementleistung
INNO-WATT	Forschungs- kooperationen mit Industriefor- schung als Wach- stumsträger	Anwendungs- orientierte FuE bis Fertigungs- reife	technologie- offen	Forschungsinten- sive KMU, Industrie- forschung	Ja	Bei den Netz- werkpartnern	Antrag beim Projektträger

Quellen: Internetsseiten des BMWi, Programmrichtlinien, Internetsseiten der Projektträger.

einem bestimmten Technologiefeld verbunden. In der IGF ist der Aspekt der gleichzeitigen Unterstützung bestimmter Branchen und Technologiefelder auf der Ebene der FV am ausgeprägtesten. Der Technologietransfer zwischen Forschungsinstituten und KMU bzw. zwischen KMU durch Netzwerkbildung steht in allen Programmen im Mittelpunkt. Jedoch orientieren sich die übrigen Programme in der Regel an der EU-Definition von KMU (weniger als 250 Beschäftigte), während die IGF eine weite Abgrenzung (weniger als 125 Mill. € Umsatz) wählt.

Die Anwendungsnähe unterscheidet sich je nach Zielsetzung und Ausgestaltung des Programms, wobei die IGF am deutlichsten die anwendungsorientierte Grundlagenforschung in den Mittelpunkt rückt. Dementsprechend ist vorgesehen, dass die Ergebnisse für alle interessierten Unternehmen zur Verfügung stehen. Bei den anderen Programmen ist die Regel, dass die Eigentumsrechte an einer Neuerung bei dem geförderten Unternehmen verbleiben, was über die Beeinflussung der Diffusion einen Einfluss auf die volkswirtschaftlichen Effekte haben kann.

Auch in Hinblick auf die organisatorische Ausgestaltung ergeben sich Unterschiede. Über die Vorauswahl der Projekte durch die zuständigen Gremien in den FV sind bei der IGF die Unternehmen unmittelbar an der Projektgenese und -auswahl beteiligt. Bei den anderen Programmen ist die Auswahl entweder durch ein Antragsverfahren bei den Projektträgern (bei PRO INNO) oder durch Förderwettbewerbe (bei INNONET) geregelt. Allerdings verschwinden die Unterschiede teilweise durch die Ausgestaltung im Einzelnen. So besitzt das Auswahlverfahren der IGF in Anschluss an die Vorauswahl auf der Ebene der FV mit dem neuen Wettbewerbsverfahren wieder Elemente eines Förderwettbewerbs. Dennoch bleibt eine stärkere Einbindung von Unternehmen in die Projektgenese und die -auswahl auf der ersten Stufe.

A Priori-Argumente, die für eine Vorteilhaftigkeit der engen Einbindung der Unternehmen in die Projektauswahl sprechen (Praxisbezug) sind plausibel. Ob die Auswahlverfahren tatsächlich wie erwartet funktionieren, ist noch zu prüfen. Eine Auswirkung auf die Projektauswahl sowie die Transfers und damit die volkswirtschaftlichen Wirkungen hat diese organisatorische Ausgestaltung jedoch allemal.

In der Gesamtschau fördern zwar alle betrachteten Programme über die Bildung von Netzwerken den Technologietransfer in mittelständischen Unternehmen. Von deutlichen Überschneidungen und Doppelförderung kann jedoch keine Rede sein. Sowohl in Hinblick auf die konkreten Zielsetzungen und Ansatzpunkte als auch die Ausgestaltung ergeben sich deutliche Unterschiede. Insgesamt ergänzen sich die Programme. Das bedeutet jedoch nicht, dass im Rahmen einer Vereinheitlichung der BMWi-Technologieförderung

für den Mittelstand keine generellen Verbesserungspotenziale bestehen würden (RWI Essen 2007).

3. Volkswirtschaftliche Effekte der IGF

3.1 Nutzen der IGF

Maßnahmen der Technologiepolitik können sehr unterschiedlich begründet werden. Die zentralen Zielsetzungen der IGF sind an verschiedenen Stellen unterschiedlich formuliert (RWI Essen 2007: 8), aber miteinander vereinbar. Übergeordnete Zielsetzung ist es, KMU den Zugang zu praxisnahen Forschungsergebnissen zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang strebt die IGF u.a. an, Orientierungswissen und technologische Plattformen für die jeweiligen Branchen und Technologiefelder zu erarbeiten sowie dauerhafte Forschungsk Kooperationen (insbesondere von KMU, aber auch zwischen KMU und Großunternehmen) zu fördern.

Damit eng verbunden ist die Frage nach der volkswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit des Programms. In volkswirtschaftlicher Perspektive wird die Begründung staatlicher Technologiepolitik an zwei Voraussetzungen geknüpft, an das Vorliegen von Marktunvollkommenheiten bzw. Marktversagen und daran, dass der ökonomische Nutzen die Kosten der Förderung übersteigt. Marktunvollkommenheiten können insbesondere in einzelwirtschaftlichen Externalitäten begründet sein. Dann übersteigt der gesellschaftliche den einzelwirtschaftlichen Nutzen der FuE, da entweder die Ergebnisse den Charakter eines öffentlichen Guts haben oder andere Unternehmen von den Resultaten der jeweiligen FuE-Aktivitäten profitieren (*Spillover*-Effekte). Einzelwirtschaftliche Risiken können verhindern, dass volkswirtschaftlich sinnvolle FuE-Aktivitäten durchgeführt werden, etwa wenn bei Misserfolg die wirtschaftliche Existenz eines Unternehmens gefährdet ist.

Es bestehen Unterschiede zwischen der Betrachtung der Zielerreichung des Programms und der Frage nach der ökonomischen Vorteilhaftigkeit. Die Zielerreichung kann, da keine quantifizierbaren Zielvorgaben existieren, nur auf Basis eines qualitativen Urteils überprüft werden. Die Erfassung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit erfordert nach dem Verständnis der Nutzen-Kosten-Analyse die monetäre Erfassung aller mit dem Programm verbundenen positiven Wirkungen und der Kosten. Damit ist der Ansatz der Nutzen-Kosten-Analyse deutlich ambitionierter, aber auch schwerer umzusetzen (Abschnitt 3.3).

Eine erste Annäherung an den Nutzen der IGF ist auf Basis der Positionierung des Programms in der Technologiepolitik möglich. Generell ist das Programm schwerpunktmäßig auf die Erarbeitung von relevantem Wissen im Rahmen von primär anwendungsbezogenen Projekten der Grundlagenfor-

schung in den universitären und außeruniversitären Forschungsinstituten und die Förderung der Diffusion dieser Forschungsergebnisse in die (insbesondere mittelständischen) Unternehmen ausgerichtet. Damit werden auf Basis von unternehmensrelevanten Problemen Fragen behandelt, die für mehrere Unternehmen oder die gesamte Branche hohe Relevanz besitzen. Die Unternehmen werden über die FV und die PA in die Forschungsaktivitäten eingebunden.

Die Positionierung des Programms zwischen der Grundlagenforschung und der primär in den Unternehmen stattfindenden angewandten Forschung bei gleichzeitiger Öffnung der Nutzung von Ergebnissen für Unternehmen, die die Projekte nicht direkt begleiten, lässt eine Differenz zwischen privatwirtschaftlichen und sozialen Erträgen und damit einen deutlichen ökonomischen Nutzen des Programms erwarten. Diese Folgerung ergibt sich zumindest, wenn man die Diskussion über Effekte der Technologiepolitik in den vergangenen Jahrzehnten verfolgt.

In seinem Bericht an Franklin D. Roosevelt, „*Science The Endless Frontier*“, der die Technologiepolitik der USA in der Nachkriegszeit nachhaltig beeinflusste, hob Bush (1945) die Bedeutung staatlicher Grundlagenforschung für die Entwicklung kommerzieller Anwendungen hervor. Aus dieser Sichtweise staatlich unterstützter Grundlagenforschung resultierte ein einfaches „lineares“ Denkmodell des Technologietransfers, nach dem die Unterstützung von anwendungsunabhängiger Grundlagenforschung längerfristig neue wirtschaftliche Anwendungen induziert.

Seitdem ist insbesondere das lineare Modell einer differenzierteren Betrachtung technologischer Prozesse gewichen, die Interdependenzen zwischen grundlagenorientierter Forschung und anwendungsorientierten Problemstellungen in den Mittelpunkt stellt. So hebt Stokes (1997) die Bedeutung einer Grundlagenforschung für die technologische Entwicklung hervor, die sich durch die Probleme und Fragestellungen der Praxis inspirieren lässt. Der Weg zwischen Grundlagenforschung und wirtschaftlichen Anwendungen verläuft eben nicht in eine Richtung, sondern praktische Probleme und Ergebnisse der Grundlagenforschung können sich gegenseitig inspirieren.

Besondere Hoffnungen auf volkswirtschaftliche Wirkungen werden vor diesem Hintergrund mit einer anwendungsorientierten Grundlagenforschung verbunden, wie sie Gegenstand der IGF ist. Diese nimmt Anwendungsprobleme auf und entwickelt allgemeine Konzepte und technologische Plattformen, die sich in verschiedene Richtungen weiterentwickeln lassen. Nicht in jedem Fall resultiert eine Vielzahl möglicher Anwendungsfelder aus der Forschung. Häufig zeigt sich lediglich eine oder auch gar keine wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeit. Erfolgreiche Entwicklungen wie die des Transistors und des Lasers bestätigen aber, dass solche allgemeinen Konzepte teilweise eine Viel-

zahl ökonomischer Anwendungen zur Folge haben können (Nelson, Romer 1998: 55ff.).

