

Teilbericht

Systemevaluierung der österreichischen Forschungsförderung und -finanzierung

der Arbeitsgemeinschaft

WIFO 

prognos 



KMU FORSCHUNG AUSTRIA
Austrian Institute for SME Research 

im Auftrag von

bmwfi
Bundesministerium für
Wirtschaft, Familie und Jugend

&

bm  

Report 8:

Interventionslogik und Markt- / Systemversagen &
Zusammenspiel der Institutionen und Akteure



Interventionslogik und Markt- / Systemversagen sowie Zusammenspiel der Institutionen und Akteure

Erarbeitet von Prognos AG:

Michael Astor

Stephan Heinrich

Georg Klose

Daniel Riesenberg

Wissenschaftliche Assistenz: Simon Braker

Externe Expertise: Gunther Tichy (WIFO)

April 2009

SYSTEM  EVALUIERUNG

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Verzeichnis der Übersichten	3
Executive Summary	4
1. Interventionslogiken und Handlungsfelder	9
1.1 <i>Ökonomische Rechtfertigung der staatlichen Förderung von Forschung und Entwicklung</i>	9
1.2 <i>Interventionslogik und Handlungsfelder bei der direkten Forschungsförderung</i>	14
1.3 <i>Interventionslogik und Handlungsfelder bei der Indirekten Forschungsförderung</i>	18
1.4 <i>Interventionslogik und Handlungsfelder der institutionellen Förderung</i>	20
1.5 <i>Handlungsfelder bei der Governance</i>	24
1.6 <i>Weitere Handlungsfelder</i>	26
2. Wirkungsbeziehungen zwischen den Handlungsfeldern	29
3. Zusammenspiel zwischen den Instrumenten des Interventionssystems und den Handlungsfeldern des Innovationssystems	50
3.1 <i>Prüfung des Interventionssystems nach Vollständigkeit und Überlappungen</i>	52
3.2 <i>Prüfung des Interventionssystems nach einer Unter- oder Überrepräsentation bestimmter Problemgebiete / Zielgruppen</i>	55
3.3 <i>Ansatzpunkte zur Beeinflussung und Steuerung des Systems</i>	59
3.4 <i>Fazit</i>	63
4. Abschließende Stärken- und Schwächen-Analyse	64
4.1 <i>Stärken-Chancen-Analyse</i>	64
4.2 <i>Stärken-Risiken-Analyse</i>	67
4.3 <i>Schwächen-Chancen-Analyse</i>	70
4.4 <i>Schwächen-Risiken-Analyse</i>	73
Literaturverzeichnis	76
Anhang	79

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Elemente des nationalen Innovationssystems	29
Abbildung 2: Ausschnitt der Cross-Impact-Matrix	40
Abbildung 3: Vernetzungsstruktur des nationalen Innovationssystems	41
Abbildung 4: Systematisierung der Rolle einzelner Faktoren im System	42
Abbildung 5: Systemstruktur	44
Abbildung 6: Anteil der Handlungsfelder, die von den Förderarten sowie der Governance adressiert werden.....	51
Abbildung 7: Anteil der Handlungsfelder pro Akteursgruppe oder Innovationsumfeld, die nicht durch das Interventionssystem adressiert werden.....	53
Abbildung 8: Durchschnittliche Anzahl von Förderarten und Governance pro Handlungsfeld Akteursgruppen	56
Abbildung 10: Durchschnittlicher Anteil aller Förderarten und Programmschwerpunkten der direkten Förderung, die die Handlungsfelder der Akteursgruppen berücksichtigen.....	58
Abbildung 11: Anteil aller Förderarten und Programmschwerpunkten der direkten Förderung, die die Handlungsfelder der Akteursgruppe berücksichtigen.....	59
Abbildung 12: Beispielhafte Darstellung von möglichen Wechselwirkungen zwischen Bedürfnissen und Problemgebieten	60
Abbildung 13: Durchschnittliche Aktiv- und Passivsummen pro Förderart und Governance ...	61
Abbildung 14: Stärken-Chancen-Profil im Überblick	67
Abbildung 15: Stärken-Risiken-Profil im Überblick	70
Abbildung 16: Schwächen-Chancen-Profil im Überblick.....	73
Abbildung 17: Schwächen-Risiken-Profil im Überblick	75

Verzeichnis der Übersichten

Tabelle 1: Anzahl und Q-Werte bei einer zentralen Erwähnung in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte.....	62
Tabelle 2: Anzahl und Q-Werte der Handlungsfelder bei einer peripheren Nennung in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte.....	63

Executive Summary

This part studies the interplay between the system of innovation and the system of intervention as well as the role of different approaches to public funding. Based on the partial analysis of instruments of direct and indirect research funding as well as on a study of the structures of governance and the mechanisms of basic funding of selected research institutions and universities a procedural method of system analysis that derives from the scenario analysis approach was chosen. The scenario analysis investigates individual elements and influences on the system level and looks at the influences' immediate interrelation beyond the borders of partial systems. As a result, we identify a system dynamic with the selected influence factors and their individual importance for the system as a whole. In this way we obtain indicators to which extents some system phenomena may be suitable to compensate for certain problems – or to develop certain strengths – and to identify suitable parameters to influence and govern the overall system.

Challenges

The approach of system analysis is not only an integration of the results of single work packages. In fact it is based on a holistic view of the innovation system which integrates different areas of innovation policy and possibilities for intervention on the system level. The task of the system evaluation was to examine whether the main challenges of the system and market failures are addressed by the intervention system of Austrian innovation policy.

Not all questions mentioned above will be answered by this chapter which is based on a holistic view on the innovation system. The analyses of the different mechanisms of intervention – direct funding, indirect funding, general funding of universities and research institutes – make a contribution to answering these questions. For this reason we have to refer back to the other work packages.

Main Results

When assessing the functionality of innovation systems, one can see that human resources factors and education factors have the greatest impact on the governance of the overall system. They prove to be active levers which allow enduring changes of the overall system. At the same time, they appear to be subject to only few interdependencies with other factors of the innovation system. Even if the system evaluation study did not focus on this subject, this insight represents one of its key findings. The relevance of human resources factors for the future development of the innovation system is not to be addressed by the existing portfolio of governmental intervention.

In addition, the system analysis shows that incremental improvements in single fields of action are possible. However, these will have a small impact on the system architecture. Based on the findings of the analyses of the partial systems governance, of direct and indirect R&D funding as well as basic funding of research, the following profile of the strengths and weaknesses of the Austrian innovation system can be presented:

Strengths of the innovation system

Until the beginning of the economic downturn in 2008 there was a consensus among Austria's politicians that R&D in general as well as R&D activities in businesses and science in particular need to be intensified. This is the only possible way to create a knowledge-based economy able to compete globally. Accordingly, the realisation of the Lisbon goals received high priority on the political agenda and the relevant indicators reflected a positive trend.

This development is confirmed, for instance, by the ERAWATCH-Report.¹ Today's discussions about suitable instruments of crisis intervention, however, seem to lose track of these goals. In the last years, a comprehensive set of tools of public research funding has been developed which addresses nearly all customer needs. For the individual target groups specific tools have been developed that seem to satisfy the needs and requirements of the customers. Although a few details have been criticized, the comprehensive funding portfolio seems to successfully offer suitable programs for actors looking for support.

The strong focus on bottom-up funding in the public funding scheme guarantees flexibility which enables companies and researchers to work on different topics and technological subjects. Only few hurdles and knock-out criteria exist, so that the different innovation focused target groups can operate in different fields of innovation.

Weaknesses of the innovation system

The broad portfolio of bottom-up funding, however, has got not only strong points but also a few weaknesses because few strategic foci are defined. Also, there is no evaluation of the public funding activities concerning their economic or research-policy-related importance. In addition, the applied definition of the term 'innovation' focuses too closely on technology development and puts too little emphasis on the innovative opportunities of services as well as on the role of public discourse. The public funding portfolio itself is not yet subject to innovation policy. The "Förderdschungel" (jungle of funding) therefore results from a certain intervention attitude. This attitude considers the launch of a new program as the only possible way to react to newly identified needs for action. Existing program structures and elements are not questioned because funded target groups, but also agencies and departments administering the funding, often voice their ongoing interest in existing programs.

Innovation funding is widely defined by inputs (e.g. an increase of investments) and hardly focuses on the output of funded or unfunded R&D activities. Seeking to fulfil the Lisbon goals does not necessarily lead to an increased innovation output. First of all, it only ensures that more money is pumped into the system. The example of the universities shows that higher budgets do not necessarily create a larger scope for action. Large shares of the allocations are tied in fixed costs and there is no division of the budgets for research and for teaching. This continues to create problems in particular for the creation and maintenance of a sophisticated and efficient technical infrastructure.

The process of so-called 'agencification', i.e. the handover of program administration to agencies, should have clarified the roles of all actors in charge of these programs. This hand-

¹ EUROPEAN COMMUNITIES (Ed.) (2009): ERAWATCH Research Inventory Report For: Austria, p. 5.

over is not complete. The government departments still interfere all too frequently in the operational governance of the programs. The role of the innovation systems' actors that receive basic funding also remains unclear. Occasionally, developments seem to enhance rather than decrease the ambiguity, i.e. when universities of applied sciences increasingly engage in research. The universities, universities of applied sciences, institutions of applied research as well as the co-operative sector have no defined profiles and roles, so that fundamental research and applied research are mixed.

The interfaces between single actors/groups of actors of the innovation system are not sufficiently defined due to the high amount of institutionalised panels (see the text on Governance). As a result, actors cannot seize their roles more prominently. The same appears to be true for the co-ordination of the departments dealing with public innovation policies and hence also for the co-ordination between direct and indirect funding. Until today both partial systems of R&D funding have been operating independently. Therefore, improvements in one system are not synchronized with the other and measures are not interlocked.

At the same time, long-term budgets are missing. These would help especially the scientific community to achieve a greater autonomy in their research activities. Funding agreements at universities and the fixing of budgets over three years are first steps towards an improvement. As mentioned before, large shares of the allocation are still tied to fixed costs and continue to restrict the recipients. In addition, the universities' allocation budget (Formelbudget) includes a complex model of indicators which offer not only incentives for excellent research but also for other activities and, again, lacks a defined set of priorities.

On the whole, the innovation system is a widely differentiated but closed system in which a limited number of actors determines the general settings. The resulting inertia renders reorientations and changes rather improbable. The system responds to new needs by enacting new programs without questioning the system itself. Also, the mechanisms of reflexion and system learning are limited in a way that maintains the structures without scrutiny.

Overlap of instruments

At large, there is a differentiated system of direct funding. This system includes bottom-up funding, structural and thematic programmes. The institutionalization of different types of co-operative research – K-centres, Christian Doppler laboratories etc. – establishes organizational structures which should close the gap between basic research and applied research for future applications in industry and services. Instruments and targets of the different funding instruments are often closely connected with single target groups and stakeholders. The main problem does not result from the tool box of intervention in itself, but from the singularity and the small reach of occasionally too specific funding instruments.

The system evaluation cannot recognize priorities or a strong emphasis on single fields of technology, research, applications or branches. So it is not clear, in which fields Austrian innovation policy intends to set priorities. This lack of reference and evaluation criteria leads to a problem for the valuation of the portfolio of innovation funding. We have a broad range of instruments but a lack of priorities. The portfolio ranges from innovation vouchers for newcomers in R&D to the funding of single projects which are limited in time to co-operative re-

search in K-centres or Christian Doppler-laboratories which make a mid-term strategic approach possible. So the different instruments include the whole value chain of the innovation process.

Gaps within the system of R&D funding

Basically, we have identified four topics resulting from the system analysis which are not being addressed by the set of the established funding instruments. These are:

- missing self-reflexion of the system as a whole and of its actors
- missing willingness to define an overall innovation strategy
- consideration of companies on the verge of innovation
- lack of interlocking with educational policy

Furthermore, the system analysis has looked at the overall societal innovation climate and the role of public procurement as factors that can either foster or hinder innovation. These topics seem to be underrepresented in the discourse of the strengths and weaknesses of the system as a whole.

Interplay of measures and instruments

Companies using direct as well as indirect instruments of innovation funding rank their level of innovation behaviour higher than companies which use only one instrument. This self-perception is a first, but quite weak indicator for the complementarity of the different funding schemes. The multitude of funding programmes leads to a high confidence by the different target groups. Evidently, each target group is able to identify at least one funding programme that supports its innovation activities. From the customer's point of view the funding system does not show any contradictions.

From the analytical point of view, the greater number of programmes indicates the lack of setting priorities. Even though we cannot identify any contradictions, we do not see an interlocking between the different instruments and strategies. The different programmes exist in parallel without a strategic element of interplay.

General funds and project funding, too, have to be regarded as complementary sources of financing R&D in the academic and non-academic research sector. General funds guarantee the basic technical infrastructure and the basic human resources. This is a precondition for all activities in allocating competitive project funding.

Connectivity of innovation actors

The different instruments for financing co-operative research support the strategic co-operation between science and the corporate sector in a mid-term perspective. This is a major advantage compared to a selective co-operation in funded projects limited in time or single measures in technology transfer. The mid- and long-term character of co-operative research strengthens the co-operation on R&D-projects as well as the general awareness for the different rationalities of R&D-institutions and entrepreneurial R&D. In general, we have to assess a positive impact on the institutionalization of co-operative research but we have also to stress two critical aspects:

Which party has the negotiating power in creating new structures and defining research topics? Is there a balance of power between entrepreneurial actors and research institutes / universities? Do both sides benefit from the results of research?

What will happen when public funding will be phased out? Will companies and research institutes find new forms of strategic co-operation which strengthen the connectivity of the innovation system as a whole?

These questions have to be answered by a specific evaluation of the impacts and long-term sustainable effects of co-operative research.

Summary

Especially in the area of science and research institutes the role of actors is not defined clearly enough. The Austrian Academy of Science and universities are focussed on questions of basic research. Simultaneously they participate in different forms of co-operative research which should fill the gap between basic research and industrially applied research. In comparison to Germany we cannot identify any actor in Austria that takes the role of the Fraunhofer society. The R&D activities of Fraunhofer have a strong focus on applied research and are very close connected to industrial applications. There is a mix of funded R&D and contract research. Fraunhofer institutes are well integrated in networks of excellence with scientific institutes and universities on the one hand and go deep into projects of product and process development with industrial R&D-partner. For Austria we need a definite role model for Joanneum Research and ARC Seibersdorf as the most prominent non-academic research institutes.

Austrian innovation policy of today is based on the target of reaching the 3% goal of the Lisbon strategy for 2010 and the national target of the Austrian government of 4%, as well as the target of 2% for basic research. Especially for universities, ÖAW and non academic research institutes we find a lack of planning reliability. Lacking continuity – in case of proven fulfilment of performance criteria – is a key barrier for the development of research strategies and the implementation of new research topics. The budgets define the scope of action but we have to consider a lack of autonomy in realizing mid- and long-term strategies. A strong commitment to the front runner strategy needs also a commitment to financing an effective and efficient R&D infrastructure. Innovation policy must enable researchers and the scientific community to overcome path dependencies and to identify new paths for future development.

1. Interventionslogiken und Handlungsfelder

1.1 Ökonomische Rechtfertigung der staatlichen Förderung von Forschung und Entwicklung

Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung der Förderinstrumente wird die staatliche FuE-Förderung aus ordnungspolitischer Sicht klassischer Weise dadurch gerechtfertigt, dass die Markt- und Wettbewerbsmechanismen in den relevanten Bereichen des nationalen Innovationssystem nicht zu einer effizienten Allokation der Ressourcen im Forschungs- und Innovationsbereich führen und somit Marktversagen vorliegt.² Als Gründe für das Marktversagen sind hauptsächlich

- positive externe Effekte (Spillover-Effekte) der Forschungs-, Entwicklungs- und Innovations-tätigkeit,
- eine Fokussierung der Innovationsakteure auf kleinschrittige Innovationsprojekte, die zu einem schnellen Rückfluss der Investitionskosten führen, und die Vernachlässigung radikaler Innovationsvorhaben als zu risikobehaftet,
- Informationsasymmetrien zwischen Unternehmen und externen Investoren im privatwirtschaftlichen Innovationsbereich sowie das
- Problem von Unteilbarkeiten im Zusammenhang mit hohen Fixkosten anzuführen.

Gerade im Bereich der Grundlagenforschung – hier vor allem in den technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen – treten im besonderen Maße positive externe Effekte bei der Generierung von abstraktem Wissen auf. Bei diesen auch als Spillovers bezeichneten Effekten handelt es sich um positive Auswirkungen ökonomischer Entscheidungen im FuE-Bereich, die nicht durch Zahlung eines Entgelts kompensiert werden: Die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse in Wissenschaftsjournalen führt zu einer Erweiterung der allgemeinen Wissensbasis und des Stands der Technik; somit haben alle interessierten Akteure den gleichen Zugang zu den neuen Erkenntnissen und können sich dies aneignen und in die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren einfließen lassen.³ In der Theorie der öffentlichen Güter werden diese Eigenschaften von abstraktem Wissen durch die Kriterien der Nicht-Ausschließbarkeit und Nicht-Rivalität im Konsum charakterisiert. Während die Kosten der Wissensgenerierung individuell von der forschenden Institution getragen werden, kommen die Erträge der Forschung der Allgemeinheit zugute. Die fehlende Internalisierung derartiger positiver externe Effekte führt daher zwangsläufig zu Marktversagen, indem das Auseinanderfallen von privaten und sozialen Erträgen zu Unterinvestitionen führt. Das Eingreifen des Staats mittels der Instrumente der Forschungsförderung kann im Idealfall dazuführen, dass Fehlanreize beseitigt und durch verstärkte FuE-Investitionen ein soziales Optimum erreicht wird und

² Vgl. Spengel (2009), S. 4.

³ Vgl. Spengel (2009), S. 4. Weitere Kanäle für die Diffusion erworbener Kenntnisse sind u. a. das Abwandern von Wissenschaftspersonal, Industriespionage oder das sogenannte „reverse engineering“, hier im Sinne von Ausschöpfen fremden Wissens über die Analyse und Extraktion von Konstruktionselementen.

damit die gesamtwirtschaftlichen Erträge bestmöglich ausgeschöpft werden. Ein staatlicher Eingriff ist jedoch nur dann gerechtfertigt, wenn dadurch das Marktversagen effektiv und effizient bekämpft werden kann und eine tatsächliche Wohlfahrtsverbesserung erreicht wird.⁴

Auch in der anwendungsorientierten Forschung erzeugen die FuE-Aktivitäten substantielle positive externe Effekte infolge des unzureichenden Schutzes neuen Wissens. So gewähren beispielsweise Patente zwar ein zeitlich begrenztes Schutzrecht, doch bewirkt allein schon die formale Patentanmeldung einen FuE-Spillover, indem potenzielle Wettbewerber das partiell offengelegte Wissen für ihre eigenen Forschungszwecke nutzen können. Hier verfügen Großunternehmen über hinreichende Ressourcen für ein systematisches Screening, die kleineren Unternehmen wiederum nicht zur Verfügung stehen. Darüber entstehen bei der Durchsetzung der geistigen Eigentumsrechte mittels Patent nicht selten hohe Transaktionskosten, so etwa in Form der Prozesskosten. Dabei unterliegen gerade kleinere Unternehmen dem Mangel einer ausreichenden finanziellen Ausstattung, die es ermöglichen würde, sich erfolgreich in einem langatmigen Rechtsstreit gegenüber international agierenden Unternehmen mit einer eigenen Rechtsabteilung zu behaupten.⁵

Insbesondere mit Blick auf den Kapitalmarkt sind Informationsasymmetrien hinsichtlich des ökonomischen und technologischen Potenzials von FuE-Vorhaben wesentlich für das Auftreten von Marktversagen im Bereich der privaten Innovationsfinanzierung verantwortlich. Davon sind vor allem kleinere und mittlere Unternehmen betroffen, die bei der Durchführung von FuE-Projekten i. d. R. auf die Erschließung externer Finanzierungsquellen angewiesen sind. Da Fremdkapitalgeber jedoch meist sehr viel schlechter über die Qualitäten und Potenziale der angestrebten Innovationen informiert sind als die Forscher und Entwickler ihrerseits, „droht das von Akerlof aufgezeigte Phänomen des ‚Market for Lemons‘ einzutreten, in dessen Folge es zu einer Kreditrationierung selbst für solche Projekte kommt, die aus gesamtwirtschaftlicher Sicht wünschenswert sind“.⁶ Eine solche Negativauslese resultiert demnach aus der mangelnden Unterscheidbarkeit der spezifischen Charakteristika von FuE-Vorhaben aus Sicht insbesondere der Banken. Somit verhindern Informationsasymmetrien die effiziente Allokation von Ressourcen: Sowohl potenziell innovierende Unternehmen als auch potenzielle Investoren sind nicht in der Lage, Vor- und Nachteile bestimmter FuE-Projekte beurteilen bzw. glaubhaft versichern zu können.⁷

Neben dem Vorliegen externer Effekte sowie einer asymmetrischen Informationsverteilung können auch Unteilbarkeiten Ursache für Marktversagen im FuE-Bereich sein.⁸ Unteilbarkeiten resultieren aus dem Erfordernis, dass bestimmte FuE-Projekte bzw. ganze Forschungseinrichtungen über eine technisch notwendige Mindestgröße verfügen müssen, um wirtschaftlich getragen werden zu können. So führen außerordentlich hohe durchschnittliche Aufwendun-

⁴ Vgl. Klement (2004), S. 28. Ist der Staat als politischer Entscheidungsträger nicht in der Lage, dass Marktversagen in optimaler Weise zu beseitigen bzw. zumindest zu reduzieren, so liegt Staatsversagen vor.

⁵ Vgl. Spengel (2009), S. 5f.

⁶ Siehe Spengel (2009), S. 8 mit Verweis auf den einschlägigen Aufsatz von Akerlof: The Market for Lemons: Quality, Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics* 1970, S. 488-500.

⁷ Vgl. Leo et al. (2006), S. 27.

⁸ Das Vorhandensein von Unterteilbarkeiten bedeutet ein Abweichen vom Modell der vollständigen Konkurrenz, welches von der beliebigen Teilbarkeit sämtlicher Güter- und Produktionsfaktoren ausgeht.

gen pro FuE-Projekt etwa in Technologiefeldern wie der Luftfahrt- oder Pharmabranche dazu, dass die minimale Betriebsgröße aus Gründen der Kosteneffizienz entsprechend groß ausfällt. Gleichzeitig fehlt kleinen forschenden Unternehmen das Instrument der Risikostreuung, da sie ihre finanziellen und personellen Ressourcen häufig auf ein Innovationsvorhaben konzentrieren müssen. Eine weitere Erscheinungsform von Unteilbarkeiten besteht darin, dass die technischen Kapazitäten von Forschungsressourcen aufgrund hoher Fixkostenbelastungen eher in großen Sprüngen als kontinuierlich verändert werden können, insbesondere im Hinblick auf den Einstieg in bzw. Ausstieg aus einer FuE-Aktivität. Unteilbarkeiten im FuE-Bereich führen zu einer Konzentration auf Seiten etablierter Einrichtungen und können im Extremfall auf einzelnen Teilmärkten zu Monopolisierungstendenzen führen.⁹

Neben den angesprochenen Aspekten und der Rechtfertigung öffentlicher FuE-Förderung durch ein Marktversagen ist auch der Aspekt des Versagens des Innovationssystems zu sehen. Auch das Systemversagen führt zu einer Fehlallokation der im System vorhandenen Mittel. Die Ineffizienzen im Verteilungssystem begünstigen, dass in manchen Bereichen Über-, in anderen Bereichen hingegen Unterausstattung vorherrschend ist. Als wesentliche Gründe hierfür werden die unterschiedlichen Systemlogiken in Wirtschaft und Wissenschaft (bzw. einzelnen Wissenschaftsdisziplinen) angeführt, die sich bspw. in spezifischen, mitunter inkompatiblen Anreizen, Handlungs- oder Kommunikationsweisen und -strukturen niederschlagen. Damit werden ein systemübergreifender Austausch und damit einhergehend Lerneffekte weder belohnt noch funktional erleichtert, was neben Lock-in-Gefahren auch zu Redundanzen und damit verbundenen Verteilungs- und Steuerungsineffizienzen führt. Wesentlich ist, dass einzelne Subsysteme (Wirtschaft oder Wissenschaftsdisziplinen) des Innovationssystems die jeweils anderen Subsysteme aus ihrer eigenen Logik heraus betrachten und beurteilen. Zugleich bestimmt die jeweilige Systemlogik die Sicht auf neue Herausforderungen: diese werden mit den systeminhärenten und bekannten Mitteln angegangen. Lerneffekte sind dann weitgehend inkrementell und auf die eigene Systemerfahrung beschränkt. Damit verstärkt sich die Position bisher schon stark im Gesamtsystem berücksichtigter Subsysteme und Akteure, die tendenziell ihre jeweiligen Handlungslogiken auf weitere Subsysteme übertragen und damit die Problemwahrnehmung und Handlungsoptionen vorprägen. Innovationsdimensionen, die den vorherrschenden Systemlogiken und -wahrnehmungen nicht entsprechen bzw. nicht adäquat ver- und bearbeitet werden können, finden unter den systemischen Voraussetzungen daher kaum Berücksichtigung.

Eine Analyse des Innovations- und Interventionssystems muss auch systemimmanente Zielsetzungen reflektieren, die von den wesentlichen Akteuren als handlungsleitend anerkannt sind. Hierzu gehören u.a.¹⁰:

- Exzellenz im Innovationssystem: Leisten die Instrumente des Interventionssystems, d.h. die direkte und die indirekte Forschungsförderung sowie die Grundfinanzierung, einen unmittelbaren Beitrag zur Förderung von Exzellenz? Werden durch die Gestaltung der Governance- und Wettbewerbsstrukturen um Fördermittel Spitzenleistungen in der Forschung

⁹ Vgl. Spengel (2009), S. 12.

¹⁰ Vgl. Auswahl der Systemelemente nach: European Union and International Best Practice in Research and Development (2007), S. 54

motiviert? Sind in den Einzelsystemen (Forschung und Wissenschaft, betriebliche Innovation, Forschungsk Kooperationen und Ausbildung) ausreichend Incentives formuliert, um Exzellenz unabhängig von Förderanreizen zu stärken?

- Internationalisierung: Zeichnet sich das Innovationssystem durch eine hinreichende Offenheit gegenüber dem Entwicklungsfortschritt der globalen Wissensproduktion aus? Sind ausreichend Mechanismen etabliert, um einerseits eine Ausrichtung der eigenen Leistungen an diesem Benchmark zu fördern und andererseits internationale Forschungsakteure für ein Engagement im nationalen Innovationssystem zu gewinnen?
- Forschungsintensität und -effizienz: Werden die vorhandenen Ressourcen effizient und im Hinblick auf abgestimmte Zielsetzungen eingesetzt? Werden damit kritische Massen in den zentralen Forschungsfeldern erzeugt?
- Koordination: Sind die Einzelpolitiken in einem ausreichenden Maße abgestimmt? Ist eine gemeinsame Klammer der unterschiedlichen Förderaktivitäten formuliert und für die Innovationsakteure erkennbar?
- Sicherung der Wissensbasis: Bietet das Ausbildungs- und Wissenschaftssystem ausreichende Optionen zur Sicherung des wissenschaftlichen Nachwuchses? Können Unternehmen und Forschungseinrichtungen ihren zukünftigen Bedarf auf dieser Grundlage decken? Ist die Gender Perspektive in der Innovations- und Ausbildungspolitik integriert, so dass Chancengleichheit gewährleistet ist?

Die genannten Fragestellungen eröffnen unterschiedliche Analyseperspektiven, die z.T. in den einzelnen Arbeitspaketen bereits aufgegriffen und beantwortet worden sind. Dennoch werden sie an dieser Stelle noch einmal gebündelt aufgegriffen, um unterschiedliche Herausforderungen auf der Systemebene zu konkretisieren. Nicht alle einzelnen Aspekte werden in den folgenden Ausführungen abschließend behandelt werden können. Deutlich wird jedoch, dass der Systemansatz einen weiteren Fokus benötigt, der nicht ausschließlich die Interventionsmechanismen berücksichtigt.

Förderansätze im Überblick

Zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher finanzieller und fiskalischer Förderinstrumente.¹¹ Die Spannweite erstreckt sich von der Bereitstellung von finanziellen Mitteln für Institutionen über die Finanzierung von (ausgewählten) Forschungsprojekten, der Unterstützung des Technologietransfers zwischen FuE-Akteuren bis zur besonderen steuerlichen Behandlung von FuE-Vorhaben oder der Gestaltung des institutionellen bzw. gesetzlichen Rahmens. Die spezifischen Zielsetzungen, Einflüsse auf die Akteure und Wirkungen dieser heterogenen Förderinstrumente unterscheiden sich untereinander in erheblichem Maß. Die übergreifende Zielsetzung, ein mögliches Markt- oder Systemversagen hinsichtlich der Förderung der Innovationskraft der (heimischen) Forschung und Wirtschaft

¹¹ Die Darstellung bezieht sich nur auf finanzielle und fiskalische FTI-Förderung. Weitere mögliche Fördermaßnahmen wie bspw. regulative Policies sind nicht aufgenommen. Zu den regulativen Policies zählen bspw. Maßnahmen, die einen Rahmen für FuE-Prozesse gestalten, indem bestimmte verpflichtende Normen aufgestellt werden. Hier ist bspw. zu denken an Umweltschutznormen wie im japanischen Top Runner-Ansatz, mit denen die Systemakteure zur kontinuierlichen FuE-Tätigkeit angehalten werden.

auszugleichen, ist jedoch allen Maßnahmen zu Eigen. Damit einher geht die Absicht, die Ausrichtung der FuE auf staatlich und gesellschaftlich gewünschte bzw. nachgefragte Themen zu lenken. Eine grundlegende Unterscheidung der Förderinstrumente kann an Hand der Typisierung nach direkter oder indirekter Forschungsförderung sowie der Förderung von Institutionen erfolgen. Im Rahmen der direkten Forschungsförderung werden Maßnahmen ergriffen, die den unmittelbaren Transfer öffentlicher Mittel zur Förderung von FuE-Vorhaben zum Gegenstand haben. Die Förderung auf indirektem Weg erfolgt über die steuerliche Förderung von Aktivitäten der forschenden Unternehmen. Die institutionelle Förderung bezieht sich nicht auf einzelne Forschungsvorhaben oder Bündel von Forschungsprojekten, sondern ist jeweils auf den gesamten Betrieb und die Investitionen von Forschungseinrichtungen gerichtet. Diese drei Typen von Förderansätzen werden auch in Österreich genutzt.

