
Hockmann, H.: Internalisierung externer Effekte der Wissensproduktion in der Agrarforschung: Pigou-Steuer oder Coase-Institutionen. In: Bauer, S.; Herrmann, R.; Kuhlmann, F.: Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft – Analyse, einzelwirtschaftliche Strategien, staatliche Einflussnahme. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 33, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1997), S.525-534.

INTERNALISIERUNG EXTERNER EFFEKTE DER WISSENSPRODUKTION IN DER AGRARFORSCHUNG: PIGOU-STEUERN ODER COASE-INSTITUTIONEN

von

H. HOCKMANN*

1 Einleitung

In den letzten Jahren wurde im Zuge der Entwicklung der "Neuen Wachstumstheorie" (Romer, 1990) verstärkt auf die Bedeutung staatlicher Eingriffe zur Erzielung einer optimalen Forschungsintensität hingewiesen. Begründet wurden diese Eingriffe mit der Tatsache, daß nicht alle Erträge von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie der Humankapitalakkumulation von privater Seite internalisiert werden können.

Zur Internalisierung dieser externen Effekte bei der privaten Bereitstellung von Forschungsergebnissen bieten sich grundsätzlich zwei Möglichkeiten an: die COASE- und die PIGOU-Lösung. Letztere geht von exogen vorgegebenen institutionellem Rahmenbedingungen aus und hebt die Bedeutung von Subventionen und Steuern zur Internalisierung der externen Effekte hervor. Die COASE-Lösung macht dagegen die Bildung von Institutionen zu einem Gegenstand der Analyse und untersucht, wie sich durch die Herausbildung von Institutionen und durch die Zuweisung von Eigentumsrechten externe Effekte internalisieren und Transaktionskosten senken lassen.

In diesem Beitrag wird eine theoretische und empirische Analyse dieser beiden Mechanismen zur Internalisierung der externen Effekte in Bezug auf die allgemeine Forschungsförderung und die Agrarforschung durchgeführt. Dabei werden verschiedene Determinanten diskutiert, die die Effizienz der Internalisierungsmechanismen bestimmen. Zunächst erfolgt in Kapitel 2 eine Diskussion möglicher Rechtfertigungen einer staatlichen Forschungspolitik. Die möglichen Arten der staatlichen Einflußnahme werden in Kapitel 3 vorgestellt und ihre Vor- und Nachteile aus wohlfahrtstheoretischer Sicht diskutiert. Kapitel 4 stellt den empirischen Teil der Analyse dar und beschäftigt sich mit der Bedeutung der Maßnahmen in der allgemeinen und in der agrarrelevanten Forschungsförderung in der Bundesrepublik. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse zusammenfassend referiert.

2 Begründung einer staatlichen Forschungspolitik

Die Entscheidung über die Aufnahme von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ist das Ergebnis unternehmerischen gewinnorientierten Handelns als Reaktion auf Marktanreize und technologischen Möglichkeiten der Unternehmen (HOCKMANN 1993). Ausgangspunkt der Begründung allokatonspolitischer Eingriffe des Staates ist die Annahme, daß sich die Ergebnisse von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten nicht nur in neuen Produkten, sondern zusätzlich in neuen technischen Wissen manifestieren. Technologische und marktbezogene Eigenschaften des Gutes „technisches Wissen“ können zu einer Unterversorgung der Volkswirtschaften mit neuen Informationen führen (ARROW 1962). Die Ursachen eines möglichen Marktversagen lassen sich unter drei Gesichtspunkten zusammenfassen (RAHMEYER 1995; HENZE und KLOOS 1990): fehlende Konsumrivalität und positive externe Effekte, Unsicherheit, und Unteilbarkeit.

* Dr. Heinrich Hockmann, Universität Göttingen, Institut für Agrarökonomie, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen

Bei neuem Wissen handelt es sich um ein immaterielles Gut, das nicht durch Rivalität im Konsum gekennzeichnet ist. Es kann von allen Wirtschaftssubjekten verwendet werden, ohne daß es bei der Nutzung verbraucht wird. Dies bedeutet, daß durch die zusätzliche Verwendung der Informationen aus volkswirtschaftlicher Sicht keine Opportunitätskosten entstehen und damit potentielle Nutzer der Informationen nicht von dessen Verwendung ausgeschlossen werden sollten. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß der Produzent des neuen Wissens kaum in der Lage sein wird, das gesamte Anwendungspotential des neuen Wissens auszuschöpfen. Dies hat zur Folge, daß sich der Innovator die Erträge der Innovation nur unvollkommen aneignen kann (COHEN und LEVINTHAL 1990) und damit aus volkswirtschaftlicher Sicht ein externer Effekt besteht, der wegen der Abweichung von gesamt- und privatwirtschaftlichen Erträgen der Forschungsaktivitäten zu verminderten Anreizen zum Engagement in Forschung und Entwicklung führt (NELSON 1959).