Empirische Befunde scheinen dem teilweise zu widersprechen. So bestätigen Ergebnisse der OECD (1998: 47) die Bedeutung von reiner Technologiediffusion für das (Arbeits-)Produktivitätswachstum. In dieser Publikation wird der Begriff Technologiediffusion anders interpretiert als bei Ergas (1987), der sehr stark die Nutzung von Grundlagenwissen zur Entwicklung neuer Anwendungsfelder im Blick hatte. Bei der Verbreitung bekannter Technologien (etwa von CAD-Anwendungen), wie sie in der OECD-Studie im Mittelpunkt steht, beschränkt sich der Neuheitsgrad in der Regel auf das Unternehmen, das eine neue Technologie anwendet und damit Produktivitätssteigerungen erzielt. Programme der Innovationspolitik (und weniger Forschungspolitik), die diese Art von Technologiediffusion beabsichtigen, zielen auf die Nutzung bereits bekannter Technologien (Polt, Pointner 2005).

Es spricht vieles dafür, dass die Differenz zwischen privatwirtschaftlichen und sozialen Erträgen in dem Bereich zwischen der reinen Grundlagen und der anwendungsorientierten Forschung sehr groß werden kann. *Spillover*-Effekte der Forschung, die aufgrund von Externalitäten zu einer Differenz zwischen privatwirtschaftlichen und sozialen Erträgen führen, fallen regelmäßig dann an, wenn andere Wirtschaftssubjekte von den Ergebnissen der Forschung eines Unternehmens oder Forschungsinstituts profitieren, ohne selbst zahlen zu müssen (Klodt 1995: 8–11). Die quantitative Erfassung der Wirkungen dieser staatlichen Förderung ist aber aufgrund der komplexen Transfermechanismen erheblich schwerer als bei stärker anwendungsorientierten Förderprogrammen.

Damit ist die IGF an einer wichtigen und potenziell mit hohen volkswirtschaftlichen Erträgen verbundenen Stelle in der Technologielandschaft zu finden. Ob die erwarteten Erträge tatsächlich anfallen, muss sorgfältig und kritisch evaluiert werden. Gerade im Bereich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung gibt es gute Gründe, zu vermuten, dass die kollektive Nutzung von Ergebnissen der FuE ökonomisch sinnvoll ist (Nelson/Romer 1998: 50–55). Das Problem der Übernutzung wie etwa bei kollektiven Gütern besteht hier in der Regel nicht. Um zu konkreten Anwendungen zu kommen, müssen zusätzliche Forschungen durch die nutzenden Unternehmen oder Forschungsinstitute durchgeführt werden, die letztlich mit Risiken verbunden sind. Die Durchsetzung von Eigentumsrechten könnte dazu führen, dass potenziell sinnvolle Anwendungen nicht erforscht werden.

3.2 Erfassungsprobleme

Die Begründungen der IGF-Förderung im Leitfaden, auf den Internet-Seiten der AiF und in den Haushaltsgesetzen des Bundes reflektieren diese ökonomischen

mischen Begründungen teilweise nur indirekt. Verwiesen wird insbesondere auf die strukturellen Nachteile der KMU (AiF 2005) sowie auf die Erarbeitung von Orientierungswissen und technologischen Plattformen für verschiedene Anwendungsfelder. Auf die volkswirtschaftliche Vorteilhaftigkeit wird nicht eingegangen.

Dies widerspricht auf den ersten Blick dem Postulat der ökonomischen Vorteilhaftigkeit staatlicher Programme, das von der Nutzen-Kosten-Analyse in den siebziger und achtziger Jahren sehr stark in den Vordergrund gestellt wurde. Dieses Instrument zur Entscheidungsvorbereitung zielt auf eine weitgehende monetäre Erfassung der Nutzen und Kosten eines Programms mit Hilfe von Marktpreisen. Ein Programm ist danach ökonomisch vorteilhaft, wenn die monetären Nutzen die monetären Kosten übersteigen (Zerbe, Bellas 2006: 2).

Mittlerweile ist gerade im Bereich der Technologiepolitik der Optimismus hinsichtlich der Messung von Programmeffekten sehr stark gesunken. Sehr viel bescheidener wird gefragt, ob Zielgruppen erreicht und die politischen Programmziele verwirklicht werden konnten. Darüber hinaus wird verstärkt auf eine Evaluationskultur gesetzt, in der Evaluatoren in Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren einen Beitrag zur kontinuierlichen Verbesserung technologiepolitischer Programme leisten (Kuhlmann 2003). Von der vollständigen und korrekten Erfassung aller positiven Programmeffekte hat man vielfach Abstand genommen.

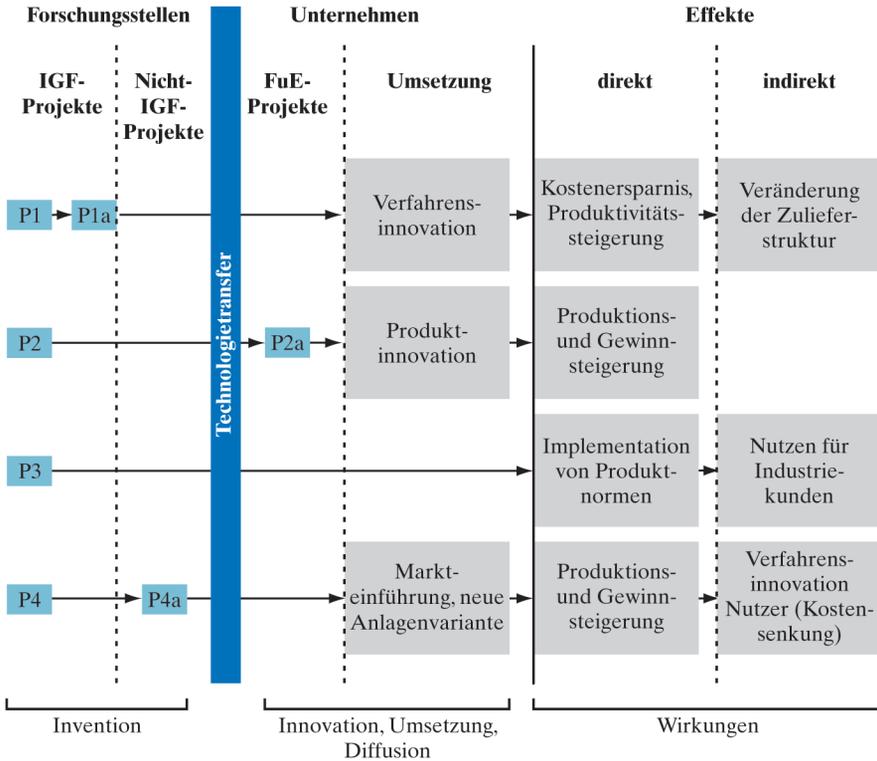
Dennoch sollte auf eine möglichst akkurate und kritische Ermittlung der Programmeffekte nicht verzichtet werden, leistet sie doch einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung der Technologiepolitik. Welche Probleme die Erfassung der mit der IGF verbundenen positiven Effekte in den Technologietransferprozessen bereitet, veranschaulicht Schaubild 22 anhand des Weges von den IGF-geförderten Projekten hin zu den ökonomischen Programmeffekten. Da es sich um Projekte der anwendungsorientierten Grundlagenforschung handelt, resultieren daraus in der Regel keine unmittelbar in den Unternehmen nutzbaren Erkenntnisse. In dieser Hinsicht stellt der Fall P1, in dem im Anschluss an ein IGF-Projekt und ein von der IGF gefördertes Nachfolgeprojekt (P1a) unmittelbar ein neues Produktionsverfahren in einem oder mehreren beteiligten Unternehmen eingeführt werden kann, eine Ausnahme dar.

Neben den direkten Effekten, die bei Kenntnis der betreffenden Unternehmen noch relativ gut erfassbar sind, ergeben sich indirekte Effekte bei Zulieferern und Kunden der Unternehmen, die die Neuerung eingeführt haben. Diese Effekte müssen nicht in jedem Fall positiv sein. So kann eine Veränderung der Zulieferstruktur dazu führen, dass einzelne Vorprodukte nicht mehr erforderlich sind.

Der Normalfall im Rahmen der IGF-Förderung ist, dass weitere FuE-Projekte erforderlich sind, bevor die Ergebnisse umgesetzt werden können. Diese

Schaubild 22

Vom Projekt zu ökonomischen Effekten der IGF-Förderung



Eigene Darstellung.

können entweder in den FSt, die die IGF-Projekte durchgeführt haben, in den Unternehmen (wie bei Projekt P2 und P2a) oder auch in anderen Forschungsinstituten (P4 und P4a) stattfinden. In diesen Fällen ist der Nutzen einer Anwendung nicht nur auf das geförderte IGF-Projekt, sondern auch auf das Nachfolgeprojekt zurückzuführen. Das gilt sowohl für den direkten Nutzen bei den Anwendern als auch für die Effekte in den jeweiligen Wertschöpfungsketten.

Anders liegt der Fall bei Normen oder Standards, die aus einem IGF-geförderten Projekt resultieren (P3). In diesem Fall dürfte die Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens nur sehr schwer möglich sein.

Die Herausforderung für die Evaluierung liegt demnach bei vielen IGF-Projekten in der Nachverfolgung der Technologieentwicklung, um bestimmte Re-

sultate überhaupt den jeweiligen Projekten zurechnen zu können. Es gibt eine Reihe von Beispielen, dass Ergebnisse aus IGF-Projekten sehr erfolgreich in Unternehmen umgesetzt wurden. Die zentrale Aufgabe der Evaluierung ist nicht, solche Einzelfälle zusammenzutragen, sondern eine Aussage hinsichtlich des gesamten Förderfelds und damit der gesamten Projekte der IGF-Förderung zu treffen. Dabei ergeben sich zahlreiche Herausforderungen. Häufig ist bei Neuerungen gar nicht mehr bekannt, dass diese auf ein IGF-gefördertes Projekt zurückzuführen sind. Auch dies hat Auswirkungen auf die methodische Herangehensweise der Evaluierung.

