

Peter Vaclavicek

Entscheidungsorientierte Bewertung von Forschungskooperationspartnern

Dissertation

Hohenheim 2013

Entscheidungsorientierte Bewertung von Forschungskooperationspartnern

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften (Dr. oec.)
an der
Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
der Universität Hohenheim

Institut für Financial Management
Lehrstuhl Controlling (510C)

Eingereicht von
Peter Vaclavicek
aus Ludwigsburg

Dekan:	Prof. Dr. Dirk Hachmeister
Erstgutachter:	Prof. Dr. Ernst Troßmann (Betreuer)
Zweitgutachter:	Prof. Dr. Alexander Gerybadze
Tag der Einreichung:	18. Juli 2012
Tag der mündlichen Prüfung:	13. Februar 2013

Inhaltsverzeichnis

A. Zur Relevanz der Analyse zwischenbetrieblicher Forschungsk Kooperationen	1
B. Grundlagen zur entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungsk Kooperationspartnern	5
I. Zum Wesen der betrieblichen Forschung	5
1. Kennzeichnung von Forschungsprojekten	5
a) Definition von Forschung	5
b) Kennzeichnung von Forschung als Produktion neuen Wissens	10
c) Kennzeichnung von Forschung als Investitionsprojekt	13
2. Zur Bedeutung von neuem Wissen als Ziel von Forschung	21
a) Abgrenzung technologischen Wissens im betrieblichen Forschungsprozess	21
b) Funktionen neuen Wissens für betriebliche Prozesse	26
II. Charakterisierung von Forschungsk Kooperationen	29
1. Merkmale von Forschungsk Kooperationen	29
a) Allgemeine Definition von Forschungsk Kooperationen	29
b) Abgrenzung einer Forschungsk Kooperation von ähnlichen Konzepten	34
2. Forschungsk Kooperationen als Gegenstand unterschiedlicher betriebswirtschaftlicher Fragestellungen	40
III. Zur Wahl einer entscheidungsorientierten Perspektive für die Bewertung von Forschungsk Kooperationspartnern	47
1. Einordnung der Bewertung eines Kooperationspartners in den übergeordneten Forschungsentscheidungskontext	47
2. Zur Problemstellung der entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungsk Kooperationspartnern	53
C. Entwicklung eines Modells zur eigenschaftsdifferenzierenden Bewertung von Forschungsk Kooperationspartnern	60
I. Analyse von Forschungsk Kooperationszielen als Maßstäbe für den Forschungsk Kooperationserfolg	60
1. Zur Systematisierung von Forschungsk Kooperationszielen	60
2. Typische Forschungsk Kooperationsziele	67
a) Qualitativ bessere Forschungsergebnisse als Sachziel einer Forschungsk Kooperation	67
b) Finanziell günstigerer Wissenserwerb als Formalziel einer Forschungsk Kooperation	68

c) Schnellerer Wissenserwerb als Zeitziel einer Forschungskooperation	72
3. Besondere Forschungskooperationsziele	74
a) Risikoreduktion als Kooperationsziel	74
b) Durchführbarkeit als Kooperationsziel	77
c) Sonstige Forschungskooperationsziele im Überblick	85
II. Zur Wirkungsweise der Eigenschaften alternativer Kooperationspartner auf das Erreichen von Forschungskooperationszielen	87
1. Differenzierung bewertungsrelevanter Eigenschaften möglicher Forschungskooperationspartner	87
2. Grundsätzliche Wirkungen von in das Forschungskooperationsprojekt einbringbaren Potenzialen des Partners	94
3. Probleme aus fehlender Kooperationsbereitschaft des Partners	96
III. Kennzeichnung der Entscheidungssituation bei der Bewertung von möglichen Forschungskooperationspartnern	100
1. Eigenständige Forschung als Nullalternative	100
2. Die Bedeutung eines zielorientierten Anforderungsprofils	102
3. Modell zur Bewertung von Forschungskooperationspartnern	103
IV. Weitere methodische Überlegungen zur Bewertung von Forschungskooperationspartnern	107
1. Ist die finanzielle Bewertung von Partnereigenschaften sinnvoll und möglich?	107
2. Anforderungen der Entscheidungssituation an einzusetzende Bewertungsmethoden	110
D. Bewertung der nutzbaren Potenziale des Forschungskooperationspartners	116
I. Bewertung des finanziellen Potenzials des Forschungskooperationspartners	116
1. Präzisierung finanziellen Potenzials des Forschungskooperationspartners aus entscheidungsorientierter Sicht	116
2. Kapitalwertbasierte Bewertung der Formalzielwirkung des finanziellen Potenzials	118
3. Bewertung der Durchführbarkeit eines Forschungskooperationsprojekts in Abhängigkeit vom finanziellen Potenzial des Kooperationspartners	123
4. Bewertung der Wirkung des finanziellen Potenzials des Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Sach- und Zeitzielen	127
5. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen des finanziellen Potenzials des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele ..	133
II. Bewertung von Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln des Forschungskooperationspartners	135

1. Strukturierung der Bewertungsproblematik bei Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln	135
2. Einsatz von Projektplanungstechniken zur Analyse der Wirkung von Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln des Forschungskooperationspartners	136
a) Eignung der Netzplantechnik zur Analyse von Forschungsprojekten	136
b) Veranschaulichung der Wirkung einer Kapazitätserweiterung durch den Kooperationspartner anhand eines Projektbeispiels zur Hochenergiebatterieforschung.....	139
3. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen des Einsatzes von Personal und materiellen Betriebsmitteln des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele	153
III. Bewertung der Wissensbasis des Forschungskooperationspartners.....	157
1. Besonderheiten bei der Bewertung der betrieblichen Wissensbasis	157
2. Die betriebliche Wissensbasis als Struktur zur Analyse von Wissensbeständen und Wissensbedarf.....	159
3. Methoden zur Erfassung der Partnerwissensbasis.....	164
a) Notwendigkeit von Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis.....	164
b) Inputorientierte Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis	167
c) Outputorientierte Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis	170
d) Abgeschlossene Projekte und Expertenurteile als Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis	177
4. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen der betrieblichen Wissensbasis des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele	179
IV. Aggregation der Zielwirkungen der vom Kooperationspartner einbringbaren Potenziale	182
1. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Sachzielen eines Forschungsprojekts	182
2. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Formalzielen eines Forschungsprojekts	185
3. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Zeitzielen eines Forschungsprojekts	190
4. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf Durchführbarkeitsziele	193
5. Bewertung der Potenzialbasis des Kooperationspartners	193
E. Bewertung der Kooperationsbereitschaft des Forschungskooperationspartners	196
I. Kooperationsbereitschaft als Bewertungsgegenstand einer Principal-Agent-Beziehung.....	196

1. Konkretisierung von Problemen aus mangelnder Kooperationsbereitschaft eines Kooperationspartners.....	196
2. Übertragbarkeit der Vertrauenswürdigkeitsmessung auf die Kooperationsbereitschaft.....	198
3. Koordinationskosten als Bewertungskriterium der Kooperationsbereitschaft .	207
II. Zwischenbetriebliche Koordination zur Verhinderung opportunistischen Verhaltens	208
1. Prinzipien der Koordination einer zwischenbetrieblichen Forschungskoordination	208
a) Systematisierung von Prinzipien der zwischenbetrieblichen Koordination in einer Forschungskoordination	208
b) Gemeinschaftsunternehmen zur zwischenbetrieblichen Koordination.....	210
c) Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Koordination	216
d) Eignung verschiedener Koordinationsprinzipien in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft des Partners.....	223
2. Bestimmung des aus partnerspezifischen Koordinationskosten resultierenden Disnutzens	229
III. Zusammenfassende Bewertung von Potenzialen und Kooperationsbereitschaft des Forschungskooperationspartners	231
IV. Zur Anwendungsbreite des entwickelten Bewertungsmodells	235
F. Problematik der betriebsinternen Diffusion neu erworbenen Wissens.....	244
Literaturverzeichnis.....	247

A. Zur Relevanz der Analyse zwischenbetrieblicher Forschungskooperationen

Betriebliche Innovationsprozesse haben in der betriebswirtschaftlichen Diskussion der vergangenen Jahre einen herausragenden Stellenwert eingenommen. Verursacht wurde dies insbesondere durch die Entwicklungen in zahlreichen Wirtschaftsbranchen, die durch die Verkürzung von Technologie- und Produktlebenszyklen fundamentale Veränderungen erfordern. Gleichwohl ist der Fokus auf betriebliche Innovationsprozesse selbst alles andere als eine innovative Themensetzung: Bereits *Schumpeter* wies mit seinem Konzept der schöpferischen Zerstörung auf die Bedeutung von Innovationen für betrieblichen wie auch gesamtwirtschaftlichen Erfolg hin.¹⁾ Im Gegensatz zu dessen klassischem Innovationsverständnis zielt die jüngere Diskussion besonders auf die Betonung von Innovationsprozessen ab, die die Grenzen einzelner Betriebe gezielt überschreiten. Zugang zu und Nutzbarmachung von Wissen, das sich außerhalb des eigenen Betriebs befindet, stellt den Schlüsselgegenstand des Open Innovation-Konzepts dar.²⁾ Nach heutigem Stand der Diskussion gilt, dass ein erfolgreiches Innovationsmanagement unter anderem durch die zielorientierte Gestaltung des Zusammenwirkens interner und externer Faktoren im Innovationsprozess gekennzeichnet ist.³⁾

In der Diskussion um die Bedeutung des Zugangs zu Wissen außerhalb des eigenen Betriebs darf jedoch nicht übersehen werden, dass damit in zahlreichen Fällen bestenfalls *eine* notwendige Voraussetzung für einen erfolgreichen Innovationsprozess betrachtet wird. In der Sicherstellung der Verfügbarkeit und zielorientierten Kombination anderer Ressourcen zur Realisation von Innovationsprojekten finden sich weitere notwendige Voraussetzungen. Das Potenzial der Kooperation mit unternehmensexternen Akteuren ist damit keinesfalls auf die Ressource Wissen beschränkt zu

¹⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 35.