Die Unsicherheit resultiert zum einem aus der Produktion von Wissen. Diese begründet sich auf der Tatsache, daß typischerweise unklar ist, ob das Forschungsprojekt erfolgreich abgeschlossen werden kann und zu welchem Zeitpunkt dies geschieht. Weitere Unsicherheiten resultieren aus der Vermarktung neuen Wissens: Der Nachfrager erkennt den Nutzen neuen technischen Wissens erst, wenn er dieses erworben und angewendet hat. Ex ante wird er daher nur über eine geringe Zahlungsbereitschaft verfügen. Kennt er die Informationen, sind wegen der fehlenden Konsumrivalität und des immateriellen Charakters des Gutes Wissen für ihn keine Anreize mehr vorhanden, das Gut zu erwerben (ARROW 1971).

Drittens sind Informationen dadurch gekennzeichnet, daß sie unteilbar sind; ihre Produktionskosten somit als fixe Kosten anzusehen sind. Neue Informationen lassen sich zu geringfügigen Kosten verbreiten, so daß durch bei einer Preisbildung entsprechend der Grenzkosten der Wissensdiffusion in der Regel keine Deckung der Produktionskosten erzielt werden kann (RAHMEYER 1995). Weiterhin ist anzumerken, daß die Produktion und Anwendung von Wissen dynamische und statische Skalenerträge induzieren kann, die einerseits zu einem raschen Preisrückgang, andererseits aber auch zur Entstehung von monopolistischen Marktstrukturen führen kann. Zur Ausnutzung ersterer und zur Verhinderung letzterer sollte Wissen möglichst umfassend innerhalb der Volkswirtschaft verfügbar sein, um Markteintrittsbarrieren und Möglichkeiten des strategischen Handels zu unterbinden (STIGLITZ 1967).

Die bisherige wohlfahrtstheoretische Analyse stützte sich auf die Eigenschaften des Gutes technisches Wissen, die Marktversagen bei der privatwirtschaftlichen Bereitstellung von Forschungsergebnissen bedingen können. Das Ergebnis von Forschung und Entwicklung manifestiert sich jedoch nicht nur in neuem technischen Wissen, sondern ebenfalls in dem Artefakt. Dabei ist davon auszugehen, daß die Bedeutung dieser beiden Arten von Forschungsergebnissen in verschiedenen Entwicklungsstufen unterschiedliche Bedeutung haben. Die Wissensproduktion wird vor allem im Bereich der Grundlagenforschung im Vordergrund stehen; ihr Anteil am Forschungsergebnis wird allerdings über die angewandte Forschung, die experimentelle Entwicklung und der anschließenden Markteinführung beständig zugunsten des Artefaktes abnehmen. Insbesondere in den letzten Phasen der Entwicklung werden Forschung und Entwicklung ähnliche Charakteristika wie Sachkapitalinvestitionen aufweisen (RAHMEYER 1995). Die volkswirtschaftlichen Erträge, die aus einer direkten zusätzlichen Nutzung des Wissens (Imitation) und auch die externen Effekte, die aus einer eher indirekten Nutzung des Wissens resultieren (Nutzung für weitere Forschungsaktivitäten) legen allerdings nahe, keinen Ausschluß potentieller Nutzer des neuen Wissens zuzulassen, so daß auch staatlicher Handlungsbedarf über die Förderung der reinen Grundlagenforschung hinaus besteht.

3 Instrumente zur Förderung privater Forschungsaktivitäten

Neben der staatlichen Bereitstellung von Forschungsergebnissen im Bereich der reinen Grundlagenforschung durch staatliche Forschungseinrichtungen, bestehen in der Forschungspolitik weitere Instrumente, mit denen Anreize privater Unternehmen gefördert werden sollen, sich in Forschungsaktivitäten zu engagieren, die der reinen Grundlagenforschung nachgelagerten Forschungsbereichen zuzuordnen sind. Begründet wird diese staatliche Forschungsförderung sowohl normativ, d.h. mit der Internalisierung externer Effekte der Wissensproduktion, als auch positiv, d.h. mit der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit (RAHMEYER 1995).

Diese Instrumente zur Förderung der privaten Forschungsaktivitäten lassen sich in zwei Gruppen unterteilen, die Subventionierung der Forschung und Entwicklung stellt die erste Gruppe dar (ex ante Koordinierung). Diese Art der Internalisierung entspricht dem Ansatz von PIGOU (1920) zur Internalisierung externer Effekte, indem private und gesellschaftliche Grenznutzen (und auch Grenzkosten, z.B. Parallelforschung bei Patentrennen) durch eine Subventionierung bzw. Besteuerung der Unternehmen in Einklang gebracht werden sollen.