Die jeweiligen Förderansätze können in unterschiedlichen Handlungsfeldern eingesetzt werden, um einen identifizierten Handlungsbedarf zu befriedigen. Dabei sind themenbezogene und akteursbezogene Handlungsfelder zu unterscheiden. Während themenbezogene Handlungsfelder auf ein Thema, aber unterschiedliche Akteure abzielen, konzentrieren sich akteursbezogene nur auf den Bedarf eines Akteurs in unterschiedlichen Themenfeldern. Zu themenbezogenen Handlungsfeldern zählen bspw. Finanzierung oder Human Resources, während zu akteursbezogenen Handlungsfeldern bspw. die KMU-Förderung zählt. Dies bedeutet, dass akteursbezogene Handlungsfelder die thematischen stärker ausdifferenzieren und bestimmte Akteursgruppen in den Mittelpunkt rücken.

Die im folgenden Text dargestellten Handlungsfelder wurden im Rahmen der Durchführung der Systemevaluation in einem iterativen Prozess mittels zahlreicher Experteninterviews identifiziert und in anschließenden Workshops verdichtet.

Hierbei werden folgende Zielgruppen innovationspolitischer Interventionsstrategien des Innovationssystems identifiziert, die die akteurspezifischen Handlungsfelder darstellen:

- außeruniversitäre FuE-Einrichtungen (JR, ARC)
- Cluster / Netzwerke
- Fachhochschulen
- Großunternehmen
- Gründungen
- High Tech-KMU
- KMU / Mittelstand
- Kooperativer Sektor (K-Zentren, CDG)
- ÖAW
- Universitäten

Das Innovationsumfeld dieser Akteure wurde zu fünf Schwerpunkten zusammengefasst, mit denen die thematischen Handlungsfelder beschrieben werden. Hierzu gehören:

- Human Resources – Bildungssystem
- Innovationsfinanzierung
- Innovationspolitik

- Interventionssystem
- Rahmenbedingungen

Die unterschiedlichen Zielgruppen und Schwerpunkte verweisen auf die heterogene Vielfalt des Innovationssystems und dessen Handlungsfelder. Die zusammenfassende Systematisierung zielt darauf ab, eine Grundlage für die systemische Perspektive zu erarbeiten. Von dieser Grundlage ausgehend wird es möglich, diejenigen Hebel und Stellmöglichkeiten zu identifizieren und zu behandeln, mit denen hinsichtlich einer Systemoptimierung ein möglichst großer Impact erzielt werden kann.

1.2 Interventionslogik und Handlungsfelder bei der direkten Forschungsförderung

Als Formen der direkten Förderungen werden gemäß § 20 Abs. 5 des Bundeshaushaltsgesetz (BHG) Ausgaben für zins- oder amortisationsbegünstigte Gelddarlehen, Annuitäten-, Zinsen- und Kreditkostenzuschüsse sowie sonstige Geldzuwendungen verstanden, die der Bund einer natürlichen oder juristischen Person für eine von dieser erbrachten oder beabsichtigten Leistung gewährt, an der ein erhebliches, vom Bund wahrzunehmendes öffentliches Interesse besteht, ohne dafür unmittelbar eine angemessene geldwerte Gegenleistung zu erhalten.¹²

Zum Typus der direkten Maßnahmen sind somit diejenigen Maßnahmen zu zählen, die den direkten Transfer von öffentlichen Mitteln zur Förderung von FuE-Vorhaben umfassen. Es handelt sich daher um distributive *Policies*, mit denen ein Nutzen für die Beteiligten verbunden wird. Beispiele hierfür sind finanzielle Förderungen von FuE-Projekten in der Form von Zuschüssen oder Darlehen.

Diesen Maßnahmen liegt die Überlegung zu Grunde, dass die Durchführung von FuE gezielt unterstützt wird und die öffentliche Hand einen Teil der Forschungskosten und -risiken durch eine finanzielle Beteiligung absichert. Das Ziel der direkten Maßnahmen besteht darin, durch eine unmittelbare Unterstützung den FuE-Prozess anzustoßen oder dessen weiteren Ablauf zu sichern. Direkte Maßnahmen beziehen sich dabei im Wesentlichen auf FuE-Projekte, die sich durch eine niedrige bis mittlere Marktnähe oder einen entsprechenden *Technology Readiness Level* sowie durch ein mittleres bis hohes Entwicklungsrisiko auszeichnen, d.h. sie bedürfen noch der weiteren Forschung und Entwicklung, bevor sie vermarktet werden können.¹³ In die Ausgestaltung direkter Maßnahmen können weitere Unter- oder Teilziele einfließen, die über die reine FuE-Förderung hinausgehen, aber in Verbindung mit ihr stehen. Dies ist bspw. dann der Fall, wenn die Netzwerk- oder Clusterbildung gefördert wird (themenspezifisches Handlungsfeld), nur ein bestimmter Akteurskreis adressiert wird (akteursspezifisches Handlungsfeld), oder eine bestimmte Frauenquote Voraussetzung für die Förderung ist (Kriterien für die Aufnahme in ein Handlungsfeld).

¹² Ausgenommen von dieser Veranschlagung sind Ausgaben für Finanzzuweisungen und sonstige Zuschüsse an Gebietskörperschaften gemäß § 12 F-VG 1948 sowie für Zuschüsse mit Sozialleistungscharakter. Der Bundesminister für Finanzen ist ermächtigt, einheitliche Bestimmungen über die Gewährung von Förderungen zu erlassen.

¹³ Die Marktnähe ist jeweils in Bezug auf den Zielmarkt FuE- oder Produktmarkt zu setzen.

Die Vorteile der direkten Maßnahmen sind darin zu sehen, dass sie durch Auswahl- und Bewilligungsverfahren eine inhaltlich-thematische Steuerung und Schwerpunktsetzung ermöglichen. Antrags- und Wettbewerbsverfahren spiegeln in den eingehenden Anträgen auf Projektförderung die Entwicklung des technischen Wandels wider. Damit verbunden wird idealtypisch die Vermeidung von Fehlallokationen der eingesetzten Ressourcen, da marktkonforme Erwartungen (bspw. hinsichtlich Kosten-Nutzen-Relationen, Markt- und Verwertungschancen) als Selektionskriterien bei der Förderauswahl mit einbezogen werden. Neben der inhaltlich-thematischen Differenzierung besteht die Möglichkeit, gezielt bestimmte Gruppen von Innovationsakteuren mit spezifischen Problemlagen bzw. FuE-Barrieren (bspw. Eigenkapital-schwäche und Informationsasymmetrien sowie daraus resultierende FuE-Probleme bei Kleinunternehmen) zu unterstützen.

Wesentliche Nachteile der direkten Maßnahmen erwachsen aus den zur Auswahl, Bewilligung und Abwicklung notwendigen administrativen Einrichtungen. Damit verbunden ist die Bereitstellung von (finanziellen und personellen) Ressourcen für die Förderadministration, die dann nicht mehr für die eigentliche Förderung eingesetzt werden können. Eine starke (inhaltlich-thematische) Differenzierung der direkten Maßnahmen geht häufig mit einer wachsenden Unübersichtlichkeit der Ausschreibungslandschaft und deren Anforderungen einher, wobei die Befragung geförderter Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Österreich zeigt, dass bei den Akteuren eine große Handlungssicherheit in der Auswahl und Nutzung einzelner Programme besteht. Tendenziell wächst mit der Aufsplitterung des Förderprogrammportfolios der Informationsbedarf auf Seiten der Nachfrager. Zudem bedarf die Steuerung und Schwerpunktsetzung einer klaren Zielsetzung sowie eines objektiven Überblicks bzw. entsprechender Kenntnisse und setzt prognostische Fähigkeiten voraus, den zukünftig richtigen Schwerpunkt zu identifizieren und zu setzen. Eine Fehlallokation der Ressourcen auf Grund ungenügender Kenntnisse und Planung (Verzettelung der Förderung, Gießkannen-Prinzip, aber auch *Lock in*-Effekte und Pfadabhängigkeiten) bzw. begrenzter Prognosefähigkeit ist daher möglich. Zudem kommt bei der Gestaltung und Durchführung der Maßnahmen der Vermeidung von Mitnahmeeffekten eine besondere Bedeutung zu (bspw. Substitution von unternehmerischen FuE-Aufwendungen durch öffentliche Förderung). Das Auftreten von Mitnahmeeffekten soll durch differenzierte und spezifische Ausgestaltung der Förderinstrumente minimiert werden, was jedoch wiederum die Notwendigkeit des Ausbaus des administrativen Overheads steigert. Generell stellt sich die Frage, ob mit den eingesetzten finanziellen Mitteln überhaupt Steuerungseffekte erzielt werden können, da die öffentliche Förderung im Vergleich zu den FuE-Aufwendungen der Unternehmen eher gering sind. Doch unabhängig von dem Förder-volumen ist unbestritten, dass über die direkte Förderung eine Verzerrung der unternehmerischen Entscheidung im Sinne von wünschenswerten Effekten bewirkt, so etwa durch die Integration gesellschaftlicher Zielsetzungen. Schließlich bestehen Risiken der direkten Förderung in der Trägheit der Programmstrukturen sowie in der Gefahr von Förderabhängigkeiten, bspw. in dem Fall, wenn die Förderung Voraussetzung für die Partizipation an Forschungsaktivitäten ist.

Zu den wesentlichen thematischen Handlungsfeldern, bei denen direkte Maßnahmen eingesetzt werden können, gehören einerseits die Rahmensetzung in der externen Finanzierung und andererseits die spezifischeren Handlungsfelder Cluster und Vernetzung, unternehmeri-

sches Handeln und Unternehmensneugründungen, KMU-Förderung, Exzellenz der Forschung sowie Human Resources. Eine Differenzierung hinsichtlich der Akteure rückt in erster Linie KMU und Universitäten in den Blickpunkt. Zum Teil sind diese Handlungsfelder untereinander verschränkt und beeinflussen sich gegenseitig, setzen wichtige Rahmenbedingungen oder sind notwendiger Bestandteil einer strategischen Ausrichtung des FuE-Systems.

Ein wichtiges Handlungsfeld, das sich über den gesamten Themenbereich Förderung zieht, ist als „Überförderung vermeiden“ zusammenfassend zu charakterisieren. Eine zu geringe Ausstattung der Fonds im Hinblick auf Fördermittel und -instrumente wird nur von einzelnen Akteuren kritisiert, jedoch nicht als entscheidendes Systemdefizit benannt. Insgesamt dominieren die direkten Fördermaßnahmen die österreichische Forschungsförderung hinsichtlich der Mittelausstattung. Gleichwohl funktioniert das System der direkten Förderung aus Sicht der geförderten Einrichtungen und Unternehmen gut, es ist effizient und Additionalität ist gegeben. Dies zeigt sich auch in der hohen Zufriedenheit der Nutzer, der Quote der Erstantragsteller sowie den positiven Evaluationsergebnissen der einzelnen Programmlinien. Gleichzeitig bewegen sich die Nutzer sicher im vorhandenen System mit seinen selbstreproduzierenden Routinen. Damit werden bestehende Problemlösungen bzw. Förderangebote auf neue Herausforderungen übertragen, ohne dass damit ein stärker gezielter und abgestimmter Einsatz der vorhandenen Mittel und Instrumente einher geht. In diesem Sinne entwickelt sich der so apostrophierte Förderdschungel, der mit seiner Vielfalt eine erhöhte Systemtransparenz behindert.

Das Handlungsfeld Cluster und Vernetzung setzt auf schon erfolgten Clusterbildungen auf. Die bisherigen Cluster existieren vorwiegend auf regionaler Ebene. Eine Vernetzung der Cluster und der daran beteiligten Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen über die Cluster hinaus sind jedoch nur in geringem Maß anzutreffen. Dabei hängt die Vernetzung der Universitäten mit der Wirtschaft in starkem Maß mit dem Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschung und Wirtschaft zusammen. Hier ist es notwendig, die Adaptions- und Integrationsfähigkeit für Innovationen bei den Akteuren – vor allem der KMU – zu stärken. Die Vernetzungen und projektbezogenen Kooperationen zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen stärken den Transfer von Wissen und Forschungsergebnissen in die Unternehmen. Damit wird zugleich durch die Rückbindung vor allem der Universitäten an die Unternehmens- und Marktbedürfnisse die anwendungsorientierte Forschung gestärkt. Damit kommt unternehmerischem Denken in den Universitäten ein neuer, bislang vernachlässigter Stellenwert zu, die so einen Grundstein für Aus- und Neugründungen von Unternehmen legen können.

Direkte Förderungen können hier ansetzen, indem verstärkt Kooperationsformen zwischen Forschung und Wirtschaft gefördert werden, bspw. durch die Akzentuierung bestehender Fördermöglichkeiten auf die Beteiligung von Akteuren aus beiden Bereichen. Gezielt kann auf diese Weise auch die Einbeziehung von bislang nicht-innovierenden Unternehmen erfolgen. Denkbar sind ferner eine Haftungsübernahme oder aber vergünstigte Zinskonditionen bei Forschungskrediten, die zur Aus- oder Neugründung von Unternehmen führt. Überdies können Neugründungen als Ergebnis anwendungsorientierter Forschung und einer stärkeren unternehmerischen Orientierung an den Universitäten dadurch forciert werden, dass *Venture Capital* zur Verfügung gestellt wird. Einen Ansatzpunkt im Rahmen der direkten Förderung stellen

hierbei bspw. Fonds-Modelle dar, die zwar eine Beteiligung zur Verfügung stellen, aber zugleich die Aufnahme von weiteren *Side-Investoren* zur Bedingung haben.

Das Handlungsfeld der KMU-Förderung zielt darauf, die systemische Innovationsfähigkeit von KMU bzw. deren Adaptions- und Integrationsfähigkeit für Innovationen zu stärken. Einerseits ist es dafür notwendig, die KMU stärker mit der wissenschaftlichen Forschung zu vernetzen und so den Wissens- und Technologietransfer zu unterstützen. Andererseits muss zudem das Interesse an der Verwendung von Innovationen bei KMU gestärkt werden. Neben dem Wissenstransfer ist hier auch eine Forschung notwendig, die sich an den Bedürfnissen und Voraussetzungen bei den KMU orientiert.

Direkte Förderung kann hier ansetzen, indem sie die spezifischen Innovationsschwierigkeiten von KMU aufnimmt, vermindert und Anreize für eigene FuE oder die Beteiligung an FuE-Projekten gibt. Die Koppelung von Unternehmensgröße und Förderquote ist hierfür ein Beispiel. Allerdings scheint die Kenntnis darüber entweder bei den KMU zu gering, die Förderhöhen nicht ausreichend oder – und dies ist wesentlich – der (befürchtete) Aufwand zur Inanspruchnahme von direkter Förderung schreckt diejenigen KMU ab, die bislang noch keine Fördererfahrung haben. Der letzte Punkt ist weniger ein Gegenstand der direkten Förderung als vielmehr deren Vergabeprozesse und Administration. Zudem hat die Dauer des FuE-Prozess und seiner Anwendungsorientierung größere Bedeutung, da KMU vor allem pragmatische, problem- und kundenorientierte sowie kurzfristige FuE-Anforderungen haben. Daher ist auch die Einbeziehung von KMU durch die Forschung anzusprechen. Notwendig ist dafür, dass die Forschung KMU und deren Bedürfnisse berücksichtigt und anwendungsorientiert ausgerichtet ist (Marktorientierung der Forschung). Denkbar sind Anreize für Forschungseinrichtungen und speziell Universitäten, in ihre Forschungsprojekte direkt KMU einzubinden, bspw. indem Kooperationen zwischen Universitäten und speziell KMU finanziell durch höhere Förderquoten auch für die Forschungseinrichtungen begünstigt werden oder geförderte Projekte kleinteiliger orientiert werden. Eine Sondergruppe innerhalb der KMU stellen diejenigen dar, die auf High-tech spezialisiert sind. Hier sind die Förderangebote auf die spezifischen Anforderungen (FuE-Voraussetzungen, Unternehmenswachstum) abzustimmen.

Das akteursspezifische Handlungsfeld Exzellenz umfasst vor allem Universitäten und ÖAW. Die entsprechenden Forschungseinrichtungen sind in einzelnen Bereichen und Disziplinen durchaus herausragend aufgestellt und zeichnen sich durch große Innovationsstärke aus. Es gibt jedoch auch Bereiche und Disziplinen, die hier noch deutlichen Nachholbedarf aufweisen. Die Möglichkeiten direkter Förderung konzentrieren sich darauf, die Ausschreibungs- und Begutachtungsverfahren stärker auf Exzellenzkriterien auszurichten, ohne dabei die Bearbeitung von gesellschaftspolitisch notwendigen Forschungsfragen einem technologischen Forschungsleitbild zu opfern. Diese Möglichkeiten können gezielt thematisch auf den spezifischen Nachholbedarf zugeschnitten werden und so weiteren Disziplinen zu Exzellenz verhelfen. Ausbaupotenzial besteht zudem in einer verstärkten Berücksichtigung von qualitativ hochwertigen Anträgen. Nachhaltiger erscheinen jedoch Profilierungen und Positionierung im nationalen Innovationssystem durch institutionelle Förderung (siehe Kapitel 1,4).

Das Handlungsfeld Human Resources wird ausführlich in Kapitel 1.6 Weitere Handlungsfelder behandelt. Es stellt einen notwendigen Rahmen für das österreichische Innovationssystem dar. Bestimmte spezifische Aspekte des Handlungsfeldes können jedoch Gegenstand

oder Bestandteil direkter Fördermaßnahmen sein. Defizite, die durch direkte Förderung gemindert werden können, wurden hierbei vor allem hinsichtlich der Erschließung von bislang vernachlässigtem Potenzial unter Nachwuchswissenschaftlern bzw. Personen, die höher qualifiziert werden können, identifiziert. Dies trifft in besonderem Maße auch auf Frauen und hochqualifizierte Personen aus dem Ausland zu. Daher muss dieser spezifische Adressatenkreis fokussiert angesprochen werden. Maßnahmen der direkten Forschungsförderung können dabei den Handlungsbedarf direkt avisieren, indem bspw. Forschungsstipendien vergeben werden oder – als Bestandteil anderer direkter Maßnahmen – die Beteiligung eines bestimmten Personenkreises quotiert und Bedingung für die Förderung ist. Bei der Förderung durch Forschungsstipendien oder ähnlichen Ansätzen sind neben dem eigentlichen Adressatenkreis weitere Anforderungen notwendig wie bspw. die Qualität der zu erwartenden Ergebnisse, um nicht nur eine quantitative Defizitminderung zu erzielen.

1.3 Interventionslogik und Handlungsfelder bei der Indirekten Forschungsförderung

Der Typus der indirekten Maßnahmen umfasst diejenigen Maßnahmen, welche die Förderung von FuE-Vorhaben durch steuerliche Entlastungen zum Ziel haben. Nach § 54 Abs. 1 Z.2 BHG sind indirekte Förderungen geleistete Einnahmenverzichte des Bundes, die einer natürlichen oder juristischen Person für eine von dieser in ihrer Eigenschaft als Träger von Privatrechten erbrachte Leistung, an der ein vom Bund wahrzunehmendes öffentliches Interesse besteht, durch Ausnahmeregelungen von den allgemeinen abgabenrechtlichen Bestimmungen gewährt wurden.

Bei diesen Maßnahmen steht die Überlegung im Mittelpunkt, dass durch eine steuerliche Entlastung ein Teil der FuE-Projekte unternehmensintern finanziert wird. In der Regel sind diese Maßnahmen so konzipiert, dass die von den Unternehmen zu entrichtende Gewinnsteuer reduziert wird. Die öffentliche Hand verzichtet dabei zwar auf Steuereinnahmen, kann im gleichen Maß allerdings auch die direkte Förderung einschränken.

Das Ziel der indirekten Maßnahmen besteht in der Selbstermöglichung der Akteure, ansonst „verlorene“ Ressourcen gezielt für FuE-Prozesse zu nutzen. Indirekte Maßnahmen zielen im Wesentlichen auf die Unterstützung von marktnahen FuE-Tätigkeiten und Vorhaben, die sich durch ein geringeres Entwicklungsrisiko auszeichnen.

Die Vorteile von indirekten Maßnahmen bestehen darin, dass nicht steuernd oder bzw. verzerrend in die FuE-Entscheidungen der Unternehmen eingegriffen wird. Diese Entscheidungen werden durch Marktmechanismen bestimmt; eine Fehlallokation der Ressourcen ist gesamtsystemisch betrachtet eher selten. Da die steuerliche Forschungsförderung keine inhaltlich-thematische Schwerpunktsetzung vornimmt und infolge ihrer Neutralität auch keinen Anspruch auf eine Steuerungsfunktion erhebt, dominiert der einzelbetriebliche Nutzen. Auch die explizite steuerliche Begünstigung „volkswirtschaftlich wertvoller Erfindungen“ ist als ein Bottom Up-Prozess gestaltet, bei dem die Unternehmen initiativ werden müssen. Gleichzeitig stärkt die indirekte Förderung die unternehmerische Verantwortung. Zudem haben diese Typen der FuE-Förderung eine breite Streuwirkung und erreichen auch diejenigen Unterneh-

men, die wenig oder keinen Zugang zu direkten Fördermaßnahmen haben (bspw. Kleinunternehmen, Unternehmen außerhalb der definierten Förderschwerpunkte). Daneben zeichnet sich dieser Maßnahmentypus durch eine hohe Flexibilität und einen relativ geringen administrativen Aufwand sowohl auf Seiten der Unternehmen als auch auf staatlicher Seite aus.¹⁴ Hinzu tritt, dass die FuE-Finanzierung für die Unternehmen besser planbar und kalkulierbar ist, da die Förderung nicht abhängig ist von Entscheidungen einer Förderadministration.

Nachteile von indirekten Maßnahmen bestehen in der fehlenden Differenzierung der Innovationshöhe und der Nutzung von steuerlichen Abschreibungsmodellen, die nicht zu zusätzlichen FuE-Aktivitäten der begünstigten Unternehmen führen. So besteht aufgrund der geringen Nachweispflichten in der konkreten Umsetzung eine gewisse Gefahr das Kosten geltend gemacht werden, die nicht unmittelbar dem FuE-Vorhaben zuzurechnen sind. Um dies zu vermeiden, ist ein ansteigender administrativer und regulativer Aufwand notwendig (bspw. Definition und Kontrolle spezifischer Voraussetzungen und damit ansteigende Komplexität der Steuergesetzgebung), der wiederum die Vorteile konterkariert. Von steuerlichen Maßnahmen profitieren vor allem erfolgreiche Unternehmen mit einer guten Eigenkapitalausstattung. Für die staatliche Seite bestehen Nachteile in einer vergrößerten Budgetunsicherheit und der Gefahr, dass die FuE-Förderung stark prozyklisch konzentriert ist.

Wesentliche Handlungsfelder, bei denen indirekte Maßnahmen eingesetzt werden können, sind vor allem spezifische steuerliche Regelungen für die Risikokapitalfinanzierung und Unternehmensgründung, die Begünstigung von FuE-Vorhaben sowie von Forschungsaufträgen an externe Kooperationspartner. Sie dienen vor allem der Gestaltung eines innovationsbegünstigenden Rahmens für Unternehmenstätigkeiten. Vergünstigungen steuerlicher Art oder auch im Hinblick auf Sozialabgaben sind insbesondere auch ein Lenkungsinstrument bei der Rekrutierung hochqualifizierte Zuwanderer.

Das Handlungsfeld Risikokapitalfinanzierung zielt darauf, Neugründungen von Unternehmen mit innovativen Ideen sowie junge innovative Unternehmen mit hohem Investitionsbedarf (bspw. auch Ausgründungen aus Forschungsprojekten) zu finanzieren.

Das Handlungsfeld Begünstigung von FuE-Vorhaben zielt zum einen darauf, die Planbarkeit des Forschungsbudgets bei den Unternehmen zu erhöhen. Eine steuerliche Finanzierung senkt die Abhängigkeit von Förderbewilligungen und kann beschleunigend wirken. Zum anderen scheint ein wesentlicher Bedarf hinsichtlich der Absetzbarkeit von Sach- und Personalkosten zu bestehen. Beide Aspekte zielen auf die Gestaltung eines FuE-freundlichen Steuerrahmens, der von den Unternehmen selbst in Anspruch genommen werden kann und zu verstärkter FuE-Tätigkeit beitragen soll.

Zur Begünstigung insbesondere der universitären Drittmittelforschung kann als ergänzender Handlungsbereich bspw. eine Abschreibungsfähigkeit der eingesetzten Finanzmittel für Unternehmen eingesetzt werden. Hierbei handelt es sich dann um eine indirekte Förderung der universitären Bemühungen bei der Drittmittelinwerbung.

¹⁴ Der Aufwand kann allerdings je nach Gestaltung (bspw. Nachweispflichten) auch wesentlich ansteigen. So wurde in Irland bspw. die steuerliche FuE-Förderung zum Ende der 1990er Jahre aufgegeben, um das Unternehmenssteuerrecht zu vereinfachen.

Akteursbezogene Handlungsfelder der indirekten Förderung bestehen darin, gerade für Kleinunternehmen zusätzliche steuerliche Anreize zu schaffen, stärker in die FuE zu investieren. Indirekte Förderungen können an dieser Stelle nur flankierend und unterstützend wirken, wenn verwertbare Ergebnisse erzielt werden sollen und nicht nur abschreibungstechnische Effekte auftreten. Wesentlicher Bestandteil, auf den die indirekte Förderung aufsetzt, ist die Einbindung der entsprechenden Akteure in das nationale Innovationssystem. Neben der steuerlichen Sonderbehandlung von Unternehmen ist ein weiteres akteursbezogenes Handlungsfeld, das flankierend zu weiteren Maßnahmen eingesetzt werden kann, die indirekte Förderung von hochqualifizierten Personen. Hier ist bspw. denkbar, über (zeitlich terminierte) verminderte Steuersätze die Ansiedlung und Berufstätigkeit in Österreich zu unterstützen.

1.4 Interventionslogik und Handlungsfelder der institutionellen Förderung

Die Maßnahmen zur Förderung von Institutionen stellen denjenigen Typus dar, der unabhängig von der konkreten Ausgestaltung und Zielrichtung der FuE-Tätigkeiten FTI-Institutionen einen Sockelbetrag zur Verfügung stellt.

Diesen Maßnahmen liegt die Überlegung zu Grunde, dass der FuE-Prozess vor allem in seinen (marktfernen) Frühphasen ein Such- und Entdeckungsprozess ist, der von erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich der Zielerreichung und mitunter auch der Zielsetzung geprägt ist. Neben der Förderung von Grundlagenforschung ist auch die Entwicklung von Innovationen, für die (noch) kein Markt existiert und die aber gleichwohl im öffentlichen Interesse liegen, ein wesentlicher Anspruch dieser Maßnahmen. Das Ziel besteht darin, dass der FuE-Prozess von der wissenschaftlichen Systemlogik und dem damit verbundenen Interesse des Erkenntnisgewinns gelenkt wird. So soll ohne direkte Verwertungs- und Gewinnerzielungsabsichten die Forschung für das öffentliche Interesse und Gemeinwohl ermöglicht werden.

Der Vorteil dieser Maßnahmen liegt darin, dass Ideen auch ohne direkte Vermarktungsabsichten über einen längeren Zeitraum verfolgt werden können. Innovationen als Güter des öffentlichen Interesses können auf dieser Basis unspezifisch gefördert werden. Zudem besteht die Möglichkeit, bestimmte Innovationspfade trotz erheblicher *Sunk Costs* wieder zu verlassen bzw. aufzubrechen. Ebenso können mit Maßnahmen dieses Typus Unterinvestitionen vermieden werden.

Ein wesentlicher Nachteil dieses Maßnahmentypus ist in der angeführten unspezifischen Förderung zu sehen. Eine Steuerungsfunktion kann nur auf genereller Ebene erfolgen, bspw. über die Ressourcenausstattung, mit der bestimmte wissenschaftliche Disziplinen bevorzugt werden, oder über die Gestaltung der Organisation bzw. deren Rahmensetzungen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass auf Grund der Zielsetzung ein besonderes Augenmerk auf den Wissens- und Technologietransfer gelegt werden muss, d.h. die Ergebnisse der Forschung marktnah vermittelt werden müssen.

Zu den zentralen Handlungsfeldern der institutionellen Forschungsförderung gehört weniger die monetäre Ausweitung der staatlichen Budgetzuweisungen insgesamt, sondern vielmehr eine effizientere Ausgestaltung bzw. Erweiterung der einzelnen Koordinierungs- und Lenkungsinstrumente. Demnach besteht das zentrale Handlungsfeld der institutionellen Förderung im

Wesentlichen in der Optimierung der Kriterien und Mechanismen der Mittelvergabe, die ihrerseits auf eine Profilschärfung der begünstigten FuE-Institutionen abzielen und ggf. Reformen oder Reorganisationen erforderlich machen. Von dem benannten Handlungsfeld sind im Grunde alle basisfinanzierten FuE-Einrichtungen Österreichs betroffen. Hier ist unter Berücksichtigung der spezifischen Situation in einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen zu klären, in welchen Fällen kritische Größen erreicht und behauptet werden können, die eine langfristige Forschungsperspektive auf internationalem Niveau ermöglichen. Dies gilt per se nicht nur für die technischen Fachbereiche.

Als weitere wichtige Handlungsfelder der institutionellen Förderung sind insbesondere der Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die akteurspezifische Profilbildung bzw. -schärfung sowie der umfassende Bereich Human Resources anzuführen. Diese Handlungsfelder, im Folgenden genauer erläutert, spannen sich in ihrer Komplexität nicht isoliert voneinander auf, sondern sind eng miteinander verknüpft und bedingen sich meist auch wechselseitig.

Im Hochschulsektor stehen Lehre und Forschung in einem unmittelbaren Konkurrenzverhältnis um finanzielle und personelle Ressourcen, solange diese aus einem „Topf“ ohne Zweckbindung (General University Funds – GUF) finanziert werden. Ceteris paribus kann daher etwa ein Ansteigen der Anzahl der Studierenden zu einer sukzessiven Verknappung der Kapazitäten für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten führen. Ferner bleiben aufgrund der fehlenden Trennung der Budgets für Forschung und Lehre (unter Berücksichtigung der jeweils anfallenden Overhead-Kosten) Möglichkeiten der strategischen Steuerung – bspw. über die Festlegung von Zielen und deren Erfolgskontrolle – ungenutzt. Zur Gewährleistung einer optimalen Budgetzuweisung ist es daher erforderlich, die bereits seit Implementierung des UG 2002 wirkungs- und leistungsbezogene Form der Universitätsfinanzierung mittels einer getrennten Aufstellung der Forschungs- und Lehrpositionen zu differenzieren und somit die Transparenz der Mittelvergabe sowie der strategischen Zweckbestimmung der Budgets erheblich zu erhöhen. Als Befund lässt sich an dieser Stelle ferner festhalten, dass die durch das Formelbudget gesetzten wettbewerblichen Anreize nicht stark genug sind; ebenso ist dessen Kopplung an das Grundbudget unklar.