²⁾ Vgl. hierzu ausführlich Chesbrough [Open innovation] sowie Ernst [Technologiemanagement] Sp. 1732.

³⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 31 f.

sehen. Besonders anschaulich wird dies an typischerweise sehr forschungs- und entwicklungsintensiven Wirtschaftssektoren, bspw. am Chemie- und Pharmasektor, oder an der auf innovative und technologisch hochanspruchsvolle Werkstoffe angewiesenen Automobil- oder Luftfahrtbranche¹⁾: Neben dem immateriellen Potenzial Wissen sind dort auch materielle Potenziale, wie die Ausstattung mit Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und finanzielle Potenziale in entscheidender Weise Voraussetzung für betrieblichen Innovationserfolg.

Zwischenbetriebliche Kooperationen zur günstigeren Gestaltung von Forschungs- und Entwicklungsprozessen haben konsequenterweise in der betriebswirtschaftlichen Forschung bereits in vielfältiger Weise Aufmerksamkeit erfahren. Neben der Übertragung von auf funktionsunabhängige zwischenbetriebliche Kooperationen bezogenen Erkenntnissen auf den speziellen Anwendungsbereich der Forschung und Entwicklung bilden Beiträge mit einem Fokus auf zwischenbetriebliche Kooperationen in Forschung und Entwicklung einen Schwerpunkt. Kritisch ist dabei der potenzielle Nutzen empirisch gewonnener Erkenntnisse etwa über Erfolgsfaktoren zu sehen, da sie allenfalls begrenzt auf spezifische betriebliche Entscheidungssituationen zu übertragen sind. In der Bereitstellung fundierter Methoden für die zielorientierte Gestaltung zwischenbetrieblicher Forschungs- und Entwicklungskooperationen wird hingegen ein großer Forschungsbedarf gesehen.²⁾

Ein Ansatzpunkt für einen bisher vernachlässigten Betrachtungsgegenstand lässt sich bereits in der allerersten begrifflichen Annäherung an das Konzept "Forschung und Entwicklung" finden. So fällt an der bisherigen wissenschaftlichen Diskussion auf, dass das vermeintlich stehende Begriffspaar "Forschung und Entwicklung" zwar häufig unter definitorisch-konzeptionellen – und hier sogar weitestgehend einhellig –, jedoch kaum oder gar nicht unter methodischen Gesichtspunkten in sich weiter diffe-

¹⁾ Vgl. Gerybadze/Gredel/Gresse [Materialforschung] 18.

²⁾ Vgl. Oesterle [Kooperationen] 773.

renziert wird.¹⁾ Wo mit den beiden getrennten Funktionen Forschung und Entwicklung voneinander abgrenzbare, unterschiedliche Zielrichtungen verfolgt werden, ist eine isolierte Behandlung allerdings zwingend geboten.

Die fehlende präzise Trennung der Funktionen in Forschung einerseits und Entwicklung andererseits bringt zwangsläufig ein Problem in der Anwendung der bisher entwickelten und empfohlenen Methoden mit sich: nämlich die Gefahr, dass Methoden für die Lösung von Problemen bei der Gestaltung betrieblicher Forschungs- und Entwicklungsprozesse für jeweils ausgewählte Unterprobleme in einem der beiden Teilbereiche – Forschung *oder* Entwicklung – nicht optimal sind. Zur beispielhaften Veranschaulichung dieser Problematik mag die entscheidungsorientierte Bewertung einer Produktartneuentwicklung dienen. Vernünftigerweise kann eine solche Beurteilung anhand einer Kapitalwertrechnung erfolgen, in die Einnahmen aus zukünftigen Erlösen eingehen und – unter anderem – zeitlich vorlaufenden Entwicklungsausgaben gegenüberstehen.²⁾ Die Vorstellung, dass Ausgaben für die Entwicklung eines neuen Produkts in der entscheidungsorientierten Gesamtbetrachtung diesem zugerechnet werden sollten, ist eingängig.

Ist aber dieser Ansatz auf Fälle übertragbar, in denen der Entwicklung vorausgehende, umfangreiche Forschungsarbeiten notwendig sind, um überhaupt erst den richtigen Pfad für die Produktentwicklung zu entdecken? Eine solche Problematik ist bspw. in der Pharmaindustrie von hoher Relevanz, da die erfolgreiche Entwicklung eines medizinischen Wirkstoffes naturgemäß die grundlegende Erforschung einer Vielzahl an Substanzen voraussetzt. Erst im Zuge einer zunehmenden, trichterförmigen Fokussierung auf die vielversprechendsten Wirkstoffe erscheint eine konsequente Entwicklungsarbeit betriebswirtschaftlich verantwortbar. Dass all diese notwendigen Forschungstätigkeiten entscheidungslogisch kaum

¹⁾ Vgl. Oesterle [Kooperationen] 774.

²⁾ Zum Konzept einer solchen Marktlebenszyklusrechnung vgl. Troßmann [Investition] 241 ff.

dem schließlich zu vermarktenden Erfolgswirkstoff zugerechnet werden können, wird spätestens dann ersichtlich, wenn man berücksichtigt, dass im Zuge von Forschungsarbeiten zufällige Nebenprodukte mit wiederum ganz eigenen Erfolgsgeschichten entstehen können.

Der Problemkontext einer entscheidungsorientierten Bewertung von Entwicklungsprojekten unterscheidet sich damit erkennbar von der entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungsprojekten. Als logischer Schluss ist daraus zu ziehen, dass sich die entscheidungsorientierte Bewertung von Entwicklungskooperationspartnern ebenfalls von der entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungskooperationspartnern unterscheidet. Letztere wurde angesichts der hohen Relevanz dieser Problemstellung¹⁾ als Gegenstand der vorliegenden Arbeit gewählt. Für eine entscheidungsorientierte Bewertung von Alternativen ist in umfangreicher Weise die Beschaffung und Verarbeitung entscheidungsrelevanter Informationen und die Bereitstellung eines geeigneten Methodenapparates erforderlich. Bei der entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungskooperationspartnern handelt es sich damit um eine typische Controllingaufgabe.²⁾

Im Sinne eines systematischen Vorgehens ist die vorliegende Arbeit in vier Hauptkapitel gegliedert. In Kapitel B. werden zentrale Begriffe definiert, die gewählte Problemstellung inhaltlich präzise abgegrenzt und die wissenschaftliche Herangehensweise begründet. Kapitel C. befasst sich mit der inhaltlichen Analyse der Problemstellung und daraus abzuleitenden Anforderungen an den für eine entscheidungsorientierte Bewertung erforderlichen Methodeneinsatz. Anhand der in Kapitel C. gewonnen Erkenntnisse wird die weitere Aufteilung der Arbeit in die Kapitel D. und E. begründet, die sich jeweils mit unterschiedlichen Eigenschaften potenzieller Forschungskooperationspartner befassen: mit der Potenzialausstattung (Kapitel D) und der Kooperationsbereitschaft (Kapitel E.). Die inhaltliche

¹⁾ Vgl. Bode/Däberitz/Fionik [Messung] 663 und Pfohl/Alig [Kompetenzfrage] 24.

²⁾ Zu Controllingfunktionen vgl. Troßmann/Baumeister/Werkmeister [Fallstudien] 4.

Synthese der Entwicklung der Bewertungsmethodik bildet den Abschluss von Kapitel E.