Die andere Gruppe von Internalisierungsmechanismen beruhen auf einem institutionenökonomischen Konzept. Dieser Ansatz geht auf die Analysen von COASE (1937 und 1960) zurück. Einerseits kann durch die Schaffung von Eigentumsrechten bei Gütern, die der Konsumrivalität unterliegen, ein exklusives Nutzungsrecht in Form eines Patentes oder des Sortenschutzes erteilt werden (ex post Koordinierung)¹. Die andere Art der Schaffung von Institutionen besteht in der gemeinsamen Durchführung von Forschungsanstrengungen durch die Gruppe der Unternehmen, die das Forschungsergebnis gemeinsam nutzen wollen (ex ante Koordinierung).

3.1 PIGOU-Ansatz

Durch eine Subventionierung der privaten Innovationstätigkeiten soll bei diesem Ansatz eine Internalisierung der externen Effekte der Forschung erreicht werden, d.h. ein Einklang von privaten und sozialen Grenznutzen. Eine notwendige Bedingung für eine effiziente Anwendung dieses Instruments ist die Sicherstellung der Diffusion der geförderten Forschungsergebnisse, so daß die nicht geförderten Unternehmen auch tatsächlich von den staatlichen Maßnahmen profitieren.

Wegen der Probleme, die mit der Kontrolle der Offenlegung der Forschungsergebnisse verbunden sind, ist dieses Instrument als einzelwirtschaftliche Subvention vor allem in Bereichen geeignet, die eher der angewandten Forschung zuzuordnen sind, da hier mit einem vermarktba- ren Forschungsergebnis gerechnet werden kann, in dem zumindest ein Teil der neuen Informationen implementiert ist. Soll dieses Instrument auch für Forschungsaktivitäten, die eher dem Bereich der Grundlagenforschung zuzurechnen sind, genutzt werden, so kann das Problem der

¹ Die Bedeutung des gewerblichen Rechtsschutzes kann hier nur kurz umrissen werden. Ziel der Vergabe exklusiver Nutzungsrechte auf das in der F&E entwickelte Artefakt ist es, durch die Verhinderung der Imitation, Privaten einen hinreichenden Anreiz zur Durchführung von Forschung und Entwicklung zu gewähren. Gleichzeitig soll durch die Offenlegung der Innovation die Diffusion des neu entwickelten Wissens gefördert werden (BERGNER 1987). Vorteile der Gewährung von Eigentumsrechten sind vor allem bei der angewandten Forschung zu erwarten, da hier die Entwicklung des Artefaktes im Vergleich zu Produktion neuen Wissens im Vordergrund steht. Neben den Schwierigkeiten einer optimalen Ausgestaltung des Patentsystems (GUTBERLET 1984), sind die potentiellen Wettbewerbsbeschränkungen als Probleme bei der Vergabe von Eigentumsrechten anzuführen (GREIPL und Täger 1982). Zur Bedeutung letzterer vgl. auch MANSFIELD et al. (1981).

Offenlegung dadurch umgangen werden, daß nur die Verbundforschung mehrerer Unternehmen subventioniert wird.

Für die Festsetzung eines optimalen Subventionsbedarfs ist erforderlich, daß der Staat Informationen über die Höhe der zu erwartenden spill-over Effekte der Wissensproduktion auf andere Unternehmen besitzt. Weiterhin ist zu fordern, daß es den staatlichen Organen möglich ist zu unterscheiden, welchen Anteil das vermarktungsfähige Produkt und welchen Anteil die zusätzliche Wissensproduktion am Forschungsergebnis einnimmt, d.h. zu bestimmen, welche Höhe die Forschungsinvestitionen allein aufgrund der Gewinnanreize des Unternehmens haben und durch welche Subventionshöhe eine volkswirtschaftlich optimale Ressourcenallokation erzielt wird. Angesichts der Probleme der Informationsbeschaffung ist eine effiziente Subventionierung großen Problemen unterworfen.

Eine Schwierigkeit resultiert aus der Tatsache, daß wegen der Unsicherheit des Forschungsergebnisses ex ante die Erträge der Forschung nur unzureichend bestimmt werden können. Für die betroffenen Unternehmen besteht in der Regel keine Veranlassung, ihre Einschätzungen über den zu erwartenden Nutzenbeitrag und den Anteil der Wissensproduktion am Forschungsergebnis korrekt offenzulegen. Hieraus folgt, daß die Unternehmen versuchen werden, für jedes Forschungsprojekt staatliche Subvention zu erhalten. Die Forschungsbürokratie würde sich im Extremfall mit der Schwierigkeit konfrontiert sehen, alle Forschungsprojekte dahingehend zu überprüfen, ob eine Subventionierung der Forschungsaktivitäten aus volkswirtschaftlicher Sicht effizient ist (WRIGHT 1983). Angesichts dieser Probleme der Informationsbeschaffung und des enormen Aufwandes der Beurteilung von Forschungsvorhaben ist davon auszugehen, daß eine Subventionierung von Forschungsaktivitäten als alleiniges forschungspolitisches Instrument wenig geeignet ist (KLODT 1995).