Wie in den Experteninterviews immer wieder mit Nachdruck konstatiert wurde, sehen sich viele Vertreter der Universitäten mit dem Problem konfrontiert, dass die finanziellen Ressourcen für Forschung und Lehre trotz des hohen Finanzierungsanteils der Grundfinanzierung insgesamt zu knapp sind. In der Tat sind große Teile der Universitätsbudgets in Kostenpositionen gebunden, die nicht oder nur mittelfristig beeinflusst werden können. Aufgrund der ausgebliebenen Übertragung der Gebäude an die Universitäten gehören hierzu vor allem Mietaufwendungen, aber auch der Personalaufwand für Mitarbeiter, die darüber hinaus in erheblichem Umfang über einen besonderen Kündigungsschutz verfügen. Aufgrund der hohen Fixkostenbelastung können die Handlungsspielräume nur dann ausgeschöpft werden, wenn die Universitäten eine eindeutige Prioritätensetzung vollziehen und nicht den vorhandenen Kostenstrukturen „nachlaufen“. Permanente Finanzierungsengpässe erschweren einerseits die Schwerpunktsetzung und Profilschärfung der Universitäten, können andererseits diesen wissenschaftspolitisch gewünschten Prozess aber auch forcieren. Daher erscheint eine Prüfung einer Erhöhung der Globalbudgets zumindest im Einzelfall angezeigt zu sein. Eine Möglichkeit

der institutionellen Förderung besteht auch darin, die finanzielle Ausstattung der Universitäten explizit an die Anzahl der Studierenden anzupassen und ergänzend spezielle Steuerungs- und Finanzierungsinstrumente einzuführen. Beispielhaft kann hier auf die im Rahmen der Novellierung des UG 2002 geplante Einführung der sogenannten Gestaltungsvereinbarung verwiesen werden, mittels welcher die Bereitstellung von finanziellen Ressourcen für besondere Finanzierungserfordernisse der einzelnen Universitäten getrennt von der Leistungsvereinbarung verabschiedet werden soll.

Ein weiteres Handlungsfeld der institutionellen Förderung der universitären Forschung besteht darin, die leistungsorientierte Steuerung und Finanzierung der Universitäten im Hinblick auf die zugrundeliegende Indikatorik konsequent weiterzuentwickeln. Folglich erscheint eine Ergänzung der Systematik von Leistungsvereinbarung und Wissensbilanz um weitere quantitative, aber vor allem auch qualitative Indikatoren zweckmäßig. So schlägt sich bspw. der Output aus Forschungsk Kooperationen nicht in den Leistungsvereinbarungen der Universitäten nieder; der Ausbau solcher Kooperationen wird somit ungenügend durch adäquate finanzielle Anreizmechanismen belohnt. Dies gilt auch für die übrigen grundfinanzierten Forschungsinstitutionen. Unabhängig von der Art der Organisation können zudem Ineffizienzen in der institutionen-internen Verteilung des zugewiesenen Budgets auftreten. Hier kann der Staat als externe Steuerungsinstanz bei offensichtlichen Mängeln – unter Wahrung der Autonomie der Universitäten – lenkend eingreifen.

Nach wie vor zeigt sich insbesondere bei den Universitäten ein Problem darin, dass die Forschungsfinanzierung durch Drittmittel insgesamt zu schwach ausgeprägt ist. Aus der Notwendigkeit der Erhöhung der drittmittelfinanzierten Forschungsprojekte und der Einnahmen aus solchen Projekten ergibt sich ein zusätzlicher staatlicher Steuerungsbedarf, der über eine adäquate Förderung bzw. Belohnung der Einwerbung von Drittmittel befriedigt werden kann. So kann etwa eine stärkere und womöglich spezifischere Gewichtung des Indikators der Drittmitteleinnahmen in den Leistungsvereinbarungen den gewünschten Effekt bewirken. Gleichzeitig sollten die Kriterien der Vergabe der Drittmittel einer eindeutigen Priorisierung und Leistungsorientierung folgen, die Exzellenz in der Grundlagenforschung, Anwendungsrelevanz in der anwendungsorientierten Forschung sowie gesellschaftliche und politische Relevanz der Fragestellungen berücksichtigen.

Angesichts der meist mittel- bis langfristigen Laufzeiten von FuE-Projekten ist es notwendig, dass die betreffenden Forschungseinrichtungen mit dem Bund ein mehrjähriges leistungsorientierte Globalbudget aushandeln, um ein hohes Maß an Planungssicherheit und den für zukünftige Entwicklungen notwendigen finanziellen Spielraum gewährleisten zu können. Auch wenn bei den Universitäten über die dreijährige Laufzeit der Leistungsvereinbarung diese Richtung bereits eingeschlagen ist und etwa bei der Akademie der Wissenschaften entsprechende Entwicklungen in Gang gesetzt sind, so ist durch den Dreijahresturnus nur mittelfristige Sicherheit gegeben. Gerade im Bereich der Grundlagenforschung mit ihren meist doch eher langen Projektlaufzeiten kann ein Planungszeitraum von drei Jahren oftmals keine kontinuierliche Sicherheit garantieren. Dem kann im Rahmen der institutionellen Förderung dadurch Abhilfe geleistet werden, indem bei angezeigtem und begründetem Bedarf eine Ausweitung der Förderlaufzeiten auf bspw. fünf Jahre vorgenommen wird.

Das Handlungsfeld Wissens- und Technologietransfer zielt darauf ab, die Interaktion zwischen Wissenschaft und Forschung durch ein verbessertes Zusammenspiel der Akteure zu forcieren und die Innovationsfähigkeit und -bereitschaft am Forschungsstandort Österreich systematisch zu steigern. Hierfür ist es gerade mit Blick auf die vom Hochschulsektor ausgehenden Impulse erforderlich, dass unternehmerische Potenzial der Universitäten auszuschöpfen bzw. diese überhaupt in die Lage zu versetzen, unternehmerisch agieren zu können. Im Kontext der öffentlich geförderten und geforderten kommerziellen Verwertungsaktivitäten der Universitäten fällt meist der Begriff der „unternehmerischen Universität“, deren rechtliches Fundament mit Implementierung des UG 2002 geschaffen wurde. Neben einer verstärkten Anwendungsorientierung der FuE-Aktivitäten bestehen die Ansatzpunkte der institutionellen Förderung im Zusammenhang mit der Schließung der Lücke zwischen den Erkenntnis der universitären Forschung und deren ökonomischer Nutzung vor allem auch in der gezielten Unterstützung von Spin-offs sowie in der generellen Förderung der Kooperation und Vernetzung von anwendungsorientierter Forschung und Unternehmen. Notwendige Voraussetzung für derartige Bestrebungen ist jedoch eine konsequente Markt- und Kundenorientierung. Da diese nur bedingt gegeben ist, muss gezielt und nachhaltig an das unternehmerische Denken und Handeln in den Universitäten appelliert werden. Dabei geht es keineswegs darum, die Universitäten quasi in Unternehmen umzumünzen. Denn auch eine unternehmerische Universität sollte nicht nur die Gewinnmaximierung zum Ziel haben, auch nicht nur dem Meistbietenden Zugang zu ihren exklusiven Produkte, sondern vielmehr in die Lage versetzt sein, sich dem zunehmenden Wettbewerbsdruck und dem beschleunigten Strukturwandel strategisch – und nicht wie bislang bürokratisch – stellen zu können.

Beim Handlungsfeld Human Resources stehen Aspekte des Ausbildungsqualität und Mobilität von WissenschaftlerInnen im Vordergrund. So führt die fehlende Durchlässigkeit der Systeme dazu, dass ein „Transfer über Köpfe“ nur selten stattfindet und die Möglichkeiten des Arbeitsplatzwechsels zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sehr beschränkt sind. Gleichzeitig fehlen interdisziplinäre und transdisziplinäre Kombinationsmöglichkeiten in Ausbildung und beruflicher Praxis. Hier kann die institutionelle Förderung anknüpfen, indem sie Anreize für die Erhöhung der sektoralen wie horizontalen Mobilität setzt. Dies gilt auch für die Förderung der Zuwanderung von Hochqualifizierten aus dem Ausland, da die Abwanderung hochqualifizierter WissenschaftlerInnen nicht durch einen ausländischen Zustrom ausgeglichen wird. Grundsätzliche ist es ferner Aufgabe der institutionellen Förderung, das Ausbildungsniveau und die wissenschaftliche Exzellenz zu erhöhen. Eine zentrale Rolle spielt hierbei die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern allgemein und im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich im Besonderen – sowohl an Universitäten als auch an Fachhochschulen.

Hieran schließt sich das akteurspezifische Handlungsfeld der Profilschärfung und Positionierung der jeweiligen Institutionen im nationalen Innovationssystem an. Derartige Schwerpunktsetzungen sind bereits längst eingeschlagen worden. Dennoch zeigt sich deutlich, dass sich einige Forschungsinstitutionen, insbesondere Fachhochschulen und außeruniversitäre FuE-Einrichtungen, zukünftig klarer im österreichischen Forschungsraum positionieren müssen. Im Rahmen der staatlichen Basisfinanzierung können einzelne Profile nachhaltig gezielt gefördert werden. Auch bei der ÖAW besteht ein Nachholbedarf: sie ist in gewisser Weise vom Markt abgekoppelt, demnach kaum mit der Wirtschaft vernetzt, so dass ein systematischer Wissens-

und Technologietransfer nur in Einzelfällen (Biotechnologie, Weltraumforschung) stattfindet und folglich eine gezielte Integration weiterer Institute erforderlich ist. Um die Konkurrenzfähigkeit der einzelnen Institutionen wie auch des gesamten Forschungsstandorts Österreich im internationalen Wettbewerb zu stärken, ist es erforderlich, den Wettbewerbscharakter insgesamt noch deutlicher in den Vordergrund zu rücken bei gleichzeitig forcierter strategischer Ausrichtung und Absprache von Kompetenzbereichen und einer gezielten Schwerpunktsetzung der grundfinanzierten FuE-Institutionen. Eine sinnvolle Strategie ist hierbei die Konzentration auf spezifischen Stärken sowie auf die Herausbildung von Exzellenzclustern.

1.5 Handlungsfelder bei der Governance

Governance umfasst die Rahmenbedingungen (bestehenden Strukturen) und die darin ablaufenden Steuerungsprozesse des FTI-Systems. Als „Problembearbeitungs- und -lösungsmechanismen“ werden an dieser Stelle die grundlegenden Entscheidungen über die Gestaltung des FTI-Systems und der Fördermöglichkeiten getroffen sowie daran anschließend als Programme mit unterschiedlichen Maßnahmen und Instrumenten umgesetzt.

Das prioritäre Handlungsfeld stellt die Systemkonstruktion der Governance innerhalb des FTI-Systems dar. In den letzten Jahren wurde in Österreich eine ausgeprägte Agencifizierung durchgeführt, mit der eine Trennung der Politikformulierung von der Politikimplementierung erfolgt. Die Implementationsfunktion wird auf eigenständige Agenturen übertragen.¹⁵ Auf Grund der nicht konsequent erfolgten und unvollständigen Ausgestaltung der Agencifizierung sind die operativen bzw. exekutiven Kompetenzen nicht klar genug definiert; ältere Strukturen haben sich gehalten bzw. wirken nach. Dies führt bspw. zu einer Mit- oder Übersteuerung der Agenturen durch die Ministerien, die weiterhin Förderkriterien oder Auswahlpanels festlegen und die Förderentscheidungen treffen. Daneben sind institutionenpolitische Gründe mit ausschlaggebend, wenn mit der Agencifizierung auf ministerieller Seite ein Kontroll- und damit auch ein Machtverlust befürchtet wird oder einhergeht. Dies ist ein systemimmanentes Problem, da mit der Differenzierung zwischen (abstrakter) Formulierung und (konkreter) Programmumsetzung auf der Umsetzungsseite der Ermessens- und Entscheidungsspielraum erweitert wird. Zwar bleibt in den Ministerien die politische Verantwortung verortet, die Entscheidung über die Umsetzung und damit die eigentliche Verantwortung über die Politikrealisation wird aber auf die Agenturen verlagert.

Die derzeitige Systemstruktur erfordert einen hohen Abstimmungs- und Koordinationsaufwand, da institutionalisierte Abstimmungsregeln nur in geringem Umfang vorhanden sind. Zudem führen die operativen Eingriffe der Ministerien zu Reibungsverlusten und weiter erhöhtem Koordinationsbedarf, der neben einem anwachsenden Koordinations-Overhead mitunter zu Koordinationsmüdigkeit und Überforderung der Koordinationsinstrumenten bzw. Akteuren beiträgt. Verstärkend tritt hinzu, dass keine einheitliche strategiegeleitete Schwerpunktsetzung vorhanden ist und nicht handlungsleitend wirken kann. Daher ist weder auf Seiten der Ministerien noch auf Seiten der Agenturen eine einheitliche Entscheidungsbasis gegeben, d.h. Koor-

¹⁵ Siehe hierzu auch Pichler et al. (2007), S. 322.

dination und Abstimmung müssen ständig auch bei ähnlichen Sachverhalten wiederholt werden.

Im bestehenden System mit seiner unvollständigen Rollenzuweisung und der Mit- bzw. Übersteuerung der Agenturen durch die Ministerien kommt daher der Informationsverteilung eine entscheidende Rolle zu. Die Agenturen besitzen einen erheblichen Handlungs- und Spielraum hinsichtlich der Information der Ministerien. Es gibt weder einen regelmäßigen noch klar definierten Informationsaustausch bzw. -weitergabe. Entscheidungen der Ministerien werden daher auf häufig unzureichender Informationsbasis getroffen. Diese Informationsdefizite und -asymmetrien im Zusammenhang mit der Mit- und Übersteuerung der Ministerien bei gleichzeitig unklarer Rollenverteilung und Abstimmungsregeln sowie einer nur gering ausgeprägten übergeordnete Verantwortung führt zu häufig nur punktuell und damit kaum (ressort-) übergreifender Koordination und Portfoliomanagement in einem systemimmanenten Verantwortungsvakuum.

Dabei sind häufig auf Teilebenen des Governance-Systems auch Beispiele für Good Governance auffindbar. Zu nennen sind hier Ansätze zur Auftragsforschung, die aus den Ministerien heraus entwickelt worden sind, wie z.B. im Bereich der Mikroelektronik oder der Nanotechnologie. Die Möglichkeit der aktiven Gestaltung von Forschungsschwerpunkten durch die Politik eröffnet zunächst neue Handlungsspielräume in gesellschaftlich oder innovationspolitisch wünschenswerten Handlungsfeldern. Die Tendenz zur Institutionalisierung in Förderprogrammen und die Bildung spezifischer Communities in den Handlungsfeldern führt aber häufig zu neuen Verkrustungen und Pfadabhängigkeiten, die das einmal Geschaffene perpetuieren. Dieser Prozess wird auch dadurch begünstigt, dass klare strategische Zielsetzungen fehlen, die es ermöglichen, eine Zielerreichung zu dokumentieren.

Als wesentlicher Aspekt dieses Handlungsfeld wurde die strukturelle Geschlossenheit und Beharrungstendenzen des bestehenden Akteurskreises identifiziert, was die Entstehung einer Small-World-Problematik begünstigt. Der Kreis der Akteure, denen sowohl Entscheidungskompetenzen als auch Durchsetzungsressourcen zukommen und so das gesamte FTI-System steuern, ist sehr klein. In diesem Kreis ist wiederum der Anteil von potenziellen Impulsgebern für neue Themen abseits des Mainstreams und bewährter Pfade gering, da ein wesentliches Charakteristikum dieser Strukturen in der Erhaltung des Status Quo besteht. Generell wird dabei die Gestaltung einer kohärenten Forschungspolitik und deren Rahmenbedingungen unter Einbeziehung weiterer forschungsrelevanter Akteure vernachlässigt, da gerade neue, für eine zukunftsfähige Orientierung der Forschungspolitik notwendige Akteure nur bedingt über Zugang verfügen. Auch die Einbindung in europäische Strukturen erfolgt nur partiell über zentrale Akteure.

Beharrungskräfte zeigen sich dabei auch auf unteren Ebenen. So haben Nachwuchsforscher Zugangsprobleme zu etablierten Netzwerken und zugleich verfügen sie nur über geringe Ressourcen. Damit fehlt ein wesentliches Inputpotenzial, das neue Themen und Ansätze in die Forschungspolitik einführen kann. Die Konzentration auf bewährte Themen (des Mainstreams) bleibt daher bestehen und es fehlen Innovationen außerhalb der eingelaufenen Pfade. Ähnlich stellt sich die Situation für bislang nicht oder nur gering innovierende Unternehmen dar. Auch deren Einbindung bzw. Aufnahme ihrer Anforderungen an ein FTI-System werden nur ungenügend berücksichtigt.

1.6 Weitere Handlungsfelder

Die weiteren Handlungsfelder lassen sich den bisherigen Kategorien nicht eindeutig zuordnen. Sie zielen in ihrem Schwerpunkt auf eine strategische Orientierung der Innovationspolitik und des Innovationssystems, die Gestaltung eines innovationsfreundlichen gesellschaftlichen Rahmens sowie der Aufnahme von innovationsfördernden Aspekten in das Bildungssystem ab. Vor allem die beiden letztgenannten Punkte stehen in einem engen Verhältnis zueinander.

Hinsichtlich des Handlungsfeldes Innovationspolitik und Interventionssystem kann ein Bedarf hinsichtlich einer übergreifenden, das Förderangebot systematisch umfassenden nationalen FuE-Strategie identifiziert werden. Dabei entwickelt sich die österreichische FuE-Förderung thematisch weitgehend unabhängig vom europäischen Kontext und setzt zu wenig Akzente bei der Definition von thematischen Schwerpunkten der europäischen Forschungsförderung. Im Förderdschungel zeigt sich die Tendenz einer Überförderung bei den Beteiligten bei gleichzeitigem Bedarf auf Seiten bislang nicht einbezogener Unternehmen, vor allem KMU. Gründe für die Nicht-Einbeziehung sind in erster Linie in etablierten Strukturen mit erhöhten Zugangsrestriktionen und einem durch die beschränkte Transparenz der Förderlandschaft begründeten Informationsmangel zu sehen. Neben strategischen Überlegungen gewinnt daher auch die Ressourcenlenkung über Informationssteuerung und Ansprache bisher nur gering oder nicht beteiligter Akteure an Bedeutung. Dabei ist das bisherige Interventionssystem nahezu ausschließlich auf Programmförderung fokussiert und zeichnet sich durch input-orientierte Bewertungsgrößen aus. Eine Output-Orientierung ist nicht gegeben.

Trotz vielfältiger Ansätze ist die Österreichische FuE-Förderung nur in geringem Maß als gestaltendes Element in den europäischen Kontext integriert. Es fehlt eine Abstimmung mit europäischer Forschungsförderung und die Handlungsebenen stehen weitgehend unverbunden nebeneinander. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang auch eine strategische Orientierung der FuE-Finanzierung, da ausreichend finanzielle Ressourcen zur Innovationsförderung zur Verfügung stehen. Das Innovationssystem zeichnet sich durch fehlende bzw. nur mangelhaft ausgeprägte markt- oder nachfrageorientierte Anreizsysteme aus. Sowohl aus der Wirtschaft als auch aus der öffentlichen Beschaffung heraus besteht nur eine geringe Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen. Auffallend ist dieser Befund bspw. hinsichtlich des Einsatzes von ITK. In einzelnen Sektoren, die vorrangig Dienstleistungen anbieten, ist zudem nur eine geringe Wettbewerbsintensität und damit verbunden eine geringe Innovationsfähigkeit feststellbar.

Es gibt im Innovationssystem eindeutig auch starke Handlungsfelder, die nicht unbedingt einen Handlungsbedarf erkennen lassen. Ein Ansatzpunkt bei ihrer Beachtung stellt der Leitsatz „Stärken stärken“ dar. Hierzu sind in erster Linie akteursbezogene Handlungsfelder zu zählen. So stellt sich bspw. die Internationalisierung der FuE-Tätigkeit von Großunternehmen positiv dar, da ein hoher Anteil der privaten FuE-Aufwendungen durch auslandsdominierte Unternehmen aufgebracht wird. Die Einbindung in die internationale Forschungs- und Entwicklungslandschaft ist daher vorhanden ebenso wie ein etablierter systematischer Wissenstransfer

zwischen Großunternehmen und Wissenschaft. Ähnlich gut ausgebaut ist die Vernetzung der Fachhochschulen mit den regionalen Wirtschaftsunternehmen. Mit diesen bestehenden Strukturen einher geht allerdings zugleich eine gewisse Verkrustung und Statik: Neue, zum Teil bislang nicht-innovierende Unternehmen werden mit hohen Barrieren konfrontiert, wenn sie an bestehenden Clustern mit etablierten Strukturen und Beziehungen partizipieren wollen. Ähnliches ist für den kooperativen Sektor feststellbar. Hier ist der industrielle Nutzerkreis weitgehend stabil und besteht vorrangig aus Großunternehmen und bereits forschenden KMU. Auch für die außeruniversitäre Forschung sind ähnliche Feststellungen zu treffen. Zum Kunden- und Auftraggeberkreis zählen weitgehend bekannte Unternehmen, die bereits FuE betreiben. Nicht-innovierende Unternehmen hingegen werden nur unsystematisch angesprochen. Für eine Verbreiterung der Basis auf Kundenseite fehlen derzeit Instrumente und Anreize.

Zudem, so kann das Handlungsfeld des Innovationssystems weiter konkretisiert werden, ist der Innovationsbegriff, der dem österreichischen Innovations-(Förder)system zu Grunde liegt, sehr stark auf technische Innovationen konzentriert. Hier schließt inhaltlich das Handlungsfeld innovationsfreundlicher gesellschaftlicher Rahmen an. Ein wesentlicher Aspekt dieses Rahmens wird durch das Handlungsfeld Bildungssystem (Bildungs- und Hochschulpolitik) und den mit ihm vorgegebenen Rahmenbedingungen angesprochen. Punktuell ist dieses Handlungsfeld auch Bestandteil der direkten Förderung und wird dort behandelt bzw. wird als Unterziele mit aufgenommen. Es stellt aber ein eigenständiges und umfassendes Handlungsfeld dar, das auch gesellschaftliche Aspekte beinhaltet und zu einem wesentlichen Teil durch kulturelle Aspekte bestimmt ist.

Zu den Rahmenbedingungen des Handlungsfeldes Bildungssystem zählt primär die starke Selektivität schon im Primär- und Sekundarbereich. Damit werden schon frühzeitig Bildungsbiographien eingegrenzt, welche die horizontale und sektorale Mobilität einschränken. Hieran schließt eine steigerungsfähige Studienbereitschaft an. Diese wird durch frühzeitige Selektion negativ beeinträchtigt, unterliegt aber auch dem Einfluss weicher Faktoren wie Interessen und Neigungen auf Seiten der Schüler, die durch die Sozialisation geprägt werden. Der Betonung von FuE im Bildungssystem steht desgleichen die Dominanz traditioneller Berufsbilder im Bildungssystem entgegen. Mit neuen Entwicklungen einhergehende Veränderungen der Berufsbilder oder der Entstehung neuer Berufe werden vom derzeitigen Bildungssystem nur langsam aufgenommen. Zudem ist der Aspekt der (akademischen) Weiterbildung nach einer ersten Berufsausbildung und damit die Anpassung an neue Erfordernisse der Arbeitswelt hoch relevant. Diese neuen Anforderungen an das Ausbildungssystem sind notwendigerweise auf einem international vergleichbaren Niveau durchzuführen. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht stellt die Ausbildung an den Fachhochschulen dar. Hier ist das Ausbildungsangebot stark bedarfsorientiert, was sich auch in einer starken regionalen Vernetzung zwischen Fachhochschulen und (regionalen) Wirtschaftsunternehmen widerspiegelt.

Neben diesen allgemein auf das Bildungssystem bezogenen Handlungsfeldern steht das spezifischere Handlungsfeld der Hochschulbildung. Neben der schon oben angesprochenen Anpassung der Hochschulbildung an ein internationales Niveau ist hier die eingeschränkte sektorale und horizontale Mobilität zu nennen. Die Durchlässigkeit bzw. Verträglichkeit von Karrierewegen im Wechsel zwischen Universität, Forschung und Wirtschaft ist gering und vor allem von Universitäten zu Wirtschaftsunternehmen eine Einbahnstraße. Durch vielfach län-

gerfristig vergebene Stellen in den Universitäten ist die Durchlässigkeit systemisch eingeschränkt und verhindert zum einen den kontinuierlichen Austausch zwischen hochqualifizierter Forschungstätigkeit und anwendungsorientierter Tätigkeit in Unternehmen, zum anderen wird dadurch auch die Attraktivität von Karrierewegen an den Universitäten gemindert. Dies gilt zum einen für österreichische Nachwuchswissenschaftler, aber auch für möglicherweise interessierte ausländische Hochqualifizierte. Ergänzend wird an dieser Stelle auch in den Expertengesprächen immer wieder darauf hingewiesen, dass akademische Qualifikationen häufig nicht dem eigenen Exzellenz-Anspruch genügen und eher quantitativen als qualitativen Aspekten folgen.

Sowohl die Einschränkung der Mobilität zwischen Wirtschaft und Wissenschaft als auch der zwischen nicht-akademischer und akademischer Bildung vernachlässigen ein großes Potenzial, das der österreichischen Gesellschaft eigen ist. Darüber hinaus verhindern sie aber auch eine Einbeziehung von qualifizierten ausländischen Fachkräften.

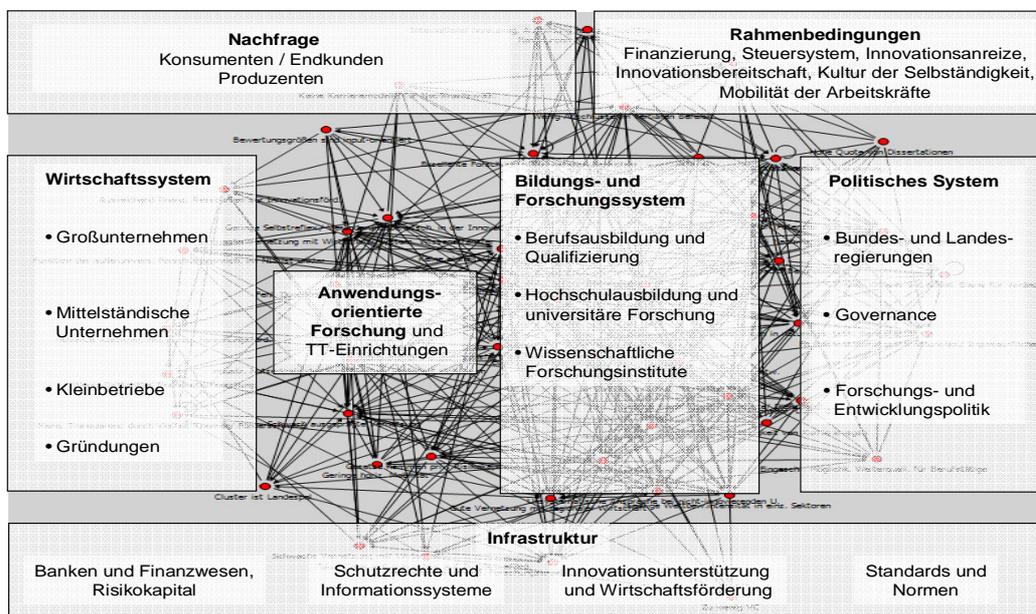
2. Wirkungsbeziehungen zwischen den Handlungsfeldern

Die systemische Analyse muss berücksichtigen, dass zunächst einmal zwei unterschiedliche Systemebenen zu betrachten sind:

- das nationale Innovationssystem und
- das nationale Interventionssystem im Bereich der FTI-Förderung und –Finanzierung.

Beide Systeme stehen wiederum in einer engen Interaktion, müssen jedoch nicht notwendigerweise der gleichen Handlungslogik folgen. Im Idealfall erfüllt das Interventionssystem passgenau die Funktion, vorhandene Stärken weiterzuentwickeln und auszubauen, Schwächen auszugleichen und damit die Robustheit und Zukunftsfähigkeit des Innovationssystem zu gewährleisten. Konsequenterweise sollte das Interventionssystem darauf abzielen, sich weitgehend überflüssig zu machen und die einzelnen Innovationsakteure sowie die Gesellschaft selbst dazu befähigen, ihre Innovationsressourcen optimal zu nutzen.¹⁶ Der Auftrag der Systemevaluation beinhaltet keine Gesamtanalyse des *nationalen Innovationssystems*, gleichwohl ist es erforderlich für die Bewertung der Problemangemessenheit und Passfähigkeit der vorhandenen Förder- und Finanzierungsmechanismen dieses System in seinen Grundstrukturen zu verstehen. Einen ersten Überblick über die wesentlichen Akteure und Bestandteile des Innovationssystems liefert die folgende Abbildung.

Abbildung : Elemente des nationalen Innovationssystems



Quelle: Prognos AG nach Vorlage von FhG-ISI

¹⁶ Diesem Auftrag folgt explizit das schweizerische Modell, in dem sich der Staat auf die Finanzierung der Hochschulen und der wissenschaftlichen Forschung konzentriert und von den Unternehmen eine Eigenfinanzierung der individuellen Innovationsleistungen erwartet.

Die Innovationsakteure selbst – ob in einem betrieblichen Kontext, als Wissenschaftler oder in einer intermediären Funktion – sind wiederum eingebettet in unterschiedliche institutionelle Handlungslogiken. Diese werden sowohl von den institutionellen Strukturen, rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen beeinflusst als auch von sog. „weichen Faktoren“, zu denen z.B. soziokulturelle Elemente gehören. Diese beinhalten z.B. gesellschaftliche Orientierungen im Hinblick auf die Berufswahl, auf die Bereitschaft und Disposition zu einer selbständigen Tätigkeit oder aber auch Formen und Mechanismen von gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen. In diesen Dispositionen sind starke Pfadabhängigkeiten zu erkennen, die nur schwer durch einzelne innovationspolitische Maßnahmen zu steuern und zu beeinflussen sind.