B. Grundlagen zur entscheidungsorientierten Bewertung von ForschungsKooperationspartnern

I. Zum Wesen der betrieblichen Forschung

1. Kennzeichnung von Forschungsprojekten

a) Definition von Forschung

Die betriebliche Funktion der Forschung ist ein häufig gewählter Betrachtungsgegenstand in der betriebswirtschaftlichen Literatur, wenn auch meistens innerhalb des stehenden Begriffspaares "Forschung und Entwicklung". Handelt es sich bei Forschung und Entwicklung zwar um Funktionen, die einige Gemeinsamkeiten aufweisen und damit in bestimmten Kontexten die gemeinsame Nennung durchaus rechtfertigen mögen, ist es doch unerlässlich, in einer Arbeit über ForschungsKooperationen Forschung aus dem etablierten Begriffspaar herauszulösen, um die spezifischen Eigenschaften dieser Funktion differenziert zu beschreiben.¹⁾

Die Definitionen des *Frascati Manuals*²⁾ der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) gelten in der wissenschaftlichen Gemeinschaft als international anerkannte Standards. Forschung wird darin zunächst in Grundlagenforschung und angewandte Forschung differenziert. Unter Grundlagenforschung wird "experimentelle oder theoretische Arbeit [verstanden], die vorwiegend zur Gewinnung neuen Wissens über die Grundlagen von Phänomenen und beobachtbaren Tatsachen durchgeführt wird, ohne an einer besonderen Anwendung orientiert

¹⁾ Die Begriffe Forschung und Entwicklung werden in der betrieblichen Praxis häufig höchst unterschiedlich interpretiert, was sie von den anderen typischen Güterfunktionen unterscheidet. Dies erschwert u. a. auch den Vergleich empirischer Arbeiten zum Thema. Zur terminologischen Problematik vgl. Brockhoff [Forschung] 56 ff.

²⁾ Vgl. [Frascati].

zu sein"¹⁾. In Abgrenzung hierzu wird angewandte Forschung definiert als "Erstmalige Untersuchung zur Erlangung neuen Wissens. Sie ist jedoch vorwiegend auf spezifische praktische Ziele ausgerichtet"²⁾. Gemeinsamer Wesenskern der beiden Forschungskonzepte ist die *Erlangung* neuen Wissens als Funktionszweck. Zentrales Unterscheidungsmerkmal ist hingegen, dass bei der angewandten Forschung eine Ausrichtung auf praktische Ziele gegeben sein muss, wohingegen das aus Grundlagenforschung erlangte Wissen nicht an praktischen Problemen orientiert ist. Anwendungsbezug besteht, wenn das neue Wissen, das erlangt werden soll, entweder direkt zur Lösung eines erkannten oder erwarteten Problems eingesetzt werden kann und soll, oder wenn es als Grundlage für die Lösung eines solchen Problems dient. Im Gegensatz zur Forschung zielt Entwicklung auf die *Nutzung* wissenschaftlicher oder technischer Erkenntnisse ab, um ein konkretes Produkt oder Verfahren neu zu schaffen oder zu verbessern.³⁾ Sie lässt sich weiter in experimentelle und konstruktive Entwicklung unterscheiden.

Besonderes Augenmerk ist auf das Merkmal der *Neuheit* des Wissens zu richten. Neues Wissen kann entweder subjektiv, also lediglich aus der Perspektive eines Betriebs, oder objektiv neu sein.⁴⁾ Im erstgenannten Fall existiert das Wissen bereits, ein betrachteter Betrieb hat jedoch keinen Zugang dazu und hat sich im Falle des erfolgreichen Erlangens dieses Wissens lediglich subjektiv eine Neuheit angeeignet. Subjektiv neues Wissen kann grundsätzlich auf verschiedenen Wegen erlangt werden. Neben Forschung gehören hierzu bspw. Publikationsanalysen ebenso wie die gezielte Einstellung von Mitarbeitern. Im zweiten Fall, bei objektiver Neuheit des durch Forschung erlangten Wissens, handelt es sich um eine Weltneuheit, womit zahlreiche Möglichkeiten des systematischen Wissenserwerbs – so insbesondere der Erwerb aus externen Quellen durch Kauf oder Formen des Tauschs – grundsätzlich unmöglich sind: For-

¹⁾ [Frascati] 30; Übersetzung von Brockhoff [Forschung] 52.

²⁾ [Frascati] 30; Übersetzung von Brockhoff [Forschung] 52; vgl. ebd. auch im Weiteren.

³⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 11 sowie Kupsch/Marr/Picot [Innovationswirtschaft] 1075.

⁴⁾ Vgl. hierzu auch im Weiteren Schröder [Innovationsmanagement] 332 ff.

schung ist die einzige Möglichkeit, objektiv neues Wissen hervorzubringen.¹⁾

Zum Zwecke der verbindlichen Regelung von Bewertungsmaßstäben für immaterielle Vermögensgegenstände wird auch im Handelsgesetzbuch definiert, was unter Forschung zu verstehen ist. Demnach ist Forschung "... die eigenständige und planmäßige Suche nach neuen wissenschaftlichen oder technischen Erkenntnissen oder Erfahrungen allgemeiner Art, über deren technische Verwertbarkeit und wirtschaftliche Erfolgsaussichten grundsätzlich keine Aussagen gemacht werden können"²⁾. Ähnliches steht auch an entsprechender Stelle in den International Financial Reporting Standards (IFRS); dort ist Forschung definiert als: "... die eigenständige und planmäßige Suche mit der Aussicht, zu neuen wissenschaftlichen oder technischen Erkenntnissen zu gelangen"³⁾. Aus diesen Definitionen ist insbesondere dem Aspekt der *Eigenständigkeit* größere Beachtung zu schenken: Er grenzt das Erlangen neuer Erkenntnisse durch Forschung etwa vom Erlangen neuer Erkenntnisse durch Kauf von Zulieferern ab. Neue Erkenntnisse könnten auch durch das Anwerben eines neuen Mitarbeiters, bis hin zum Aufkaufen ganzer Betriebe, die Träger des angestrebten Wissens sind, erlangt werden.⁴⁾ Bei dieser und ähnlichen Aktivitäten handelt es sich nicht um Forschung, auch wenn ein Betrieb damit beabsichtigt, durch sie planmäßig neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu erlangen. Ferner ist hervorzuheben, dass auch der Definition des Handelsgesetzbuches zufolge die Funktion der Forschung bei der Erlangung neuen Wissens endet; dessen Verwendung – insbesondere gegebenenfalls seine betriebliche Verwertung – ist für die Charakterisierung von Forschungstätigkeiten ausdrücklich nicht relevant.

Schweitzer definiert Forschung als "... das nachprüfbare Suchen, Formulieren und Lösen von Grundproblemen nach wissenschaftlichen Metho-

¹⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 332.

²⁾ [Handelsgesetzbuch] §255.

³⁾ [IFRS] 38 Ziffer 8(b).

⁴⁾ Vgl. Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 97 ff.

den"¹⁾. Auch *Schweitzer* greift die Unterscheidung von angewandter Forschung und Grundlagenforschung auf und führt sie folgendermaßen aus: Im Gegensatz zur Grundlagenforschung ist angewandte Forschung stets auf "... das Ziel der praktischen Anwendbarkeit der gefundenen Forschungsergebnisse"²⁾ ausgerichtet. Nur im Falle von durch Industriebetriebe betriebener Grundlagenforschung sei auch hier eine "gewisse Zweckorientierung"³⁾ zu vermuten. Da die Verwertung neuen Wissens als Forschungsergebnis allgemein höchst unsicherheitsbehaftet ist, ist tatsächlich die Frage zu stellen, ob und inwieweit privatwirtschaftliche Betriebe Forschung überhaupt betreiben.⁴⁾ Vielfach wird Forschung – insbesondere an Grundlagenphänomenen und damit ohne konkreten Anwendungsbezug – als Teilaufgabe der staatlichen Wirtschafts- bzw. Forschungspolitik beschrieben.⁵⁾ Neben der Forschung in Hochschulen oder staatlichen Forschungseinrichtungen schließt dies auch die staatliche Anreizsetzung in der Finanzierung oder durch sonstige gezielte politische Förderung privater Forschungsvorhaben mit ein.⁶⁾

Speziell für Grundlagenforschung sind gegensätzliche Positionen dazu, ob diese von privaten Betrieben durchgeführt wird bzw. werden sollte, begründbar: Zum einen wird argumentiert, Grundlagenforschung sei mit zu hoher Unsicherheit und einem für privatwirtschaftliche Betriebe zu langem Planungshorizont behaftet.⁷⁾ Zum anderen vermögen sich Unternehmen offenbar gerade dadurch Vorteile zu verschaffen, dass sie sich durch eigene Grundlagenforschung exklusive Verwertungspotenziale an Grundlagenwissen schaffen bzw. sichern,⁸⁾ sei es zunächst auch nur durch Geheimhaltung und (noch) nicht durch Patentierung oder andere formale Verfahren.⁹⁾ So kann zusammenfassend argumentiert werden, dass sich

¹⁾ Schweitzer [Innovationsmanagement] 30.

²⁾ Ebd.

³⁾ Ebd.

⁴⁾ Vgl. Brockhoff [Forschung] 55 und 115 ff. Vgl. hierzu auch die Kapitel B.I.1.c) und B.I.2.b).

⁵⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 11 sowie Burr u. a. [Unternehmensführung] 358.

⁶⁾ Vgl. hierzu ausführlich Brockhoff [Forschung] 115 ff. Zur beispielhaften Forschungsförderung in Japan vgl. Schweikle [Innovationsstrategien] 60 ff.