3.2 Forschungsk Kooperationen als Beispiel für die COASE-Ansätze

Diese Möglichkeit zur Internalisierung der externen Effekte basiert auf der Schaffung von Anreizen zur freiwilligen Übereinkunft der Unternehmen, Forschungsaktivitäten gemeinsam in Form einer Forschungsk Kooperation durchzuführen. Hierbei handelt es sich um eine eigenständige Organisationsform der technologischen Zusammenarbeit, die zwischen der Markt Koordination (Koordination durch Preise) und der Integration (Koordination durch vertikale Kontrolle) anzusiedeln ist. Forschungsk Kooperationen können in Form eines Erfahrungs- und Ergebnisaustausch ohne eine direkte Zusammenarbeit in der Forschung (Patentgemeinschaften, Lizenzaustauschverträge), einer koordinierten Einzelforschung ohne Zusammenlegung der F&E Aktivitäten (austauschvertragliche Kooperation) oder in Form einer gesellschaftsvertraglichen Kooperation mit gemeinschaftlicher Forschung und Zusammenlegung der F&E Aktivitäten bestehen (RAHMEYER 1995; KAMIEN et al. 1992).

Die einzelwirtschaftlichen Vorteile einer kooperativen Durchführung von Forschung und Entwicklung bestehen in der Zunahme der gesamten F&E-Investitionen als Folge einer umfassenderen Ausnutzung des bestehenden Wissens. Weiterhin ist durch eine Senkung der eigenen F&E Kosten eine schnellere Diffusion des neuen Wissens zu erreichen (KATZ und ORDOVER 1990). Als nachteilig ist die Einschränkung der unternehmenseigenen Autonomie und die erhöhte Konkurrenz auf dem Produktmarkt anzumerken (MONOPOLKOMMISSION 1990).

Ein weiteres Problem resultiert aus den Transaktionskosten, die bei der Durchführung einer Forschungsk Kooperation entstehen. Da Wissen vertraglich schwer zu fixieren ist (welche Leistungen, zu welchem Zeitpunkt, zu welchem Preis geliefert werden sollen) besteht ein Anlaß zu opportunistischem Verhalten. Dieses manifestiert sich durch die Zurückhaltung und die Eigenverwendung der Ergebnisse, der verzerrten Informationsweitergabe über die Erfolgswahrscheinlichkeit und durch aufgeblähte Kostenpositionen. Als grundsätzliches Problem ist die

Schaffung anreizkompatibler Rahmenstrukturen anzumerken, um eine opportunistische Ausnutzung asymmetrischer Informationen zu verhindern. Mögliche Koordinationsinstrumente sind Kapitalbeteiligungen, Ergebnisbeteiligungen und Lizenzverträge (MEYER 1994).

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht bestehen die Vorteile der Forschungskooperation in der Vermeidung von ineffizienter Parallelforschung, der Diffusion von Wissen und damit einer höheren Wettbewerbsintensität auf den nachgelagerten Märkten durch die beschleunigte Verdrängung ineffizienter Technologien (GROSSMAN und SHAPIRO 1986). Weitere Vorteile ergeben sich aus der Aufteilung von Fixkosten und damit der Ausnutzung von Skalenerträgen und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit der Durchführung von Forschung und Entwicklung, der Internalisierung von positiven externen Effekten, da die spill-over Effekte auf die Effizienz der anderen Unternehmen berücksichtigt sind und aus der Risikoverteilung auf mehrere Unternehmen (KLODT 1995).

Als nachteilig sind die durch die Verbundforschung induzierten Tendenzen für Wettbewerbsbeschränkungen anzuführen. Diese manifestieren sich in einer Verringerung des Forschungspluralismus und der Produktvielfalt (FUCHS 1989). Weiterhin kann es zu einer Verlangsamung der Forschungsanstrengungen kommen, da durch die Nutzung der Forschungsergebnisse durch alle beteiligten Unternehmen, die einzelnen Unternehmen nicht mehr in der Lage sind, entscheidende Wettbewerbsvorteile zu realisieren (LOURY 1979). Weiterhin ist anzumerken, daß Forschungskooperationen Anlaß geben können über das gemeinsame Engagement in F&E hinaus Kartellabsprachen auf dem Produkt- und dem Faktormarkt zu etablieren.