Methodische Vorgehensweise: Cross-Impact-Analyse

Systemanalysen stehen stets vor der Herausforderung, der Komplexität der gewählten Systemperspektive gerecht zu werden und damit eine Vielzahl von relevanten Einflussgrößen und Ursache-Wirkungsbeziehungen zu berücksichtigen. Gleichzeitig muss die Detailanalyse im Kern bewältigt werden können, so dass wiederum eine Reduktion in der Berücksichtigung einzelner Faktoren erforderlich ist. Um beiden Anforderungen gerecht zu werden hat sich ein mehrstufiges Verfahren bewährt, das im Rahmen von Szenario-Analysen seinen Einsatz findet, unabhängig davon jedoch die Möglichkeit bietet, komplexe Systembeziehungen abzubilden und zu analysieren.

Die zugrunde liegende Szenario-Technik hat in Politik und Wirtschaft bei der Bearbeitung zukunftsorientierter Fragestellungen als Methode einen hohen Stellenwert. Sie dient dazu in Entscheidungsprozessen zusätzliches Kontextwissen bereitzustellen. Häufig besteht die Gefahr aktuelle Entwicklungstrends auf die Zukunft zu projizieren, ohne mögliche Trendbrüche zu antizipieren. Als Beispiel können hierfür Verkehrsprognosen der 80er Jahre dienen, die in aller Regel eine mögliche Wiedervereinigung Deutschlands und die Öffnung der osteuropäischen Märkte inkl. einer Liberalisierung des Personen- und Güterverkehrs als mögliche Einflussfaktoren vernachlässigten.

Insbesondere die Royal Dutch / Shell AG, General Electric, Lockheed und die Daimler AG haben in der Vergangenheit die Szenario-Methode und den Einsatz sog. Cross-Impact-Matrizen zur Strategieentwicklung genutzt, wobei die Royal Dutch / Shell AG u.a. einen Schwerpunkt in der Entwicklung von Strategien für das Eintreten von möglichen Störfällen setzte.

Vorteile gegenüber anderen Verfahren der Projektion

Kern der Szenario-Methode bildet eine klar strukturierte Vorgehensweise, die es ermöglicht, jeden Analyseschritt nachzuvollziehen. Im Kern steht dabei die Identifikation und Vernetzung unterschiedlicher Einflussfaktoren. Diese werden in ihrer wechselseitigen Wirkung zueinander betrachtet und in einem Gesamtbild zusammengeführt. Mit Hilfe dieser Vorgehensweise können dabei sowohl quantitative als auch qualitative Größen berücksichtigt und in ihren Wirkungen aufeinander bewertet werden. Damit löst sich dieses Verfahren von bestehenden Rechenmodellen und anderen Methoden der Trendextrapolation, in denen die Wirkungsbeziehungen hinsichtlich Wirkungsrichtung und –stärke vorab festgelegt worden sind.

Die Szenario-Methode bietet die Chance, einerseits komplexe Fragestellungen aufzugreifen und zu thematisieren, andererseits durch das strukturierte Verfahren wiederum Komplexität zu reduzieren und handhabbar zu machen. D.h. es können unterschiedliche Politik- und Handlungsfelder berücksichtigt werden, so dass die Grenzen der Ressortlogik überwunden werden können. Mit dieser ganzheitlich-systemischen Perspektive lässt sich ein Blick auf die Zukunft entwickeln, der nicht nur unterschiedliche Trends und Entwicklungen berücksichtigt, sondern diese gerade in ihren direkten Kausalbeziehungen betrachtet. Damit lassen sich übergreifende Wirkungszusammenhänge beschreiben, die wiederum eine präzise Ableitung der Interventionslogik ermöglichen.

Abweichend vom Vorgehen der Szenario-Analyse, alternative Zukunftsbilder zu beschreiben, vor deren Hintergrund bisher etablierte bzw. neu zu konzipierende strategische Maßnahmen reflektiert werden können, zielt die Cross-Impact-Analyse im Rahmen der Systemevaluation darauf ab, die Wirkungszusammenhänge des Status-Quo zu identifizieren und Mechanismen und Strukturen im Systemzusammenhang zu verstehen. Diese Vorgehensweise ersetzt nicht den politisch-strategischen Diskussionsprozess, sondern liefert einen wesentlichen Input hierfür.

Das konkrete Verfahren

Alle am Markt bekannten Verfahren (Battelle-Institut, Daimler-Chrysler, Scenario Management International et al.) stützen sich auf einen mehrstufigen, klar strukturierten Prozess, der in die Ableitung und Diskussion von strategischen Schritten und die Benennung von Handlungsalternativen mündet. Zumeist wird dieser Prozess mit unternehmens- / ressort- oder disziplinenübergreifend zusammengesetzten Teams durchgeführt, um sog. „Denkblockaden“ (P. Drucker) zu überwinden und im kritischen Diskurs existierende Argumentationsketten zu überprüfen und neue Wirkungsmechanismen zu diskutieren. Im Überblick stellt sich dieser Prozess wie folgt dar:

Schritt 1: Aufgaben- / Problemanalyse

Die Herausforderung des ersten Arbeitsschrittes liegt in der präzisen und eindeutigen Festlegung der Kernthematik bzw. der Fragestellung, die mit der Cross-Impact-Analyse bearbeitet werden soll. Von entscheidender Bedeutung hierbei ist es, die angemessene Reichweite sowie die räumliche und zeitliche Perspektive zu definieren. Globalszenarien nach dem Motto: „Wie wird die Weltwirtschaft im Jahre 2050 aussehen?“ bergen die Gefahr, dass ein übergroßes Ausmaß an Einflussgrößen zu berücksichtigen ist und zugleich der lange Betrachtungszeitraum zu viele Unwägbarkeiten enthält, so dass nur mit einer großen Unschärfe gearbeitet werden kann. Hier lag der Fokus auf der Darstellung des nationalen Innovationssystems mit den wesentlichen innovationsrelevanten Einflussgrößen.

Schritt 2: Umfeldanalyse

In die Analyse kann immer nur eine begrenzte Zahl von Einflussfaktoren eingehen. Diese Faktoren müssen einer vorgegebenen Kriterienliste genügen, hierzu gehören:

- unmittelbare Relevanz für die Kernfragestellung
- hohe Bedeutung für die zukünftige Entwicklung

- Eröffnung einer Entwicklungsperspektive, d.h. bei der Beschreibung sollte eine erwartbare Entwicklungsdynamik formulierbar sein
- gemeinsamer Abstraktions- / Konkretionsgrad, so dass bei der anstehenden Vernetzung annähernd gleiche Handlungsebenen vorausgesetzt werden können

Von entscheidender Bedeutung für die Qualität der Szenarien ist, dass unterschiedliche Einflussbereiche repräsentiert sind. Damit soll vermieden werden, dass einzelne fachspezifische Perspektiven dominieren und insbesondere Wechselwirkungen mit dem Umfeld vernachlässigt werden. D.h. je nach Fragestellung sollten Bereiche, wie z.B. gesellschaftliche Entwicklung, Wirtschaft, Politik, Recht, Umwelt u.a.m., vertreten sein. Die Stärke der Systemperspektive ist gerade in der Interdisziplinarität ihres Ansatzes und der Verbindung von Offenheit und Stringenz der Vorgehensweise zu sehen. In der Systemevaluation wurde in der Auswahl der Einflussbereiche ein Mix aus den zentralen, unmittelbar für das Innovationshandeln relevanten Akteure und zentralen Politikfeldern gewählt.

Die zentralen Akteure des Innovationssystems:

- außeruniversitäre FuE-Einrichtungen (JR, ARC)
- Cluster / Netzwerke
- Fachhochschulen
- Großunternehmen
- Gründungen
- High Tech-KMU
- KMU / Mittelstand
- Kooperativer Sektor (K-Zentren, CDG)
- ÖAW
- Universitäten

Alle genannten Akteure / Akteursgruppen führen selbst konkrete Innovationsprozesse durch und sind verantwortlich für den unmittelbaren quantitativen und qualitativen Output des Innovationssystems. In der Wertschöpfungskette sind alle Stufen von der Ideengenerierung und Grundlagenforschung, über die angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung bis zur Etablierung der neuen Produkte, Dienstleistungen und Verfahren am Markt integriert. Nicht berücksichtigt wurden Akteure, die eine reine Mittlerfunktion ausüben, Lobbying betreiben oder selbst Teil des Interventionssystems sind, wie die Förderagenturen, die Ministerien, Interessenverbände oder Transfereinrichtungen.

Das Innovationsumfeld dieser Akteure wurde unter fünf Schwerpunkten zusammengefasst. Hierzu gehören:

- Human Resources – Bildungssystem: Dieser Schwerpunkt erwies sich in zahlreichen Gesprächen mit Expertinnen und Experten stets als bedeutender Engpass in der weiteren Entwicklung des Innovationssystems.¹⁷
- Innovationsfinanzierung: Hier fokussiert sich die Analyse auf die Rolle von Risikokapital im österreichischen Innovationssystem.
- Innovationspolitik: Diese setzt die förderpolitischen Rahmenbedingungen und gestaltet diese mit konkreten Instrumenten und Maßnahmen aus. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf den Mechanismen und Strukturen und nicht auf der Einzelanalyse von Programmen.
- Interventionssystem: Auch hier konzentriert sich die Betrachtung auf die Funktionsweise und vorhandene Ineffizienzen.
- Rahmenbedingungen: Diese konnten nur selektiv berücksichtigt werden.

Auswahl und Systematisierung sind das Ergebnis eines mehrstufigen iterativen Prozesses, in dem zunächst mit den einzelnen Fachpartnern Stärken-Schwächen-Analysen des Innovationssystems durchgeführt wurden. Die Befunde wurden in einem weiteren Schritt im Konsortium diskutiert und fokussiert, so dass eine Vielzahl von Perspektiven miteinander verknüpft werden konnten, die zugleich die neuen Erkenntnisse aus der laufenden Evaluierung der Teilsysteme – Governance, direkte FTI-Förderung, indirekte FTI-Förderung und Grundfinanzierung der Forschung – berücksichtigten.

In einem weiteren Schritt wurden die genannten Akteure und Schwerpunkte des Innovationsumfelds mit konkreten Befunden unterlegt, die auf der Basis der im Prozess gewonnenen Erkenntnisse abgeleitet wurden. Diese Befunde beschreiben mehrheitlich Defizite und Ineffizienzen im System, ohne dass die grundsätzliche Funktionsfähigkeit in Frage gestellt wurde. Unter der Perspektive, konkrete Handlungsfelder für die Innovationspolitik aufzuzeigen, lag der Schwerpunkt in der Identifizierung von Optimierungspotentialen.

Die einzelnen Einflussfaktoren, die in der Wirkungsanalyse der Cross-Impact-Analyse berücksichtigt wurden, werden im Folgenden kurz skizziert. Notwendigerweise stellen die Facetten, mit denen die Akteure bzw. jeweiligen Elemente des Innovationssystems charakterisiert werden, eine Verkürzung der Befunde dar. Gleichwohl stützen sie sich auf die Ergebnisse der eigenen empirischen Untersuchungsansätze sowie der Analyse des Forschungsstandes.

Die Untersuchungsperspektive war in diesem Schritt explizit auf bestehende Optimierungspotentiale auf Grundlage einer Defizitanalyse ausgerichtet, um Konsequenzen auf der Systemebene, die aus einem Fortbestehen dieser Defizite resultieren, profiliert herausarbeiten zu können. Damit wird keine Einzelbewertung der jeweiligen Akteure und Teilsysteme hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und etwaiger unmittelbarer oder mittelbarer ökonomischer Effekte vorgenommen. Im Mittelpunkt stehen vor allem die Interaktionsmechanismen und eine Erst-

¹⁷ Die Bedeutung des Humankapitals für den Innovationserfolg betonte schon das WIFO-Weißbuch (2006): Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, Teilstudie 8: Forschung und Innovation als Motor des Wachstums, Koordination: Hannes Leo, Wien

bewertung der Bedeutung für das nationale Innovationssystem, die wiederum durch die Cross-Impact-Analyse überprüft wurde.

Außeruniversitäre FuE-Einrichtungen

Die außeruniversitären Forschungseinrichtungen – und hier vor allem die Institute von Joanneum Research und ARC Seibersdorf – wurden hinsichtlich ihrer strategischen Profilierung unter zwei Gesichtspunkten betrachtet. Einerseits in Bezug auf die Definition ihrer Rolle im Innovationssystem, wofür derzeit ein eindeutig formuliertes mission statement fehlt. Andererseits in ihrer aktiven Rolle als Ansprechpartner für nicht (kontinuierlich) forschende kleine und mittelständische Unternehmen, die bisher nicht im Fokus der Kooperationsaktivitäten der außeruniversitären Forschungseinrichtungen liegen.

Cluster / Netzwerke

Die österreichischen Forschungs- und Innovationscluster zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich vor allem auf etablierte Strukturen und Beziehungsmuster stützen, deren Offenheit für neue Akteure von den Expertinnen und Experten als eher gering eingeschätzt wird. Die Zuständigkeit für die Clusterpolitik liegt bei den Bundesländern, so dass keine strategische Steuerung der Clusterförderung im Rahmen der FTI-Politik des Bundes vorgenommen wird.

Fachhochschulen

Die Fachhochschulen in Österreich werden vor allem unter dem Aspekt ihrer regionalen Fokussierung betrachtet, es ist davon auszugehen, dass die Vernetzung mit der regionalen Wirtschaft gut entwickelt ist. Das Ausbildungsangebot der Fachhochschulen wird einerseits als bedarfsorientiert bewertet, kann andererseits nicht nachhaltig den Mangel an qualifiziertem Nachwuchs in den naturwissenschaftlichen sowie den Ingenieurfächern beheben. Hier ist nach wie vor in Österreich eine Mangelsituation zu konstatieren, die darauf zurückzuführen ist, dass weder an den Universitäten noch an den Fachhochschulen eine ausreichende Nachfrage für entsprechende Lehr- und Ausbildungsangebote generiert werden kann. Insgesamt ist die Funktion der Fachhochschulen im Innovationssystem nicht eindeutig definiert, so dass auch die Abgrenzung zur Rolle der Universitäten unklar bleibt.

Großunternehmen

Die forschungsintensiven österreichischen Großunternehmen sind z.T. Tochterunternehmen ausländischer Konzernmütter. Diese auslandsdominierten Unternehmen bestreiten einen Großteil der privaten FuE-Aufwendungen in Österreich und stehen damit – zumindest in Blick auf die Investitionen – an der Spitze der österreichischen FuE-Akteure. Sie sind strategisch auf langfristige Kooperationen ausgerichtet und an einem systematischen Wissens- und Technologietransfer mit der Wissenschaft interessiert. Hierfür werden sowohl finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt als auch intensive Vernetzungsaktivitäten durchgeführt. Auch den Großunternehmen wird von den Expertinnen und Experten die Rolle zugeschrieben, Innovationstrends aufzugreifen und diese weiter zu entwickeln. Die entscheidenden Innovationssprünge werden

jedoch weiterhin in den ausländischen Zentralen vollzogen. Damit sind die Impulse in das nationale Innovationssystem weniger stark ausgeprägt als dies angesichts der finanziellen und personellen Ressourcen in den FuE-Bereichen der Großunternehmen zu erwarten ist.

Gründungen

Im Bereich der Gründungen reichen die Merkmale, die das nationale Innovationssystem charakterisieren, von einem motivational-kulturellen Problem bis zu mangelhaft entwickelten Finanzierungsinstrumenten. Im internationalen Vergleich zeichnet sich Österreich durch ein geringes Gründungspotential aus, das sich nicht nur in einer niedrigen Rate von universitären Spin-Offs manifestiert. Die geringe Quote an tertiären Bildungsabschlüssen führt darüber hinaus dazu, dass auch das quantitative Potential für Gründungen in den wissensintensiven Wirtschaftszweigen unterentwickelt ist. Darüber hinaus entwickeln die Forschungsaktivitäten der Großunternehmen offenkundig nicht genügend gründungsrelevantes Know-how, so dass auch aus dieser Quelle zu wenige Impulse für Gründungen im HighTech-Segment kommen.

Mechanismen für einen Wechsel aus der Forschung in die unternehmerische Verantwortung – und ggf. zurück – sind bisher im Innovationssystem nicht etabliert. Es ist eine mangelnde Durchlässigkeit von Karrierewegen zu konstatieren, die einen Verbleib in den bestehenden Strukturen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – sowohl an den Hochschulen als auch in den Unternehmen – nahe legen und damit das unternehmerische Handeln der Forscherinnen und Forscher hemmen.

Gleichzeitig wird ein Mangel an Venture Capital in der Seed-Phase konstatiert, so dass gerade für innovationsaffine technologieorientierte Gründungen keine ausreichenden Finanzierungsinstrumente auf dem privaten Kapitalmarkt zur Verfügung stehen. Hierbei wird kontrovers diskutiert, ob es sich um ein Angebots- oder aber Nachfrageproblem handelt. Die im internationalen Vergleich geringere Finanzausstattung führt offenkundig auch dazu, dass nach erfolgter Gründung junge Technologieunternehmen nicht die Wachstumsdynamik entfalten können wie ihre internationalen Wettbewerber.

High Tech-KMU

Im nationalen Innovationssystem ist der Bestand an High-Tech KMUs bzw. an KMUs, die selbständig forschen, gering.

KMU / Mittelstand

Die Verteilung der FTI-Investitionen in der privaten Wirtschaft mit der Dominanz der Großunternehmen, die Teile eines ausländischen Konzernverbunds sind, macht deutlich, dass der Mittelstand über zu wenige forschende und innovationsintensive KMU verfügt. Die geringe Forschungsintensität manifestiert sich nach Meinung der befragten Expertinnen und Experten auch darin, dass nur ein geringer Teil dieser Unternehmen intensiv mit FTI-Einrichtungen zusammen arbeitet und zugleich Kapazitäten und Kompetenzen für die Aufnahme von neuen Erkenntnissen aus der Forschung, d.h. die Absorptionsfähigkeit, im internationalen Vergleich

eher gering ausgeprägt ist. Folglich sind aus diesen Unternehmen auch keine Innovations-sprünge, sondern eher inkrementelle Verbesserungen zu erwarten.

Kooperativer Sektor (K-Zentren, CDG)

Der kooperative Sektor bietet für einen begrenzten Nutzerkreis die Gelegenheit, in unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses intensiv zusammen zu arbeiten und Kooperationsbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu verstetigen. Angesichts der begrenzten Zahl forschender Unternehmen in Österreich bleibt der industrielle Nutzerkreis des kooperativen Sektors im Zeitverlauf weitgehend konstant und beschränkt sich vor allem auf Großunternehmen und die bereits forschenden KMU.

Das Engagement von einzelnen Universitätsinstituten im kooperativen Sektor schlägt sich bislang nicht in den Leistungsvereinbarungen der Universitäten nieder, so dass hier kein spezifischer Anreizmechanismus für eine Intensivierung der Kooperationsbeziehungen mit der Wirtschaft gesetzt wird.

ÖAW

Die Institute der ÖAW zeichnen sich in einzelnen Disziplinen durch herausragende Forschungsleistungen aus, die im internationalen Forschungswettbewerb absolut konkurrenzfähig sind. Eine Gesamtbewertung der Leistungsfähigkeit der ÖAW lag – wie auch bei den anderen Akteuren des österreichischen FTI-Systems – nicht im Mittelpunkt der Analysen. Die Fokussierung auf wissenschaftliche Exzellenz und die Grundlagenforschung führt dazu, dass eine intensivere Vernetzung mit der Wirtschaft derzeit nicht intendiert ist, so dass kein systematischer Wissenstransfer mit industriellen Anwendern etabliert ist.

Universitäten

Die Einschätzung der Rolle der Universitäten im nationalen Innovationssystem führt zu ambivalenten Ergebnissen. Auf der Input-Seite ist im internationalen Vergleich ein hoher Anteil der Grundfinanzierung festzustellen, wobei die Anteile für Forschung und Lehre nicht gesondert ausgewiesen werden. Folglich ist auch die Finanzierungsanteil der universitären Forschung durch Drittmittel eher gering. Trotz Steigerung der Budgets in den vergangenen Jahren ist eine Knappheit der Mittel insbesondere im Hinblick auf die Aufrechterhaltung und Modernisierung der Infrastruktur festzustellen.

In einzelnen Bereichen ist exzellente Forschung gewährleistet, diese erfordert zumeist einen Finanzierungsmix durch Partnerschaften mit Akademie-Instituten oder besondere Investitionsformen durch Public Private Partnership.¹⁸ Gleiches gilt für die Lehre, die gerade dort, wo ambitionierte Forschung durchgeführt wird, von diesem hohen Standard profitiert. Insgesamt sind zu wenige Mechanismen und Verfahren der Qualitätssicherung verankert. Darüber hinaus entscheiden sich zu wenige Studienanfänger für naturwissenschaftliche und ingenieur-

¹⁸ Beispiel hierfür ist der Campus Vienna Biocenter in St. Marx, an dem ambitionierte Forschung und Lehre miteinander verknüpft werden.

wissenschaftliche Studiengänge, so dass auch unter quantitativen Aspekten ein Mangel zu konstatieren ist.

Die Vernetzung mit der Wirtschaft und damit eine engere Interaktion auf der Forschungsseite bildet bisher keinen strategischen Schwerpunkt der Universitäten. Damit stellt sich auch die Frage, ob der Wissens- und Technologietransfer zwischen diesen Akteuren eng genug geknüpft ist, um die Forschung auf den Innovationsbedarf aus der Wirtschaft aufmerksam zu machen und zugleich Impulse aus der Forschung in Prozesse einer nachhaltigen Verwertung zu überführen.

Im Sinne der Personalentwicklungsplanung ist durch eine Parallelität von beamteten Beschäftigungsverhältnissen und Angestelltenverträgen eine eingeschränkte Flexibilität festzustellen, so dass insbesondere für junge Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sich im universitären Kontext nur wenige Karriereoptionen bieten.

Human Resources – Bildungssystem:

Das Thema Human Resources steht nicht im Mittelpunkt der Systemevaluierung, bei einer vorgeschalteten Analyse zu den Stärken und Schwächen des Innovationssystems kann es jedoch nicht ausgeblendet werden.

Für die Cross-Impact-Analyse berücksichtigt wurden die folgenden Aspekte:

- Bedeutung traditioneller Berufsbilder bei der Berufswahl
- Absolventenzahlen in den naturwissenschaftlich-technischen Bereichen
- Bilanz von Ab- und Zuwanderung Hochqualifizierter
- Selektivität des Bildungssystems im Primär- und Sekundarschulbereich
- Frage der Potentialausschöpfung im österreichischen Bildungssystem (Frauen, Migrantinnen und Migranten).
- Horizontale Mobilität (Möglichkeit zwischen Disziplinen und Sektoren zu wechseln)
- Abschlüsse im tertiären Bereich
- Möglichkeiten der (akademischen) Weiterqualifizierung für Berufstätige
- Quote von Dissertationen im OECD-Vergleich

Innovationsfinanzierung:

In diesem Punkt fokussierte sich die Diskussion auf die Frage, ob sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen für private Risikokapitalfinanzierung von Innovationen im internationalen Vergleich als eher förderlich oder hemmend charakterisieren lassen, ohne dass explizit eine Prüfung der aktuellen Veränderungen der Gesetzgebung durchgeführt werden konnte.

Innovationspolitik:

Die Innovationspolitik als Element des Innovationssystems wurde vor allem unter zwei Perspektiven in die Analyse einbezogen: Ihre Rolle als finanzieller Inputgeber und ihre strategische Orientierungsfunktion. Österreich hat in den vergangenen Jahren seine staatlichen Investitio-

nen deutlich erhöht, so dass gemessen an den Lissabon-Zielen die zur Zielerreichung notwendigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Gleichwohl werden vor allem die Effizienz des Ressourceneinsatzes und – aus Sicht der Innovationsakteure – vor allem die fehlende Planbarkeit der Forschungsbudgets als Schwachpunkte identifiziert.

Neben den Lissabon-Zielen, die jedoch nur Input-Indikatoren des Innovationssystems beschreiben, fehlen strategische Schwerpunkte und eine Abstimmung der Einzelpolitiken über die Ressortgrenzen hinweg. Gleichzeitig fehlen Impulse zu Veränderungen im System, da Mechanismen der Selbstreflexion nicht etabliert sind und eine allgemeine Grundzufriedenheit der Akteure auch zu einer geringen Veränderungsbereitschaft auf der Systemebene führt.

Interventionssystem:

Die Analysen des Konsortiums gehen in die Cross-Impact-Analyse unter folgender Fokussierung ein:

Auf der Inputseite stehen in angemessenem Umfang finanzielle Ressourcen zur Verfügung, um die forschenden und innovierenden Unternehmen zu unterstützen. Eine Ausweitung des Fördervolumens könnte von der Zielgruppe unter den bestehenden Vergaberichtlinien kaum absorbiert werden.

Das Interventionssystem ist fokussiert auf die Förderung technologischer Innovationen und auf das Instrument der Programmförderung. Dienstleistungsinnovationen und Diskursprozesse werden demgegenüber nachrangig gefördert.

Durch die Vielfalt an Themen und Förderschwerpunkten verliert das System an Transparenz, Schwerpunktsetzungen sind von außen nicht erkennbar. Gleichwohl bewegen sich die geförderten Akteure sicher im System, da sie Strukturen und Verfahren gut kennen und diese mehrheitlich auf spezifische Zielgruppen ausgerichtet sind.

Eine strategische Abstimmung mit der europäischen Forschungsförderung wird nur in Einzelfällen vollzogen, die nationale und die europäische Handlungsebenen stehen weitgehend unverbunden nebeneinander.

Die Bewertungsgrößen sind input-, nicht output-orientiert.

Rahmenbedingungen:

In der Berücksichtigung von Faktoren, die den sozioökonomischen Kontext des Innovationssystems beschreiben, mussten notwendigerweise Beschränkungen in der Zahl der Faktoren vorgenommen werden. In die Analyse flossen die folgenden Charakteristika ein:

- Offenheit auf gesellschaftlicher Ebene für Veränderungen
- Durchlässigkeit der Systeme und deren Einfluss auf den Transfer über Köpfe (Anreize für sektorale Mobilität).
- Besteuerung des Faktors Arbeit
- Nationale Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen (z.B. IKT-Technologien)

- Wettbewerbsintensität in den einzelnen Sektoren durch nationale Wettbewerber (Dienstleistungen)
- Innovationsanreize durch öffentliche Beschaffung

Trotz der Vielzahl von Einzelbefunden bzw. charakteristischen Merkmalen des österreichischen Innovationssystems, die in die folgende Cross-Impact-Analyse einfließen, ist den Autorinnen und Autoren bewusst, dass hierin stets auch eine Beschränkung der Perspektive liegt. Dennoch bietet dieser Ansatz die Chance, Prinzipien und Mechanismen des Innovationssystems dahingehend zu analysieren und zu verstehen, welchen Beitrag sie positiv, d.h. im Sinne einer Weiterentwicklung des Systems zu mehr Leistungsfähigkeit und Effizienz, oder negativ, d.h. als hemmende Faktoren, die die Wirkung von Interventionen im System begrenzen, leisten können.

Schritt 3: Projektion

Die skizzierten Einflussgrößen wurden im folgenden Arbeitsschritt hinsichtlich einer zutreffenden Status Quo-Beschreibung definiert. Von Bedeutung ist hierbei, dass ein gemeinsames Grundverständnis im Analyseteam / Konsortium für die Einflussfaktoren gewährleistet ist. In diesem Kontext wurde allen genannten Einflussgrößen ein Statement zugeordnet: Z.B.:

Bestand von High Tech KMUs im nationalen Innovationssystem:

Der Bestand von High Tech KMUs ist im internationalen Vergleich gering.

Diese Aussagen gehen als Hypothesen in die folgende Konsistenzanalyse ein.

Schritt 4: Konsistenzanalyse

Zentrales Anliegen der hier vorgestellten Analysemethode ist, durch die Abfrage unmittelbarer Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen den einzelnen Einflussfaktoren und die Erstellung einer Cross-Impact-Matrix ein Gesamtbild des nationalen Innovationssystems zu skizzieren. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass gängige Argumentationsschemata: „Wenn A eintritt, dann auch B und folgende Auswirkungen für C und D“ überprüft werden können.

Jeder identifizierte und definierte Einflussfaktor wird in diesem Arbeitsschritt mit jedem anderen Einflussfaktor in Beziehung gesetzt. Festgehalten und bewertet werden lediglich unmittelbare kausale Beziehungen, die zwischen diesen Größen bestehen. Es werden keine Wirkungsketten vorgegeben, so dass erst die nachfolgende Analyse die Zusammenhänge im System aufspürt und nachzeichnet. Damit ist ein unbefangener und unvoreingenommener Blick gewährleistet, so dass die sich herauskristallisierenden Wirkungsketten und die Rolle einzelner Einflussgrößen keinerlei Vorprägung erfahren. Die Bewertungen der jeweiligen Kausalbeziehungen werden in eine Tabelle eingetragen und durch ein Rechenmodell verdichtet. Die zugrunde liegende Fragestellung lautete:

„Wenn der aktuelle Befund A auch in 5 Jahren unverändert Geltung hat, was bedeutet dies für den Befund B? Verstärkt sich seine Entwicklung, wird sie abgeschwächt oder verhalten sich beide neutral zueinander, d.h. es lässt sich keine unmittelbare Ursache-Wirkungsbeziehung erkennen.“

Interventionslogik, Zusammenspiel der Institutionen und Akteure (8)

Mit dieser Fragestellung wurden alle Einflussgrößen auf ihre Systemwirkung im Sinne der unmittelbaren Wirkung auf die anderen Elemente, aber auch im Sinne sich selbst verstärkender Effekte rekursiv betrachtet und bewertet. Am Ende dieses Schrittes steht eine Cross-Impact-Matrix, die alle argumentierbaren direkten Wirkungsbeziehungen zwischen den einzelnen Einflussgrößen des Innovationssystems abbildet. Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt dieser Matrix, in der alle möglichen direkten Wirkungsbeziehungen ausgehend von der o.g. Fragestellung geprüft und im Konsortium diskutiert wurden.