⁷⁾ Vgl. Brockhoff [Forschung] 55.

⁸⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 11.

⁹⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 6.

privatwirtschaftliche Betriebe dort eigene Grundlagenforschung leisten, wo vertiefendes grundlegendes Wissen in für den eigenen Betrieb relevanten Anwendungen und zentralen Wissensbereichen als zielführend gesehen wird.¹⁾ Dies scheint allgemein insbesondere dort sinnvoll, wo die angewandte Forschung in besonderem Maße auf Ergebnisse der Grundlagenforschung aufbaut.²⁾

Ob also private Betriebe sich zur Durchführung eigener Grundlagenforschung entschließen, lässt sich weniger generell beantworten, sondern hängt von den jeweiligen Zielen und Prognosen des Managements ab.³⁾ Diese unterscheiden sich typischerweise nicht nur – wie einleitend erwähnt – von Branche zu Branche, sondern auch von Betrieb zu Betrieb. Im Gegensatz zum differenzierter gezeichneten Bild bei der Grundlagenforschung wird angewandte Forschung gemeinhin als typisches Betätigungsfeld privater Betriebe gesehen.⁴⁾ Im Betreiben reiner Grundlagenforschung in privatwirtschaftlich verfassten Betrieben ist eine Seltenheit, im Betreiben angewandter Forschungs- oder Entwicklungstätigkeiten ein weit verbreitetes Phänomen zu sehen.⁵⁾ Für die vorliegende Arbeit ergibt sich daraus ein natürlicher Fokus auf den Teilbereich der angewandten Forschung. Die folgenden Ausführungen sind aber auf beide Konzepte anwendbar.

Zweckmäßig ist es indessen, die weiteren Betrachtungen in dieser Arbeit auf solche Forschungstätigkeiten einzuschränken, die auf Wissenszugewinn im naturwissenschaftlich-technischen Bereich abzielen.⁶⁾ Wissen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich wird als Technologie bezeichnet.⁷⁾ Der Begriff der Technologie hat sich in der betriebswirtschaftlichen

¹⁾ Vgl. Hauschildt [Innovationsmanagement] 88.

²⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 30.

³⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 325 f.

⁴⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 11 sowie vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 4 ff.

⁵⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E-Management] 15 f.

⁶⁾ Systematische betriebliche Wissensgenerierung – bspw. die absatzbezogene Marktforschung – könnte auch den Sozialwissenschaften zugehören. Freilich handelt es sich damit nicht um Forschung, welche man in demjenigen betrieblichen Organisationsbereich suchen würde, der typischerweise als Forschungsabteilung eines Betriebs bezeichnet wird.

⁷⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E Management] 13.

Literatur weit verbreitet und wird auch in der vorliegenden Arbeit als Synonym zu naturwissenschaftlich-technischem Wissen verwendet. Gegenstand von Forschung ist damit das eigenständige Erlangen neuer Technologien.

Die dieser Arbeit zugrunde gelegte Definition von Forschung lautet schließlich: Forschung ist die systematische Anwendung wissenschaftlicher Methoden, mit dem Ziel, neues Wissen zu erlangen. Alle weiteren Ausführungen und Beispiele unterliegen einer Einschränkung der Betrachtung auf den technologischen, also naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Dass es sich dieser Definition gemäß bei Forschung um systematische Aktivitäten handeln muss, ist so zu verstehen, dass der Forschungsprozess Bezugsgegenstand betrieblicher Führungsfunktionen ist, also bspw. der Zielbildung, Planung und Kontrolle. Hiervon abzugrenzen ist das zufällige Entstehen neuen Wissens.¹⁾ Insbesondere gilt dies, wenn neues Wissen auf einem wissenschaftlichen Forschungsteilgebiet A angestrebt, aber überraschenderweise als wertvoll erachtetes Wissen auf einem Forschungsteilgebiet B erreicht wurde. Auch in dem Fall, dass überhaupt keine Forschungsaktivitäten betrieben wurden, könnte zufällig neues Wissen entstehen.

b) Kennzeichnung von Forschung als Produktion neuen Wissens

Die Betrachtung von Forschung unter produktionstheoretischen Gesichtspunkten ist für die hier behandelte Problemstellung zweckmäßig. Für diesen Fall ist eine Analogie der betrieblichen Produktionsfunktion zur betrieblichen Forschung zu ziehen: Die systematische Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel, neues Wissen zu erlangen, ist dann als eine Kombination von Produktionsfaktoren zur Schaffung eines immateriellen Gutes (Wissen) zu sehen. Art und Bedeutung der bei diesem

¹⁾ Das zufällige Entstehen neuen Wissens spielt in der Praxis eine bedeutende Rolle (vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 1 f. sowie Kupsch/Marr/Picot [Innovationswirtschaft] 1105).

Produktionsprozess eingesetzten Produktionsfaktoren und deren Wirkung auf das Produktionsergebnis sind dann grundsätzlich zu klären.

Die im Forschungsprozess zum Einsatz gelangenden Produktionsfaktoren lassen sich entsprechend der Einteilung nach *Heinen* in Repetierfaktoren und Potenzialfaktoren gliedern.¹⁾ Repetierfaktoren, die definitionsgemäß im Produktionsprozess verbraucht werden, können in einem Forschungsprojekt bspw. Werkstoffe wie Materialien oder chemische Substanzen umfassen, die Bezugsgegenstand des angestrebten Wissensgewinns sind. Beispielsweise könnte das Erkennen einer bestimmten Materialeigenschaft, etwa der Feuerfestigkeit, Gegenstand eines Forschungsvorhabens sein. Das entsprechende Material würde dann im Zuge von Experimental- oder Versuchsreihen verbraucht. Auch Betriebsstoffe, wie elektrische Energie, zählen zu den Repetierfaktoren.

Potenzialfaktoren, die in einem Forschungsprojekt zum Einsatz kommen, sind bspw. Forschungsanlagen (z. B. Elektronenmikroskope, Teilchenbeschleuniger, Druck- und Temperaturkammern), Versuchsanlagen (z. B. Prüfstände, Simulationsvorrichtungen, Teststrecken), Rechenanlagen und Weiteres.²⁾ Ausführende Arbeit zur Realisation eines Forschungsvorhabens, bspw. durch Laborpersonal (wie chemisch-technische Assistenten o. Ä.) ist ebenfalls zu den Potenzialfaktoren zu zählen. Zu den bedeutendsten immateriellen Betriebsmitteln in einem Forschungsprojekt gehört ferner Wissen;³⁾ auf diesen Potenzialfaktor ist in der vorliegenden Arbeit besonderes Augenmerk zu richten. Wissen geht zum einen als Inputfaktor in den Forschungsprozess ein; gleichsam ist neues Wissen im Erfolgsfall Ergebnis und damit Output des Forschungsprozesses.⁴⁾ Die zielorientierte Kombination der genannten Faktoren zur Erlangung des angestrebten neuen Wissens ist Gegenstand des betrieblichen Forschungsmanage-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 166.

²⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 147.

³⁾ Zur Typisierung von Wissen als Produktionsfaktor (vgl. Schanz [Wissenschaftsprogramme] 104 ff.) gibt es widersprüchliche Standpunkte (vgl. hierzu auch Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 2 f., Amelingmeyer [Wissensmanagement] 18 sowie Halin [Innovationskooperationen] 100 f.). Zu Wissen als Rohstoff vgl. Bullinger [Wissensmanagement] 21 f.

⁴⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 244.

ments (vgl. Abbildung 1). Neben den realwirtschaftlichen Potenzialfaktoren ist auch das im Betrieb für das Forschungsvorhaben zur Verfügung stehende finanzielle Potenzial zu berücksichtigen, da durch Zahlungen Beschaffung und Einsatz von Potenzialfaktoren möglich werden.