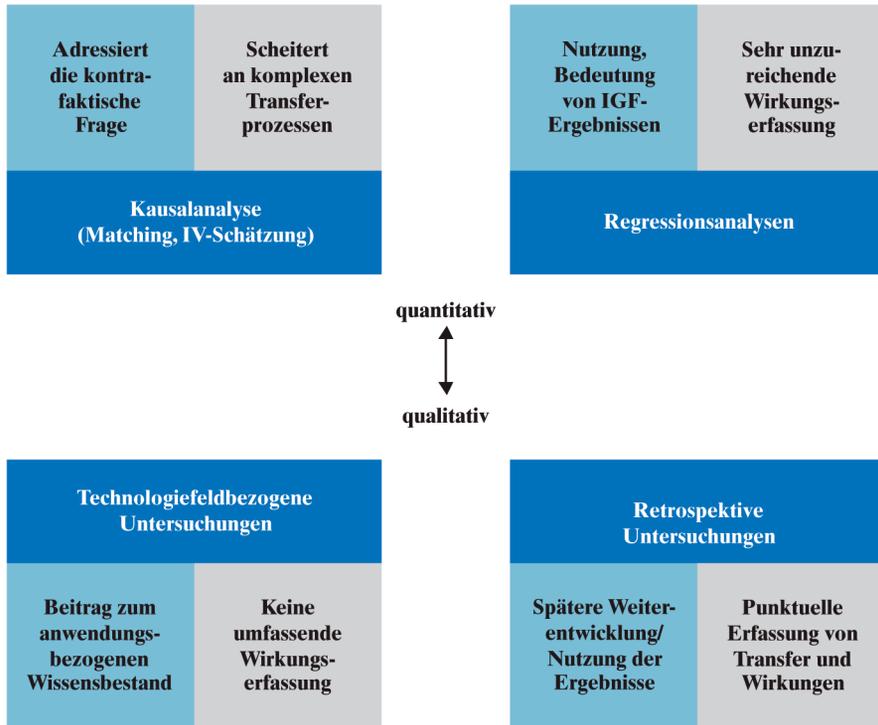
3.3 Messung des Nutzens

Grundsätzlich stehen für die Erfassung und Bewertung von Programmeffekten umfangreiche quantitative und qualitative Methoden zur Verfügung (Schaubild 23). Eine zentrale Frage ist, ob die beobachteten Wirkungen tatsächlich auf die IGF-Förderung zurückzuführen sind. Die sog. kontrafaktische Frage, die im Mittelpunkt jeder Evaluierung steht, lautet: Wären bestimmte Wirkungen auch ohne die evaluierte Maßnahmen (Förderung durch die IGF) eingetreten? Diese Frage ist nicht direkt beantwortbar. Grund ist, dass die ansonsten gleiche Situation „ohne IGF-Förderung“ nicht beobachtet werden kann und man sich nicht sicher sein kann, ob eine bestimmte Neuerung nicht auch ohne IGF-Förderung eingeführt worden wäre.

Mit Hilfe statistischer Methoden ist es möglich, unter bestimmten Voraussetzungen dennoch die für die Ermittlung der Fördereffekte zentrale Kausalitätsfrage (Schmidt 1999) zu beantworten. Die entsprechenden Instrumente (insbesondere Vergleichsgruppenanalysen, Instrumentvariablenschätzungen – IV) lassen sich aber gerade im Fall der IGF-Förderung nicht ohne Weiteres anwenden. Das liegt insbesondere in dem geschilderten Problem begründet, dass zunächst die Ergebnisse der IGF-Förderung den Neuerungen in Unternehmen zugeordnet werden müssen. Darüber hinaus erfordert etwa die Durchführung von Vergleichsgruppenanalysen die Konstruktion einer Vergleichssituation. Die IGF-Projekte werden häufig in bestimmten Branchen angewendet. Es ist aber in der Regel nicht möglich oder zumindest sehr schwer, in einer Branche entsprechende Unternehmen zu finden, die eine Neuerung nicht eingeführt haben, aber mit den Nutzern von IGF-Projekten vergleichbar sind.

Auch anderen Anwendungen von quantitativen statistischen Verfahren sind hier Grenzen gesetzt. Man könnte etwa im Rahmen standardisierter Befragungen allgemein nach dem Nutzen von IGF-Projekten fragen und die Ergebnisse mit quantitativen Methoden auswerten. Einer Interpretation der Ergebnisse solcher quantitativen Auswertungen sind aber enge Grenzen gesetzt.

Schaubild 23

Wirkungserfassung: methodische Herangehensweisen

Eigene Darstellung.

Qualitative Verfahren haben demgegenüber den prinzipiellen Nachteil, dass keine statistische Inferenz möglich ist: Es kann nicht erfasst werden, ob etwa ein Programm eine (über welchen Indikator auch immer gemessene) signifikante Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen erreicht hat. Darüber hinaus sind auf Projektebene die Wirkungen jeweils nur punktuell, also nicht auf der Ebene des Gesamtprogramms, zu erfassen. Auch hinsichtlich der Kausalitätsfrage kann nur auf Basis des Urteils des Evaluators eine Vermutung angestellt werden.

Vor dem Hintergrund der Probleme bei der Ermittlung belastbarer quantitativer Größen für Projekt- und Programmeffekte bei der IGF-Förderung erscheinen qualitative Verfahren als erste Wahl. Hierbei soll zum einen nach dem Beitrag der Förderung zu bestimmten Technologiefeldern gefragt werden. Konkret wird nach dem Beitrag gefragt, den einzelne Projekte oder eine

Projektfamilie mit thematisch ähnlicher Ausrichtung zum Wissensbestand eines praxisrelevanten Technologiefelds leisten.

Zum anderen kann in einer retrospektiven Untersuchung die Nutzung von Projektergebnissen in einzelnen Unternehmen nachgezeichnet werden. Dabei ist das Ziel, die Transferwege aufzuzeigen. Über die Kontakte von FV und FSt zu Unternehmen lässt sich untersuchen, welche der mit den Ergebnissen der Forschungsprojekte vertrauten Unternehmen diese tatsächlich in der Vergangenheit genutzt und welche Konsequenzen sich daraus für sie ergeben haben.

Fünftes Kapitel

Vorschläge zur Weiterentwicklung¹

1. Kontext

Förderprogramme wie die IGF sollten kontinuierlich in Hinblick auf die verfolgten Zielsetzungen optimiert werden. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche Verbesserungen erreicht. So wurden unter anderem intensive Anstrengungen unternommen, um Unternehmen, insbesondere KMU, stärker in alle Phasen der Projektanbahnung, -planung und -durchführung zu integrieren.

Es besteht jedoch kein Zweifel, dass nach wie vor eine noch stärkere Mitwirkung von KMU in der IGF wünschenswert wäre, und die Forschungsergebnisse die mittelständische Wirtschaft in höherem Maß erreichen sollten, als dies bislang offensichtlich der Fall ist. In diesem Zusammenhang ist eine Erhöhung des Bekanntheitsgrads des Programms und der Institutionen der IGF dringend erforderlich. Die AiF und insbesondere die FV sollten den Ergebnistransfer weiter intensivieren und dabei auf die in der IGF und in anderen Programmen entwickelten *best practices* zurückgreifen. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit den FSt sinnvoll.

Das vorliegende Kapitel enthält Vorschläge zur Weiterentwicklung der IGF, die sich auf Erfahrungen aus der Erweiterten Erfolgskontrolle stützen. Die zentralen Dokumente, auf die dabei Bezug genommen wird, sind die Richtlinie über die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung vom 12. November 2004 (AiF 2005; BMWi 2004) und der Leitfaden für die Beantragung und Verwendung von Zuwendungen des BMWi im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung vom Juni 2006 (AiF 2005).

Die Vorschläge wurden bereits mit dem Arbeitskreis „Erfolgssteuerung und -kontrolle für die industrielle Gemeinschaftsforschung (ESK)“ diskutiert. Für

¹ Das vorliegende Kapitel gibt die Vorschläge in verkürzter Form wieder. Für die ausführlichen Vorschläge vgl. den zugehörigen RWI Projektbericht.

folgende Aspekte wurden Vorschläge zur Weiterentwicklung erarbeitet: Zur Programmatik (Abschnitt 2), zum Ergebnistransfer (Abschnitt 3), zum Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren (Abschnitt 4), zum Monitoring (Abschnitt 5) und zu systemischen Aspekten des Programms (Abschnitt 6).

2. Programmatik

Das Programm zur Förderung der IGF wurde zwar bereits in den fünfziger Jahren begründet, die hierdurch initiierten Aktivitäten muten aus Sicht der ökonomischen Innovationsforschung trotz dieses Alters aber ausgesprochen modern an. Die Programmdokumente haben die Entwicklungen in der Innovationsforschung in wesentlichen Punkten nachvollzogen. Dies ist allerdings nicht in allen Aspekten im wünschenswerten Maß geschehen.

Vorschlag 1: Gegenüber der bestehenden Programmbeurteilung sollten einige zentrale Punkte ergänzt bzw. stärker hervorgehoben werden. Das betrifft den Netzwerkcharakter der Förderung. An zentraler Stelle angesprochen werden sollten auch die Bedeutung des Wissenstransfers, die möglichst frühzeitige und umfassende Einbindung von KMU in die Entscheidungsprozesse sowie die Bemühungen um eine Optimierung der Auswahlprozeduren.

Begründung: Der Ergebnistransfer wird teilweise noch nur als Pflicht betrachtet, die man im Anschluss an das Projekt zu absolvieren hat, dagegen weniger als das, was er eigentlich ist: ein entscheidendes Kriterium, das letztlich über den langfristigen Programmerfolg entscheidet. Die Veränderung des Bewusstseins beginnt damit, dass man die Bedeutung des Transfers wahrnimmt. Vergleichbares gilt für die anderen genannten Punkte in der Programmbeurteilung und im Rahmen der Programmziele.

Vorschlag 2: Um einen einheitlichen Auftritt des Programms sicherzustellen, sollten die verschiedenen Programmbeschreibungen (im IGF-Leitfaden, auf den Internetseiten der AiF und des BMWi) vereinheitlicht werden. Die Dokumente sollten sich an der Programmrichtlinie orientieren.