Festzuhalten bleibt die Ambivalenz der gesamtwirtschaftlichen Beurteilung von Forschungskooperationen. Wettbewerbsbeschränkungen sind vor allem dann zu erwarten, wenn alle Unternehmen des Sektors an der Kooperation beteiligt sind und durch Sperrpatente ein Markteintritt potentieller Konkurrenten verhindert wird. Wettbewerbsneutral wird eine Forschungskooperation vor allem dann sein, wenn alle Unternehmen auch eigene Forschung und Entwicklung durchführen, und die Forschungskooperation auf einen Teil der Unternehmen in einer Branche begrenzt ist. Diese Schlußfolgerungen legen nahe, daß positive Effekte der Forschungskooperation vor allem dann zu erwarten sind, wenn es sich um Aktivitäten handelt, die eher im Bereich der Grundlagenforschung angesiedelt werden können. In diesem Fall sind die Möglichkeiten der privaten Aneignung aller Erträge am geringsten und die spill-over Effekte am ausgeprägtesten. Weiterhin wird eine relativ hohe Produktvielfalt gewährleistet, da alle Unternehmen in anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung engagiert sind und hierdurch auch das Problem von Wettbewerbsbeschränkungen auf dem Produktmarkt nicht zum Tragen kommt (FUCHS 1989).

Aufgabe der Wirtschaftspolitik ist keine aktive, sondern ein passive: da strategische Allianzen nicht nur gesamtwirtschaftliche Vorteile, sondern auch einzelwirtschaftliche Vorteile haben, ist es Aufgabe der Forschungspolitik, mögliche Hemmnisse der Bildung von strategischen Allianzen zu verhindern bzw. die Probleme zur Bildung zu lindern. Es kommt dem Staat also die Aufgabe der Reduktion der Transaktionskosten zu. Dabei darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß Wettbewerbsbeschränkungen zu vermeiden sind.

4 Zur relativen Bedeutung der forschungspolitischen Instrumente

Die förderative Organisation der Bundesrepublik bedingt, daß Maßnahmen für eine Forschungsförderung sowohl vom Bund als auch von den Ländern getätigt werden. Die folgenden Ausführungen beschränken sich wegen der Verfügbarkeit von Informationen ausschließlich auf die Forschungsförderung des Bundes. Weiterhin ist anzumerken, daß über die Förderung agrarrelevanter Forschungsvorhaben nicht von einer zentralen Institution, sondern von mehre-

ren Ministerien entschieden wird. Dies bedeutet, daß agrarrelevante Forschung in die allgemeinen Förderprinzipien der Bundes eingeordnet ist. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, neben der Agrarforschung auch die Ansatzpunkte der allgemeinen Forschungspolitik darzulegen².

4.1 Grundsätze der allgemeinen F&E-Politik

Die allgemeine Forschungsförderung in der BRD läßt sich nach 4 Kategorien unterteilen: die institutionelle Förderung (meritorische Bereitstellung der Forschungsergebnisse), die direkte Projektförderung, die indirekt-spezifische Förderung von Schlüsseltechnologien und die indirekte Globalförderung. Die bedeutsamsten Kategorien sind die institutionelle Förderung und die direkte Projektförderung, die 1991 Anteile von mehr als 40% bzw. 45% am gesamten Fördervolumen von ca. 17 Mrd. DM hatten. Für die beiden anderen Bereiche stehen zusammen weniger als 7,5% der Mittel zur Verfügung³, wovon ca. 90% auf die indirekte Projektförderung entfallen (BMFT 1993).

Die direkte Projektförderung als auch die institutionelle Förderung orientiert sich an den vom Staat festgelegten Forschungsaufgaben und Forschungszielen. Die Aufgabenbereiche dieser Förderungsarten gliedern sich in die programmübergreifende Grundlagenforschung, die staatlichen Langzeitprogramme, die Vorsorgeforschung und die Technologie und Innovationsförderung.

Während die institutionelle Förderung staatlicher Forschungseinrichtungen allein vom Staat getragen wird, ist bei der direkten Projektförderung neben der Vergabe von Forschungsaufträgen an staatliche Forschungseinrichtungen auch eine Projektvergabe an die private Wirtschaft möglich. Der Bund übernimmt in diesem Fall einen Anteil von 50% der Forschungsausgaben. Der Anteil der direkten Förderung der privaten Wirtschaft liegt über alle Förderbereiche bei ca. 5,1 Mrd. DM. Die hauptsächlichen Träger dieser Forschungssubvention sind das BMFT, das BMWi und das BMVg.

Seitens des BMFT wird im "Bundesbericht Forschung 1993" die Bedeutung der industriellen Verbundforschung zwar hervorgehoben, über ihren Anteil an der direkten Projektförderung werden aber nur im Rahmen der direkten Projektförderung des BMFT und auch hier nur für einige ausgewählte Bereiche entsprechende Angaben ausgewiesen. Die Förderung der Wirtschaft im Rahmen der direkten Projektförderung des BMFT betrug 1991 ca. 1,5 Mrd. DM. Hiervon entfielen 1,2 Mrd. DM auf den Förderbereich 'Technologie und Innovationsförderung'. Der in diesem Förderbereich vom BMFT ausgewiesene Anteil der industriellen Verbundforschung lag 1991 zwischen ca. 62% und 96%. Über die Bedeutung der Verbundforschung in den anderen Ministerien gibt es keine Angaben.