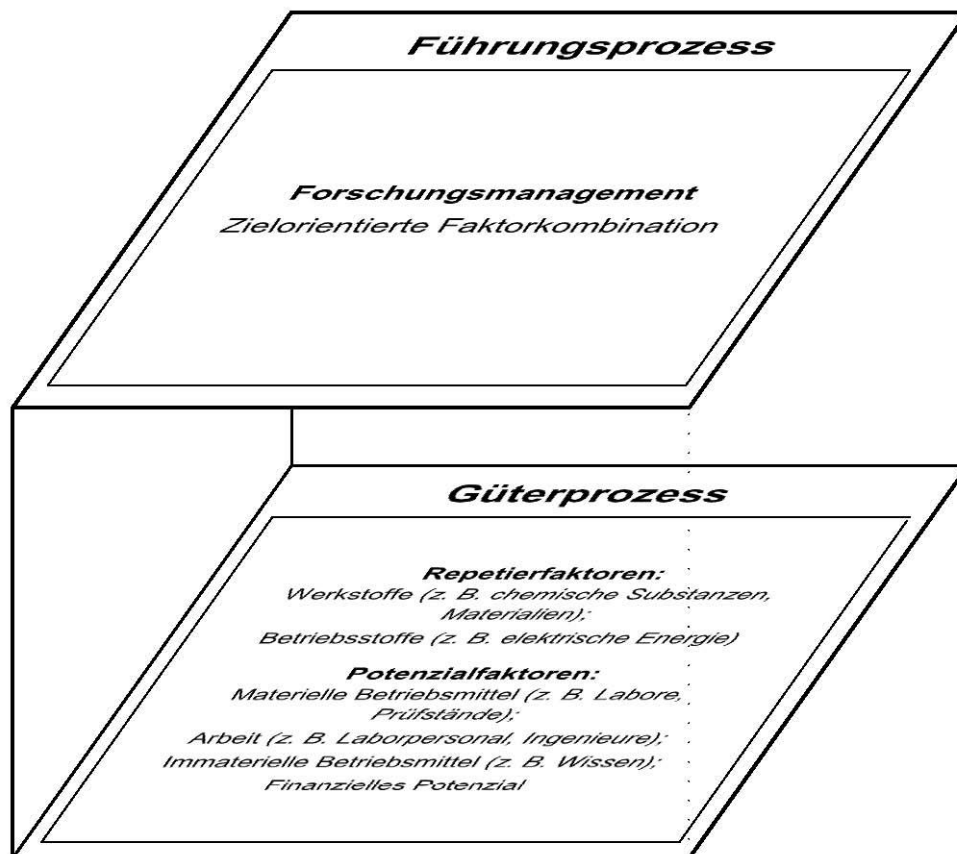


Abb. 1: Inputfaktoren im Forschungsprozess¹⁾

In der vorliegenden Arbeit wird von der Bedeutung von Repetierfaktoren in weiten Teilen abstrahiert: Der Forschungsprozess setzt – im Gegensatz zu einem Fertigungsprozess – typischerweise nicht in beachtenswerter Regelmäßigkeit und Menge Werkstoffe durch.²⁾ Sicherlich sind zwar Forschungsprojekte vorstellbar, in welchen bspw. im Zuge einer experimentellen Testserie sukzessive einzelne Werkstücke bspw. auf ihre strukturelle Stabilität hin überprüft und bearbeitet werden. Doch wird in der vorliegenden Arbeit stets von solchen Forschungsprojekten ausgegangen, in

¹⁾ Darstellung in Anlehnung an Troßmann/Baumeister/Werkmeister [Fallstudien] 3.

²⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 147.

denen im Bereich der Werk- oder Betriebsstoffe kein Engpass liegt. Das Augenmerk liegt konsequenterweise auf Potenzialfaktoren.

c) Kennzeichnung von Forschung als Investitionsprojekt

Forschungsprojekte weisen den Charakter einer Investition auf.¹⁾ Genau genommen handelt es sich im Falle der Tätigung von Ausgaben für die Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel der Erlangung neuen Wissens um eine Realinvestition in immaterielles Potenzial.²⁾ Die Kennzeichnung von Forschungsprojekten als Potenzialinvestition ist wesentlich für deren entscheidungslogische Behandlung. Potenzialinvestitionen sind in der Regel so strukturiert, dass zunächst (erhebliche) Ausgaben zur Schaffung von Potenzial getätigt werden, um durch dessen spätere Nutzung Einnahmen zu erzielen. Das geschaffene Potenzial – im Falle von Forschung handelt es sich um neues Wissen – steht in der Folge tendenziell für einen längeren Zeitraum zur Verfügung.

Da die Verwertung von neuem Wissen als Forschungsergebnis als nicht zur Forschung gehörende Tätigkeit gekennzeichnet und somit aus der weiteren Betrachtung ausgeklammert wurde, kommt in der jetzigen investitionsrechnerischen Betrachtung die Frage auf, ob Forschung überhaupt Einnahmen generiert. Scheinbar ist dies ja Voraussetzung für die Kennzeichnung und vor allen Dingen für die Beurteilung von Forschung als Potenzialinvestitionsproblem. Tatsächlich ist das Phänomen nicht vorhandener oder nur schwer bestimmbarer Projekteinnahmen keinesfalls ein Charakteristikum von ausschließlich Forschungsinvestitionen. Man denke an das weite Feld von Investitionen öffentlicher Betriebe, welche vernunftigerweise ebenfalls anhand typischer Investitionsrechenmethoden bewertet werden, somit die Ausgaben und Einnahmen maßgeblich in die Beurteilung einbeziehen: Auch dort scheint es bisweilen unmöglich, Investitionsprojekten Einnahmen zuzurechnen. Beispielsweise bei der Investition

¹⁾ Vgl. Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 94 f., Kern/Schröder [Unternehmung] 172, Brockhoff [Forschungsmanagement] 16 sowie zum Investitionsbegriff Troßmann [Investition] 1 ff.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Potentialgestaltung] 110 f.

einer kommunalen Gebietskörperschaft in den Bau einer Straßenteilstrecke ist dies zumindest schwierig, wenn nicht gar unmöglich.

Der Schluss liegt nahe, dass Investitionsprojekte vom hier angedeuteten Typ im Standardfall einen negativen Kapitalwert aufweisen dürften. Für die weitere methodische und entscheidungslogische Behandlung von Forschungsprojekten ist daher zu betonen, dass dem dieser Arbeit zweckmäßigerweise zugrundeliegenden Verständnis zufolge Investitionen keinesfalls ausschließlich auf finanzielle Zielwirkungen zu beschränken sind.¹⁾ Entsprechend kann bei einem solchen Investitionsverständnis auch die Regel, niemals eine Investition zu realisieren, deren Kapitalwert negativ ist,²⁾ nicht sinnvoll angewendet werden. Dass im Standardfall ein negativer Kapitalwert zu erwarten ist, macht die investitionsrechnerische Bewertung von Forschungsprojekten indessen keinesfalls unmöglich. An die Stelle der alleinigen Investitionsbewertung mittels der Kapitalwertmethode müssen dann aber zwangsläufig solche Methoden rücken, die unterschiedliche, insbesondere auch nichtmonetäre Zielgrößen berücksichtigen und diese zielgerichtet gegeneinander abwägen können. Eine positive Bewertung wäre dann dadurch gekennzeichnet, dass der unter finanziellen Gesichtspunkten fraglos entstehende Disnutzen bei Realisation eines Forschungsprojekts durch entsprechende Wirkungen in anderen Zielgrößen überkompensiert wird.

Entscheidungssituationen lassen sich typischerweise anhand der Ziele, der Alternativen und der Umweltzustände kennzeichnen.³⁾ Wie betriebliche Ziele allgemein, können auch Forschungsziele vielfältiger Natur sein. Typischerweise wird das Zielsystem eines Forschungsvorhabens in Sachziele, Formalziele und Zeitziele differenziert.⁴⁾ Das Ziel, neues Wissen zu erlangen, ist wie dargestellt definitorisches Merkmal von Forschung und stellt ein typisches Sachziel dar. Bei Sachzielen von Forschungsprojekten

¹⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 16 ff. Zur gegenteiligen Auffassung vgl. Kruschwitz ([Investitionsrechnung] 66).

²⁾ So Kruschwitz [Investitionsrechnung] 10.

³⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 10.

⁴⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 185.

handelt es sich in der Regel um spezifische technologische Erkenntnisziele und damit um Forschungsziele im engeren Sinn (i. e. S.). Die inhaltliche Präzisierung des Forschungsziels i. e. S. stellt insbesondere im Vergleich zur Festlegung des Sachzielinhalts vieler anderer Investitionsprojekte eine besondere Herausforderung dar.¹⁾

Tatsächlich ist es eine typische Eigenschaft von Forschungsprojekten, dass sich die Zielbildung und -präzisierung vergleichsweise diffus darstellt.²⁾ Eine Eingrenzung des sachlichen Zielinhalts eines Forschungsprojekts erfolgt in der Regel ausgehend vom übergeordneten Zielsystem eines Betriebs.³⁾ So mag das Management eines mittelständischen Maschinenbaubetriebs das übergeordnete Ziel haben, die besten Maschinen eines bestimmten funktionalen Typs herzustellen. Der Inhalt eines Forschungsvorhabens mag folglich in einer hierfür relevanten wissenschaftlichen Teildisziplinen verortet sein (bspw. in der Werkstoffwissenschaft). Der systematischen Analyse gegenwärtiger und möglicher zukünftiger Technologien kommt damit eine zentrale Bedeutung innerhalb des betrieblichen Forschungs- und Entwicklungsmanagements zu.⁴⁾ Weitere Präzisierungen des sachlichen Zielinhalts sind jedoch nicht ohne Weiteres aus übergeordneten Zielsystemen zu entnehmen. Häufig stellt indessen ein bereits existierender Problemkontext den inhaltlichen Ursprung für die sachliche Zielrichtung eines Forschungsprojekts dar. Schließlich ist zu erwähnen, dass Rückkopplungsprozessen, wie sie Bestandteil des idealtypischen Planungsprozesses sind, bei Forschungsprojekten eine besondere Bedeutung zukommt.⁵⁾ Da es teilweise als schwierig oder gar unmöglich empfunden wird, Forschungsziele vor Projektbeginn verbindlich festzulegen, entwickeln sich diese oftmals erst im Verlauf der Projektrealisation.⁶⁾

¹⁾ Vgl. Brockhoff [Forschung] 197.