Begründung: In den verschiedenen Dokumenten (Programmrichtlinie, IGF-Leitfaden, Internetseiten von AiF und BMWi, Haushaltsplan) finden sich zum Teil unterschiedliche Begründungen der AiF-Förderung, die jeweils unterschiedliche Aspekte des Programms betonen. Die Zielbeschreibungen des Programms sind sehr heterogen. Dies demonstrieren folgende Zielbeschreibungen:

- Durchführung branchenweiter, vorwettbewerblicher Gemeinschaftsforschungsprojekte von FV vorwiegend KMU im Rahmen der AiF (Internetseite des BMWi);

- auf Grundlage der vorwettbewerblichen Ergebnisse der IGF können Unternehmen firmenspezifische Lösungen für neue Verfahren, Produkte und Dienstleistungen entwickeln, um so ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern (Haushaltsplan);
- KMU können ihre gemeinsamen Probleme durch gemeinsame Forschungsaktivitäten lösen, die vor allem durch Hochschulen und gemeinnützige wirtschaftsnahe Forschungseinrichtungen durchgeführt werden (Internetseite der AiF);
- die industrielle Gemeinschaftsforschung soll Orientierungswissen erarbeiten und technologische Plattformen für ganze Branchen oder zur branchenübergreifenden Nutzung entwickeln (Programmrichtlinie);
- KMU den Zugang zu praxisnahen Forschungsergebnissen ermöglichen; dabei entspricht ein Zusammenwirken von KMU und großen Unternehmen den Grundsätzen der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (Programmrichtlinie);
- FuE-Aktivitäten, die von einer repräsentativen Mehrheit kleinerer und mittlerer Unternehmen einer industriellen Wirtschaftsbranche oder eines industriellen Technologiefeldes im Rahmen einer entsprechenden Mitgliedsvereinigung gemeinsam und folglich vorwettbewerblich betrieben werden (IGF-Leitfaden);
- mittelständische Unternehmen können Nutzen aus den für die Unternehmen gleichermaßen zugänglichen Forschungsergebnissen ziehen und dadurch ihre strukturbedingten Nachteile auf dem Gebiet der FuE teilweise ausgleichen (IGF-Leitfaden).

Die hier aufgeführten Zielsetzungen sind weitgehend miteinander kompatibel und betonen jeweils einzelne Aspekte des Programms. Eine stärkere Fokussierung auf ein zentrales Ziel und die klare Unterscheidung von Basisziel und abgeleiteten – instrumentalen – Zielen wäre jedoch zweckdienlich.

3. Ergebnistransfer

Zu den grundlegenden Zielsetzungen des Programms gehört die breite Streuung der Ergebnisse unter KMU. Dieses Wissen erweitert die Optionen der Unternehmen für technische Lösungen, die wiederum einen Beitrag zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsfähigkeit leisten können. Eine solche Zielsetzung ist zwangsläufig mit der Anforderung verbunden, das Wissen über eine Vielzahl von Kanälen möglichen Anwendern nahe zu bringen. Der Transfer ist daher eine zentrale Voraussetzung für den Erfolg und die Wirksamkeit des Programms. Hier besteht offenkundig noch erheblicher Handlungsbedarf, wobei insbesondere den FV eine zentrale Rolle zukommt.

Vorschlag 3: Die Programmrichtlinie sollte einen Abschnitt enthalten, der die Verpflichtung zur Durchführung der im Projektantrag genannten Transfermaßnahmen festschreibt. Da den meisten FSt die für ein stärkeres Transferengagement notwendigen Ressourcen fehlen, wäre eine Finanzierung von praxisorientierten Transferaktivitäten sinnvoll (vgl. Vorschlag 7).

Begründung: Um zu verhindern, dass das Projekt nach der Lösung des technischen Problems ohne Effekte bleibt, muss sichergestellt sein, dass die jeweils projektspezifisch erforderlichen Transfermaßnahmen ergriffen werden. Vorschlag (3) steht in unmittelbarem Zusammenhang mit den im Folgenden diskutierten Vorschlägen zur Veröffentlichung der Ergebnisse (Vorschlag 5) und zu den Vorschlägen zur Anpassung der Gliederung des Projektantrags und des Gutachterfragebogens (Vorschläge 10 und 12).

Vorschlag 4: In Zusammenarbeit mit den FSt sollte eine klare Zuordnung der Verantwortung für die Durchführung der Transfermaßnahmen an die FV erfolgen. Diese Zuordnung sollte sich in der Programmrichtlinie niederschlagen.

Begründung: Der Technologietransfer der IGF-Ergebnisse kann insbesondere daran scheitern, dass das gewonnene Wissen nicht an Unternehmen weitervermittelt wird, die nicht am Projekt beteiligt sind, aber sehr wohl am Forschungsthema interessiert sein müssten. Erfolgreicher Technologietransfer erfordert systematische Anstrengungen, die über die Bekanntmachung der Ergebnisse weit hinausgehen. Die bisherigen Formulierungen im Leitfaden zur Veröffentlichung der Forschungsergebnisse erscheinen hier zu weich und passiv. Die aktive Verantwortung für die Durchführung von Maßnahmen durch die FV sollte daher an zentraler Stelle in der Programmrichtlinie verankert sein.

Vorschlag 5: Abschnitt 6 „Veröffentlichung der Forschungsergebnisse“ im IGF-Leitfaden sollte neu formuliert werden und die Erfordernisse des Technologietransfers enthalten.

Für die Zuwendungsempfänger sollte die Verpflichtung bestehen, während des Projekts und im Anschluss die im Antrag genannten Transfermaßnahmen durchzuführen. Die FV werden dabei von den jeweiligen FSt unterstützt.

Zudem ist der Zuwendungsempfänger zu verpflichten, die Forschungsergebnisse innerhalb von sechs Monaten nach Ende des Bewilligungszeitraums zu veröffentlichen. In jeder Veröffentlichung ist darauf hinzuweisen, dass das Forschungsvorhaben aus Haushaltsmitteln des BMWi über die AiF gefördert worden ist. Die zuständige FV sollen eine zeitnahe Veröffentlichung der Ergebnisse des Forschungsprojekts und einer Kurzdarstellung als PDF-Datei im Internet ablegen.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse ist ein wichtiger Aspekt, jedoch in vielen Fällen nicht ausreichend. Es muss sichergestellt werden, dass die Adressaten des Projekts in einer geeigneten Weise über dessen Projekte und Inhalte informiert werden. Je nach Forschungsprojekt können dabei unterschiedliche Maßnahmen geeignet sein. Die Veröffentlichung in einer Fachzeitschrift oder als Dissertation wird vornehmlich Adressaten im wissenschaftlichen Bereich, häufig dagegen nicht in Unternehmen, zumal in KMU, erreichen. Daher ist zu überprüfen, inwieweit andere Formen der Verbreitung (Vorträge vor Verbandsgremien, Messepräsentationen usw.) besser für den Ergebnistransfer geeignet sind.

Welche Transfermaßnahmen ausreichend sind, sollte Gegenstand des Antragsverfahrens sein. Die tatsächliche Durchführung ist zum Abschluss der Projekte einer formellen Prüfung zu unterziehen.

Falls sich im Projektverlauf Anpassungen in den Transferplanungen als erforderlich erweisen, sind diese zu begründen und zum Projektabschluss der zuständigen FSt mitzuteilen.

Begründung: Der IGF-Leitfaden und die zugrunde liegenden Regelungen zur Veröffentlichung der Ergebnisse sollten stärker als bisher die Erfordernisse der Transferprozesse widerspiegeln. Die Veröffentlichung der Ergebnisse im Anschluss an das Projekt als Projektbericht lässt sich zwar leicht kontrollieren, jedoch ist sie – je nach Projekt – häufig nicht ausreichend, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse die Unternehmen erreichen. Daher müssen die im Antrag genannten Umsetzungsmaßnahmen und ihre Umsetzung im Mittelpunkt stehen. Je nach Art des Projekts müssen die erforderlichen Schritte im Antrag dargelegt und im Anschluss an das Projekt durchgeführt und kontrolliert werden. Daher sollten die Darlegungen im Projektantrag einen verpflichtenden Charakter erhalten. Falls zusätzliche finanzielle Mittel dafür erforderlich sind, können diese durch die FV bzw. FSt bei der AiF beantragt werden. Die Transfererfordernisse können sich im Laufe des Projekts verändern. Daher sollte die Möglichkeit bestehen, die Liste der Transfermaßnahmen zum Abschluss des Projekts zu aktualisieren.

Vorschlag 6: Indikatoren, die Aussagen über die Transferprozesse ermöglichen, sollten auf Ebene der Projekte und FV im Rahmen eines Monitorings erfasst werden (vgl. Vorschläge in Abschnitt 5), nicht nur während des Projekts, sondern auch nach Abschluss. Diese sind:

- Im Anschluss an die Veröffentlichung der Projektergebnisse: Erfassung der Zugriffe im Internet auf Kurz- und Gesamtfassungen der Projektbeschreibungen. Bei Letzteren sollte die Zugehörigkeit zu einer Nutzergruppe, Motive und beabsichtigten Ergebnisnutzung abgefragt werden.*
- Durchführung von Transfermaßnahmen: Art, Umfang und Teilnehmer.*

- *Versand der ausführlichen Projektberichte an Interessenten.*
- *Beratungsgespräche in den FV, FSt und Projektteams mit an den Projekten interessierten Unternehmensvertretern.*

Begründung: Über den Transfererfolg der AiF und einzelner FV gibt es bislang nur wenige belastbare Informationen. Die Erfassung der Maßnahmen und von Indikatoren des Transfererfolgs ermöglicht es, ein klareres Bild von den laufenden Transferprozessen und auftretenden Problemen bzw. Mängeln im Transfermanagement zu bekommen. Durch das Ansetzen an den Schwachstellen kann das Programm gezielt weiterentwickelt werden. Ein wichtiger Ansatzpunkt liegt im stärkeren Transferengagement der FSt. Diese werden sich mit Blick auf die finanzielle Situation insbesondere der Hochschulinstitute allerdings nur dann stärker in praxisorientierten Transferaktivitäten engagieren können, wenn erforderliche Ressourcen finanziert werden.