Abbildung : Ausschnitt der Cross-Impact-Matrix

	Gründungen		High Tech-KMU		KMU / Mittelstand		Großunternehmen	
	TOP 1	TOP 2	TOP 1	TOP 2	TOP 1	TOP 2	TOP 1	TOP 2
Gründungen Im internationalen Vergleich bleiben junge Technologieunternehmen klein.	+ Es steht nicht genügend VC in der Seed-Phase zur Verfügung.	+ Es gibt zu wenig unternehmerisches Potential für universitäre Spin Offs (z.B. Beteiligung an tertiärer Bildung).			+ Die Absorptionsfähigkeit für neue wissenschaftliche Erkenntnisse ist eher niedrig.	+ Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen.		
Es gibt zu wenig unternehmerisches Potential für universitäre Spin Offs (z.B. Beteiligung an tertiärer Bildung).		++ Es gibt zu wenig unternehmerisches Potential für universitäre Spin Offs (z.B. Beteiligung an tertiärer Bildung).	++ Der Bestand an High-Tech KMUs ist gering (zu wenige forschende Unternehmen).		+ Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen.	+ Es gibt zu wenige forschende und innovationsintensive KMU		
Die mangelnde Durchlässigkeit von Karrierewegen hemmt das unternehmerische Handeln der Forscher.					+ Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen.			
Es steht nicht genügend VC in der Seed-Phase zur Verfügung.	+ Es steht nicht genügend VC in der Seed-Phase zur Verfügung.		+ Der Bestand an High-Tech KMUs ist gering (zu wenige forschende Unternehmen).		+ Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen.	+ Die Vernetzung mit der Wissenschaft ist nur schwach ausgeprägt.		- Innovationsstärke: Die leistungsstarken GÜ greifen Trends und entwickeln diese weiter.
High Tech-KMU Der Bestand an High-Tech KMUs ist gering (zu wenige forschende Unternehmen).	+ Es steht nicht genügend VC in der Seed-Phase zur Verfügung.		+ Der Bestand an High-Tech KMUs ist gering (zu wenige forschende Unternehmen).		+ Die Absorptionsfähigkeit für neue wissenschaftliche Erkenntnisse ist eher niedrig.	+ Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen.		- Innovationsstärke: Die leistungsstarken GÜ greifen Trends und entwickeln diese weiter.

Das Resultat dieser Cross-Impact-Analyse umfasst die Wirkungsbeziehungen von 60 Einzelfaktoren, die in der Analyse berücksichtigt wurden und lässt sich in folgendem Schaubild beobachten, das die Vernetzung der einzelnen Einflussfaktoren im System zeigt.

In der Abbildung wird deutlich, dass die in der Analyse berücksichtigten Einflussfaktoren intensiv miteinander vernetzt sind und das System damit keine Elemente aufweist, die nicht integriert sind. Die Rolle der einzelnen Akteursgruppen bzw. einzelner Faktoren im System wird im nächsten Analyseschritt untersucht.

Schritt 5: Interpretation

Die Interpretation der Ergebnisse findet auf drei Ebenen statt:

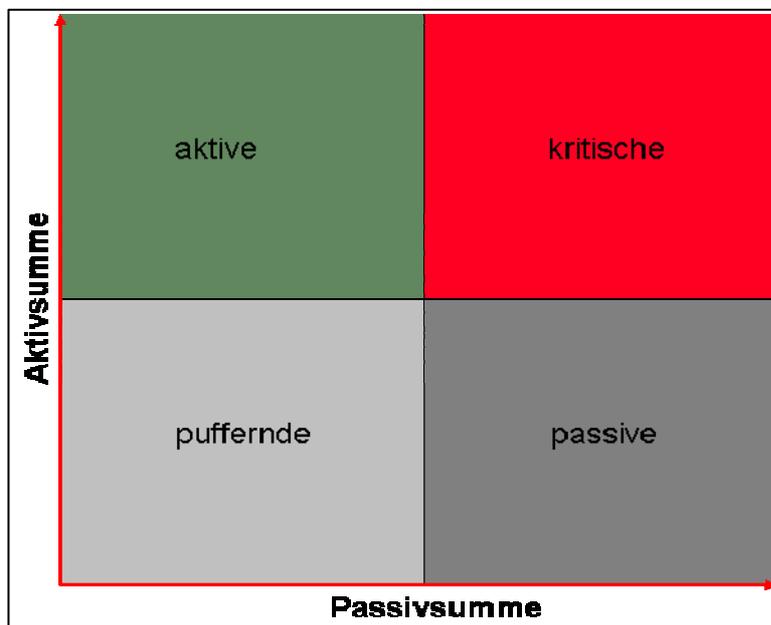
Zunächst können die einzelnen Einflussgrößen hinsichtlich ihres Wirkungsspektrums im System bewertet werden. Hierzu gehört z.B. eine Analyse ihrer Wirksamkeit auf und ihrer Beeinflussbarkeit durch andere Faktoren.

Im zweiten Schritt können die Strukturen und Themenschwerpunkte ausgewählt werden, die in der weiteren Analyse eingehender betrachtet werden sollen.

Im dritten Schritt kann die Systembeschreibung auf der Grundlage der Rolle von Faktorenbündeln vorgenommen werden.

Eine erste Einordnung in den Systemkontext erfolgt anhand einer 4-Felder-Matrix, mit der die Positionierung der Aktiv- und Passiv-Bilanzen der einzelnen Faktoren nachgezeichnet wird. Der Aktivwert besagt dabei, wie viele und in welcher Intensität Impulse vom jeweiligen Faktor auf andere Elemente des Systems einwirken, der Passivwert wiederum, wie viele Impulse der Faktor durch die übrigen Elemente erhält, wie reaktiv er somit ist.

Abbildung : Systematisierung der Rolle einzelner Faktoren im System



Die **puffernden Faktoren** sind im System vergleichsweise schlecht eingebunden und bieten sich folglich nicht vordringlich dazu an, Veränderungsprozesse auf der Systemebene zu initiieren. In der Analyse der Aktiv- und Passiv-Summen der einzelnen Einflussfaktoren wird deutlich, dass sie nur auf wenige andere Faktoren unmittelbar einwirken und zugleich von nur wenigen anderen beeinflusst werden. Die puffernden Faktoren können wiederum durch gezielte Maß-

nahmen beeinflusst werden, da eine geringe Einbindung in den Systemkontext zugleich eine gute Steuerungsmöglichkeit eröffnet. Diese begründet sich daraus, dass intervenierende Einflüsse, die Veränderungen verstärken bzw. abschwächen kommen, eine eher geringe Rolle spielen.

Die **reaktiven** bzw. **passiven Einflussfaktoren** strahlen ebenfalls nur zu einem geringen Teil auf die übrigen Faktoren im System ab, sind aber insofern besser in den Szenario-Kontext eingebunden als sie in der Passiv-Summe deutlich mehr Punkte auf sich vereinigen können. In der Szenario-Analyse eignen sie sich daher besonders als Kontrollgrößen bzw. Veränderungsindikatoren, die eine Wirksamkeit von ggf. ergriffenen Maßnahmen abbilden können.

Mit den **kritischen Faktoren** im rechten oberen Quadranten des Übersichtsbildes gerät die Gruppe der Faktoren in den Mittelpunkt der Betrachtung, die vergleichsweise große Ausstrahlungseffekte auf die übrigen Faktoren im System ausüben. Als „kritisch“ werden sie deshalb charakterisiert, weil sie zugleich wiederum dem Einfluss zahlreicher anderer Faktoren unterliegen und folglich schwer zu steuern sind.

Die **aktiven Einflussfaktoren** bieten sich als besonders wirksame Ansatzpunkte zur Steuerung der Systemwelt an. Sie unterliegen im Vergleich wenigen anderen Einflüssen und strahlen gleichzeitig auf eine Vielzahl anderer Faktoren ab, so dass Veränderungen in ihrem Status weit reichende Folgen nach sich ziehen. Zu berücksichtigen ist, dass die Identifikation der einzelnen Faktoren nicht mit einer politischen Interventionsstrategie gleichzusetzen ist, sondern den weiteren Analyse- und Konkretisierungsschritten vorbehalten bleibt.

Insgesamt stellt sich das Systembild wie folgt dar:

Bedeutung für eine Verbesserung der Innovationsperformance dieser Akteure. Die eher geringe Vernetzung mit anderen Systemgrößen bietet die Gewähr, dass Interventionen in diesem Bereich gezielt und ohne Störung durch intervenierende Einflüsse gesetzt werden können. D.H. hier können durch nachhaltige Veränderungen strategische Zielsetzungen formuliert und verfolgt werden, die notwendig sind, wenn z.B. stärkere Akzente im Hinblick auf Exzellenz in Forschung und Lehre gesetzt werden sollen. Wenn die Funktion der Hochschulen im System klar definiert ist, können Maßnahmen weitgehend friktionsfrei geplant und umgesetzt werden.

Allerdings bieten Änderungen in diesen Themenschwerpunkten jedoch nur einen tendenziell schwachen Hebel, um die Performance des Gesamtsystems zu verbessern. Gleiches gilt für die Besteuerung der Arbeitseinkommen und die privaten FuE-Aufwendungen durch auslandsdominierte Unternehmen. Hier sind günstigere Rahmenbedingungen und eine stärkere Entfaltung der FuE-Ausgaben der österreichischen Unternehmen wünschenswert, ihre Impulsfunktion im Gesamtsystem ebenfalls eher gering.

Passive Faktoren im Innovationssystem

Passive Faktoren eignen sich, um Veränderungen im System zu erkennen, hier vereinigen sich eine Vielzahl von Impulsen, so dass Weichenstellungen und Richtungsänderungen gut im Hinblick auf ihre Wirksamkeit und Nachhaltigkeit beurteilt werden können. Aus Systemsicht sind dies vor allem die Faktoren, mit denen die Leistungsfähigkeit der Unternehmen abgebildet werden. D.h. intendierte Veränderungen müssen sich im Bereich der KMU daran messen lassen, ob sich die Anzahl der High-Tech KMUs deutlich und nachhaltig steigern lässt und ob es gelingt, sowohl die Absorptionsfähigkeit für neue wissenschaftliche Erkenntnisse als auch das Innovationsniveau der kleinen und mittelständischen Unternehmen insgesamt zu erhöhen.

Auf Seiten der Großunternehmen müsste sich ein Funktionswandel dahingehend beobachten lassen, dass sie zukünftig stärker die Rolle von Trendsettern (auch im Unternehmensverbund) übernehmen und dadurch ebenfalls positive Impulse zur Stärkung der Innovationshöhe setzen können. Erfolgreiche Innovationspolitik manifestiert sich im hier skizzierten System auch daran, dass das unternehmerische Potential insgesamt erhöht wird, was sich in einer messbaren Steigerung universitärer Spin Offs und einer stärkeren Beteiligung an tertiärer Bildung manifestieren wird. Die Systemanalyse misst den Erfolg der Innovationspolitik somit vor allem im unternehmerischen Bereich, hier müssen dokumentierbare Veränderungen beobachtbar sein, wenn im Gesamtsystem neue Steuerungsimpulse gesetzt werden.

Kritische Faktoren im Innovationssystem

Diese Faktoren zeichnen sich durch hohe Aktiv- und Passivsummen aus, Impulse und innovationspolitische Interventionen müssen berücksichtigen, dass sie in einem komplexen Wirkungsgefüge von sich verstärkenden und abschwächenden Effekten gesetzt werden.

Dass Kooperationsaktivitäten und die Bildung von Clustern und Netzwerken sich zumeist auf bereits etablierte Strukturen und Beziehungen stützen, führt zu zahlreichen Rückkopplungen im System. Einerseits ist dies der geringen Entwicklungsdynamik mit wenigen Gründungen im

High Tech-Bereich und der begrenzten Zahl der relevanten Player im Innovationsbereich begründet. Andererseits führt die enge Vernetzung und Kooperationsaktivität der immer gleichen Akteure dazu, dass nur geringe Veränderungsimpulse ins System gesendet werden und damit aktuelle Entwicklungszustände weitgehend stabilisiert werden. Es fehlt die Öffnung nach außen und das konstruktive Infragestellen der bestehenden Strukturen und Fördermechanismen.

Dies ist auch der Tatsache geschuldet, dass im internationalen Vergleich zu wenige forschende und innovationsintensive KMU im System repräsentiert sind. Dieser Mangel wird durch zahlreiche Befunde zur fehlenden unternehmerischen Ausbildung, fehlendem Risikokapital, geringen Impulsen zur Aufnahme einer selbständigen Tätigkeit und der Versäulung der Strukturen in Wissenschaft und Wirtschaft hervorgerufen. Gleichzeitig fehlen wichtige Impulse, die wiederum im System eine zusätzliche Dynamik entfalten könnten.

Grundlegende Defizite im österreichischen Bildungssystem, das nach Ansicht der Expertinnen und Experten seine Potentiale weder in der Spitze noch in der Breite ausschöpfen kann und insbesondere für Frauen, Migranten und Migrantinnen zu wenige Optionen bereit hält, gehören ebenfalls zu den Faktoren, die aktiv ins System eingebunden und schwer steuerbar sind. Die bestehenden Strukturen stabilisierende Tendenzen werden durch die mangelnde Offenheit des Bildungssystems und die fehlenden Konzepte zur Erschließung der Human Resources verstärkt, so dass auch im Hinblick auf zukünftige Abschlüsse in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern bzw. auf die tertiären Abschlüsse im Allgemeinen keine Änderungen zu erwarten sind. Gleichzeitig öffnen sich die wissenschaftlichen Institutionen nicht ausreichend für den akademischen Nachwuchs und halten zu wenig Unterstützungs- und Förderinstrumente bereit, so dass die Situation der mangelnden Perspektive und auch des Nicht-Erkennens von Chancen zementiert wird.

Zwei Charakteristika des aktuellen Fördersystems – eine gute Ausstattung mit finanziellen Ressourcen und die mangelnde Transparenz der Programmstrukturen – werden in der Systemanalyse diesen kritischen Faktoren zugerechnet. Dies begründet sich vor allem dadurch, dass der Kreis der forschenden Unternehmen in Österreich weitgehend konstant bleibt und damit eine stabile Nachfrage gewährleistet ist. Auch mittelfristig erwarten die Expertinnen und Experten nicht, dass die Nachfrage nach Mitteln der Forschungsförderung deutlich ansteigt. Aus dieser ausgeglichenen Situation von Angebot und Nachfrage nach FTI-Förderung und aufgrund der geringen Selbstreflexivität des Interventionssystems resultiert auch ein geringer Handlungsdruck im Hinblick auf Veränderungen. D.h. trotz aller Ineffizienzen im Detail wird das System von den Innovationsakteuren nicht in Frage gestellt. Gleichzeitig beeinflussen beide Aspekte selbstverständlich die Aktivitäten sowohl im Wirtschafts- als auch im Wissenschaftsbereich, so dass sie wiederum Impulsgeber sind.

Aktive Faktoren im Innovationssystem

In diesem Feld finden sich aus innovationspolitischer Sicht die Stellhebel, mit denen eine wirksame und nachhaltige Steuerung im Innovationssystem möglich ist. Während die Schwerpunkt- und Einzelanalysen Akzente auf die innovationsrelevanten Strukturelemente im engeren Sinne – direkte / indirekte Förderung, Bedeutung der Grundfinanzierung für die Forschung,

dominiert in der Systemanalyse eindeutig das Thema Bildung und Human Resources. Um langfristig und nachhaltig wesentliche Veränderungsimpulse zur Stärkung der Innovationskraft Österreichs zu setzen, sind hier die entscheidenden Weichenstellungen erforderlich. Bildung und Ausbildung setzen dabei schon an den Schulen – und ggf. auch im Vorschulalter – an, um eine innovationsoffene Gesellschaft zu entwickeln, die den Anforderungen der modernen Technologieentwicklung gerecht werden kann.

Auch wenn die Systemevaluierung hier keinen eigenen inhaltlichen Schwerpunkt setzen konnte, werden aus innovationspolitischer Sicht zukünftig Fragen der Flexibilisierung von Karrierewegen, der Einführung eines Tenure Track-Systems an den Hochschulen, spezifische Fördermaßnahmen zur Motivation zu Bildungsanstrengungen, die Unterstützung für Benachteiligte im Bildungssystem und andere Maßnahmen und Konzepte im Bildungs- und Ausbildungsbe- reich auch Schwerpunkte einer ressortübergreifend abgestimmten Innovationspolitik bilden müssen, wenn das System dynamisch weiter entwickelt werden soll.

Das ebenfalls als aktiver Stellhebel identifizierte Fehlen einer einheitlichen Innovationsstrategie beschreibt zugleich die Schnittstelle, mit der eine innovationspolitische Wende vollzogen werden muss, wenn das Innovationssystem insgesamt als handlungsrelevante Bezugsgröße anerkannt wird.

Schritt 6: Konsequenzen

Die Interpretation der Ergebnisse der Systemanalyse leitet unmittelbar über zu den Konsequenzen. Hierbei werden vor allem die folgenden Fragestellungen zu bearbeiten sein:

- Welche zentralen Stellhebel lassen sich im System identifizieren, die unmittelbar durch die für die Innovationspolitik verantwortlichen Akteure beeinflusst werden können?
- Wo liegen die Zuständigkeiten / Verantwortlichkeiten für die zukünftigen innovationspolitischen Initiativen, d.h. welche Akteure haben einen Zugriff auf diese Stellhebel?
- Welches Monitoring-System ist zu implementieren, um frühzeitig Informationen über den Entwicklungsverlauf zu erhalten?
- Was ist zu tun, um erwünschte Entwicklungen zu unterstützen und unerwünschte zu verhindern oder zu bremsen?
- Wie lassen sich bisher konzipierte Maßnahmen und Strategien in die Ergebnisse der Systemanalyse integrieren?

Die systemische Analyse im Rahmen der Systemevaluation bildet den Integrationsschritt ab, der im Kontext der Einzelbefunde aus den Teilsystemanalysen – Governance, direkte / indirekte FTI-Förderung, Grundfinanzierung der Forschung – zu reflektieren ist. Folgende Schlussfolgerungen können auf dieser Grundlage gezogen werden:

Das viel zitierte Strategiedefizit der österreichischen Innovationspolitik kann nur dann nachhaltig behoben werden, wenn auch bildungspolitische Fragestellungen und damit die verantwortlichen bildungspolitischen Akteure einbezogen werden. Ohne dass der Schwerpunkt Human Resources aktiv in die Innovationspolitik integriert wird, greifen alle innovationspolitischen Maßnahmen, die auf der Ebene des Innovationssystems nachhaltige Effekte erzielen wollen, zu kurz. Dies bedeutet für die etablierten Strukturen und Netzwerke eine zentrale Her-

ausforderung, da die bemängelte Zersplitterung der Verantwortlichkeiten über unterschiedliche Ressorts zunächst nicht behoben wird, sondern zusätzliche Akteure aus der Bildungs- und Genderpolitik zu integrieren sind. Aus der Systemperspektive gehen die wesentlichen Impulse zur Veränderung im Innovationssystem vom Bereich Human Resources aus. Dieser war kein Schwerpunkt der Systemevaluierung, so dass an dieser Stelle keine konkreten Maßnahmen und Instrumente skizziert werden können.²⁰ Für den Prozess der Entwicklung einer Innovationsstrategie kann jedoch festgehalten werden, dass das zentrale Element fehlt, wenn diese Perspektive vernachlässigt und nicht integriert wird.

Die Bedeutung von (High Tech-) KMUs im System ist eher eine passive. Sie werden durch zahlreiche Faktoren beeinflusst, die sowohl im soziokulturellen Bereich liegen – Stichwort: mangelhaft entwickelte Kultur der Selbständigkeit – als auch in den Finanzierungsstrukturen – Stichwort: verfügbares VC-Kapital. Darüber hinaus greifen auch hier wieder Einflussfaktoren aus den Bereichen Bildung und Ausbildung:

- Stehen genügend Absolventen aus technisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen zur Verfügung?
- Sind attraktive Karriereperspektiven für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vorhanden, die einen Wechsel von der Hochschule / Forschungseinrichtung in die Wirtschaft bzw. in die Unternehmensgründung ermöglichen? Wie sieht ggf. der Weg zurück aus?
- Kann insbesondere das Potential der Frauen erschlossen werden? Welche Hemmnisse, die gegen die Aufnahme eines ingenieur- / naturwissenschaftlichen Studiums sprechen, müssen überwunden werden? Welche spezifischen Karrierefade müssen entwickelt werden?
- Ist das nationale Innovationssystem und damit die Beschäftigung in Unternehmen oder auch wissenschaftlichen Einrichtungen attraktiv für Fachkräfte aus dem Ausland?

Innovationspolitik steht stets vor der Aufgabe, Akzente zu setzen. In der Vergangenheit führte die Aufstockung der Budgets dazu, dass eine Vielzahl von kleinteiligen Programmen initiiert und realisiert werden konnten. Dass sowohl ein Mangel an High Tech KMUs als auch insgesamt forschender KMUs konstatiert wird und beide Befunde in der Systemanalyse im kritischen Bereich der schwer zu steuernden Systemelemente platziert sind, zeigt die Schwierigkeit wirkungsvolle Hebel anzusetzen. Offenkundig kann in der Schwerpunktsetzung keine Entscheidung zwischen den Konzepten „pick the winners“ oder „make more winners“ getroffen werden, beide Zielsetzungen werden von der österreichischen Innovationspolitik weiterhin nachdrücklich verfolgt werden müssen. D.h. die Programmvielelt stellt wiederum einen Reflex der Aufgabenvielelt dar und die Legitimation der Einzelprogramme wird stets aus den unterschiedlichen Bedürfnissen einzelner Zielgruppen oder spezifischer Herausforderungen argumentiert werden können. Die Vieleelt der Programme an sich stellt jedoch kein Problem dar, durch das die Systementwicklung wesentlich gehemmt wird. Sie ist eher Symptom unklarer Strategien und Zielhierarchien. Hierin liegt die eigentliche Herausforderung der Innovationspolitik: die wesentlichen Fragestellungen zu beantworten. Dieser Prozess der Strategiebildung sollte unmit-

²⁰ Hier stellt sich aus Sicht der Evaluatoren ein weiterer Untersuchungsbedarf, der notwendigerweise wieder eine systemische Perspektive aufgreifen sollte.

telbar im Anschluss an die Systemevaluation gestartet werden, wobei ein Ressort (BMVIT?) bzw. ein zentraler Akteur, wie z.B. das Bundeskanzleramt, den Prozess straff durchführen sollte. Die stärkere Einbeziehung bildungspolitischer Fragestellungen führt zwangsläufig dazu, dass zusätzliche Akteure einbezogen werden müssen und damit der Tendenz der Verkrustung der Strukturen entgegen gewirkt wird. Im Ergebnis steht eine einheitliche Strategie, die insbesondere die Rollen der relevanten Innovationsakteure definiert und klare Zielsetzungen festlegt. Diese Ziele steuern dann wiederum Struktur und Maßnahmen des Interventionssystems. Für die Universitäten bedeutet dies z.B. eine Festlegung ihres Auftrags in Forschung und Lehre. Zu beantworten sind dabei folgende Fragestellungen:

- Welchen Schwerpunkt setzen die Universitäten in der Forschung?
- Nach welchen Zielsetzungen und Erwartungen steuern Fakultäten und Institute ihre Forschungsleistungen? (wissenschaftliche Exzellenz, Anschlussfähigkeit an Bedarf der österreichischen Wirtschaft, gesellschaftlich relevante Fragestellungen, Rolle als Forschungsdienstleister etc.)
- Welche Konsequenzen resultieren daraus für Ressourcenausstattung und Finanzierung?
- Welches Leistungsniveau wird in der Lehre angestrebt?
- Wie muss die Relation Dozenten-Studierende gestaltet sein, um eine optimale Lehre anbieten zu können?
- Wie kann eine Erstarrung der Strukturen durch Personalentwicklungskonzepte und die Etablierung des Tenure Track-Systems verhindert werden? Welche motivationalen Anreize sind zu setzen?
- Wie kann für unterschiedliche Gruppen von Studierenden sicher gestellt werden, dass vorhandene Chancen genutzt werden können?
- Welche Mechanismen und Instrumente stehen zur Verfügung um die Qualität angesichts verkürzter Ausbildungszeiten zu gewährleisten? Und welche neuen Instrumente müssen hierfür entwickelt werden?
- Welche Karrierepfade bestehen zwischen Forschung und Lehre einerseits, zwischen universitärer und außeruniversitärer Arbeit andererseits? Können Rückkehroptionen im System ermöglicht werden?
- Wie können budgetäre Unsicherheiten verringert werden?
- U.a.m.

In der Konkretisierung und Beantwortung dieser Fragestellungen ist das BMWF gefordert, aber dieser Prozess kann nicht isoliert von den Leitlinien der Innovationspolitik durchgeführt werden. Die geringe Intensität der Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft als weiteres Defizit auf der Systemebene resultiert sicher auch aus dem unklaren Rollenprofil der Hochschulen.

Die Ergebnisse der Systemanalyse bestätigen den Befund, dass Strukturen und Netzwerke sich durch eine geringe Fluktuation auszeichnen und die Tendenz der Verkrustung in sich tragen. Angesichts der Anzahl der relevanten Akteure in Österreich ist dieser Entwicklung nur schwer gegenzusteuern, es sei denn durch eine konsequente Internationalisierung der Besetzung der relevanten Gremien. Die Zahl der neu geförderten Unternehmen im kooperativen Sektor zeigt, dass eine Öffnung der Forschungsförderung auf der Ebene der innovationsaktiven Un-

ternehmen möglich ist. Abzuwarten bleibt, ob diese Unternehmen langfristig ihr Innovationsniveau stärken und damit das vorhandene Defizit an forschenden Unternehmen beheben können.

3. Zusammenspiel zwischen den Instrumenten des Interventionssystems und den Handlungsfeldern des Innovationssystems

Im bisherigen Verlauf dieser Studie wurden eine Vielzahl von Handlungsbedarfen und Problemgebieten im österreichischen Innovationssystem identifiziert. Beides wurde in *Kapitel* zu Handlungsfeldern verdichtet und nach ihrem Schwerpunkt dem Interventionssystem auf Ebene der direkten, indirekten Forschungsförderung sowie der institutionellen Förderung als auch der Governance zugeordnet.

Die Wirkungsbeziehungen zwischen den zentralen Akteursgruppen und den Handlungsfeldern als unterschiedliche Einflussfaktoren im Innovationssystem wurden mit Hilfe einer Cross-Impact-Analyse untersucht. Die Anzahl der Impulse, die ein solcher Einflussfaktor ausübt (Aktivsumme) sowie die Anzahl der Impulse, die auf ihn einwirken (Passivsumme), bildeten Kriterien zur Klassifikation in aktive, reaktive, pufferende sowie kritische Handlungsfelder. Diese Klassifikation lässt Ansatzpunkte zur Beeinflussung und Steuerung des Systems erkennen.

In diesem Kapitel werden die Erkenntnisse aus den beiden vorherigen Kapiteln verbunden. Durch die Analyse des Zusammenspiels zwischen den Instrumenten des Interventionssystems und den Handlungsfeldern des Innovationssystems können folgende Leitfragen beantwortet werden:

1. Werden alle identifizierten Formen des Markt- und Systemversagens auf instrumenteller Ebene berücksichtigt?
2. Weist das Interventionssystem Überlappungen oder weiße Flecken für bestimmte Zielgruppen bzw. Problemgebiete auf?
3. Korrespondieren die Bedürfnisse und Handlungsrestriktionen der Akteure im Innovationssystem und die identifizierten Problemgebiete mit der Anzahl an Instrumenten?
4. Gibt es eine Unter- oder Überrepräsentation bestimmter Problemgebiete / Zielgruppen?
5. Setzt die instrumentelle Ebene eher bei Impulsempfängern oder Impulsgebern im Innovationssystem an?

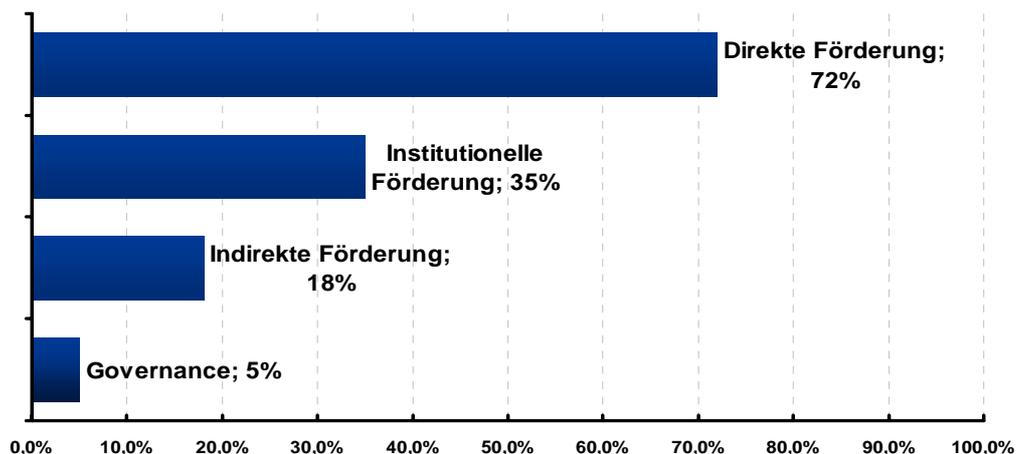
Die Beantwortung dieser Fragestellungen erfolgt in drei Arbeitsschritten. Zunächst wird das Interventionssystem nach Vollständigkeit und Überlappungen überprüft. Hierdurch werden die ersten beiden Leitfragestellungen beantwortet. In einem zweiten Arbeitsschritt wird das Interventionssystem nach einer Unter- oder Überrepräsentation bestimmter Handlungsfelder / Zielgruppen überprüft. Hierdurch werden die dritte und die vierte Leitfragestellung beantwortet.

Die im Kapitel Wirkungsbeziehungen zwischen den Handlungsfeldern

entwickelten Aktiv- und Passivsummen bieten schließlich die Möglichkeit, die instrumentelle Ebene auf ihre Verteilung auf Impulsgeber und Impulsnehmer zu überprüfen. Durch diesen dritten Arbeitsschritt wird schließlich die fünfte Leitfrage beantwortet. Die Kohärenz des Instrumentenmix wird im folgenden Kapitel analysiert. Alle Teilarbeitsschritte werden dann in der abschließenden Stärken-Schwächen-Analyse zusammengeführt.

In der folgenden Abbildung wird dargestellt, wie viel Prozent aller Einflussfaktoren – die sechzig Einzelfaktoren der Systemanalyse – durch die verschiedenen Förderarten sowie die Governance als Ziele der Intervention oder Regulierung adressiert werden. Es wird deutlich, dass das österreichische Interventionssystem seine Maßnahmen und Instrumente sehr ungleichmäßig über die abgeleiteten Handlungsfelder verteilt. 25 Programmlinien bzw. Förderschwerpunkte der AWS, FWF, OeNB, FFG sowie die FFG- Basisprogramme, Strukturprogramme und thematische Programme, die einen zentralen Teil des österreichischen Interventionssystems abbilden, stellen den Referenzrahmen dieser Bewertung dar.