²⁾ Vgl. ausführlich Hauschildt [Innovationsmanagement] 349 ff.

³⁾ Vgl. einschränkend: Hauschildt [Innovationsmanagement] 362; befürwortend: Derfuß/Littkemann [Zielbildung] 165 und Amelingmeyer [Wissensmanagement] 32. In diesen Quellen wird teils auf "Innovationsziele" oder "Wissensziele" Bezug genommen, nicht auf Forschungsziele.

⁴⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E-Management] 17.

⁵⁾ Vgl. Schweitzer [Planung] 23 ff. Zu Rückkopplungen im Innovationsprozess vgl. Gerybadze [Technologie] 26 sowie Kline/Rosenberg [Overview] 288 ff.

⁶⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 14 sowie Hauschildt [Innovationsmanagement] 354 f.

Formalziele konkretisieren sich in der Regel in einer oder mehreren finanziellen Zielgrößen. Für Forschungsprojekte ist ein (negativer) Kapitalwert die entscheidungsrelevante Formalzielgröße.¹⁾ Dass mit einem Forschungsprojekt ein negativer finanzieller Erfolg verbunden wird, lässt sich anhand des grob veranschaulichten Ablaufs eines Forschungsprojekts nachvollziehen: Darin fallen Ausgaben für Betriebsmittel an, bspw. für die Anschaffung und Nutzung von Laborausstattung, den Aufbau von Experimenten, für testweise zu verarbeitende Materialien und vieles mehr. Weiterhin fallen Ausgaben für immaterielle Güter an, etwa für notwendige Patente oder Lizenzen. Hinzu kommen Ausgaben für Personal und bspw. für dem Forschungsvorhaben zuzuordnende Qualifizierungsmaßnahmen. Im Erfolgsfall haben die durch diese Ausgaben begründeten Leistungen nach einer bestimmten Zeitdauer die Entstehung des angestrebten Wissens zur Folge. Die Einhaltung des Ausgabenbudgets stellt ein Formalziel dar, wohingegen als Ergebnis der Forschungstätigkeiten die Erreichung eines Sachziels angestrebt wird.

Von besonderer Bedeutung für Forschungsprojekte sind Zeitziele. Definitionsgemäß haben Ziele einen Zeitbezug. Allgemein für projektbezogene Ziele und somit insbesondere auch für Forschungsziele stellt der Zeitpunkt der Erreichung des Forschungsziels i. e. S. jedoch oftmals eine eigene, explizite Zielgröße dar.²⁾ Dies wird mit der Bedeutung, die der Zeitpunkt des Erlangens neuen Wissens für dessen Einsatzmöglichkeiten hat, begründet: Die Handlungsspielräume eines Betriebes zum zielorientierten Einsatz neuen Wissens sind tendenziell umso höher, je früher dieses zur Verfügung steht.³⁾

¹⁾ Zur Begründung vgl. ausführlich Kapitel C.1.2.b). Friedl ([Controlling] 277) und Kern/Schröder ([Unternehmung] 122) sehen ein Ausgabenbudget als entscheidende finanzielle Zielgröße von Forschungsprojekten, Die tatsächliche Eignung der Budgetierung als Steuerungsinstrument im Forschungsbereich ist indessen aufgrund häufig nur schwierig zu begründender Input-Output-Relationen zu bezweifeln. Zu Formalzielen vgl. Troßmann [Investition] 16 f.

²⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 347.

³⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E Management] 80 und 106 f. Zu den Einsatzmöglichkeiten neuen Wissens vgl. Kapitel B.1.2.b).

Weitere betriebswirtschaftliche Zielkategorien, insbesondere etwa soziale Ziele, sind im Kontext von Forschungsprojekten zwar grundsätzlich zu berücksichtigen, dürften typischerweise aber eine stark untergeordnete Bedeutung haben. Sicher sind Fälle vorstellbar, in denen bspw. ein Forschungsprojekt nur durchgeführt wird, um einen angestellten Spitzenforscher zu motivieren. Dann läge dem entsprechenden Forschungsprojekt in wesentlicher Weise ein soziales Ziel zugrunde. Doch kennzeichnet eine solche Situation einen betrieblichen Sonderfall, der kaum für die Breite typischer Entscheidungssituationen über die Durchführung von Forschungsprojekten zutreffend sein dürfte.

Für die weiteren Ausführungen ist festzuhalten, dass sich der Erfolg von Forschungsinvestitionen an sachlichen, finanziellen und zeitlichen Zielgrößen bemisst. Beispielhaft kann die inhaltliche Konkretisierung solcher Zielgrößen an einem Forschungsprojekt zur Hochenergiebatterietechnologie im Kraftfahrzeugbereich veranschaulicht werden (vgl. Abbildung 2).

Zur Erreichung einer Zielwirkung sind Alternativen zu wählen. Alternativen sind als entscheidungslogisch unabhängig voneinander zu treffende Maßnahmen zu verstehen, die zur Erreichung eines Ziels führen.¹⁾ Zur Findung verschiedener Alternativen werden in der Literatur vielfach systematische, oftmals kreative Methoden vorgeschlagen,²⁾ die im Kern auf die Nutzung der betrieblichen Wissensbasis abzielen. Können bspw. wegen Restriktionen in der Potenzialausstattung keine zulässigen Alternativen gefunden werden, muss das Forschungsprojekt abgebrochen werden. Es ist dann nicht durchführbar.³⁾

¹⁾ Vgl. Schweitzer [Planung] 55.

²⁾ Vgl. Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 279 ff. sowie Keim/Littkemann [Methoden] 78 ff.

³⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 19.

Zielgröße des Forschungsprojekts	Zielinhalt	Zielausmaß
Sachziel (Forschungsziel i. e. S.)	Anforderungen an die Qualität des zu erlangenden neuen Wissens	Wissen zur Realisation einer funktionierenden Batteriezelle auf Lithium-Ionen-Basis, die <ul style="list-style-type: none"> - eine nach TÜV-Kriterien hinreichende Betriebssicherheit für den Einsatz in Kraftfahrzeugen grundsätzlich zulässt, - eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren mit entsprechenden Lade- und Entladezyklen hat, - umweltverträglich ist, d. h. insbesondere im Vergleich zu einem auf Verbrennungsmotoren basierenden Antrieb eine positive Ökobilanz aufweist und möglichst wenig als Sondermüll zu behandelnde Abfälle nach Gebrauch zurücklässt, - temperaturbeständig ist, d. h. bei dauerhaften Umgebungstemperaturen zwischen -30° und +70° Celsius zuverlässig funktioniert, - aus möglichst günstigen Materialien konstruiert ist.
Formalziel	(Ausgaben-) Kapitalwert	16 Mio. €
Zeitziel	maximale Projektdauer	24 Monate

Abb. 2: Beispiel für die Ziele eines Projekts zur Erforschung der Technologie für eine Lithium-Ionen-Batteriezelle

Die Erfassung und Bewertung der Zielwirkung zulässiger Alternativen ist eine wesentliche Aufgabe im Planungs- und Entscheidungsprozess. So könnte in einem Forschungsprojekt zur Hochenergiebatterietechnologie eine Alternative A darin bestehen, verschiedene Chargen einer zu erforschenden Chemikalie unter verschiedenen Bedingungen (bspw. unter unterschiedlichen Temperaturen) auf ihre Fähigkeit zur Speicherung elektrischer Energie zu untersuchen, um möglicherweise in einer iterativen Annäherung die optimale Betriebstemperatur zu ermitteln. Eine Alternative B könnte den Verzicht auf solche laborgebundene Tests zugunsten von Computersimulationen bedeuten, in die die Eigenschaften der zu testenden Chemikalie als Parameter eingegeben werden, um verschiedene

temperaturabhängige Belastungstests zu simulieren. Es ist gut vorstellbar, dass sich die Alternativen A und B in ihrer Zielwirkung unterscheiden. Alternative B mag etwa zu weniger präzisen und empirisch nicht vollkommen abgesicherten Ergebnissen führen, dafür aber finanziell günstiger sein, als Alternative A, die mutmaßlich mehr Ausgaben für Material und Laborausstattung erfordert, dabei aber verbindlichere Ergebnisse hervorbringt.