Vorschlag 7: Ein Teil der zukünftigen Fördersumme sollte für praxisorientierte Transferaktivitäten der FSt zur Verfügung stehen. Diese Mittel sollten entsprechend den EU-Vorgaben (Anteilfinanzierung) projektbezogen (ggf. auch für mehrere zusammen) beantragt werden können. Dafür ist eine Antragsprozedur einzurichten.

Der mögliche Verwendungszweck sollte nicht von vornherein stark eingeschränkt werden, um den FSt die Möglichkeit zu geben, die Maßnahmen in Abstimmung mit der zuständigen FV auf die Adressatengruppe zuzuschneiden.

Begründung: In einigen FV werden bereits intensiv Transfermaßnahmen durchgeführt, in anderen weniger. Ein möglicher (aber nicht der einzige) Grund für das Unterbleiben ist, dass finanzielle Mittel erforderlich wären, die über die Möglichkeiten einzelner FV hinausgehen. Der Technologietransfer erfordert in vielen Fällen Aufwendungen, die die Verpflichtung zur Publikation und Verbreitung der Ergebnisse übersteigen. Dazu gehört die Erstellung von Kurzdarstellungen zu den Ergebnissen der Forschung, mit denen auf die Kunden (die adressierten Unternehmen) werbend zugegangen werden kann. Als weitere Maßnahmen sind z.B. Messestände der FV zu erwähnen.

Vorschlag 8: Die FV sollen best practices der wirtschaftlichen Umsetzung von Ergebnissen der Förderung und des Technologietransfers identifizieren und einen gegenseitigen Austausch über Erfahrungen pflegen. Die best practices sollten in einer Broschüre zur Nutzung von IGF-Ergebnissen in Unternehmen und den dafür verfolgten Anstrengungen zusammengefasst werden.

Begründung: In vielen Fällen besteht bei den FV Hilflosigkeit, wie man die Ergebnisse der Förderung den Unternehmen bekannt macht. Um das Be-

wusstsein für die Problematik zu stärken, sollte der Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den FV verstärkt werden.

Vorschlag 9 : Es sollten gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Programms nach außen und des BMWi als Geldgeber durchgeführt werden. Wie die meisten anderen Mittelstandsförderprogramme sollte auch die AiF auf den Internetseiten einen Flyer zum IGF-Programm als PDF-Dokument anbieten. Dieser Flyer mit dem Logo des BMWi sollte selbstverständlich auch als Druckwerk zum Verteilen vorliegen. Zudem sollte die FSt verpflichtet werden, kurze, gut lesbare nicht-technische Beschreibungen der Projektergebnisse für interessierte Unternehmen als Adressaten zu erstellen und diese aktiv zu verbreiten.

Begründung: Der Bekanntheitsgrad der IGF bei den Adressaten der Projekte, den innovativen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungsbereichs lässt zu wünschen übrig. Die AiF sollte deshalb aktiv daran arbeiten, dass sich dies in den kommenden Jahren verbessert.

Vorschlag 10 : Die Vorgaben zum Ergebnistransfer für ZUTECH und sonstige Projekte sollten vereinheitlicht werden. Der bislang in den ZUTECH-Projekten verpflichtende Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft und zur Finanzierbarkeit der Umsetzung geht in die richtige Richtung. Der Plan zum Ergebnistransfer sollte eine Darstellung erhalten, welchen Beitrag das Projekt zum Innovationsgeschehen leistet und wie sich daraus die erforderlichen Transfermaßnahmen ableiten. Darauf aufbauend muss eine begründete Beschreibung erfolgen, welche Transfermaßnahmen sich daraus ergeben und geplant/durchgeführt werden.

Im Monitoring-System (Vorschläge 13 und 14) sollten regelmäßig solche Projektmerkmale erfasst werden, welche für den Ergebnistransfer von Bedeutung sind, z.B. Anwendungsnähe, geschätzte Zahl potenzieller Nutzer der Ergebnisse, geschätzte Kosten bei Weiterentwicklung zur Anwendungsreife.

Begründung: Die Ausführungen zum Ergebnistransfer in den Forschungsanträgen und die Bewertungsrichtlinien für die Gutachter tragen den möglichen unterschiedlichen Transferprozessen bislang noch zu wenig Rechnung. Das unternehmensorientierte Denken sollte mehr in die Beantragung hineingetragen werden, ohne einen zusätzlichen Aufwand zu schaffen. Die Regelung bei den ZUTECH-Projekten stellt, auch wenn sie teilweise in der AiF und den FV kritisch gesehen wird, einen Schritt in die richtige Richtung dar. Die Erfordernisse des Technologietransfers unterscheiden sich sehr deutlich bei den einzelnen Projekten. Dennoch sollte aus dem Antrag nicht nur hervorgehen, welche Maßnahmen geplant sind, sondern ebenfalls, wie sich die Umsetzung in den Unternehmen darstellt. Es sollte somit auch begründet werden, warum die vorgeschlagenen Transfermaßnahmen geeignet sind.

4. Antrags-, Begutachtungs- und Bewilligungsverfahren

Die Attraktivität von Technologieprogrammen für die angesprochenen Adressaten hängt nicht zuletzt davon ab, dass effiziente Verwaltungsstrukturen durchgesetzt werden und – angesichts sich verkürzender Innovationszyklen – die zwischen der Formulierung der Projektidee und dem Anlauf des Projekts liegende Spanne verringert wird. Hierbei steht das berechtigte Interesse des Förderers an einer korrekten administrativen Abwicklung des Programms in einem objektiven Gegensatz zum Interesse der von der Förderung profitierenden FV, FSt und Forscher sowie der partizipierenden Unternehmen nach einer möglichst raschen und unbürokratischen Ausgestaltung der Verwaltungsvorgänge. Anliegen aller Beteiligten sollte es sein, eine für alle zufriedenstellende Lösung zu finden.

Vorschlag 11: Es sollten systematische Anstrengungen zur Verkürzung des Zeitbedarfs für das Antrags- und Bewilligungsverfahren unternommen werden. Dabei sollte überprüft werden, an welchen Stellen Potenziale zur Reduzierung des Zeitaufwands bestehen. Dies ist bei allen drei Phasen der Fall:

- von der Projektgenese bis zur Antragsstellung (in den FV),
- vom Antragseingang bis zum abschließenden Votum der Gutachtergruppe (in der AiF),
- von der Vorlage bewilligungsreifer Projekte bis zum Projektstart (in der Administration des Bundes).

Da zu den Möglichkeiten und Hindernissen einer Verkürzung der Zeitdauer in den anderen Phasen nicht genügend Informationen vorliegen, konzentrieren sich die Vorschläge auf die Abläufe in der AiF. Dort sollten die Projektanträge, für die Auflagen gemacht wurden, mit einer angemessenen Frist für die Überarbeitung des Antrags (etwa vier bis sechs Wochen) versehen werden.

Darüber hinaus wäre zu prüfen, wie eine Verkürzung der Zeitspannen von der Projektidee bis zur Beantragung der Projekte in den FSt bzw. FV möglich ist (best practices). Zudem ist zu untersuchen, wie eine Verkürzung des Zeitraums vom Abschluss der Begutachtung durch die AiF bis zum Projektstart möglich ist. Hilfreich wäre evtl. die Durchführung eines Workshops, in dem die beteiligten Seiten gemeinsam die Möglichkeiten einer Verkürzung der Abläufe ausloten. Bei Bedarf könnte eine solche Veranstaltung nach Absprache über die durchzuführenden Maßnahmen wiederholt werden, um deren Erfolg zu überprüfen.

Begründung: Der Zeitraum für die Antrags- und Bewilligungsverfahren erscheint im Vergleich zu anderen FuE-Förderprogrammen für mittelständische Unternehmen lang. Nach dem Monitoring der IGF betrug die Bearbeitungszeit vom Antragseingang bis zum Projektbeginn für die 408 im Jahr 2005

bewilligten Vorhaben ca. 20 Monate. Wenn man berücksichtigt, dass vor dem Antragsingang die Projektgenese, Antragsformulierung und Vorauswahl in den FV im Durchschnitt sicherlich weitere 6 bis 9 Monate in Anspruch nehmen, ergibt sich eine durchschnittliche Zeitspanne von der Projektidee bis zum -beginn von ca. 2 bis 2½ Jahren, wobei in Extremfällen nach den Daten des Monitoring auch 3 bis 3½ Jahren möglich sind.

In der Vergangenheit wurden bereits Anstrengungen zur Verkürzung des Antrags- und Bewilligungsverfahrens unternommen. Es bestehen aber weitere Potenziale zur Verkürzung der Zeiträume. Die Erwartung ist, dass durch schlankere und effizientere Verwaltungsverfahren die Attraktivität der IGF für die Unternehmen des innovativen Mittelstands steigt.

Bei den Bemühungen um die Verkürzung der Verfahren ist zu berücksichtigen, dass die IGF-Förderung auf vorwettbewerbliche, eher langfristig ausgerichtete Projekte zielt, die häufig der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zugerechnet werden können. Bei diesen Projekten sind längere Vorlaufzeiten von Natur aus nicht so problematisch wie bei unmittelbarer anwendungsorientierter Forschung. Dennoch sollte im Interesse der Attraktivität des Programms die Optimierung der Verfahren im Blick behalten werden.

Vorschlag 12: Eine Anpassung der Gutachterfragebögen und Vereinheitlichung der Fragebögen für Projekte im Normalverfahren und von ZU-TECH-Projekten wäre sinnvoll. Im Gutachterfragebogen sollten die Abschnitte zum Technologietransfer denselben Stellenwert wie der Nutzen und die wirtschaftliche Bedeutung für KMU erhalten. Die Gutachter sollten sowohl den genannten Weg für die Umsetzung als auch die beabsichtigten Transfermaßnahmen in Hinblick auf ihre Plausibilität überprüfen. Auch hier entfällt die getrennte Bewertung des Ergebnistransfers bei ZU-TECH-Projekten.