Bei der industriellen Verbundforschung findet zwar eine Bündelung der Forschungsressourcen verschiedener Unternehmen in einem gemeinsamen Forschungsprojekt statt, trotzdem stellt die Verbundforschung nur einen ersten Schritt im Hinblick auf die Durchführung von Forschung und Entwicklung durch Forschungsk Kooperationen dar. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Aufgabe der Forschung durch die Forschungsprioritäten des Staates festgelegt sind. In einer Forschungsk Kooperation entscheiden die Unternehmen dagegen selbständig über die Festsetzung der Aufgabe und damit der Prioritäten des Forschungsprojektes.

² Die im folgenden aufgeführten Daten sind dem "Bundesbericht Forschung 1993" des BMFT entnommen.

³ Die restlichen 10% der Mittel wurden für die internationale Zusammenarbeit in der Forschung verwendet.

Die Subventionierung der Forschung und Entwicklung kleiner und mittlerer Unternehmen, ohne daß der Staat einen direkten Einfluß auf die Forschungsprioritäten hat, erfolgt im Rahmen der indirekten Globalförderung⁴, die vom BMWi und dem BMFT finanziert wird. Nach Angaben des BMFT (1993) betragen die Mittel, die in diesem Bereich geflossen sind 1991 ca. 1,1 Mrd. DM, das sind ca. 7% des gesamten Forschungsbudgets. Diese Mittel wurden zu ca. 70% für (780 Mio. DM) für eine Subventionierung einzelwirtschaftlicher Forschungsaktivitäten aufgewendet (vor allen in Form von Sonderabschreibungen und Investitionszuschüssen). Die Förderung der Gemeinschaftsforschung (Forschungsk Kooperationen) betrug ca. 290 Mio. DM. Hiervon entfielen ca. 200 Mio. DM auf die Förderung der Gemeinschaftsforschung durch das BMWi.

Diese Angaben verdeutlichen, daß die Förderung von Forschungsaktivitäten der privaten Wirtschaft in Form einer Unterstützung der Durchführung von Forschungsk Kooperationen nur von untergeordneter Rolle ist. Von den Ausgaben zur Förderung der privaten Innovationstätigkeiten in Höhe von 5,1 Mrd. DM entfielen nur etwa 5,7% auf die Förderung von Forschungsk Kooperationen.

Inwieweit diese Angaben repräsentativ für die Bedeutung von Forschungsk Kooperationen sind, kann allerdings nicht gesagt werden. Einerseits beschränken sich die Maßnahmen der indirekten Globalförderung auf kleine und mittlere Unternehmen. Hieraus lassen sich keine Schlußfolgerungen über die Bedeutung der Forschungsk Kooperation bei großen Unternehmen herleiten. Andererseits betreffen diese Maßnahmen nur die staatlich geförderten Projekte im Rahmen von Forschungsk Kooperationen, über nicht geförderte Forschungsk Kooperationen liegen dagegen keine Angaben vor. Trotz dieser Schwierigkeiten in der Interpretation der zur Verfügung stehenden Statistiken, ist zumindest in der Tendenz zu erkennen, daß den Forschungsk Kooperationen nur eine untergeordnete Rolle bei der Durchführung von Forschungsaktivitäten zuzuordnen ist. Die gestiegene Bedeutung der Verbundforschung in der direkten Projektförderung weist jedoch darauf hin, daß im zunehmenden Maße versucht wird, die Vorteile von Forschungsk Kooperationen für die Forschungsförderung zu nutzen.

4.2 Die Gemeinschaftsforschung in Rahmen der Agrarforschung

Die öffentliche Forschung für den Agrar- und Ernährungssektor (Förderbereiche R und Q) in der Bundesrepublik Deutschland ist zwar eingebunden in die allgemeine Forschungsförderung des Bundes, der Hauptträger der staatlichen Agrarforschung ist nicht das BMFT, sondern das BML. Von den gesamten Ausgaben der Agrarforschung des Bundes in Höhe von ca. 540 Mio. DM wurden 1991 etwas mehr als 50% vom BML (ca. 277 Mio. DM) übernommen (BMFT, 1993). Die staatliche Agrarforschung des BML stellt vor allen Dingen auf die institutionelle Förderung von bundeseigenen Forschungseinrichtungen ab (ca. 90%), Maßnahmen zur direkten Projektförderung (Auftragsforschung) haben nur eine untergeordnete Bedeutung (10%) (Burian, 1992).

Kennzeichnend für diese Art der öffentlichen Agrarforschung ist, daß der Staat sowohl die Finanzierung der Agrarforschung bereitstellt als auch die Aufgaben der Forschung bestimmt. Im Gegensatz zur allgemeinen Forschungsförderung des Bundes, spielen Maßnahmen der indirekten Globalförderung in der öffentlichen Agrarforschung des BML keine Rolle. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die staatliche Unterstützung der privaten Agrarforschung durch Maßnahmen abgedeckt sind, die in die Kompetenz des BMWi und des BMFT fallen.