Abbildung : Anteil der Handlungsfelder, die von den Förderarten sowie der Governance adressiert werden



Quelle: Prognos 2009

Das Ergebnis der eigenen Erhebung stellt einen Befund dar, der die auf theoretischer Basis formulierten Erwartungen an die jeweiligen Förderarten widerspiegelt. Dies betrifft vor allem die direkte Förderung, zu deren Grundaxiom zählt, dass die mit ihr verbundene Wirkung umso größer ist, desto konkreter und spezifischer sie bestimmte Problemlagen adressiert. Die direkte Förderung zielt auf 72% aller Handlungsfelder und damit auf mehr als doppelt so viele Handlungsfelder wie die institutionelle Förderung. Durch die Vielgestaltigkeit bzw. Spezifität der direkten Forschungsförderung, die von Auszeichnungen & Preisen, der Förderung von Forschungs-Headquarter, der Karriereentwicklung für Wissenschaftlerinnen, der Publikations- und Kommunikationsförderung, der Förderung von Kooperationen bis zu vielen anderen Programmlinien und Förderschwerpunkten reicht, wird ein Großteil der relevanten Akteursgruppen

und Handlungsfelder in ihrem Innovationshandeln unterstützt. Diese Breite an Maßnahmen und Instrumenten kann keine andere Förderart und auch nicht die Governance aufweisen. Allerdings ist jeweils auch die institutionelle bzw. indirekte Förderung grundsätzlich in ihrer Reichweite beschränkt, da sie nur von bestimmten Adressaten in Anspruch genommen werden kann. So ist die Nutzung der indirekten Förderung nur den gewerblichen Adressaten möglich, d.h. nur ein bestimmter Ausschnitt der innovationsrelevanten Zielgruppen wird damit auch abgedeckt.

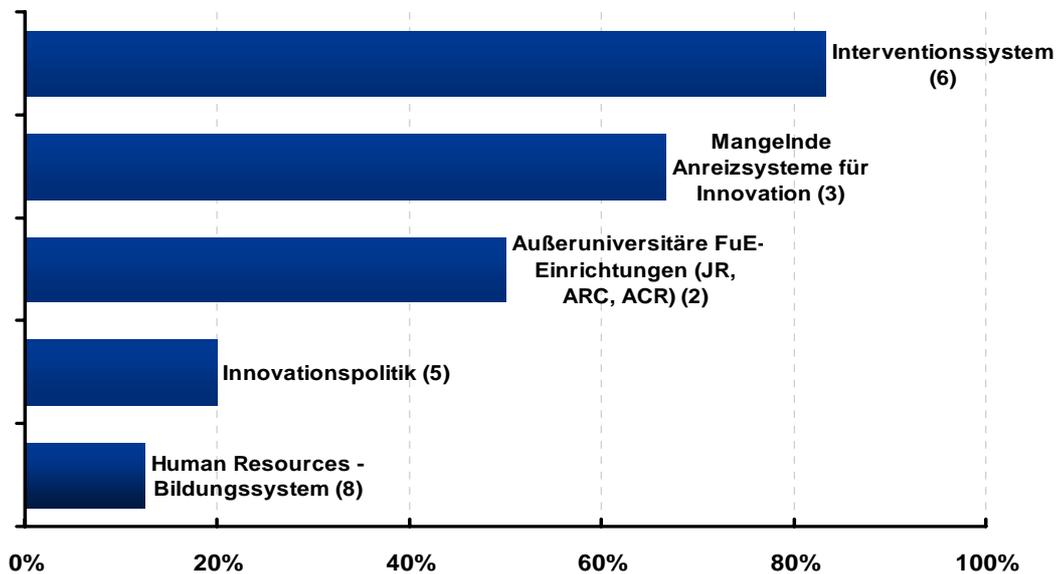
Auch wenn durch die unterschiedlichen Förderarten und die Governance eine Vielzahl der Akteursgruppen und Handlungsfelder angesprochen werden, bleiben trotz eines breit aufgestellten Förderinstrumentariums weiße Flecken im Interventionssystem.

3.1 Prüfung des Interventionssystems nach Vollständigkeit und Überlappungen

Nicht alle der für die Systemanalyse ausgewählten Handlungsfelder werden durch das Interventionssystem erfasst. Insgesamt zehn Handlungsfelder zeichnen sich dadurch aus, dass der daraus resultierende Handlungsbedarf derzeit durch keine Maßnahmen im Förderportfolio angesprochen wird. Auf die in *Kapitel Wirkungsbeziehungen zwischen den Handlungsfeldern* dargestellte Zuordnung der Handlungsfelder zu Akteursgruppen und Innovationsumfeldern wird in diesem Arbeitsschritt zurückgegriffen, um trotz der hohen Anzahl von Handlungsfeldern bei der Darstellung übersichtlich bleiben zu können.

In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, dass nicht untersucht wurde, wie effektiv und effizient die Maßnahmen des Interventionssystem ausgestaltet sind. Das Matching ist im Wesentlichen darauf fokussiert, ob die identifizierten Handlungsbedarfe bei unterschiedlichen Akteursgruppen erkannt und von der strategischen Zielsetzung der unterschiedlichen Maßnahmen angesprochen worden sind. Geprüft wird, ob die Problemlagen auf der Zielebene des Interventionssystems erkannt und in Maßnahmen umgesetzt worden sind.

Abbildung : Anteil der Handlungsfelder pro Akteursgruppe oder Innovationsumfeld, die nicht durch das Interventionssystem adressiert werden



Quelle: Prognos 2009

In der obigen Abbildung wird dargestellt, wie hoch der Anteil der Handlungsfelder pro Akteursgruppe oder Schwerpunktthema ist, die nicht durch die analysierten Instrumente der verschiedenen Förderarten und der Governance erreicht werden. In Klammern ist jeweils die Anzahl aller identifizierten Handlungsfelder der betreffenden Akteursgruppe oder des jeweiligen Schwerpunkts angegeben. Wenn z.B. der Anteil nicht angesprochener Handlungsfelder bei der Innovationspolitik 20% beträgt und die Anzahl aller Handlungsfelder dieses Innovationsumfeldes fünf beträgt, bedeutet dies, dass eins von fünf Handlungsfeldern nicht durch die Zielformulierung der Maßnahmen und Programme erreicht werden konnte.

Die Analyse des Förderportfolios und seinen Instrumenten führt zu folgenden Ergebnissen: Die Vielzahl und Kleinteiligkeit der Interventionsmechanismen bezieht nahezu alle Bedarfe der relevanten Innovationsakteure ein. Nur ein Aspekt, der die strategische Orientierung der außeruniversitären FuE Einrichtungen kennzeichnet, findet keine Entsprechung im bisher bestehenden Förderportfolio.

Viele Handlungsfelder, die nicht durch das Interventionssystem berücksichtigt werden, sind sich in ihrer inhaltlichen Ausrichtung ähnlich. Im Folgenden werden die nicht durch Maßnahmen im Förderportfolio erreichten Handlungsfelder im Überblick dargestellt:

Interventionssystem

- Die Steuerung von Maßnahmen und Instrumenten des Interventionssystems erfolgt im Wesentlichen input-orientiert, output-orientierte Bewertungsgrößen sind bislang im System nicht oder nur unzureichend berücksichtigt.
- Das Interventionssystem ist in der Ausgestaltung des Förderportfolios ausschließlich auf Maßnahmen der Programmförderung fokussiert.

- In der Programmförderung stehen offenkundig genügend Ressourcen zur Finanzierung der förderwürdigen Vorhaben im Unternehmenssektor zur Verfügung. Die begrenzte Zahl an Innovationsakteuren im System beschränkt die Aufnahmefähigkeit des Wirtschaftssektors für zusätzliche Fördermittel.
- Die Vielfalt an Themen und Förderschwerpunkten führt zu einer mangelnden Transparenz, das System zeichnet sich durch eine große Unübersichtlichkeit aus. Gleichwohl ist zu konstatieren, dass die förderinteressierten und –erfahrenen Akteure den Zugang zu den relevanten Programmen für sich erschlossen haben.
- Die enge Fokussierung des Interventionssystems auf technologische Innovationen führt zu einer Vernachlässigung von Innovationen im Dienstleistungssektor und von weiteren Diskursprozessen.

Mangelnde Anreizsysteme für Innovation

- Der österreichische Binnenmarkt zeichnet sich im internationalen Vergleich nicht durch eine überdurchschnittliche Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen (z.B. IKT-Technologien) aus, so dass Impulse von der Nachfrageseite für das Innovationshandeln von Unternehmen eher gering sind.
- Die Prioritäten der öffentlichen Beschaffung setzen bislang nur wenige Innovationsanreize.

Human Resources – Bildungssystem

- Das Bildungssystem im Primär- und Sekundarschulbereich zeichnet sich durch eine frühe und starke Selektivität aus.

Innovationspolitik

- Das viel zitierte Strategiedefizit manifestiert sich vor allem in einer fehlenden Abstimmung der relevanten Akteure und Ressorts zu den innovationspolitischen Zielen und Schwerpunkten der Förderung.

Außeruniversitäre FuE-Einrichtungen (JR, ARC, ACR)

- Nicht-forschende Unternehmen mit einem Innovationspotential werden von den außeruniversitären Forschungseinrichtungen bislang nicht systematisch angesprochen, hier fehlt es an Instrumenten und Anreizen.

In der Zusammenschau bislang nicht durch Maßnahmen flankierter Handlungsfelder fällt auf, dass diese meist auf organisatorische und strategische Herausforderungen des Interventionssystems zielen. Handlungsfelder, welche auf ein Marktversagen zielen, werden stark durch das Interventionssystem berücksichtigt und sind daher in obiger Aufführung nicht enthalten. Systeme und Organisationen können jedoch die Fähigkeit entwickeln, auf organisatorische und strategische Herausforderungen zu reagieren. Diese Fähigkeiten werden als organisatorisches Lernen verstanden. Hierbei geht es nicht nur um die Anpassung des Systems, in dem ein Soll-Ist-Abgleich im Rahmen des bestehenden Systems stattfindet und geleistet wird. Die nicht adressierten Handlungsfelder setzen vor allem an der Modifizierung der Strukturen an, im Sinne eines Double-Loop Learning oder eines Deutero Learnings (ARGYRIS und SCHÖN (1999)). Die organisationale Lernfähigkeit wird hierbei zum Gegenstand des Lernens selbst. Das Double-Loop Learning zielt dabei neben der Veränderung der Handlungsoptionen im System auch

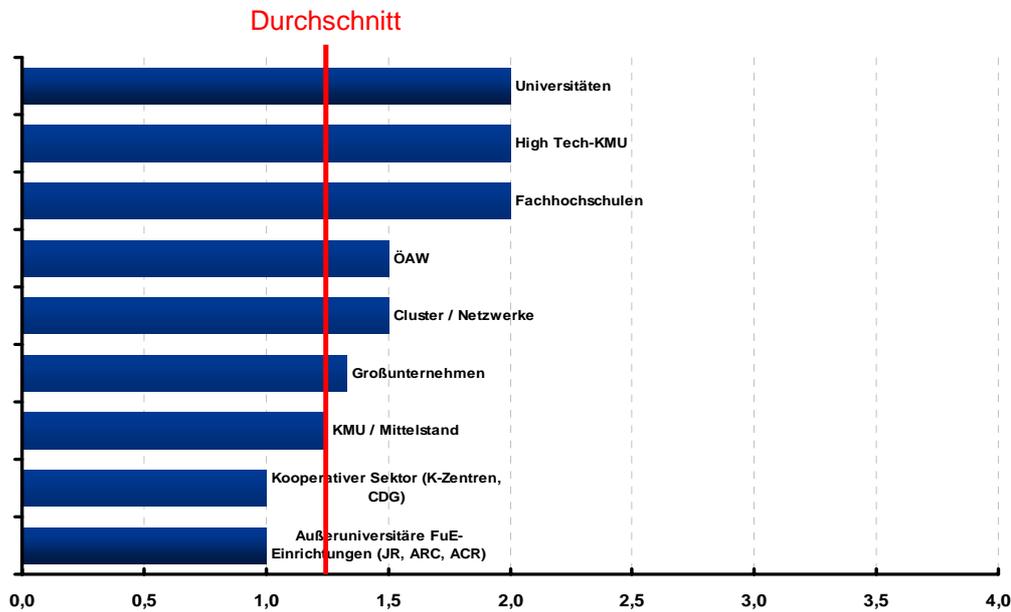
auf die Veränderung der Rahmenbedingungen des Systems ab. Deutero Learning geht darüber hinaus und soll es ermöglichen, das „Lernen zu lernen“, d.h. dass das Innovationssystem nicht von externen Lernerfahrungen geändert wird, sondern aus sich selbst und seinen Erfahrungen heraus lernt. Beispiele für eine Modifikation von Suprastrukturen sind eine stärkere Outputorientierung bei den Bewertungsgrößen oder die Vermeidung einer Überförderung. Beispiele von Handlungsfeldern, die ein Lernen über die eigene Lern- und Anpassungsmechanismen des Interventionssystems stärker in den Mittelpunkt stellen, sind die Entwicklung einer einheitlichen Innovationsstrategie oder auch die semantische Erweiterung des Innovationsbegriffs.

3.2 Prüfung des Interventionssystems nach einer Unter- oder Überrepräsentation bestimmter Problemgebiete / Zielgruppen

Die Anzahl der Instrumente, die auf die Kompensation spezifischer Nachteile oder Ineffizienzen im Innovationssystem abzielen, sagt noch nichts über die Wirkungsstärke und die mögliche Intensität der Steuerungsmöglichkeiten aus. Ziel dieses Arbeitsschrittes ist lediglich der rein quantitativ ausgerichtete Abgleich, um Schwerpunkte und weiße Flecken der Förderlandschaft herausarbeiten zu können.

In den beiden folgenden Abbildungen wird aufgezeigt, wie häufig Handlungsfelder durch die Instrumente des Fördersystems und der Governance berücksichtigt werden. Als Förderarten werden die direkte, die indirekte sowie die institutionelle Förderung verstanden. Im Durchschnitt über alle wird jedes Handlungsfeld rund 1,3-mal durch eine Förderart bzw. durch die Governance adressiert. Dieser Wert ist als rote vertikale Linie in den Abbildungen gekennzeichnet. Die blauen Balken in den Abbildungen stellen diesen Durchschnittswert bezogen auf bestimmte Akteursgruppen bzw. Innovationsumfelder dar.

Abbildung : Durchschnittliche Anzahl von Förderarten und Governance pro Handlungsfeld Akteursgruppen

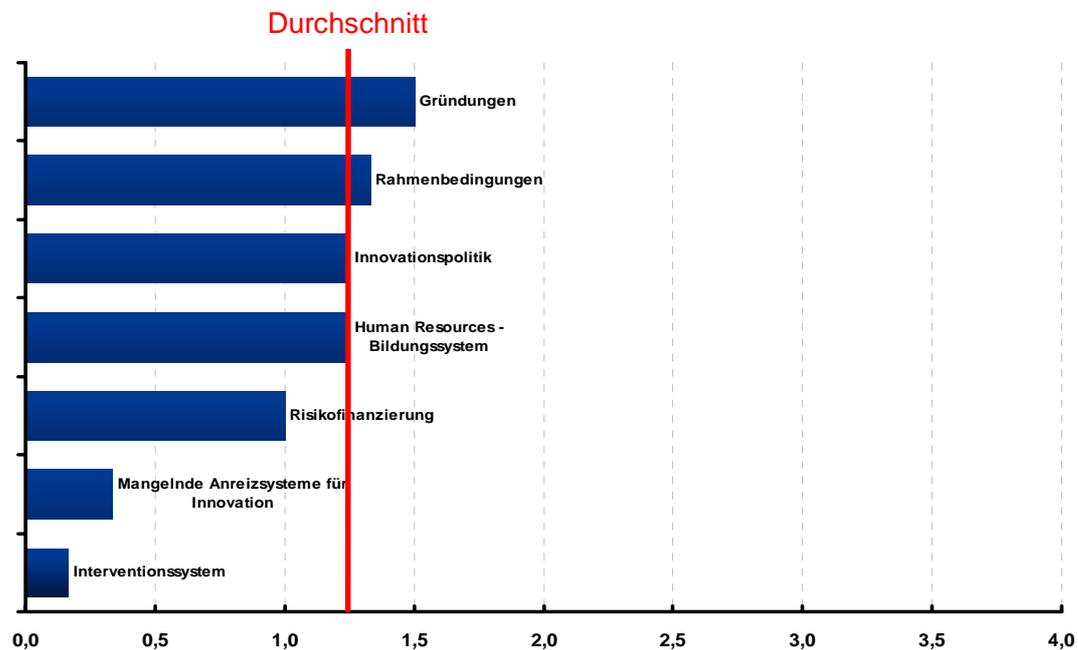


Quelle: Prognos 2009

Im Vergleich zwischen der obigen und der folgenden Abbildung fällt auf, dass Akteursgruppen deutlich häufiger durch das Interventionssystem adressiert werden als Innovationsumfelder. So liegt der Wert des Großteils von Akteursgruppen deutlich über dem Gesamtdurchschnitt. Keine Akteursgruppe hat einen Mittelwert kleiner als eins, d.h. im Durchschnitt über alle Handlungsfelder einer Akteursgruppe wird jedes Handlungsfeld von mindestens einer Förderart adressiert.

Ein ganz anderes Bild zeigen die Innovationsumfelder: Fast alle Innovationsumfelder liegen unter eins, d.h. im Durchschnitt steht nicht für jedes Handlungsfeld auch eine Förderart zur Verfügung. Dieses Bild ergänzt die Befunde der Analyse „weißer Flecken“ im Interventionssystem. Gerade in den Innovationsumfeldern korrespondieren die identifizierten Problemgebiete nicht mit der Anzahl an Instrumenten.

Abbildung : Durchschnittliche Anzahl von Förderarten und Governance pro Handlungsfeld Innovationsumfelder der Akteure



Quelle: Prognos 2009

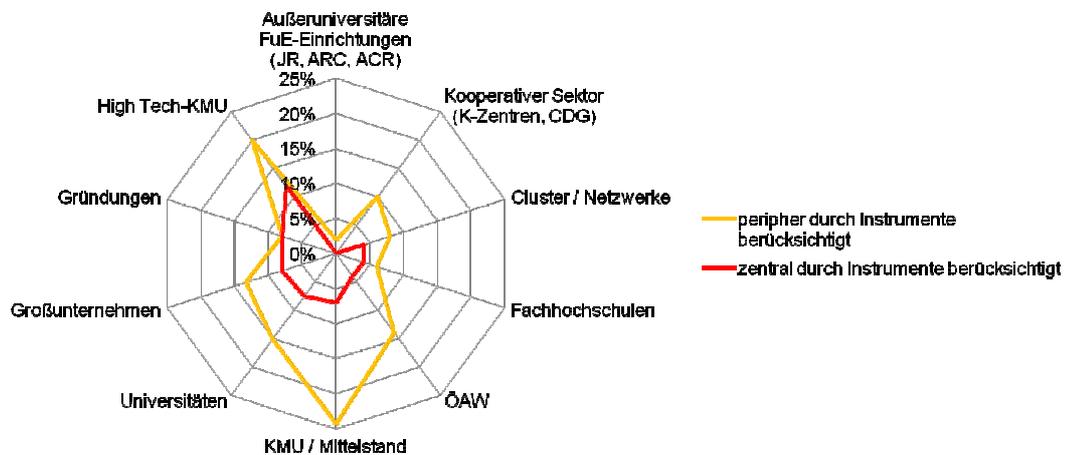
Zusammenfassend läßt sich der Befund dahingehend interpretieren, dass das Interventionssystem sehr akteursbezogen, aber weniger problembezogen ausgerichtet ist. Eine weitere Differenzierung ist für die Förderarten der direkten, indirekten und institutionellen Förderung sowie die Governance möglich. Hierdurch wird einerseits deutlich, wie stark die einzelnen Förderarten auf bestimmte Akteursgruppen oder Innovationsumfelder zielen. Andererseits wird die unterschiedliche Bedeutung der Förderarten für das Interventionssystem deutlich. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass die direkte Förderung eine zentrale Stellung im Interventionssystem einnimmt. Fast alle Akteursgruppen und Handlungsfelder können die Programmförderung zur Finanzierung ihrer Forschung nutzen. Die anderen Förderarten nehmen demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle ein.

Die Berücksichtigung von Handlungsfeldern einer Akteursgruppe oder eines Innovationsumfeldes durch eine Förderart geht oft mit der Berücksichtigung durch eine andere Förderart einher. Die Förderarten ergänzen sich durch diese Überlagerungen jedoch gegenseitig nur im geringen Ausmaß.

Aufgrund der hohen Bedeutung, die die Programmförderung für das Interventionssystem einnimmt, wird das Bild für diese Förderart im Folgenden noch etwas weiter differenziert und in den beiden folgenden Netzdiagrammen dargestellt. Auf den Achsen der beiden Netzdiagramme wird abgebildet, wie viel Prozent der Instrumente der direkten Förderung die Handlungsfelder der Akteursgruppen bzw. der Innovationsumfelder berücksichtigen.

Wenn dieser Wert beispielsweise 25% beträgt, bedeutet dies, dass im Durchschnitt 25% aller Instrumente auf ein Handlungsfeld dieser Akteursgruppe oder dieses Innovationsumfeldes zielen. In diesem Fall könnten etwa drei Handlungsfelder einer Akteursgruppe zugeordnet worden sein und die erste beiden von 20% und das dritte Handlungsfeld von 35% aller Instrumente der direkten Programmförderung berücksichtigt werden. Im Durchschnitt über alle drei Handlungsfelder dieser Akteursgruppe ergibt sich dann ein Wert von 25%.

Abbildung : Durchschnittlicher Anteil aller Förderarten und Programmschwerpunkten der direkten Förderung, die die Handlungsfelder der Akteursgruppen berücksichtigen

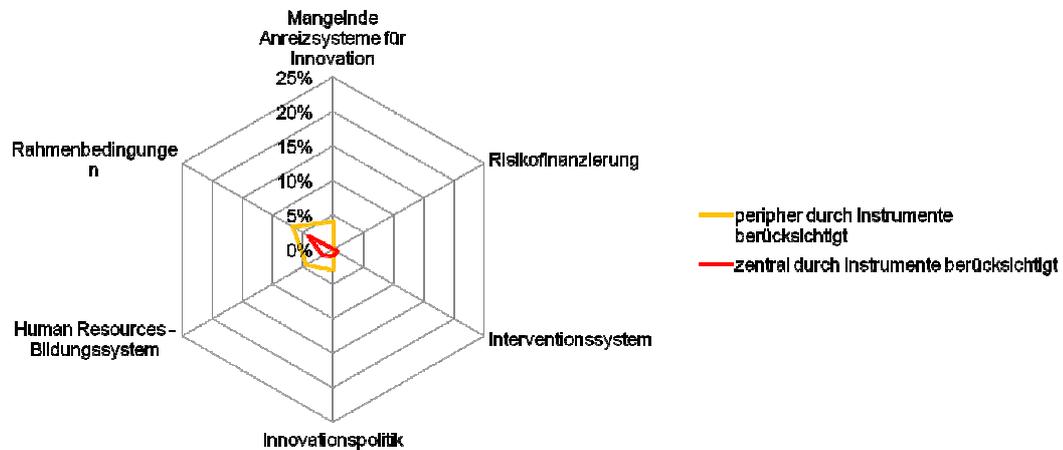


Quelle: Prognos 2009

Im direkten Vergleich beider Netzdiagramme wird wiederum die hohe Bedeutung der direkten Förderung für die einzelnen Akteursgruppen deutlich. Es bestätigt sich der Befund, dass das Fördersystem sehr gezielt auf die einzelnen Akteursgruppen und weniger problembezogen zugeschnitten ist.

Auch eine Differenzierung innerhalb der Programmförderung wird nun deutlicher. Durch ihre häufige und zentrale Adressierung (Anzahl der Nennungen) in den Zielsetzungen der Programmlinien bilden die High Tech-KMU, Gründungen und Großunternehmen einen Schwerpunkt bei der direkten Förderung. Dies ist durch die rote Linie gekennzeichnet. Auch fällt auf, dass vier der fünf am häufigsten durch Programmlinien und Förderschwerpunkte berücksichtigten Handlungsfelder der Akteure Unternehmen sind. Erst im Anschluss folgen Akteure aus dem Forschungs- und Wissenschaftsbereich sowie dem kooperativen Sektor.

Abbildung : Anteil aller Förderarten und Programmschwerpunkten der direkten Förderung, die die Handlungsfelder der Akteursgruppe berücksichtigen



Quelle: Prognos 2009

Hinsichtlich der konkreten Adressierung (Anzahl von Nennungen) in den Zielsetzungen der Programmlinien und Förderschwerpunkten werden die Akteursgruppen als Handlungsfelder deutlich häufiger genannt als die Handlungsfelder der Innovationsumfelder. Von den Akteursgruppen sind Akteure der Wirtschaft stärker repräsentiert als Akteure aus dem Forschungs- und Wissenschaftsbereich oder dem kooperativen Sektor. Dieses Ergebnis hat bedeutende Implikationen für die Bewertung der Ansatzpunkte zur Beeinflussung und Steuerung des Innovationssystems. Gerade die einzelnen Akteursgruppen sind aus der Systemperspektive laut der Analyse in *Kapitel Wirkungsbeziehungen zwischen den Handlungsfeldern* als passive oder puffernde Faktoren klassifiziert.

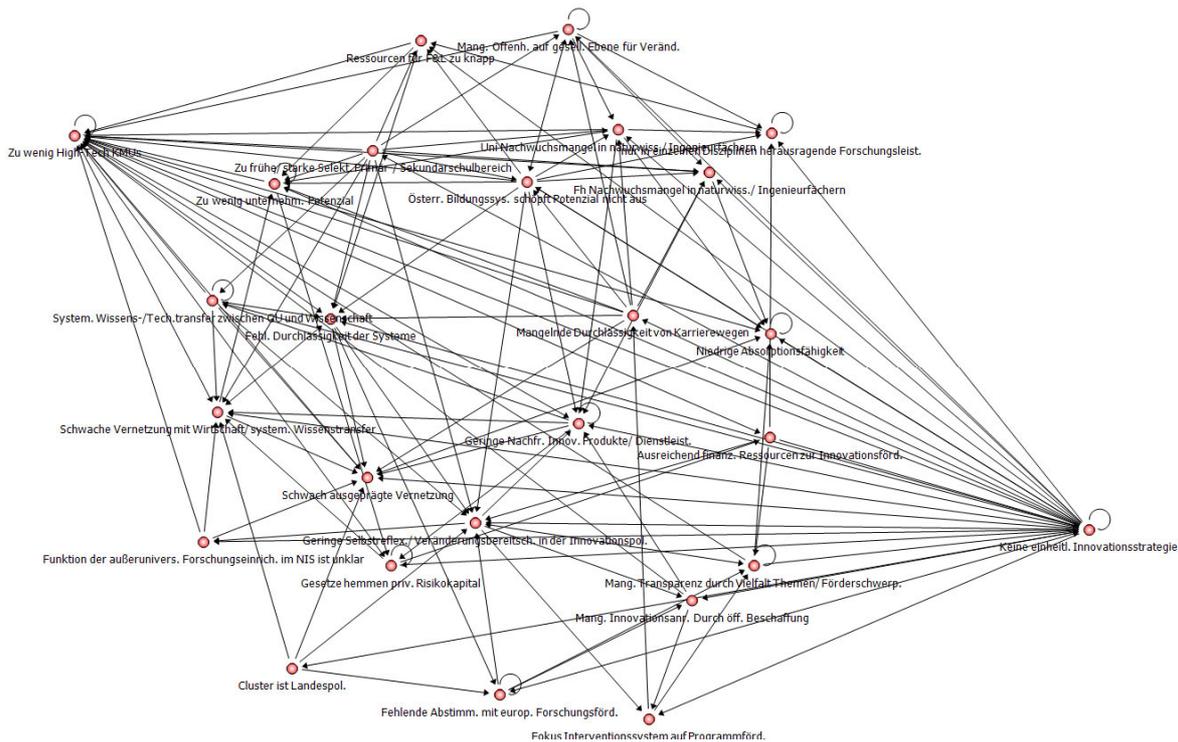
3.3 Ansatzpunkte zur Beeinflussung und Steuerung des Systems

Durch die Zusammenführung der Wirkungsanalyse und der Analyse der Interventionslogik lassen sich jedoch nicht nur Aussagen treffen, ob bestimmte Handlungsfelder auf Instrumentenebene oder durch die Elemente der Governance berücksichtigt werden. Die Wirkungsanalyse bietet auch Möglichkeiten, die systemische Bedeutung der Handlungsfelder als Impulsempfänger oder Impulsgeber im Innovationssystem zu beurteilen.

In der folgenden Grafik werden beispielhaft Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Faktoren, die im Rahmen der Systemanalyse betrachtet wurden, aufgezeigt. Ein Pfeil bedeutet jeweils Einwirkung des Ausgangs- auf den Endpunkt, d.h. je mehr Pfeile von einem Faktor ausgehen, desto mehr Einfluss hat er im Innovationssystem. Umgekehrt wird ein Faktor, der viele Pfeile auf sich vereinigt, von den Ausgangsfaktoren beeinflusst. Wie in dieser Grafik deutlich wird, werden die verschiedenen Faktoren ganz unterschiedlich häufig durch die Impulse anderer Faktoren beeinflusst. Auch geben einzelne Faktoren die Impulse auf andere Faktoren ganz unterschiedlich weiter. In der Abbildung wird deutlich, dass das viel zitierte Strategiedefi-

zit und die geringe Anzahl an High Tech KMU in Österreich über eine Vielzahl von Wirkungsketten miteinander verbunden sind. Auch veranschaulicht dieses Bild, dass die Auswahl von Handlungsfeldern als Ansatzpunkte für das Interventionssystem unterschiedlich günstig hinsichtlich ihrer Wirkungsketten sein kann.