Begründung: Nur wenn die Gutachter den Weg für die Umsetzung und die beabsichtigten Transfermaßnahmen in Hinblick auf ihre Plausibilität überprüfen, ist sichergestellt, dass auch in der Beantragungsphase nicht nur der Nutzen des Projekts für KMU, sondern auch die Umsetzung der Projektergebnisse von vornherein im Blick behalten wurden. Dabei soll es zu keiner Diskriminierung von Projekten kommen, die eher Grundlagencharakter haben, also weiter von der direkten Nutzung in KMU entfernt sind. Dennoch ist auch für diese Projekte zu klären, wie über spätere Anschlussprojekte eine Umsetzung der Ergebnisse in den Unternehmen möglich ist.

5. Monitoring

Das BMWi und die Institutionen der IGF haben ein vitales Interesse daran, möglichst zeitnah und detailliert Aufschluss über die Abläufe und (messba-

ren) Ergebnisse der IGF zu erhalten. Ein gutes Monitoring-System ist elementare Voraussetzung dafür, dass die Handelnden über Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten des Programms informiert sind. Nicht zuletzt gründen Evaluationen staatlicher Programme in erster Linie auf Informationen, welches das Monitoring liefert. Die technischen Möglichkeiten für den Aufbau eines zugleich kostengünstigen und leistungsfähigen Monitoring-Systems haben sich im Zuge der Verbreitung der modernen IuK-Technologien enorm verbessert.

Die AiF hat bereits in der Vergangenheit kontinuierliche Anstrengungen zur Weiterentwicklung des DV-basierten Monitoring-Systems unternommen. Das gegenwärtige System entspricht insgesamt dem Standard, der auch in vergleichbaren Programmen Anwendung findet. Ansatzpunkte für Verbesserungen ergeben sich beim Zugriff zu Projektdaten von außen und bei der Vernetzung mit den FV. Gleichzeitig sollten die Daten aus dem Monitoring-System zukünftig auch für die Erfolgskontrolle zur Verfügung stehen.

Vorschlag 13: Bei der Weiterentwicklung des Monitoring-Systems sollte die Möglichkeit genutzt werden, Projektinformationen, welche für die Adressaten der Förderung von Interesse sind, über das Internet zugänglich zu machen. Ein Modul zur Abfrage von Forschungsreporten wurde von der AiF-Geschäftsstelle entwickelt. Hier sollte sich jede/r Interessierte jederzeit zumindest über durchgeführte Projekte informieren können. Es sollte also eine (relativ eng begrenzte) Teilmenge der in der Datenbank gespeicherten Daten über das Internet allgemein und leicht zugänglich sein.

Auszuweisen wären insbesondere: Titel, Zeitraum der Durchführung, Kurzbeschreibung, zuständige FV mit Ansprechpartner für den Ergebnisbericht, durchführende FSt mit Ansprechpartner, Ansprechpartner des Projektteams, Schlagworte zu den Projektinhalten, Fragebogen für die Nutzer der Datenbank, Hinweise zu anderen Forschungsförderprogrammen.

Schlagworte sollten externen Nutzern die Möglichkeit geben, sich über die Entwicklung in dem sie speziell interessierenden Technologiefeld einfach und rasch zu informieren. Querverweise zu den FV und FSt sollten vertiefte Recherchen ermöglichen.

Begründung: Die AiF veröffentlicht in ihren Jahresberichten Informationen über die im jeweiligen Zeitraum abgeschlossenen Projekte. Diese Informationen sind auch in elektronischer Form – auf CD – erhältlich. Interessenten in den Unternehmen können auf dieser Basis allerdings nur dann ein vollständiges Bild über das sie interessierende Projektgeschehen gewinnen, wenn sie sich selbst die Informationen aus den einzelnen Berichtsjahrgängen zusammenstellen. Die Erfassung der Projekte in einer relationalen Datenbank

schafft bessere Zugangsmöglichkeiten, bedeutet mithin eine neue Qualität der elektronischen Information über die IGF.

Der Hinweis auf Sicherheitsrisiken kann nicht überzeugen. Prinzipiell stellt die Abschottung der für die Öffentlichkeit zu sperrenden Bereiche datentechnisch kein Problem mehr dar. Die auf dem Markt befindlichen Datenbank- und Internet-Systeme sind in der Lage, entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Erinnerung sei an die Erfahrungen mit Internetdatenangeboten z.B. des Statistischen Bundesamtes. Falls den Verantwortlichen der AiF das verbleibende Restrisiko zu hoch erscheint, käme auch die Bereitstellung einer separaten Teildatenbank für die interessierte Öffentlichkeit in Betracht. Dies wäre allerdings kostspieliger und weniger elegant.

Darüber hinaus könnte das Risiko angeführt werden, dass die Projektinformationen auch von ausländischen Unternehmen genutzt werden. Diese Möglichkeit kann auch heute nicht ausgeschlossen werden. Wenn jedoch der Zugang zu den Projektberichten weiterhin über die FV erfolgt, ist dieses Risiko nach unserer Einschätzung überschaubar.

Vorschlag 14: Die EDV-Systeme der AiF und der FV sollten besser vernetzt werden. So würden auch eine Online-Eingabe und -Aktualisierung von Projektinformationen ermöglicht. Gleichzeitig könnte sich jede FV online über den Stand der Projektanträge informieren.

Begründung: Die direkte elektronische Vernetzung der FV mit der AiF ermöglicht zusätzliche Vereinfachungen. Diese sind jedoch nicht so groß wie bei anderen Förderprogrammen, bei denen eine weitaus höhere Anzahl von Projekten zu verwalten ist. Darüber hinaus entstehen bei der Vernetzung der FV zusätzliche Möglichkeiten wie die Etablierung übergreifender Diskussions- und Austauschforen, die zukünftig zu einem intensiveren Kontakt zwischen den FV beitragen könnten.

6. Ausgewählte systemische Aspekte

Anders als viele andere Förderprogramme des Bundes verfügt die IGF über ein Netz von Institutionen, welches sich sukzessive nach dem Selbstorganisationsprinzip herausgebildet hat. Die AiF ist kein normaler Projektträger, sondern hat auch im Sinne des Programms eine institutionelle Selbständigkeit entwickelt. Änderungen der bestehenden Organisation können nicht von außen verordnet werden, sondern müssen von den Institutionen der IGF getragen und verantwortet werden. Die Betrachtung systemischer Aspekte der IGF trägt diesem Tatbestand Rechnung.

Vorschlag 15: Die Auswirkungen einer sukzessiven Stärkung des Wettbewerbsverfahrens bei der Verteilung der Mittel auf die FV, Branchen und

Technologiefelder sollten zeitnah untersucht werden. Falls das veränderte Begutachtungssystem seine Aufgabe erfüllt, sollte der wettbewerbliche Bereich bis 2010 wesentlich ausgedehnt werden. Hierbei sollte auf mittlere Sicht für alle Bereiche des Programms, also auch für ZUTECH, ein einheitliches Verfahren zur wettbewerblichen Mittelvergabe entwickelt werden. Insbesondere sollte der Plan zum Ergebnistransfer in das Normalverfahren übernommen werden.

Begründung: Die Stärkung des Wettbewerbsverfahrens führt dazu, dass die von den Gutachtern am besten bewerteten Projekte ausgewählt werden, also die Effizienz des Auswahlverfahrens erhöht wird. Das Gewicht der Gutachtert voten im Auswahlprozess steigt stark an. Gleichzeitig führt dieses Verfahren zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck auf die FV.

Vorschlag 16: Die Zusammenarbeit zwischen thematisch verwandten FV sollte intensiviert und Fusionen zwischen FV, welche überlappende oder angrenzende Forschungsfelder besetzen, durch Gremien der AiF ermutigt werden.

Sollten sich weitergehende organisatorische Schritte zunächst als zu schwierig erweisen, können zumindest regelmäßige Treffen von Vertretern von FV initiiert werden, die überschneidende Fragestellungen bearbeiten. Dass dies in Teilen bereits geschieht, zeigen die FV im Bereich der Logistik sowie der Holz- und Papierindustrie. Ziel dieser Treffen sollte es sein, Kontakte zu knüpfen und Informationen über Projekte auszutauschen, die für die jeweils anderen FV und deren Mitgliedsunternehmen von Interesse sind. Die AiF sollte die Kooperation systematisch unterstützen.

Begründung: Im Rahmen der Erweiterten Erfolgskontrolle ist deutlich geworden, dass es zwischen den FV teilweise überlappende Themenfelder gibt und der Austausch über Projekte zwischen den FV, also der AiF-interne Wissenstransfer, zu verbessern ist. Solche Begegnungen finden bereits sporadisch statt. Eine Institutionalisierung bei eng verwandten Forschungsfeldern erscheint sinnvoll.