⁴ Auf eine Darstellung der indirekt-spezifischen Förderung zur Verbreitung von Schlüsseltechnologien wird hier verzichtet, da sie 1991 nur einen geringen Umfang an der gesamten Forschungsförderung besaß (0,6%).

Über den gesamten Umfang der direkten Projektförderung im Agrar- und Ernährungsbereich im Rahmen der sonstigen Forschungsförderung des Bundes liegen keine Angaben vor. Allerdings werden im "Bundesbericht Forschung 1993" für das Jahr 1991 Ausgaben für die Förderung privater Agrar- und Ernährungsforschung in Höhe von ca. 32 Mio. DM ausgewiesen. Der Anteil der Gemeinschaftsforschung lag bei ca. 38% (ca. 12 Mio. DM).

Im Vergleich zur allgemeinen Forschungsförderung scheint die Bedeutung der Förderung der Forschungskooperation in der Land- und der Ernährungswirtschaft von größerer Bedeutung zu sein als in anderen Wirtschaftssektoren. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Bedeutung der direkten Projektförderung der privaten Wirtschaft im Agrar- und Ernährungsbereich mit ca. 6% (32 Mio. von 540 Mio. DM) wesentlich geringer war als in den anderen Wirtschaftszweigen (ca. 30%; 5,1 Mrd. DM von 17 Mrd. DM). Bezieht man die Gemeinschaftsforschung auf die gesamte Forschungsförderung, so werden für die Agrar- und Ernährungsforschung Anteile in Höhe von etwa 2% an der gesamten Forschungsförderung ermittelt.

Die Höhe der privaten Agrar- und Ernährungsforschung wird auf ca. 1 Mrd. DM geschätzt (BURIAN 1988). Als Anhaltspunkte für die Bedeutung von Forschungskooperationen lassen sich die Angaben der AIF (1991) für die industrielle Gemeinschaftsforschung heranziehen. Das gesamte Volumen der industriellen Gemeinschaftsforschung in der Agrar- und Ernährungsforschung betrug 1990 ca. 22 Mio. DM. Der Anteil der Eigenmittel der Industrie belief sich auf ca. 15 Mio. DM (70%) am gesamten Ausgabenvolumen. Auch wenn diese Daten mit den gleichen Vorbehalten zu interpretieren sind wie sie bei der allgemeinen Forschungsförderung vorgetragen wurden, verdeutlichen sie doch die geringe Bedeutung von Forschungskooperationen im Bereich der Agrarforschung. Angesichts der Diskussion um die Umstrukturierung der Agrarforschung (Busch, 1996) wäre zu überlegen, wie sich die Förderung von Forschungskooperationen verstärkt in die Agrarforschung integrieren läßt, um die Leistungsfähigkeit der Agrarforschung zu erhalten bzw. zu erhöhen.

5 Zusammenfassung

In diesem Aufsatz wird eine theoretische und empirische Analyse der Bedeutung von Forschungssubventionen und Forschungskooperationen durchgeführt. Als Ergebnis der theoretischen Analyse ist festzuhalten, daß keines der beiden Instrumente eine absolute wohlfahrtstheoretische Priorität zugeordnet werden kann. Die Probleme der Subventionierung sind vor allem bei der Informationsbeschaffung und dem hohem Verwaltungsaufwand zu sehen. Forschungskooperationen sind vor allem im Hinblick auf eine Tendenz zur Induktion von Wettbewerbsverzerrungen kritisch zu beurteilen.

Die Förderung von Forschung und Entwicklung in der privaten Wirtschaft im Rahmen der allgemeinen Forschungsförderung des Bundes basiert vor allem auf eine Subventionierung der privaten F&E-Aktivitäten. Auf die Gemeinschaftsforschung (Forschungskooperationen) entfielen 1991 nur ca. 5,7% der Mittel der gesamten Forschungsförderung der privaten Wirtschaft. Der Anteil der Gemeinschaftsforschung bei der Forschungsförderung privater Unternehmen im Agrar- und Ernährungsbereich lag dagegen bei 38%. Dies deutet nicht zwangsläufig auf eine größere Bedeutung von Forschungskooperationen in diesem Bereich hin, da hier die institutionelle Förderung von Forschung und Entwicklung in öffentlichen Forschungseinrichtungen weit stärker im Vordergrund steht als in der allgemeinen Forschungsförderung. Bezogen auf die gesamte Forschungsförderung betrug der Anteil der Förderung von Forschungskooperationen sowohl in der öffentlichen Agrarforschung als auch in der allgemeinen Forschungsförderung ca. 2%.