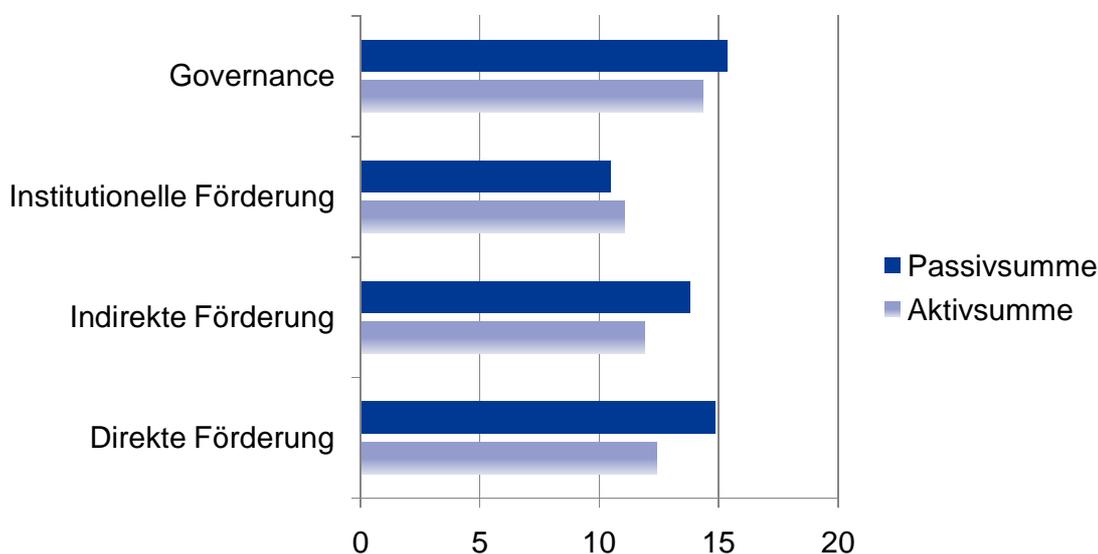
Abbildung : Beispielhafte Darstellung von möglichen Wechselwirkungen zwischen Bedürfnissen und Problemgebieten



Quelle: Prognos 2009

Je stärker ein Faktor andere beeinflusst und je weniger stark dieser von anderen beeinflusst wird, desto besser eignet sich ein Bedürfnis oder Problemgebiet als Ansatzpunkt für das Interventionssystem. Die Rolle als Impulsgeber bzw. als Impulsnehmer lässt sich auch durch die Aktiv- bzw. Passivsumme zeigen. Für die folgende Abbildung wurden zunächst die Aktiv- und die Passivsummen der Bedürfnisse und Problemgebiete auf die entsprechenden Handlungsfelder übertragen. Anschließend wurden diese Summen nach der Förderart und der Governance ausgewertet.

Abbildung : Durchschnittliche Aktiv- und Passivsummen pro Förderart und Governance



Quelle: Prognos 2009

Wie in der obigen Abbildung deutlich wird, haben drei der vier Interventionsmechanismen eine höhere Passiv- als Aktivsumme. Die Passivsumme beschreibt die Stärke des Einflusses anderer Faktoren, während die Aktivsumme die Stärke des Einfluss auf weitere Faktoren beschreibt. Besonders deutlich tritt der Unterschied bei der direkten Förderung zu Tage. Gerade bei der bedeutendsten Förderart des Interventionssystem werden oft passive und pufferende Handlungsfelder adressiert, d.h. ihre Wirksamkeit ist wesentlich durch weitere, nicht mit der direkten Förderung beeinflusste Faktoren bestimmt. Weiterhin fällt auf, dass sich die durchschnittlichen Aktiv- und Passivsummen nicht über alle Förderarten ausgleichen. Dies kann u.a. damit begründet werden, dass gerade die nicht durch das Interventionssystem berücksichtigten Handlungsfelder besonders hohe Aktivsummen aufweisen. Wichtige Ansatzpunkte wie bspw. die Output-Orientierung der Bewertungsgrößen oder die semantische Öffnung des Innovationsbegriffs über technische Innovationen hinaus bleiben also ungenutzt.

Da die direkte Förderung einen so bedeutenden Anteil am Interventionssystem einnimmt, sollen diese Ergebnisse noch für die Programmförderung differenziert werden. In den beiden folgenden Tabellen werden die Handlungsfelder nach der Anzahl ihrer Nennungen in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte klassifiziert und der durchschnittliche Q-Wert ausgewiesen. Der Q-Wert stellt das Verhältnis von Aktiv- und Passivsumme dar. Ein Q-Wert von 1 besagt, dass die Aktivsumme genauso groß wie die Passivsumme ist. Dies bedeutet, dass der Faktor im System genauso stark getrieben wird wie dieser treibt. Q-Werte größer 1 zeigen, dass der Faktor stärker treibt als getrieben wird, also einen stärkeren Einfluss ausübt als selber erfährt. Für Q-Werte kleiner 1 stellt sich das Verhältnis umgekehrt dar, d.h. der Faktor erfährt eine größere Beeinflussung als er selber ausübt. Es ist besonders effizient, Faktoren mit

hohen Q-Werten zu adressieren, da diese Handlungsfelder sich ebenfalls positiv auf andere Problemgebiete und Bedürfnisse auswirken. Wenn hingegen Faktoren mit einem Q-Wert kleiner 1 beeinflusst werden sollen, dann werden diese von anderen Faktoren stärker gesteuert als diese selber steuern. Es besteht die Gefahr bei Handlungsfeldern mit geringen Q-Werten, dass bei diesen nur Symptome aber nicht die Ursachen beeinflusst werden.

Tabelle : Anzahl und Q-Werte bei einer zentralen Erwähnung in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte

Anzahl von Instrumenten (starkes Ziel)	Anzahl Handlungsfelder	durchschnittlicher Q-Wert
0	28	2,3
1	18	1,2
2	5	1,8
3	5	0,5
4	1	2,2
5	1	0,4
6	1	0,8

Quelle: Prognos 2009

In der linken Spalte der obigen und der folgenden Tabellen wird dargestellt, wie häufig Instrumente auf ein Handlungsfeld zielen. So kann ein Handlungsfeld von keinem einzigen Programme und Förderschwerpunkte in den Zielsetzungen adressiert bzw. genannt werden. In diesem Fall würde dieses Handlungsfeld in der ersten Zeile, die mit einer 0 gekennzeichnet ist, hinzugezählt werden. Zur Anschaulichkeit soll die Zuordnung der Handlungsfelder kurz beispielhaft dargestellt werden. Das Handlungsfeld, welche Anreize für FuE bei KMU erhöhen möchte, wird von sechs verschiedenen Instrumenten als zentrales Ziel genannt. Aus diesem Grund wird dieses Handlungsfeld in der letzten Zeile der Tabelle (Anzahl von Instrumenten = 6) einsortiert. Da nur ein Handlungsfeld so häufig in den Zielsetzungen der Instrumente zentral genannt wird, wird in der Spalte Anzahl der Handlungsfelder eine 1 eingetragen. In der rechten Spalte ist der durchschnittliche Q-Wert für die Handlungsfelder vermerkt, welcher in diesem Fall 0,8 beträgt. Dies bedeutet, dass dieses Handlungsfeld leicht stärker von anderen Feldern Impulse empfängt als es selbst weitergibt. In der rechten Spalte werden die Q-Werte zusätzlich noch durch farbige Bubbles ergänzt, um die Aussagekraft der Q-Werte zu unterstützen. Grüne Bubbles, d.h. Q-Werte deutlich über 1 eignen sich sehr gut als Ansatzpunkte, da sie deutlich mehr Impulse weitergeben als selber erfahren. Rote Bubbles signalisieren, dass diese Handlungsfelder sehr viel stärker durch andere beeinflusst werden. Die Effizienz der eingesetzten Instrumente wird hierdurch deutlich geschmälert. Gelbe Bubbles signalisieren Werte um 1.

Tabelle : Anzahl und Q-Werte der Handlungsfelder bei einer peripheren Nennung in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte

Anzahl von Instrumenten (schwaches Ziel)	Anzahl Handlungsfelder	durchschnittlicher Q-Wert
0	24	2,6
1	7	1,7
2	4	2,2
3	7	0,8
4	7	0,5
5	4	0,5
6	2	1,3
7	3	0,6
8	1	0,5

Quelle: Prognos 2009

In beiden Tabellen wird deutlich, dass gerade die Handlungsfelder, welche nur wenig und gar nicht in den Zielsetzungen der Programme und Förderschwerpunkte genannt werden, hohe Q-Werte aufweisen. Bei den schwachen Zielsetzungen ist dieser Zusammenhang besonders deutlich. Erschwerend kommt hinzu, dass auch die Anzahl der wenig oder gar nicht adressierten Handlungsfelder deutlich höher als die häufig adressierten Felder ist. Aus beiden Gründen lässt das Interventionssystem wichtige Ansatzpunkte ungenutzt und ist hierdurch deutlich weniger effizient als es sein könnte.

3.4 Fazit

Das österreichische Interventionssystem ist stark auf die direkte Förderung durch Förderprogramme ausgerichtet. Gerade innerhalb dieser Förderart besteht eine große Vielfalt an Programmlinien und Förderschwerpunkten. Ein großer Teil der identifizierten Handlungsfelder kann auch durch das Interventionssystem adressiert werden. Allerdings können trotz dieses weitgefächerten Instrumentariums des Interventionssystems 15% der identifizierten Handlungsfelder nicht adressiert werden. Charakterisieren lassen sich diese Handlungsfelder u.a. dadurch, dass diese mehr den Ausgleich von Systemversagen als den von Marktversagen in den Mittelpunkt stellen. Die Lern- und Veränderungsbereitschaft auf strategischer und organisationaler Ebene bei dem Zusammenspiel zwischen den Instrumenten des Interventionssystems und den Handlungsfeldern ist noch nicht ausreichend berücksichtigt.

Die fehlende und nicht ausreichende Berücksichtigung dieser Handlungsfelder zeigt auch bei der Zusammenführung der Instrumente des Interventionssystems mit den Ergebnissen der systemischen Analyse erhebliche Konsequenzen auf. Denn diese Handlungsfelder sind durch hohe Q-Werte gekennzeichnet. Sie eignen sich in besonderer Weise als Impulsgeber im Innovationssystem. Eine nicht ausreichende Berücksichtigung verschenkt beachtliches Effizienzpotenzial.

4. Abschließende Stärken- und Schwächen-Analyse

Die Stärken-Schwächen-Analyse fasst die Befunde der Einzelanalysen sowie der systemischen Analyse zusammen und skizziert ein Gesamtbild der österreichischen Forschungsförderung und -finanzierung.

Methodisch wird das Konzept der Stärken-Schwächen-Chancen-Risiken-Analyse (SWOT-Analyse) angewendet, das die jeweiligen Stärken und Schwächen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Herausforderungen bewertet.

4.1 Stärken-Chancen-Analyse

Im ersten Schritt werden die Stärken der einzelnen Teilsysteme dahingehend bewertet welche Chancen sich angesichts der bestehenden Herausforderungen daraus ableiten lassen. Hier sind insbesondere die Anforderungen an die Entwicklung von Innovationsstärke und Exzellenz zu berücksichtigen, die im Rahmen einer Fronrunner-Strategie die notwendige Voraussetzung für eine international konkurrenzfähige Wettbewerbsposition bilden. Darüber hinaus steht die Verbreiterung der Innovationsbasis zur Stärkung kleiner und mittelständischer Unternehmen und zur Dynamisierung der Ökonomie insgesamt weiterhin auf der innovationspolitischen Agenda weit oben. Expertinnen und Experten sowie das Konsortium teilen diese strategische Ausrichtung der Forschungsförderung in Spitze **und** Breite. Der derzeitige Charakter der innovationspolitischen Interventionen lässt aber keine eindeutige Profilbildung erkennen, so dass Maßnahmen, die insbesondere auf eine Besetzung von Spitzenpositionen zielen, weder strategisch abgestimmt noch koordiniert werden.

Direkte Förderung

Aus Sicht der Antragsteller, aber auch der Förderadministration selbst ist die grundsätzliche Funktionsfähigkeit der direkten Forschungsförderung gewährleistet. Evaluationen einzelner Programme und auch die schriftliche Befragung zeigen eine weitgehende Zufriedenheit der Akteure, wobei auch Antrags- und Bewilligungsfristen im internationalen Vergleich sich in einem akzeptablen Rahmen bewegen. D.h. Mechanismen für innovationspolitische Maßnahmen sind etabliert und anerkannt und können für die Weiterentwicklung des Systems genutzt werden.

Im Längsschnitt zeigt sich eine hohe Quote an Erstantragstellern, vor allem in neuen Programmen, und die in den Evaluationen nachgewiesenen Additionalitäten zeigen auch die punktuellen Erfolge auf der betrieblichen Ebene. Folglich stellen Programme der direkten Forschungsförderung einen wirksamen Hebel dar, um Innovationsprozesse in Unternehmen zu stärken und über Drittmittelprojekte auch anspruchsvolle Forschung in den grundfinanzierten Einrichtungen zu ermöglichen. Dieses bewährte Instrumentarium sollte auch in der zukünftigen Innovationspolitik als Kernelement genutzt werden, wobei es angesichts der Herausforderungen, die sich aus der Entwicklung einer leistungsfähigen Human Resources-Basis ableiten, sicher durch neue Instrumente ergänzt werden muss.

Die Programmförderung hat eine Vielzahl von Schwerpunkten definiert, um einerseits Akzente zu setzen und andererseits den Bedürfnissen unterschiedlicher Zielgruppen nachzukommen. D.h. auch hier ist Fokussierung etabliert und akzeptiert. Eine zukünftige Innovationspolitik, die strategische Felder der Forschungsförderung definiert, impliziert folglich keinen radikalen Kurswechsel. Bislang haben neue Akzentsetzungen in der Regel keine Einschränkungen für die bisher etablierten Programme und angesprochenen Zielgruppen. Hier besteht die Herausforderung darin, neue Akzentsetzungen, die ggf. auch ein größeres Mittelvolumen gegenüber konkurrierenden Anforderungen und bereits etablierten Strukturen beanspruchen, im System einzuführen und im Widerstreit um begrenzte Ressourcen zu behaupten.

Indirekte Förderung

Die indirekte Forschungsförderung durch die Forschungsprämie sowie die Freibeträge alt und neu hat in den vergangenen Jahren mehrere Modifikationen erfahren. Sie stößt auf eine hohe Akzeptanz bei den Unternehmen, die sehr gezielt die Chancen der steuerlichen Förderung prüfen und die vorhandenen Instrumente vergleichen. Die Nachfrage zeigt, dass der größte Teil der forschenden Unternehmen die Instrumente nutzt.

Die steuerlichen Förderinstrumente erreichen vor allem die bereits forschenden Unternehmen, die in der Vergangenheit auch ihre FTI-Investitionen und damit auch ihre Innovationsaktivitäten kontinuierlich erweitert haben. Die Unternehmen haben unabhängig von technologischen Schwerpunkten oder Branchenzugehörigkeit einen Rechtsanspruch auf die Gewährung der Forschungsprämie bzw. der steuerlichen Vergünstigungen, sofern ihre FTI-Ausgaben den steuerrechtlichen Regelungen entsprechen und als solche erfasst und dokumentiert werden. Damit wird die steuerliche Förderung unter betrieblichen Aspekten als Instrument, das die Kosten im FTI-Bereich reduziert, plan- und kalkulierbar.

Gleichzeitig behalten die Unternehmen die volle Autonomie über die Verwendung der steuerlichen Ersparnisse bzw. der in einzelnen Fällen ausgezahlten Forschungsprämie. Somit können sie ihre Investitionen im Bereich Forschung und Entwicklung erhöhen, aber auch im Innovationsprozess anschließende Schritte, wie z.B. Produktionsvorbereitung oder den Markteintritt, finanzieren. Gestärkt wird somit die unternehmerische Verantwortung und Initiative, wobei sich wie skizziert langfristig bei den Unternehmen ein Anstieg der FTI-Aufwendungen konstatieren lässt. Die Offenheit der Mittelverwendung der steuerlichen Ersparnisse oder Rückflüsse ist die Stärke des Instruments, da Unternehmen nach ihrem individuellen Bedarf die Mittel einsetzen können und sich zugleich die Ausgaben für FTI reduzieren.

Grundfinanzierung der Forschung

Der hohe Finanzierungsanteil der Grundfinanzierung insbesondere an den Budgets der Hochschulen sichert die Handlungsfähigkeit dieser Organisationen. Auch wenn sich hieraus im Einzelnen Probleme ableiten, die weiter unten diskutiert werden, ist hierin ein Commitment der Innovations- und Wissenschaftspolitik zu sehen, das die Bedeutung der Akteure in den grundfinanzierten Einrichtungen für das Innovationssystem anerkennt. Dies gilt vor allem für die Universitäten und die ÖAW, die einen hohen Anteil ihrer Forschung – bei den Universitäten auch der Lehre – durch die Grundfinanzierung aufrecht erhalten. Dieses im internationalen Ver-

gleich hohe Commitment ist eine Stärke, die wiederum als Grundlage für zukünftige Modifikationen im System anzusehen ist.

Diese Finanzierung der Forschungsbasis ist an ein System von Leistungsvereinbarungen und Wissensbilanzen bei den Universitäten sowie den Wissensbilanzen bei einigen außeruniversitären Forschungseinrichtungen geknüpft worden, die im internationalen Vergleich als fortschrittliche Instrumente der Steuerung, des Controllings und Monitorings anzusehen sind. Auf der Basis quantitativer und qualitativer Indikatoren liegen nicht nur Ansätze zur strategischen Steuerung dieser Institutionen vor, darüber hinaus sind im Bereich der Grundfinanzierung Elemente einer Output-orientierten Forschungsfinanzierung etabliert worden. Auch hier stellen vorhandene Umsetzungsdefizite nicht die Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit einer indikatorengestützten Steuerung der Institutionen infrage. Folglich sind die genannten Instrumente geeignet, um auch in der weiteren Entwicklung des Innovationssystems relevante Informationen zu produzieren und sowohl der politischen Entscheidungsebene als auch den Institutionen selbst die steuerungsrelevanten Informationen zur Verfügung zu stellen.

Governance

Insgesamt funktioniert das System der Forschungsförderung und -finanzierung, vorhandene Unterstützungsbedarfe der relevanten Zielgruppen werden weitgehend aufgegriffen und es steht eine breite Palette von Förderinstrumenten und -maßnahmen zur Verfügung. Gleiches gilt für Teilsysteme der Förderpraxis, in denen sich zahlreiche Good Practice-Beispiele identifizieren lassen. Das System der Agencification ist als wichtigste strategische Veränderung der jüngsten Vergangenheit etabliert und wird hinsichtlich seiner Zweckmäßigkeit und Funktionsfähigkeit nicht grundsätzlich infrage gestellt.

Die Strukturen – bei allen Ineffizienzen im Detail – bieten folglich einen stabilen Handlungsrahmen für zukünftig notwendige Veränderungen. Es ist nicht zu befürchten, dass Reformen im System die vorhandenen Mechanismen und Strukturen grundsätzlich in ihrer Funktionsfähigkeit gefährden. D.h. Interventionen im System sind möglich.

Abbildung : Stärken-Chancen-Profil im Überblick

<p>Direkte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Quote Erstantragssteller und Additionalität beweisen Funktionsfähigkeit • Grundsätzliche Funktionsfähigkeit öffnet Perspektive für Modifikationen • Möglichkeit der Steuerung durch Schwerpunktsetzung gegeben 	<p>Indirekte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätzliche Funktionsfähigkeit • Erhöhte FTI-Aktivitäten bei Innovatoren im Bestand • Neutralität zugleich Stärkung der unternehmerischen Verantwortung • Kalkulierbarkeit für die Unternehmen ermöglicht langfristige Orientierung
<p>Grundfinanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bisher hoher Finanzierungsanteil der Grundfinanzierung • Leistungsvereinbarungen, Wissensbilanzen: Erster Schritt zu Transparenz und Wirkungsmessung, weitgehende Akzeptanz 	<p>Governance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschungsförderung funktioniert als System • Good Practice in vielen Teilsystemen • Konzept Agencification etabliert • Funktionierende Strukturen bilden stabilen Rahmen für Veränderungen

Quelle: Prognos AG 2009

4.2 Stärken-Risiken-Analyse

Direkte Förderung

Aus der hohen Kundenzufriedenheit resultiert zunächst ein geringer Veränderungsdruck im System der FTI-Förderung. Die Ausdifferenzierung der Programme und Maßnahmen hat dazu geführt, dass unterschiedliche Unterstützungsbedarfe und Interessen im System berücksichtigt werden. Damit finden nahezu alle bisher identifizierten Zielgruppen – von den innovativen KMU über Großunternehmen, FTI-Einrichtungen und Hochschulen – auf der Programmebene eine Entsprechung für ihre FTI-Aktivitäten. Da im Rahmen der Systemevaluation vor allem auf die technische und wirtschaftliche Entwicklung fokussierte Disziplinen und Schwerpunkte betrachtet wurden, ist zu konstatieren, dass z.B. Forschungsinteressen aus den gesellschafts-, kultur- und sozialwissenschaftlichen Fächern und ihren Disziplinen nicht notwendigerweise das gleiche Bild der Zufriedenheit zeichnen würden.

Die zahlreichen Programme, die einerseits vorhandene Bedarfe aufgreifen, bergen andererseits die Gefahr, Fehlanreize zu setzen, wenn es z.B. für KMU darum geht, sich zusätzliche FTI-Mittel zu erschließen. Auch wenn dieser Aspekt mit Instrumenten der schriftlichen Befragung nur schwer nachzuweisen ist, so zeigen einzelne Fallstudien, dass ein entsprechend förderstrategisches Verhalten durchaus festzustellen ist. D.h. zur Erschließung von Fördermitteln setzen die Unternehmen ggf. Akzente, die sonst nicht oder in anderer Form gesetzt worden wären. Hier ist es von entscheidender Bedeutung, die mittel- und langfristige Verwertung der Ergebnisse geförderter FTI-Vorhaben zu erfassen, um eine langfristige Wirkungsanalyse zu ermöglichen.

Insgesamt schwächt jedes öffentliche Förderinstrument die Eigeninitiative der Akteure, weshalb z.B. die schweizerische Regierung vordringlich die FTI-Aufwendungen der wissenschaftlichen Forschungspartner von Unternehmen fördert und nicht die Unternehmen selbst. Die Unternehmen finanzieren ihre eigene FuE auch in Kooperationen mit den wissenschaftlichen Partnern, so dass eine hohe Anwendungsorientierung der Forschung gewährleistet ist. Gleich-

zeitig finanziert der Staat die Forschungsinfrastruktur und die Grundlagenforschung, um wissenschaftliche Exzellenz im Innovationssystem zu sichern. Nach diesem schweizerischen Konzept sollte es das langfristige Ziel jeder staatlichen Intervention sein, sich am Ende selbst überflüssig zu machen. In Österreich ist dagegen eine hohe Fixierung auf den Staat und seine Instrumente der Förderung festzustellen. Unternehmen und Sozialpartner zielen zuwenig darauf ab, FTI-Aufwendungen als betriebliche Investitionen zu begreifen, die vordringlich der Verbesserung der eigenen Wettbewerbsposition dienen und damit zukünftige Erträge generieren. Auch hier setzen der bestehende Rahmen sowie die Interessen der Stakeholder keine Impulse zu einer Veränderung.

In einzelnen Fällen werden trotz des vielschichtigen Fördersystems Projektideen nicht aufgegriffen und gefördert, weil sie entweder nicht in die Programmschemata bzw. zu den Förderkonditionen passen oder aber eine Risikohöhe oder Langfristigkeit des Untersuchungsansatzes beinhalten, die nicht als förderwürdig anerkannt werden. Hieraus resultiert die Gefahr, dass insbesondere aus Sicht der Wissenschaft eher risikoarme Projektvorschläge eingereicht werden, die einen konkreten Untersuchungserfolg versprechen und offene Forschungsfragen, die auch bei einem offenen Ausgang weiterführende Erkenntnisse beinhalten, nicht mit der gleichen finanziellen Ausstattung verfolgt werden können.

Indirekte Förderung

Additionalitätsbewertungen bei steuerlichen Förderinstrumenten sind methodisch und empirisch schwierig zu erfassen. Von daher ist auch ein konkreter Nachweis des Erfolgs und der Zweckmäßigkeit bzw. Effizienz dieses Förderansatzes problematisch. Hier ist die Evaluation auf plausible Annahmen und Beobachtungen auf der Makroebene angewiesen, um eine entsprechende Bewertung vornehmen zu können. Insgesamt ist zu konstatieren, dass sich die FTI-Tätigkeit österreichischer Unternehmen – und auch der Töchter ausländischer Unternehmen – kontinuierlich und nachhaltig intensiviert hat. Dies ist sicher auch begründet durch die steuerlichen Instrumente, die FTI-Investitionen gegenüber anderen Standorten bevorzugen.

Im Vergleich zur direkten Förderung hat die indirekte den Nachteil, dass die steuerlichen Gutschriften zumeist rückwirkend getätigt werden und sich damit die Liquidität der Unternehmen nicht unmittelbar erhöht. Gleichzeitig wird dadurch die Formulierung einer überprüfbaren Ursache-Wirkungskette deutlich erschwert, da zusätzliche intervenierende Variablen berücksichtigt werden müssen, die das zukünftige FTI-Verhalten der Unternehmen beeinflussen. Ein fehlender „harter“ Nachweis der Wirksamkeit kann zu Legitimationsproblemen z.B. im Rahmen von Budgetverhandlungen führen.

Aus Haushaltssicht problematisch ist auch die fehlende Kalkulierbarkeit der steuerlichen Ausfälle. Werden also in starken oder schwachen Konjunkturphasen FTI-Aktivitäten zyklisch angepasst oder setzen die Unternehmen antizyklische Akzente? Hier ist die Finanzpolitik auf Schätzungen angewiesen, wobei sich in der Vergangenheit zeigte, dass mit unterschiedlichen Schätzgrößen agiert wird.

Die geringen Nachweispflichten, die von Seiten der Unternehmen geschätzt, aus Sicht der Steuerprüfer jedoch als problematisch angesehen werden, bergen einerseits ein Konfliktpotential für die Zukunft und können dazu führen, dass die Plan- und Kalkulierbarkeit der steuerli-

chen Ersparnisse wieder infrage gestellt wird. Andererseits kann eine Kontrolle, der fundierte Bewertungskriterien fehlen, auch zu Missbrauch führen. Abgerechnete Ingenieurstunden müssen nicht zwangsläufig auch im Kontext eines FTI-Projektes geleistet worden sein, so dass hieraus langfristige steuerrechtliche Auseinandersetzungen resultieren können.

Grundfinanzierung der Forschung

Der hohe Anteil der Grundfinanzierung an den österreichischen Universitäten, der die Budgetplanung erleichtert, weist einige Risiken bzw. Probleme auf. Einerseits sind die Aushandlungsmechanismen für das Grundbudget nicht eindeutig nachvollziehbar, bei den Fachhochschulen ist dagegen ein klarer Schlüssel der öffentlichen Zuwendungen pro Studierendem festgelegt. Andererseits ermöglichen die Budgets zwar eine Planung über drei Jahre, was von den Akteuren als deutlicher Fortschritt anerkannt wird. Gleichzeitig ist hierin jedoch nur eine geringe Entwicklungsdynamik abbildbar, auch können langfristige strategische Weichenstellungen auf diese Weise nicht geplant und finanziert werden. Insgesamt bietet das Grundbudget zwar Planungssicherheit, in den ersten Verhandlungen wurden aber die internen Steuerungsaspekte nicht von allen Akteuren ausreichend erkannt und genutzt. Hier hat ein Prozess des Umdenkens begonnen, der sowohl die Wissenschaftspolitik als auch die Universitätsleitungen betrifft. Auch aus der Grundfinanzierung heraus können und sollen strategische Entscheidungen über die Fortsetzung bzw. die Neuetafelierung einzelner Forschungsfelder ermöglicht werden.

Die Grundfinanzierung schafft für die mit diesen Mitteln finanzierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine hohe Sicherheit, daneben agieren eine Vielzahl von Forscherinnen und Forschern in drittmittelfinanzierten Projekten. Diese „Zwei-Klassen-Gesellschaft“ kennt nur wenige Optionen des Übergangs. Insbesondere für junge Nachwuchskräfte ist damit der Eintritt in den Wissenschaftsbereich häufig schwierig und mit großen Unsicherheiten belegt.

Die Grundfinanzierung bietet weder auf der institutionellen noch auf der individuellen Ebene genügend Anreizmechanismen für herausragende Leistungen in Forschung und Lehre. Die bestehende Indikatorik ist zuwenig exzellenzorientiert und berücksichtigt auch den unterschiedlichen Charakter einzelner Fächer und Disziplinen nicht genügend. Herausragende Forschungsleistungen bleiben im Wesentlichen intrinsisch motiviert oder müssen auf der Finanzierungsseite zusätzliche Quellen erschließen.

Governance

Der stabile Handlungs- und Akteursrahmen, den die vorhandenen Governance-Strukturen bilden, führt dazu, dass alle bisherigen Modifikationen stets als Optimierung des Bestehenden angelegt worden sind. Damit bleiben „Innovationssprünge“ auf der Systemebene bislang aus.

Die Ausdifferenzierung der Strukturen hat in der Vergangenheit dazu geführt, dass zahlreiche Strukturelemente etabliert worden sind, die nicht notwendigerweise miteinander verzahnt wurden und zugleich eine Überkomplexität beinhalten. Diese Überkomplexität geht wiederum mit einer Unklarheit der Funktionen und Aufgaben der einzelnen Akteure bzw. Institutionen einher. Dies manifestiert sich insbesondere im Verhältnis von Ministerien und Agenturen,

das im Prinzip durch den Prozess der Agencification eindeutig definiert ist, in der Praxis jedoch unterschiedliche interpretiert und gelebt wird.

Z.T. ist nur schwer nachzuvollziehen, wo Verantwortung lokalisiert werden kann, so dass auch Veränderungsprozesse nur schwer initiiert werden können. Der stabile Handlungsrahmen weist somit „weiße Flecken“ auf, die sich dann auch als veränderungsresistent erweisen, weil weder Adressaten noch strategische Zielsetzungen formuliert werden können.