Literatur

- Abramson, H.N., J. Encarnacao, P.P. Reid and U. Schmoch (eds.) (1997), *Technology Transfer Systems in the United States and Germany. Lessons and Perspectives. Bina-tional Panel on Technology Transfer Systems in the United States and Germany*. Fraunhofer Institute for Systems of Innovation Research, National Academy of En-gineering, Washington, D.C., National Academy Press.
- Acs, Z. and D. B. Audretsch (1988), Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis. *American Economic Review* 78 (4): 678–690.
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Gueri-cke“ e.V. (Hrsg.) (1997), Industrielle Gemeinschaftsforschung. Ihre Rolle in der Deutschen Forschungslandschaft und im internationalen Vergleich sowie der Ein-fluß ihrer Ergebnisse auf die Wirtschaftskraft einzelner Industriebereiche. AiF, Köln.
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Gueri-cke“ e.V. (Hrsg.) (2000), Die industrielle Gemeinschaftsforschung – Basis für das in-dustrietrage Innovationsnetzwerk des Mittelstandes. Projektbericht der vom BMWi eingesetzten Arbeitsgruppe „Verbesserte Umsetzung von Forschungsergeb-nissen in innovative Produkte, Verfahren und Dienstleistungen im Bereich AiF/In-dustrielle Gemeinschaftsforschung“. AiF, Köln.
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Gueri-cke“ e.V. (Hrsg.) (2005), Leitfaden für die Beantragung und Verwendung von Zu-wendungen des BMWi im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung ent-sprechend der Richtlinie über die Förderung der industriellen Gemeinschaftsfor-schung und -entwicklung vom 12. November 2004 (IGF-Leitfaden). AiF, Köln.
- AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Gueri-cke" e.V. (o.J.), AiF – Ideen eine Zukunft geben. Internetauftritt der AiF. AiF, Köln, <http://www.aif.de/>, Abruf am 25.08.07.
- AK ESK – Arbeitskreis Erfolgssteuerung und -kontrolle in der IGF (2002). Handbuch. AiF, Köln.
- Albers, S. und O. Gassmann (Hrsg.) (2005a), *Handbuch Technologie- und Innovations-management*. Strategie – Umsetzung – Controlling. Wiesbaden: Gabler.
- Albers, S. und O. Gassmann (Hrsg.) (2005b), Technologie- und Innovationsmanage-ment. In: Albers, S. und O. Gassmann (Hrsg.) (2005a): 3–21.
- Allen, T.J. (1985) [1977], *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R&D Organization*. Se-cond paperback printing. Cambridge, MA, and London, England: MIT Press.

- Backhaus, K. (1995), *Investitionsgütermarketing*. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 4., überarb. Auflage. München: Franz Vahlen.
- Bardenhewer, J.P. (1999), Zur Integration der industriellen Forschung in ihr Umfeld. Empirische Ergebnisse aus Europa und Japan und ein Versuch der Wirkungsmessung. *Innovative Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis* 89. Zugl. Diss., Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Christian-Albrechts-Universität Kiel. Hamburg: Kovac.
- Betz, A. (1997), Interorganisationaler Technologietransfer in Baden-Württemberg. Systemanalyse und Systemkapazitäten unter besonderer Berücksichtigung der Finanzierung. *Tübinger Volkswirtschaftliche Schriften* 17. Tübingen und Basel: A. Francke Verlag.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2006), Bundesbericht Forschung 2006. BMBF, Bonn und Berlin.
- BMWi (2004), Richtlinie über die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung. Vom 12. November 2004. BMWi, Berlin.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007), Allgemeine Wirtschaftspolitik: Schlaglichter der Wirtschaftspolitik. Monatsbericht 04–2007. BMWi, Berlin.
- BMWi; AiF (2004), Vereinbarung über das Nachweisverfahren zur Bestimmung der vorhabenbezogenen Aufwendungen (Eigenbeteiligung) der Wirtschaft für das Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF). Vom 12. bzw. 19. November 2004. BMWi, Berlin; AiF, Köln.
- BMWi, AiF (2006), Vereinbarung über die Aufteilung der Fördermittel für das Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF). Vom 12. bzw. 15. September 2006. BMWi, Berlin; AiF, Köln.
- Böttger, J. (1993), *Forschung für den Mittelstand*. Die Geschichte der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) im wirtschaftspolitischen Kontext. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Bush, V., (1945), *Science – The Endless Frontier: A Report to the President on a Program for Postwar Scientific Research*. Washington: United States Government Printing Office.
- Cantner, U., and A. Pyka (2001), Classifying Technology from an Evolutionary Perspective. *Research Policy* (30) (5): 759–775.
- Chesbrough, H., W. Vanhaverbeke and J. West (2006): Open Innovation: a New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. In: H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke and J. West, (Eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
- Corsten, H. (1982), Der nationale Technologietransfer. Formen – Elemente – Gestaltungsmöglichkeiten – Probleme. *Technological Economics* 7. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- David, P. A. and B. H. Hall (2000), Heart of Darkness: Modeling Public – Private Funding Interactions Inside the R&D Black Box. NBER Working Paper Series no. 7538. <http://www.nber.org/papers/w7538>.

- David, P. A. and S. Metcalfe (2007), Universities must Contribute to Enhancing Europe's Innovative Performance. Knowledge Economists' Policy Brief no. 2, October 2007. http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/knowledge_economists_policy_brief2_final.pdf.
- Domsch, M., H. Gerpott und T.J. Gerpott (1989), Technologische Gatekeeper in der industriellen F&E. Merkmale und Leistungswirkungen. *Management von Forschung, Entwicklung* 2. Stuttgart: C.E. Poeschel.
- Drews, S. und U. Sukowski (2006), Der Staat als Partner innovativer Unternehmen: Die mittelstandsorientierte Innovationsförderung des BMWi. In: Gleich, R., H. Rauen, P. Russo und M. Wittenstein (Hrsg.) (2006): 3–19.
- Ergas, H. (1987), The Importance of Technology Policy. In: P. Dasgupta and P. Stoneman (eds.), *Economic Policy and Technological Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- European Commission, DG Enterprise (2000), Getting More Innovation from Public Research. Good Practice in Technology Transfer from Large Public Research Institutions. EUR 17026. European Commission, Brussels.
- European Commission, DG Enterprise (2004), Technology Transfer Institutions in Europe. An Overview. Improving Institutions for the Transfer of Technology from Science to Enterprise (Best Project „ITTE“ a.11/2002). Study for the EC by Logotech, Angle Technology Limited, Inno. European Commission, Brussels.
- Europäische Kommission (2006), Die neue KMU-Definition. Benutzerhandbuch und Mustererklärung. Europäische Gemeinschaften, Brüssel, unter: http://europa.eu.int/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_de.htm.
- Fichtel, R. (1997), *Technologietransfer für Klein- und Mittelbetriebe*. Gabler Edition Wissenschaft. Klagenfurt, Univ. Diss. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. Wiesbaden: Gabler.
- FLC – Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer (2006), Strategic Plan for 2006. FLC, Cherry Hill, NJ.
- FLC – Federal Laboratory Consortium for Technology Transfer (o.J.). About the FLC. FLC, Cherry Hill, NJ, Internet: <http://www.federallabs.org/home/about/>.
- Foray, D. (2004) [2000], *Economics of Knowledge*. [Economie de la connaissance. English]. Cambridge, MA, London, England: The MIT Press.
- Freeman, C. (1995), The „National System of Innovation“ in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics* 19 (1): 5–24.
- Gleich, R., H. Rauen, P. Russo und M. Wittenstein (Hrsg.) (2006), *Innovationsmanagement in der Investitionsgüterindustrie treffsicher voranbringen*. Konzepte und Lösungen. Frankfurt am Main: VDMA Verlag.
- Hasselbach, T. (2006), Benötigen echte Innovationen Werbung? In: Gleich, R., H. Rauen, P. Russo und M. Wittenstein (Hrsg.) (2006): 130–136.
- IfM, KfW – Institut für Mittelstandsforschung Bonn, Kreditanstalt für Wiederaufbau (2003), Technologietransfer zwischen Hochschulen/Forschungseinrichtungen und dem Mittelstand. IfM, Bonn.

- Kambartel (2004) [1995], Grundlagenforschung. In: J. Mittelstraß (Hrsg.), *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Band 1: A–G. Sonderausgabe. Stuttgart, Weimar: J.B. Metzler.
- Kappler, E. und R. Kreibich (Hrsg.) (1994), *Technologiezentren im Wandel. Wirkungsanalyse von Fördermaßnahmen des Landes Nordrhein-Westfalen im Bereich des Technologietransfers*. Berlin: WEIDLER Buchverlag.
- Klodt, H. (1995), *Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik*. München: Vahlen.
- Knecht, T. (2000), Technologietransfer. In: J.A. Meyer und M.G. Schering (Hrsg.), *Lexikon für kleine und mittlere Unternehmen*. München: Franz Vahlen.
- Kuhlmann, S. (2003), Leistungsmessung oder Lernmedium? Evaluation in der Forschungs- und Innovationspolitik. *Technikfolgenabschätzung* 12 (1): 1–19.
- Kulicke, M. et. Al. (2004), *Untersuchung der Wirksamkeit von PRO INNO – Programm INNOvationskompetenz mittelständischer Unternehmen – Kurzfassung, Modul 1: Einschätzung der Ergebnisse des Programms PRO INNO*. ISI, Karlsruhe.
- Lageman, B. (2001), Sind KMU besonders innovativ? Der Beitrag kleiner, mittlerer und großer Unternehmen zum technischen Fortschritt. In: H.-F. Eckey, D. Hecht, M. Junkernheinrich, H. Karl, N. Werbeck und R. Wink (Hrsg.), *Ordnungspolitik als konstruktive Antwort der Wirtschaftspolitik auf wirtschaftspolitische Herausforderungen*. Festschrift zum 65. Geburtstag von Paul Klemmer. Stuttgart: Lucius & Lucius: 417–434.
- Lageman, B. (2006), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung. Präsentation bei der 17. Sitzung des Arbeitskreises „Erfolgssteuerung und -kontrolle für die Industrielle Gemeinschaftsforschung“ am 20. Juli 2006 bei der DECHEMA. Frankfurt a.M.
- Lageman, B., W. Friedrich, M. Körbel, A. Oberheitmann und F. Welter (1995), Der volkswirtschaftliche Nutzen der industriellen Gemeinschaftsforschung für die mittelständische Industrie. *Untersuchungen des RWI* 15. Essen: RWI.
- Lord Sainsbury of Turville (2007), *The Race to the Top. A Review of Government's Science and Innovation Policies*. HMSO, Norwich. Im Internet verfügbar unter: <http://www.hm-treasury.gov.uk>.
- Mansfield, E. (1991) [1987], Transfer of Technology. In: J. Eatwell, M. Milgate und P. Newman (eds.), *The New Palgrave. A Dictionary of Economics*. 4: Q–Z. London und Basingstoke: Macmillan, 680–681.
- Mattmüller, R. und R. Tunder (2006), Innovationsmarketing. In: Gleich, R., H. Rauen, P. Russo und M. Wittenstein (Hrsg.) (2006): 114–129.
- Max-Planck-Innovation (o.J.), Internetseiten unter: <http://www.max-planck-innovation.de/de/index.php>.
- Mecheels, S. (1991), Technologietransfer im Spannungsfeld zwischen Wirtschaft und Praxis. Organisations- und Marketingaufgaben am Beispiel der industriellen Gemeinschaftsforschung von Textil- und Bekleidungsindustrie. Inauguraldissertation Fakultät Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Dissertationsdruck, Bamberg und Kirchheim.