Summary

The paper provides a theoretical and empirical analysis of the advantages of research subsidies and supporting research cooperations in enhancing private research activities. The main result of the theoretical analysis is that none of these policy instrument can be given an absolute priority with respect to inducing the correct private research incentives from a social point of view. Problems in information processing and administration costs are identified as the major sources of inefficiencies of research subsidies. The possibilities to limit competition is the major reason for the ambiguity of research cooperations.

The German government supports private research activities mainly by research subsidies. In 1991, the shares for supporting research cooperations on total support for private firms were 5.7% over all field of technology, and 38% in agricultural research. However, because more than 90% of the public agricultural research budget is allocated to public research institutes, this figure does not imply a greater support of research cooperations for agricultural than for non-agricultural technologies. Compared to the total research budget, only 2% of the finances are used to support research cooperations in agricultural as well as other fields of technology.

Literaturverzeichnis

AIF (1991): *Handbuch - Informationen, Anschriften, Rechtsgrundlagen*.

ARROW, K. (1962): Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In: Nelson, R. R. (ed.): *The Rate and Direction of Inventive Activity*. NBER Special Conference Series 13, Princeton, S. 609-625

ARROW, K. (1971): *Essays in the Theory of Risk Bearing*. London

BERGNER, H. (1987): *Einführung in das Patentrecht*. WIST 16, S. 425-434

BMFT (1993): *Bundesbericht Forschung*. Bonn.

BURIAN, E. (1992): *Staatliche Agrarforschung*. In: *Agrarwirtschaft, Sonderheft 136*

BUSCH, R. (1996): Stand und Perspektiven aus Sicht des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. In: *Dachverband Agrarforschung (Hrsg.): Standortbestimmung der agrarwissenschaftlichen Forschung*. Schriftenreihe Agrarspectrum 25, S. 132-139

COASE, R.H. (1937): *The Nature of the Firm*. In: *Economica* 4, S. 368-405

COASE, R.H. (1960): *The Problem of Social Costs*. In: *The Journal of Law and Economics* 3, S. 1-44

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. (1989): *Innovation and Learning. The Two FACES of R&D*. In: *Economic Journal* 97, S. 581-596

FUCHS, A. (1989): *Kartellrechtliche Grenzen der Forschungskooperation*. Baden-Baden

GREIPL E.; TÄGER, U. (1982): *Wettbewerbswirkungen der unternehmerischen Patent- und Lizenzpolitik unter besonderer Berücksichtigung kleiner und mittlerer Unternehmen*. Berlin und München

- GROSSMAN, G.M.; SHAPIRO, C. (1986): *Research Joint Ventures: An Antitrust Analysis*. In: Journal of Law, Economics, and Organization 2, S. 315-337
- GUTBERLET, K.-L. (1984): *Alternative Strategien der Forschungsförderung*. Kieler Studien, 184, Tübingen
- HENZE, A.; KLOOS, R. (1988): *Staatliche Forschungsförderung*. In: Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft - Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussung -. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Bd. 26, Münster-Hiltrup, S. 313-323
- HOCKMANN, H. (1993): *Einige grundsätzliche Überlegungen zum Phänomen technischer Fortschritt*. Berichte über Landwirtschaft 71, S. 214-236
- KAMIEN, M.I.; MULLER, E.; ZANG, I. (1992): *Research Joint Ventures and R&D Cartels*. In: American Economic Review 82, S. 1293-1306
- KATZ, M.; ORDOVER, J. (1990): *R&D Cooperation and Competition*. In: Brooking Papers of Economic Activity, Microeconomics, S. 137-191
- KLODT, H. (1995): *Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik*. München
- LOURY, G.C. (1979): *Market Structure and Innovation*. In: Quarterly Journal of Economics 93, S. 395-410
- MANSFIELD, E.; SCHWARTZ, M.; WAGNER, S. (1981): *Imitation Costs and Patents: An Empirical Study*. In: Economic Journal 91, S. 901-918
- MEYER, D. (1994): *Die Forschungs- und Entwicklungskooperation als strategische Allianz*. In: WIST 23, S. 15-19
- MONOPOLKOMMISSION (1990): *Achtes Hauptgutachten*. Deutscher Bundestag. Drucksache 11/7582
- NELSON, R. (1959): *The Economics of Invention: A Survey of the Literature*. In: Journal of Business 32, S. 101-127
- PIGOU, A. (1920): *The Economics of Welfare*. London
- RAHMEYER, F. (1995): *Konzepte privater und staatlicher Innovationsförderung*. In: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 115, S. 37-66
- ROMER, P. M. (1990): *Endogenous Technological Change*. In: Journal of Political Economy 98, S. 71-102
- STIGLITZ, J. (1987): *Technological Change, Sunk Costs, and Competition*. In: Brooking Papers of Economic Activity, Special Issue on Microeconomics, S. 883-937
- WRIGHT, B. (1983): *The Economics of Invention Incentives: Patents, Prizes and Research Contracts*. In: American Economic Review 73, S. 691-707