Möglicherweise würde auch eine Alternative C in Betracht gezogen, welche die Vergabe des Forschungsprojekts an ein unabhängiges Forschungsinstitut beinhaltet und für die dortige Bestimmung und das anschließende Zurverfügungstellen der Ergebnisse einen fixen, zu entrichtenden Preis bedeutet. Diese Alternative C ist keinesfalls unrealistisch, und sie mag grundsätzlich dazu geeignet sein, die Ziele des entscheidenden Betriebs in angemessener Weise zu erreichen. Jedoch stellt sie genau genommen aus Sicht des betrachteten Betriebs kein Forschungsprojekt mehr dar, denn entsprechend der gewählten Definition ist Forschung die systematische Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Auch wenn Alternative C eine vergleichbare Zielerreichung wie die Alternativen A und B (und weitere denkbare) hätte, so handelt es sich bei ihr nicht um eine Alternative bei der Gestaltung des Forschungsprojekts, sondern vielmehr um eine Alternative *zur eigenen Durchführung* des Forschungsprojekts.¹⁾

Schließlich ist die Analyse der Umweltsituation für die Charakterisierung der Entscheidungssituation von Forschungsprojekten relevant. Neben der zum Entscheidungszeitpunkt aktuellen Umweltsituation bezieht sich dieser Aspekt insbesondere auch auf zukünftige Umweltzustände, die aus Sicht des entscheidenden Betriebs nicht beeinflussbar sind.²⁾ Wie die meisten Investitionsprojekte³⁾ sind auch Forschungsprojekte durch Unsicherheit über zukünftige Entwicklungen gekennzeichnet.⁴⁾ Die Unsicherheit von Forschungsprojekten lässt sich nach Bezugsobjekten ordnen; so besteht

¹⁾ Die Alternative der Vergabe eines Forschungsauftrags ist im hier zu behandelnden Entscheidungskontext weiterhin zu beachten (vgl. Kapitel B.III.1.).

²⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 11 f.

³⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 313.

⁴⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 20 ff.

erstens Unsicherheit bezüglich der für das Forschungsprojekt erforderlichen Ausgaben, zweitens bezüglich des sachlichen Ergebnisses, also etwa Güte und Umfang des nach Abschluss erreichten neuen Wissens; drittens besteht Unsicherheit bezüglich der Länge der für das Forschungsprojekt geplanten Zeitspanne.¹⁾ Schlüssigerweise bezieht sich Unsicherheit in Forschungsprojekten also auf alle der drei zuvor genannten typischen Zielkategorien.

Bezogen auf das bereits bekannte Beispiel ist bspw. unsicher, wie viele Testläufe tatsächlich erforderlich sind, um die Temperaturabhängigkeit der Leistungsfähigkeit einer Chemikalie für den Einsatz in einer Hochenergiebatterie hinreichend genau bestimmen zu können. Sicher kann davon ausgegangen werden, dass auf Grundlage von Erfahrungen mit ähnlichen Forschungsprojekten Erwartungen darüber bestehen, wie viele Testläufe durchgeführt werden müssen. Gerade wenn es sich aber um eine neue und somit unbekannte Chemikalie handelt, ist es möglich, dass sich diese stark unerwartet, im Vergleich zu ähnlichen Materialien atypisch, verhält. Möglicherweise ergibt sich während der Testserie, dass mehr Versuchsläufe notwendig sind, um brauchbare Ergebnisse zu erhalten, als dies ursprünglich erwartet wurde. Der Schluss, dass ein solcher unerwarteter Verlauf Auswirkungen sowohl auf den finanziellen Bedarf des Forschungsprojekts, als auch auf dessen Zeitplan hat und zudem in der geschilderten Weise mit der Güte des erlangten neuen Wissens in direktem Zusammenhang steht, liegt nahe. Entsprechend ist das Erreichen der zuvor gekennzeichneten Ziele von Forschungsprojekten typischerweise unsicherheitsbehaftet.

Entscheidungslogisch steht die Investition in ein Forschungsprojekt in Konkurrenz zu jeder denkbaren Investitionsalternative eines Betriebs.²⁾ Um die Entscheidung über die Durchführung eines Forschungsprojekts fundiert treffen zu können, sind erstens dessen originäre Funktion, die

¹⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 16 ff.

²⁾ Vgl. hierzu Troßmann [Investition] 2 f.

selbstständige Gewinnung neuen Wissens, und zweitens die Charakteristika des angestrebten Ergebnisses neues Wissen näher zu analysieren. Beides ist Gegenstand des folgenden Abschnitts.

2. Zur Bedeutung von neuem Wissen als Ziel von Forschung

a) Abgrenzung technologischen Wissens im betrieblichen Forschungsprozess

Wissen (und insbesondere neues Wissen) ist für Betriebe von so großer Bedeutung, dass sich in der Betriebswirtschaft hierzu mit dem Wissensmanagement ein eigener spezifischer Managementzweig entwickelt hat.¹⁾ Gegenstand des betrieblichen Wissensmanagements ist die zielorientierte Gestaltung und Steuerung der betrieblichen Wissensbasis und der betrieblichen Wissensprozesse.²⁾

Wissen ist Gegenstand vielseitiger Definitionsversuche, die sich je nach Bezug zu verschiedenen Teilbereichen der Wissenschaft unterscheiden.³⁾ In der vorliegenden Arbeit wird unter Wissen "... jede kontextbezogene Repräsentation von Teilen der realen oder gedachten Welt in einem materiellen Trägermedium"⁴⁾ verstanden. Die zentralen Begriffe dieser Definition bedürfen jeweils präzisierender Erläuterungen.⁵⁾ Repräsentationen sind als Bezüge zu Teilen der realen oder gedachten Welt gemeint: Sie sind also nicht mit jenen Teilen identisch, stehen jedoch mit ihnen in Zusammenhang. Der Kontextbezug legt fest, dass bedeutungslose Repräsentationen nicht zu Wissen zählen. Kontextbezug von Wissen bedeutet auch, dass Wissen nicht einfach isoliert, transportiert und an anderer Stelle identisch eingesetzt werden kann, wie dies am Herkunftsort vielleicht möglich war – die Anwendbarkeit von Wissen hängt maßgeblich von seiner Umge-

¹⁾ Stellvertretend für die Vielfalt hierzu erschienener Beiträge vgl. Gerybadze [Durchsetzungskompetenz], Ilg [Wissensmanagement] sowie Amelingmeyer [Wissensmanagement]. Zur Frage, *warum* die Bedeutung von Wissensmanagement so sehr zugenommen hat, vgl. Al-Laham [Wissensmanagement] 1 ff.

²⁾ Vgl. Ilg [Wissensmanagement] 23.

³⁾ Für einen Überblick vgl. Al-Laham [Wissensmanagement] 25 ff. sowie Ilg [Wissensmanagement] 5 ff.

⁴⁾ Ilg [Wissensmanagement] 9 und Amelingmeyer [Wissensmanagement] 43.

⁵⁾ Vgl. auch im Weiteren Ilg [Wissensmanagement] 8 f.

bung ab.¹⁾ Dass Wissen sich neben der realen Welt auch auf die gedachte Welt beziehen kann, ist insbesondere für Forschungstätigkeiten von großer Bedeutung: Die gedachte Welt umfasst nämlich jene Ideen, Hypothesen und insbesondere Modelle, die technologische Forscher maßgeblich zur Erklärung ihres Handelns heranziehen. Materielle Trägermedien umfassen neben Büchern und allen weiteren physikalischen Datenspeichern auch Menschen bzw. das menschliche Gehirn. Wissen weist, insbesondere wenn es Ergebnis der zum betrieblichen Güterprozess gehörenden betrieblichen Forschung ist, den Charakter eines Produkts auf, genauer den eines immateriellen Gutes.²⁾

Unter produktionstheoretischen Gesichtspunkten ist zu unterscheiden, dass Wissen in einen Forschungsprozess in zweierlei Weise eingeht: zum einen als immaterielles Betriebsmittel und damit als Potenzialfaktor, zum anderen bei den gestaltenden Aktivitäten des Managements, die auf den Forschungsprozess bezogen sind. In letzterer Hinsicht unterscheidet sich die Bedeutung von Wissen bei Forschungsprozessen freilich nicht von anderen betrieblichen Güterprozessen (wie Beschaffung, Fertigung, Absatz etc.). Die Bedeutung von Wissen als Produktionsfaktor ist wiederum exakter zu differenzieren: Der Einsatz von Wissen zur Durchführung ausführender Arbeit (im Weiteren als Ausführungswissen bezeichnet) – im Forschungsprozess bspw. das einfache, auftragsgemäße Bestücken von Laborgerätschaften mit Analyseproben – ist zu unterscheiden vom Einsatz technologischen Wissens bei intellektuellen kreativen Tätigkeiten im Forschungsprozess.³⁾ Ersteres ist Gegenstand der Tätigkeit bspw. von weitestgehend standardisiert qualifiziertem Laborfachpersonal, wohingegen im zweitgenannten Typus des Wissensensatzes die menschliche Arbeit über die Identität des ausführenden Mitarbeiters als Träger, Verarbeiter und Anwender von für den Forschungsprozess kritischem technologischen Wissen entscheidend gekennzeichnet ist (vgl. Abbildung 3).

¹⁾ Vgl. Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 96.

²⁾ Vgl. Schweitzer [Gegenstand] 30.

³⁾ Vgl. Schindler [Wissensmanagement] 35 und 62 sowie auch im Weiteren Schröder [Innovationsmanagement] 396 f.