Abbildung : Stärken-Risiken-Profil im Überblick

<p>Direkte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hohe Kundenzufriedenheit senkt Veränderungsbereitschaft (Nutzer bewegen sich sicher im System) • Umfassende Förderaktivitäten schwächen unternehmerische Initiative • Förderwürdige Projekte können nicht realisiert werden: förderpolitische Entscheidungen stellen Weichen • Fehlende Neutralität und Fehlanreize durch zu viele Einzelansätze 	<p>Indirekte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budgets nicht limitiert ggf. Haushaltsrisiken • Geringe Nachweispflichten ermöglichen missbräuchliche Nutzung (Fehlende Prüfungsroutine) • Impuls auf Systemebene schwer abschätzbar Legitimationsproblem • Liquidität der Unternehmen wird nachträglich erhöht, d.h. keine schnellen beobachtbaren Effekte
<p>Grundfinanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universitäten: Keine Dynamik innerhalb ausgehandelter Budgets • Hierarchische Struktur blockiert „junge Forscher“ • Forschung wird nicht belohnt • Validität des Controllings fraglich • Unklare Aushandlungsprozesse der Budgets 	<p>Governance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verantwortungsvakuum • Veränderung nur als Optimierung des Bestehenden • Unklare Rollenwahrnehmung der Akteure (Funktion <=> Aufgabe) • Strukturen größer als Land (Compliance Costs)

Quelle: Prognos AG 2009

4.3 Schwächen-Chancen-Analyse

Direkte Förderung

Die Schwerpunkte, die in der Programmförderung bisher gesetzt werden, sind als zu viele und zu wenig fokussiert anzusehen, so dass eine Profilierung der Innovationspolitik und eine langfristige Orientierungsfunktion nicht gegeben ist. Es ist unklar, in welchen Innovationsfeldern Österreich eindeutige Akzente setzen will, um sich im globalen Wettbewerb in der Spitzengruppe zu positionieren und dauerhaft zu etablieren. Präferenzen und Zielsetzungen bleiben auf der Ebene des gesamten Förderportfolios unklar. Eine zukünftige Priorisierung der Förderaktivitäten, die aus Sicht der Evaluatoren dringend angeraten ist, kann gleichwohl an den bestehenden Mechanismen anknüpfen, sofern sie sich im Kern auf technologische Entwicklungslinien beschränken. Bei den Instrumenten und Maßnahmen zur Entwicklung der Human Resources bleibt zu klären, ob komplementäre Ergänzungen zum bestehenden Portfolio möglich sind oder aber neue Weg eingeschlagen werden müssen.

Dass die Nutzer der FTI-Förderung sich auf etablierten Pfaden bewegen und Sicherheit im Umgang mit den spezifischen Förderinstrumenten haben, ist sowohl Stärke als auch Schwäche. Der Nutzerkreis bedient sich kontinuierlich der gleichen Mechanismen und Instrumente, Incentives zum Entwickeln einer eigenfinanzierten FTI-Tätigkeit sind eher gering, solange das

Fördersystem ausreichend Ressourcen zur Verfügung stellt. Die Fluktuation in der geförderten Unternehmenspopulation ist als gering einzuschätzen. Gleichwohl zeigen die Analysen, dass durch neue Instrumente auch neue Unternehmen auf die Förderung zugreifen. Wünschenswert wäre, dass sich der Kreis nicht nur erweitert, sondern eine unternehmerische Initiative geweckt wird, die stärker eigene Finanzierungswege sucht. Hier könnten Instrumente, die von der Zuschussförderung zu einer stärkeren – ggf. durch staatliche Eingriffe vergünstigten - Kreditfinanzierung führen, die Unabhängigkeit der Akteure stärken. Eine bottom up-Finanzierung sollten nur die Unternehmen erhalten, die keine Alternative der Eigen- oder Fremdfinanzierung sehen.

Indirekte Förderung

Der Stimulus zu weiteren FTI-Investitionen durch die indirekte Förderung ist als eher schwach anzusehen. Direkte Zuschüsse zu FTI-Projekten erzielen zumeist eine deutlich stärkere Hebelwirkung. Der Vorteil der steuerlichen Förderung liegt dennoch in der Kontinuität des Förderansatzes. Entscheidend für die betriebliche Praxis ist die Kontinuität und Stabilität der Rahmenbedingungen, so dass unternehmerische Entscheidungen auch einen größeren Zeithorizont umfassen können. Das Beispiel USA zeigt, dass stetige Änderungen am Förderinstrument zu einer Situation führt, die für die Unternehmen keinerlei Planungssicherheit beinhaltet. Die Chance der steuerlichen Förderung ist insbesondere darin zu sehen, dass kontinuierlich, nachhaltig und berechenbar ein Anreiz gesetzt wird, der im Vergleich zur direkten Förderung zwar schwächer ist, dafür jedoch langfristig die Bedeutung von Innovationshandeln nicht nur unter steuerlichen Gesichtspunkten betont.

Starke Innovationsakteure und damit die Großunternehmen profitieren durch eine indirekte Förderung aufgrund ihrer größeren FTI-Budgets in einem stärkeren Maße als kleine Unternehmen. Staatliche Ausgaben bzw. der Einnahmenverzicht kommt zum Großteil einer Unternehmensgruppe zugute, die in der Lage ist, ihre FTI-Aufwendungen selbst zu finanzieren. Auch wenn die Großunternehmen einen Großteil der steuerlichen Förderung absorbieren, bleibt der Effekt für das gesamte Innovationssystem als positiv zu bewerten. Die arbeitsteilige Organisation von FTI-Prozessen, die Verlagerung von FTI-Aufgaben zu Unternehmen, die in der Wertschöpfung vorgelagert sind, sowie die Einbeziehung der Akteure aus Wissenschaft und Forschung sind als positive Effekte zu sehen, die das System insgesamt stärken. Großunternehmen messen die Qualität der Zuarbeiten am internationalen Stand der Technik, so dass der Anspruch im System steigt, auf diesem internationalen Spitzenniveau agieren zu können.

Die Stärke der Effekte durch ausländische Unternehmen, die Standortentscheidungen unter ceteris paribus-Bedingungen von der steuerlichen Förderung abhängig machen, auf das nationale Innovationssystem ist nur schwer zu erfassen. Analog zu Entscheidungen über Produktionsstätten birgt dies die Gefahr, dass Entscheidungen getroffen werden, die für den österreichischen Staat mit Steuerausfällen verknüpft sind, jedoch wenig Nachhaltigkeit versprechen. Ein weiterer Verlagerungsschritt droht immer dann, wenn die nationalen Rahmenbedingungen im internationalen Vergleich geschwächt werden. Da FTI-Prozesse, insbesondere dann, wenn sie arbeitsteilig organisiert sind, eine stärkere Vertrauenskomponente beinhalten und FTI-Kooperationen einen strategischen Charakter besitzen, ist diese Gefahr als eher ge-

ring einzuschätzen. Neu gegründete Standorte bzw. der Ausbau bestehender Kapazitäten ausländischer Unternehmen in Österreich bietet in jedem Fall die Chance, innovationsstärkende Effekte im System auszuüben .

Grundfinanzierung der Forschung

Die Bedeutung der Grundfinanzierung für Universitäten und die ÖAW liegt im Wesentlichen in der Sicherung einer Planungsgrundlage, wobei gerade im Fall der ÖAW Haushalte häufig erst ex post, d.h. nach Ablauf des jeweiligen Haushaltsjahres bestätigt werden. Dennoch reichen die Mittel des GUF nicht aus, um exzellente FTI-Leistungen langfristig zu finanzieren. Dennoch bietet die Grundfinanzierung die Basis sowohl für die Akquisition von Drittmitteln als auch für die Konzeption und Realisierung von Lösungen der Public Private Partnership. D.h. die Verhandlungsbasis muss sichergestellt sein, um wiederum weitergehende FTI-Aktivitäten finanzieren zu können. Von daher steht die Grundfinanzierung nicht im Widerspruch zu einem starken Engagement in wissenschaftlicher Tätigkeit und Drittmittelakquise.

Das bestehende Set an Controlling- und Steuerungsinstrumenten weist einige Defizite auf, die insbesondere darin begründet sind, dass unklar bleibt, ob die gewonnenen Informationen und Daten tatsächlich geeignet sind, um sowohl auf der institutionellen als auch auf der Systemebene zu steuern. Des Weiteren wird die mangelnde Offenheit für unterschiedliche Fächer und Disziplinen kritisiert. Gleichwohl bieten die Instrumente die Chance als Grundlage einer indikatorengestützten und für alle Beteiligten nachvollziehbaren Steuerung insbesondere in den Universitäten zu kommen. Hierfür müssen aber auch klare Incentives gesetzt werden, um eine Erfüllung der Vereinbarungen attraktiv zu gestalten.

Governance

Die Vernetzung der Akteure untereinander, die Versäulung der Strukturen und die häufig wenig formalisierten Kommunikationswege führen zu Netzwerkbeziehungen, die dicht geknüpft sind, in denen sich die stets gleichen Akteure begegnen und die eine geringe Offenheit aufweisen. Kurze Wege ermöglichen es, kleine Lösungen zu etablieren, die nur einem begrenzten Nutzerkreis zugute kommen, das Gesamtsystem jedoch immer intransparenter machen. Angesichts der Größe des Landes ist nicht zu erwarten, dass stetig eine Vielzahl neuer Akteure in das System eindringt und damit die bestehenden Handlungs- und Kommunikationsroutinen infrage stellt.

Dennoch bieten alle genannten Merkmale auch die Chance, Veränderungsprozesse schnell zu initiieren und zu etablieren. Den handelnden Akteuren ist stets klar, welche Institutionen und Personen in diese Prozesse einzubeziehen sind und wo möglicherweise Widerstände gegen entsprechende Schritte zu erwarten sind. Um jedoch nicht einer Erstarrung und Lähmung anheimzufallen, ist es erforderlich, dass eine klare Weichenstellung vollzogen wird, die mit entsprechender Autorität versehen ist. Auf Konsensfindung abzielende Strategieprozesse werden aller Voraussicht nach nur eine geringe Dynamik entfalten können.

Abbildung : Schwächen-Chancen-Profil im Überblick

<p>Direkte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektförderung beinhaltet Strukturierungskomponente • Breiter Nutzerkreis kennt ihre Instrumente • Neue Akteure kommen ins Fördersystem 	<p>Indirekte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierlicher Stimulus stärkt Forschungsorientierung • Hohe Attraktivität für ausländische Akteure (ceteris paribus) • Starke Akteure werden gestärkt
<p>Grundfinanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für erfolgreiche Drittmittelakquise • Grundlage für Exzellenz • Ausdifferenziertes Set an Controllinginstrumenten vorhanden 	<p>Governance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekanntheit der Ansprechpartner und Akteure • Etablierte Kommunikationsstrukturen • Kurze Wege

Quelle: Prognos 2009

4.4 Schwächen-Risiken-Analyse

Direkte Förderung

Die Programmstrukturen haben sich in der Vergangenheit als träge erwiesen und nur eine geringe Bereitschaft zur Veränderung erkennen lassen. Dies birgt auch die Gefahr, dass alle neuen Impulse an der „Kraft des Faktischen“ scheitern. Folglich ist bei den Programmverantwortlichen entweder ein starkes Interesse zur Durchsetzung von Veränderungen zu wecken oder aber eine Autorität zu schaffen, der es gelingt, bestehende Strukturen und Abläufe zu überwinden. In den bisher zu beobachtenden konsensualen Aushandlungsprozessen sind bislang nur wenig Ansätze zu erkennen, die einen nachhaltigen Systemfortschritt wahrscheinlich werden lassen. Die Tendenz des closed shop blockiert Veränderungen im System.

Förderanträge sind stets mit einem zeitlichen Aufwand für Beantragung und Bewilligung verbunden. Die Rationalität betrieblichen Innovationshandelns in KMU zeigt aber, dass hier schnelle Reaktionszeiten auf etwaige Umfeldveränderungen erforderlich sind, die nicht mit den administrativen Abläufen in Einklang zu bringen sind. D.h. die wesentlichen marktrelevanten FTI-Vorhaben werden durch die bestehenden Mechanismen zuwenig erfasst, geförderte Vorhaben bringen zwangsläufig einen Zeitverzug mit sich.

Auch wenn die Nachweisführung schwierig ist, bleibt das Risiko eines opportunistischen Antagsverhaltens bestehen, mit dem Unternehmen sich eher in Technologiefeldern engagieren, die einen hohen Fördermittelzufluss garantieren, als in den Feldern, die schnellere, aber notwendigerweise ausschließlich selbst zu finanzierende Innovationsschritte beinhalten.

Indirekte Förderung

Die Schwäche des Förderanreizes wurde bereits diskutiert, steuerliche Gutschriften sind kaum geeignet, um wesentliche Neuerungen oder aufwendige FTI-Prozesse zu (re-) finanzieren. Damit droht die Wirkung latent zu verpuffen. Die Einnahmehausfälle des Staates amortisieren sich nicht in einem gesteigerten Innovationshandeln der Unternehmen.

Es fehlt jede Steuerungsfunktion, zugleich herrscht der einzelbetriebliche Nutzen vor. D.h. gesellschaftlich relevante Innovationsfragestellungen bleiben unbeantwortet, solange nicht die einzelbetriebliche Rationalität sich einen konkreten Nutzen davon verspricht. Abwägungsprozesse zwischen Gewinnmaximierung und Ressourcenschonung, die das Innovationshandeln der Akteure beeinflussen, werden ggf. eher an den kurzfristig zu erreichenden Zielsetzungen ausgerichtet. Auf gesamtökonomischer / -gesellschaftlicher Ebene können jedoch andere Entwicklungslinien wünschenswert und notwendig sein, die mit der indirekten Förderung nicht gezielt unterstützt werden können.

Je nach Rechtsform werden Unternehmen unterschiedlich steuerlich veranlagt. Die vorhandenen Instrumente der indirekten Förderung ermöglichen bisher keine Differenzierung, so dass hier eine Ungleichbehandlung zu konstatieren ist.

Grundfinanzierung der Forschung

Insbesondere in den Universitäten hat sich bei zahlreichen Akteuren ein Bild verfestigt, nachdem die Mittel aus der Grundfinanzierung zu einem Großteil durch Fixkosten für Personal, Infrastruktur und Immobilienbewirtschaftung gebunden werden. Die im Rahmen der Leistungsvereinbarungen gewonnene Handlungsautonomie, die zugleich eine eigenständige Strategieformulierung erfordert, ist noch nicht von allen Institutionen nachvollzogen worden. Von daher zeichnen die Zuwächse in den Budgets der jüngsten Vergangenheit nur ein undifferenziertes Bild auf der Input-Seite. Nur wenige grundfinanzierte Einrichtungen haben es verstanden, die vorhandenen Mittel für unternehmerische Entscheidungen im Sinne von Schwerpunktsetzungen zu nutzen. In der aktuellen Runde der Leistungsvereinbarungen wird dieser Aspekt der zusätzlich gewonnenen Handlungsautonomie stärker in den Vordergrund gerückt.

Die fehlende Trennung der Budgets für Forschung und Lehre manifestiert diese Intransparenz. Auch hier gilt: Die Ausstattung der Forschung mit Mitteln aus der Grundfinanzierung bleibt im Ungefähren, so dass stets zusätzliche Akquisitionsbemühungen und Finanzierungsstrategien zu entwickeln sind. Bislang setzt auch das formelgebundene Budget keinerlei Anreize zur Intensivierung der Forschungsbemühungen. Offenkundig hat es unter der Hand eher eine kompensatorische Funktion übernommen, die fehlenden Erfolg bei der Drittmittelakquise aufwiegen soll.

Governance

Das Modell der konsensualen Aushandlung, die Besetzung der Gremien und die enge Einbeziehung der unterschiedlichen Stakeholdergruppen beschränken die Möglichkeit zu Veränderungen im System radikal. Zahlreiche Einzellösungen führen zwar zur relativen Zufriedenheit auf der Ebene der Teilsysteme, erschweren aber den Wettbewerb um neue Lösungen.

Die Zersplitterung der Verantwortung über unterschiedliche Ressorts und die unklare Rollenzuweisung zu den Funktionen und Aufgaben im Interventionssystem schränkt ebenfalls jede Veränderungsdynamik ein. Neuerungen, mit denen die eigene Position infrage gestellt wird oder die einzelne Elemente des Systems als überflüssig kennzeichnen, laufen aufgrund der Strategie der nicht identifizierbaren Verantwortung stets ins Leere.

Die begrenzte Anzahl der einzubeziehenden Akteure und die enge Zusammenarbeit in den unterschiedlichen Gremien führen zu Lock-in-Effekten, die ebenfalls die Veränderungsresistenz bestärken. Insgesamt zeichnet sich das Interventionssystem durch starke Beharrungskräfte aus, die jedem Veränderungsimpuls entgegen stehen.

Abbildung : Schwächen-Risiken-Profil im Überblick

<p>Direkte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trägheit der Programmstrukturen • Tendenz zum „Closed Shop“ • Zeitverzug für Umsetzung betrieblicher Innovationen • Gefahr der Verzerrung unternehmerischer Entscheidungen 	<p>Indirekte Förderung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Steuerungsfunktion • Dominanz des einzelbetrieblichen Nutzens • Als Stimulus für diskontinuierliche Innovateure zu schwach • Diskriminierung nach Rechtsform der Unternehmen
<p>Grundfinanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kein klarer Ausweis von Forschungsbudgets: keine Schwerpunktsetzung möglich • Fixkosten beschränken Handlungsspielraum • Formelgebundenes Budget setzt keinen Anreiz für Forschung 	<p>Governance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vielzahl von Einzellösungen • Fehlendes Portfoliomanagement • Konsensuale Aushandlung behindert Steuerung und Möglichkeit der Veränderung • Keine institutionalisierten Lerneffekte • Unklare Rollenzuweisung • Lock-in-Effekte

Quelle: Prognos 2009

Literaturverzeichnis

- Argyris, C. / Schön, D. A., Die Lernende Organisation : Grundlagen, Methode, Praxis, Stuttgart, 1999.
- Austrian Research Centers GmbH (ARC), Geschäftsbericht 2007.
http://www.arcs.ac.at/downloads/2007_ARC_Geschäftsbericht_deutsch.pdf, zuletzt abgerufen am 27.08.2008.
- Bergen, I.-A., Wissensbilanzen an Österreichischen Universitäten. Universität Mozarteum Salzburg, Stabstelle für Evaluierung, 2005.
- Bonaccorsi, A. / Daraio, C., Efficiency and productivity in European Universities. Exploring Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK), Universitätsbericht 2005, Band 1, Wien, 2005.
- Bundesministerium Für Finanzen (BMF), Budget 2007 – 2008, F&E-Beilage.
https://www.bmf.gv.at/Budget/Budgets/2007/beilagen/Fu_E_Beilagen.pdf, zuletzt abgerufen am 27.08.2008.
- Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF), Universitätsbericht 2008, Wien, 2008.
http://www.bmwf.gv.at/submenue/publikationen_und_materialien/wissenschaft/universitaetswesen/hochschul_und_universitaetsberichte/2008/, zuletzt abgerufen am 12.01.2009.
- Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF), Wissenschaft in Österreich 2008, 2008.
http://eportal.bmbwk.gv.at/pls/portal/docs/PAGE/UNIDATA_PORTAL/BK_THEMAUSWAHL/BK_THEMAUSWAHL_BMWF/BK_THEMAUSWAHL_BMWF_BILDUNG/BM_WF_WISSENSCHAFT_2008_WEB.PDF, zuletzt abgerufen am 27.08.2008.
- Campbell, D. / Felderer, B., Forschungsfinanzierung in Europa, Wien, 1994.
- Campbell, D., Forschungspolitische Trends in wissenschaftsbasierten Gesellschaften. Strategiemuster für entwickelte Wirtschaftssysteme. Wirtschaftspolitische Blätter 47, 2000, S. 130-143.
- Campbell, D., Nationale Forschungssysteme im Vergleich. Strukturen, Herausforderungen und Entwicklungsoptionen. *Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft* 35 (1), 2006, S. 25-44.
https://www.uni-klu.ac.at/wiho/downloads/campbell-vergleich_nationaler_forschungssysteme-ozp_1_2006_a4.pdf
- Clark, B., The Higher Education System. Academic Organization in Cross-National Perspective, Berkeley/Los Angeles, 1983.
- Cohen, W. M. / Nelson, R. R. / Walsh, J. P., Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D, in: *Management Science*, Vol. 48, No. 1, 2002, S. 1-23.
- Ehrfeld, C., Forschungsfinanzierung und Forschungsförderung in Österreich in der Zweiten Republik. Eine kritische Bestandsaufnahme. Dissertation Wirtschaftsuniversität Wien, 2002.

- European Commission, European Innovation Scoreboard 2007. Comparative Analysis of Innovation Performance, Brussels, 2008.
[\[http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=275&parentID=51\]](http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=275&parentID=51)
- European Commission, European Innovation Scoreboard 2008. Comparative Analysis of Innovation Performance, Brussels, 2009.
[\[http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=437&parentID=51\]](http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=437&parentID=51)
- Etzkowitz, Henry / Loet Leydesdorff, The Dynamics of Innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, *Research Policy* 29, 2000, S. 109-123.
- Gibbons, M. et al., The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, London, 1994.
- Hanisch, W. / Turnheim, G., Definition der Exzellenz: Endberichtsteil Kooperativer Durchführungssektor, Studie der AMC Management Consulting GmbH im Auftrag des Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2006.
- Hölzl, W., Definition von Exzellenz für das Hochschulwesen. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2006.
- Joanneum Research: Geschäftsbericht 2006/07. Graz.
- Klement, B., Ökonomische Kriterien und Anreizmechanismen für eine effiziente Förderung von industrieller Forschung und Innovation mit einer empirischen Quantifizierung der Hebeleffekte von F&E-Förderinstrumenten in Österreich, Wien, 2004.
- Kok, Wim (ed.), Facing the Challenge. The Lisbon Strategy for Growth and Employment. Report from the High Level Group Chaired by Wim Kok, Luxembourg, 2004.
http://europa.eu.int/comm/lisbon_strategy/index_en.html
- Leitner, K.-H. / Hölzl, W. / Nones, B. / Streicher, G., Finanzierungsstruktur von Universitäten Internationale Erfahrungen zum Verhältnis zwischen Basisfinanzierung und kompetitiver Forschungsfinanzierung, Studie der Arbeitsgemeinschaft tip im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur (bm:bwk) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (bmwa), 2007.
- Leo, H. (Koordination) / Falk, R. / Friesenbichler, K. S. / Hölzl, W., Teilstudie 8 – Forschung und Innovation als Motor des Wachstums. In: Aiginger, K. / Tichy, G. / Walterskirchen, E. (Projektleitung und Koordination): WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, Wien, 2006.
- National Science Board, Science and Engineering Indicators 2002, Volume 1 and Volume 2, Arlington, VA, 2002.
- National Science Board, Science and Engineering Indicators 2004. Volume 1 and Volume 2, Arlington, VA, 2004.

- National Science Board, Science and Engineering Indicators 2008. Volume 1 and Volume 2, Arlington, VA, 2008.
- Nelson, R. R. / Rosenberg, N., Technical Innovation and National Systems, in: Nelson, R. R. (Hrsg.), National Innovation Systems, New York, Oxford, 1993, S. 3-21.
- Nowotny, Helga; Scott, Peter; Gibbons, Michael, Introduction: 'Mode 2' Revisited: The New Production of Knowledge, in: Minerva 41, 2003, S. 179-194.
- OECD, Frascati Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, Paris, 1994.
- OECD, The Measurement of Scientific and Technological Activities. Using Patent Data as Science and Technology Indicators, Paris, 1994.
- OECD, Main Science and Technology Indicators, Paris, 2003.
- OECD, Main Science and Technology Indicators (on-line data base), Paris, 2008.
- OECD, Research and Development Statistics (on-line data base), Paris, 2008.
- Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW): Wissen – eine Bilanz 2007. http://www.oeaw.ac.at/shared/news/2008/pdf/oeaw_wissensbilanz_07.pdf, zuletzt abgerufen am 27.08.2008.
- Österreichischer Forschungsdialog, Ergebnisdokumentation, 2008.
- Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG), Programmdokument für das Kompetenzzentren-Programm COMET, 2008. www.ffg.at/getdownload.php?id=1146, zuletzt abgerufen am 02.09.2008.
- Pichler, R. / Stampfer, M. / Hofer, R., Forschung, Geld und Politik: Die staatliche Forschungsförderung in Österreich 1945 – 2005, Innsbruck u. a., 2007.
- Rechnungshof: Bericht des Rechnungshofs, Reihe BUND (2009/3).**
- Reinstaller, A. / Unterlass, F. / Prean, N., Gibt es ein "Europäisches Paradoxon" in Österreich? Die Beziehung zwischen Wissenschaft und ihrer industriellen Nutzung. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Rahmen des Österreichischen Forschungsdialoges im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, Wien, 2008.
- Spengel, C., Steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland: Ökonomische Begründung, Handlungsbedarf und Reformbedarf, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Statistik Austria, Globalschätzung 2008, Vienna, 2008. [\[http://www.statistik.at/web_de/statistiken/forschung_und_innovation/globalschaetzung_forschungsquote_jaehrlich/index.html\]](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/forschung_und_innovation/globalschaetzung_forschungsquote_jaehrlich/index.html)
- Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2008, Kapitel 5 „Wissenschaft und Technologie“.
- Stokes, D.E., Pasteur's Quadrant, Brookings Institution Press, Washington, DC, 1997.
- Wadsack, I. / Kasparovsky, H., Das österreichische Hochschulsystem. Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, 2007.

Anhang

Indikatoren der Cross-Impact-Analyse

Außeruniversitäre FuE-Einrichtungen (JR, ARC, ACR)	<p>Fehlende systematische Ansprache nicht-innovierender Unternehmen</p> <p>Anreize und Instrumente für eine Verbreiterung der Kooperationsbasis</p> <p>Fehlendes mission statement / unzureichende Definition der Rolle im NIS</p>
Cluster / Netzwerke	<p>Fokussierung der Cluster auf etablierte Strukturen und Beziehungen</p> <p>Cluster als Gestaltungsfeld der Landespolitik</p>
Fachhochschulen	<p>Aktuell und zukünftig: Nachwuchsmangel in den naturwissenschaftlichen / Ingenieurfächern (quantitativ)</p> <p>Im strategischen Ansatz: Bedarfsorientierung der Ausbildung an den FHs</p> <p>Fokussierung der Vernetzungsaktivitäten auf die regionale Wirtschaft</p> <p>Unklare Abgrenzung der Rolle der FHs zu Universitäten</p>
Großunternehmen	<p>Systematik des Wissens-und Technologietransfers zwischen GU und Wissenschaft</p> <p>Innovationsmodus: Die leistungsstarken GU greifen Trends und entwickeln diese weiter, wenige radikale Innovationen</p> <p>Auslandsdominierten Unternehmen bestreiten hohen Anteil der privaten FuE-Aufwendungen</p>
Gründungen	<p>Mangelnde Durchlässigkeit von Karrierewegen aus Hochschulen / Forschungseinrichtungen heraus</p> <p>Unternehmerisches Potential für universitäre Spin Offs (z.B. Beteiligung an tertiärer Bildung)</p> <p>Eher geringes Wachstum junger Technologieunternehmen im internationalen Vergleich</p> <p>Verfügbares VC in der Seed-Phase</p>
High Tech-KMU	<p>Geringer Bestand an High-Tech KMUs (zu wenige forschende Unternehmen)</p>
Human Resources - Bildungssystem	<p>Selektivität des Bildungssystems im Primär-und Sekundarschulbereich</p> <p>Dominanz traditioneller Berufsbilder bei der Wahl des Ausbildungsplatzes / Studienfaches</p> <p>Ausschöpfen des Potentials in der Spitze und Breite (Frauen, MigrantInnen) im österreichischen Bildungssystem</p> <p>Geringe Zahl an Absolventen in den naturwissenschaftlich-technischen Berei-</p>

	<p>chen</p> <p>Abschlüsse im tertiären Bereich</p> <p>Wanderungsbilanz bei Hochqualifizierten: negativ</p> <p>Geringe horizontale Mobilität (es fehlen interdisziplinär orientierte Kombinationsmöglichkeiten)</p> <p>Eingeschränkte Möglichkeiten der (akademischen) Weiterqualifizierung für Berufstätige</p> <p>Quote von Dissertationen ist im OECD-Vergleich</p>
Innovationspolitik	<p>Fehlen einer einheitlichen Innovationsstrategie</p> <p>Bereitschaft zu Selbstreflexion und Veränderungen in der Innovationspolitik</p> <p>Verfügbarkeit finanzieller Ressourcen zur Innovationsförderung</p> <p>Langfristige Planbarkeit der Forschungsbudgets</p>
Interventionssystem	<p>Bewertungsgrößen: Input- versus Output-Orientierung</p> <p>Mangelnde Transparenz durch Vielfalt an Themen und Förderschwerpunkten</p> <p>Fokussierung des Interventionssystems auf technologische Innovationen</p> <p>Fokussierung des Interventionssystems auf Instrument der Programmförderung</p> <p>Abstimmung mit europäischer Forschungsförderung, Nebeneinander der Handlungsebenen</p> <p>Höhe der Ressourcenausstattung im Unternehmenssektor</p>
KMU / Mittelstand	<p>Zahl der forschenden und innovationsintensiven KMU</p> <p>Vernetzung der KMU / des Mittelstands mit der Wissenschaft</p> <p>Innovationsstärke: KMU konzentrieren sich auf Anpassungsentwicklungen</p> <p>Absorptionsfähigkeit für neue wissenschaftliche Erkenntnisse</p>
Kooperativer Sektor (K-Zentren, CDG)	<p>Entwicklung des industriellen Nutzerkreises des kooperativen Sektors (Großunternehmen, bereits forschende KMU, weitere?)</p> <p>Honorierung des Outputs des kooperativen Sektors in den Leistungsvereinbarungen der Universitäten</p>
Mangelnde Anreizsysteme für Innovation	<p>Nationale Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen (z.B. IKT-Technologien)</p> <p>Wettbewerbsintensität in den einzelnen Sektoren (auch: Dienstleistungen)</p>

	Innovationsanreize durch öffentliche Beschaffung
ÖAW	Innovationsstärke: Herausragende Forschungsleistungen in einzelnen Disziplinen Vernetzung mit Wirtschaft / systematischer Wissenstransfer in die industrielle Anwendung
Rahmenbedingungen	Offenheit auf gesellschaftlicher Ebene für Veränderungen Durchlässigkeit der Systeme und Möglichkeiten des Transfers über Köpfe (geringe Anreize für sektorale Mobilität) Besteuerung des Faktors Arbeit
Risikofinanzierung	Gesetzliche Rahmenbedingungen für private Risikokapitalfinanzierung von Innovationen
Universitäten	Exzellente Forschung in Einzelbereichen möglich und gewährleistet Nachwuchsmangel in den naturwissenschaftlichen / Ingenieurfächern (quantitativ) International herausragende Ausbildung in einzelnen Fachbereichen Ressourcen für Forschung und Lehre (Volumen) Budgets für Forschung und Lehre (Trennung der Budgets) Verhältnis Forschungsförderung GUF zu Forschungsfinanzierung durch Drittmittel Karrieremodelle für Nachwuchswissenschaftler an Hochschulen Intensität der Vernetzung mit der Wirtschaft Anwendungsbezug der Forschung: Lücke zwischen den Ergebnissen der universitären Forschung und innovationsreifen Produkten