- Mittelstraß, J. (2004) [1996], *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. Unveränderte Sonderausgabe. Band 4: Sp – Z. Stuttgart, Weimar: J.B. Metzler.
- Mowery, D.C. and B. Sampat (2006), The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A Policy Model for Other Governments? In: B. Kahin and D. Foray (eds.), *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*. Cambridge, MA, London, England: The MIT Press: 169–189.
- Müller, U. (1988), Organisation des Technologietransfers zwischen staatlichen Forschungseinrichtungen und Industrie. Untersuchung der Möglichkeiten und Gegebenheiten am Beispiel der Luft- und Raumfahrt der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München: LMU, München.
- Nelson, R. R., P. M. Romer (1998), Science, Economic Growth, and Public Policy, in: Neef, D., A. Siesfeld and J. Cefola, *The Economic Impact of Knowledge*. Boston: Butterworth-Heinemann.
- OECD (1995), *Impacts of National Technology Programmes*. Paris: OECD.
- OECD (1998), *The OECD Jobs Strategy – Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices*. Paris: OECD.
- OECD (2002), *Frascati Manual 2002 – The Measurement of Science and Technological Activities for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD: Paris.
- Phan, P.H. and D.S. Siegel (2006), The Effectiveness of University Technology Transfer. *Foundations and Trends in Entrepreneurship* 2(2). Boston, Delft: Now Publishers.
- Polt, W., W. Pointer (2005), Kapitel 1 Einleitung – Der Prozess der Diffusion, in: Polt, W., *Diffusionsorientierte Technologiepolitik: Eine vergleichende Wirkungsanalyse für Österreich, die Schweiz, Deutschland und die USA*. Graz, Österreich: Leykam.
- Pozzali, A. and R. Viale (2005), Different Forms of “Tacit Knowledge” and their Role in the Technology Transfer Process. 5th Triple helix Conference “The capitalization of knowledge: cognitive, economic, social & cultural aspects”. Turin, Italy, 18–21 May 2005. Internet: <http://www.triplehelix5.com/pdf/A228-THC5.pdf>, Abruf vom 11.07.2007.
- Prognos AG (1989), Untersuchung der industriellen Gemeinschaftsforschung in Deutschland. Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft. Prognos AG, Basel.
- Rauen, H. (2006), Vom Wissensbaustein zu Wissensplattformen – Der Nutzen von verbandstragen Innovationsnetzwerken im Maschinenbau. In R. Gleich, H. Rauen, P. Russo und M. Wittenstein (Hrsg.) (2006), 20–33.
- Rupp, E. (1976), *Technologietransfer als Instrument staatlicher Innovationsförderung*. Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel 36. Göttingen: Otto Schwartz.
- RWI Essen – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (2005), Zu wenig Forschung und Entwicklung? Ursachen und Implikationen der Forschungslücke der nordrhein-westfälischen Wirtschaft. Studie für das Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen. RWI, Essen.
- RWI Essen – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (2007), Weiterentwicklung der mittelstandsorientierten Technologieförderung des BMWi.

- Stellungnahme zur Anhörung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin, am 23. April 2007. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- RWI Essen und WSF – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen und Wirtschafts- und Sozialforschung (2006a), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005–2009. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Erster Zwischenbericht. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- RWI Essen und WSF – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen und Wirtschafts- und Sozialforschung (2006b), Internetpräsenz der Forschungsvereinigungen: Stärken, Schwächen und „best practices“. Sonderbericht. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- RWI Essen und WSF – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen und Wirtschafts- und Sozialforschung (2007a), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005–2009. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Zweiter Zwischenbericht – Schwerpunktthema Unternehmensbefragung. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- RWI Essen und WSF – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen und Wirtschafts- und Sozialforschung (2007b), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005–2009. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Dritter Zwischenbericht: Ergebnisse der zweiten Erhebungswelle. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- RWI Essen und WSF – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Essen und Wirtschafts- und Sozialforschung (2007c), Erweiterte Erfolgskontrolle beim Programm zur Förderung der IGF im Zeitraum 2005–2009. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Weiterentwicklung des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung. RWI: Projektberichte. RWI, Essen.
- Schmidt, Ch.M. (1999), *Knowing What Works The Case for Rigorous Program Evaluation*. IZA Discussion Paper, Nr. 77. IZA, Bonn.
- Schmoch, U. (2003), *Hochschulforschung und Industrieforschung. Perspektiven der Interaktion*. Campus Forschung 858. Frankfurt, New York: Campus.
- Scientific Consulting (1989), *Untersuchung der industriellen Gemeinschaftsforschung in der Bundesrepublik Deutschland*. Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen BDU, Köln, Washington, D.C.
- Stokes, D.E. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.
- Strothmann, K.-H., B. Clemens und R. Ziegler (1980), *Die Bedeutung des Technologie-Transfers für kleine und mittlere Unternehmen*. Institut für Markt- und Verbrauchsforschung der Freien Universität Berlin. Gedruckt in Wiesbaden.
- Täger, C. und L. Uhlmann (1984), *Der Technologietransfer in der Bundesrepublik Deutschland. Grundstrategien auf dem Technologiemarkt. Schriftenreihe des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung* 115. Berlin, München: Duncker & Humblot.
- Walter, A. (2005), *Technologietransfer*. In: Albers, S. und O. Gassmann (Hrsg.) (2005a): 101–118.

- Welsh, J.A. and F.F. White (1981), A Small Business is not a Little Big Business. *Harvard Business Review* 59 (4): 18–32.
- Welter, F. (1995), Die Industrielle Gemeinschaftsforschung als kooperative Forschungsstrategie für kleine und mittlere Unternehmen. *Internationales Gewerbe Archiv* 43 (1): 47–56.
- Zerbe, R. O., and A. S. Bellas (2006), *A Primer for Benefit-Cost Analysis*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Anhang

Tabelle 3

Besuchte Forschungsvereinigungen und analysierte Projekte

Kürzel der Forschungsvereinigung	Name der Forschungsvereinigung	Zahl der analysierten Projekte	davon: ZUTECH-Projekte
Erste Erhebungswelle: Projekte mit Laufzeitende im Jahr 2004			
EFB	Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V.	3	–
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.	3	1
VDEh	Gesellschaft zur Förderung der Eisenforschung mbH	3	–
FEI	Förderkreis der Ernährungsindustrie	4	1
HSG	Hahn-Schickard-Gesellschaft e.V.	2	–
DGfH	Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V.	4	–
GFaI	Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e.V.	2	–
IKV	Vereinigung zur Förderung des Instituts für Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen e.V.	2	1
BVL	Bundesvereinigung Logistik e.V.	2	–
FKM	Forschungskuratorium Maschinenbau	8	1
PTS	Papiertechnische Stiftung	4	–
VEU	Verein zur Förderung der Energie- und Umwelttechnik e.V.	3	1
Zweite Erhebungswelle: Projekte mit Laufzeitende im Jahr 2005			
FAT	Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V.	2	–
VLB	Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei e.V.	2	–
FOGRA	Forschungsgesellschaft Druck e.V.	4	–
DGO	Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V.	1	–
VDG	Verein Deutscher Gießereifachleute e.V.	3	–
HVG	Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V.	4	1
FGKG	Forschungsgemeinschaft der Deutschen Keramischen Gesellschaft e.V.	2	–
IVLV	Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V.	2	–
DFO	Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.	4	1
DVS	Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS	9	1
DVEU	Deutscher Forschungsverbund Verpackungs-, Entsorgungs- und Umwelttechnik e.V. Hamburg	3	1
FWF	Forschungsvereinigung Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik e.V.	4	1

Übersicht 9

Eckdaten zur standardisierten Befragung von Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und der produktionsorientierten Dienstleistungssektoren zu ihren Forschungsaktivitäten und zu ihrem Engagement in der IGF

Angeschrieben	14 000 Unternehmen
Rücklauf	1 299 Fragebögen
... davon auswertbar	912 Fragebögen
spontaner Rücklauf (Mai bis Juli 2006)	402
zusätzlich durch Nachfassaktion (September bis November 2006)	510
Rücklaufquote	6,5% (auswertbare Fragebögen)
Datenbasis	Firmendatenbank AMADEUS mit 812 000 Adressen deutscher Unternehmen
Auswahlverfahren	Potenzielle Adressaten der IGF im Verarbeitenden Gewerbe und produktionsbezogenes Dienstleistungsgewerbe: Ernährungsgewerbe Chemische Industrie Biotechnologie Holz-, Papiererzeugung und -verarbeitung Maschinenbau Fahrzeugbau Elektrotechnik und Elektronik Metallverarbeitung Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe Logistik, Verkehr FuE-Dienstleister ¹ Umweltschutz Unternehmen mit mehr als 2 Mill. € Jahresumsatz
Stichprobenverfahren	Mit Hilfe einer Matrix der Verteilung der Unternehmen auf die genannten Wirtschaftszweige wurde für jede Zelle eine vorher festgelegte Zahl von Unternehmen nach einem Zufallsverfahren ausgewählt. Die Schichtung erfolgte so, dass auch größere, mittelständische Unternehmen und Großunternehmen in ausreichender Zahl in der Stichprobe vertreten waren.

¹Teilgruppe der „unternehmensbezogenen Dienstleistungen“, die für IGF von Interesse ist. Es handelt sich vor allem um private Forschungsinstitute und Ingenieurbüros. Die Branchenauswahl sollte in erster Linie den derzeitigen Schwerpunkten der IGF gerecht werden. Zugleich sollten aber auch Bereiche Berücksichtigung finden, die durch die in den neunziger Jahren gegründeten FV mit Querschnittsorientierung (z.B. Technische Informatik) stärker angesprochen werden.