Merkmal	Ausführungswissen	Kritisches technologisches Wissen
Qualifikation des Trägers	standardisiert (Fachkraft)	spezialisiert (Akademiker)
Anwendung des Wissens	einfach (z. B. in manuellen, repetitiven Schritten)	komplex (intellektuell, kreativ, explorativ)
Schwierigkeit der Beschaffung	gering	hoch
Bedeutung für Forschungserfolg	fallabhängig notwendig	notwendig

Abb. 3: Merkmale verschiedener Wissenstypen im Forschungsprozess

Sowohl der Einsatz von Ausführungswissen, als auch der von kritischem technologischen Wissen spielt sich auf der betrieblichen Güterebene ab. Zu unterscheiden ist jedoch, dass Ausführungswissen typischerweise in jedem Prozess auf der Güterebene eine gewisse Rolle spielt: Auch in einem vergleichsweise einfachen Fertigungsschritt, wie dem Bedienen einer Stanzmaschine, ist Wissen über die einzelnen, wenn auch einfachen Bedienungsschritte der Maschine erforderlich; Vergleichbares gilt bspw. für logistische Vorgänge. Die besondere Bedeutung von kritischem technologischen Wissen auf der betrieblichen Güterebene hingegen kommt insbesondere bei der betrieblichen Forschung hinzu.¹⁾ Auch Ausführungswissen kann für die erfolgreiche Realisation eines Forschungsprozesses notwendig sein, doch ist es im Gegensatz zu technologischem Wissen von geringerer Bedeutung. Ausführungsschritte können typischerweise von standardisiert qualifizierten Arbeitskräften durchgeführt werden, wohingegen der Einsatz von technologischem Wissen für kreative intellektuelle Prozesse nach einer spezifischen und meist innerhalb des jeweiligen Forschungsbereichs spezialisierten Qualifikation, gepaart mit Intuition und sogar einem gewissen Maß an Irrationalität verlangt.²⁾ Erst kritisches technologisches Wissen lässt einen erfolgreichen Forschungsprozess möglich werden. Die verschiedenen Wissensarten werden in Abbildung 4 entspre-

¹⁾ Dasselbe gilt für den betrieblichen Entwicklungsbereich.

²⁾ Vgl. Popper [Logik] 8 sowie Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 140.

chend ihrer Bedeutung für den Forschungsprozess in die betriebliche Systematik eingeordnet.

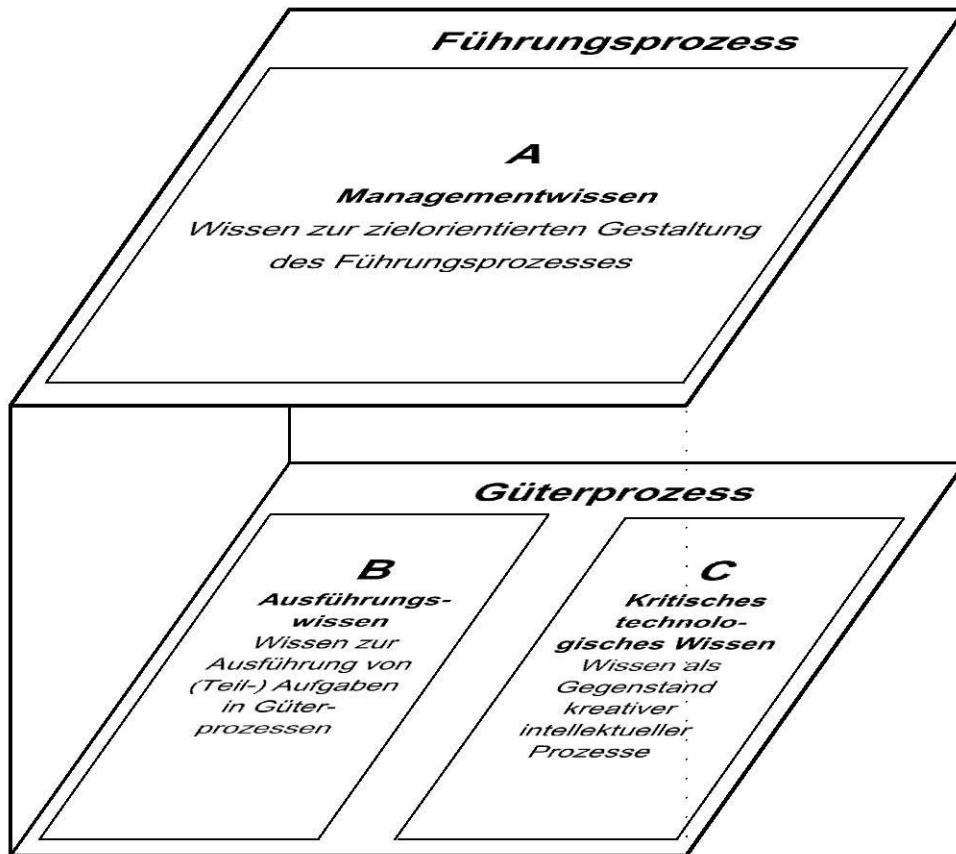


Abb. 4: Systematik betrieblicher Wissensarten im Forschungsprozess

Die obere Ebene des Würfels stellt die betriebliche Führungsebene dar, auf welcher Managementwissen (A) entscheidend ist. Managementwissen beinhaltet bspw. Faktenwissen über die Marktsituation (Nachfrage- und Konkurrenzverhalten), Methodenwissen (Methoden zur Planung oder Kontrolle etc.)¹⁾ und Erfahrungswissen (etwa über die Verhaltensweisen von Mitarbeitern). Dieses Managementwissen geht in die zielorientierte Gestaltung des Führungsprozesses ein, welcher wiederum auf die Prozesse der Güterebene bezogen ist. Speziell im Forschungsprozess kommen – wie dargestellt – zwei verschiedene Wissensarten auf der Güterebene zum Einsatz: das für jeden Güterprozess potenziell bedeutsame Ausführungs-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Wissensbasis].

wissen (B) und das für den Forschungsprozess besonders wichtige und kritische technologische Wissen (C).

Sofern im weiteren Verlauf dieser Arbeit auf Wissen Bezug genommen wird, ist damit stets kritisches technologisches Wissen gemeint (in Abbildung 4 als Typ C gekennzeichnet). Häufig wird diese Art von Wissen von besonders hochqualifizierten Personen getragen, so beispielsweise von speziell qualifizierten Ingenieuren. Der Fokus auf diese Art von Wissen und die jeweiligen Wissensträger im vorliegenden Problemkontext ist dadurch gerechtfertigt, dass in diesem Bereich in der Regel der Engpass bei der Planung von Forschungsprojekten zu sehen ist, und nicht etwa im Bereich des einfachen Ausführungswissens.¹⁾

Wissen als immaterielles Potenzial, das von den Mitgliedern eines Betriebs zur Aufgabenerfüllung genutzt wird oder genutzt werden kann, wird auch als betriebliche Wissensbasis bezeichnet.²⁾ Die Erweiterung der betrieblichen Wissensbasis wird gemeinhin als eines der wesentlichen Ziele des Wissensmanagements gesehen und kann grundsätzlich über den Erwerb oder die eigenständige Schaffung von Wissen erfolgen. Der Zueginn von Wissen als Ergebnis betrieblicher Forschung ist damit eine Möglichkeit, die betriebliche Wissensbasis eigenständig zielorientiert zu erweitern.³⁾ Forschung stellt die einzige Möglichkeit dar, objektiv neues Wissen zu schaffen.

¹⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 397 f.

²⁾ Vgl. Ilg [Wissensmanagement] 15. Für eine genauere Analyse der Struktur der betrieblichen Wissensbasis vgl. Kapitel D.III.2.

³⁾ Vgl. Amelingmeyer [Wissensmanagement] 120 ff. Die wissensgenerierende Funktion von Forschung wird in Werken zum betrieblichen Wissensmanagement teilweise völlig ignoriert (vgl. bspw. Hess [Wissensmanagement] 2017 ff., Al-Laham [Wissensmanagement] sowie Pautzke [Wissensbasis] und Greschner [Lernfähigkeit]). Anders hingegen bei Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 93 ff., Schröder [Innovationsmanagement] 332 und North [Unternehmensführung] 181.

b) *Funktionen neuen Wissens für betriebliche Prozesse*

Für die entscheidungslogische Bewertung von Forschungsprojekten ist es relevant, ob der Wert eines Forschungsprojekts von der betrieblichen Verwendung seines Ergebnisses – des angestrebten neuen Wissens – abhängt. *Brockhoff* beschreibt drei Funktionen, die neues Wissen in Betrieben haben kann: die Steigerung der Aufnahmebereitschaft von Wissen, Wissen als Handelsobjekt und Wissen als Gegenstand des Innovationsprozesses.¹⁾

Wissen ermöglicht oder erleichtert die Aufnahme neuen Wissens, wenn Vorkenntnisse zu dessen Anwendung bzw. Interpretation erforderlich sind.²⁾ Beispielhaft kann dies damit veranschaulicht werden, dass es notwendig ist, Wissen über die Konstruktion eines Verbrennungsmotors zu besitzen, um Wissen über die Einsatzfähigkeit eines Materials zur Herstellung eines Zylinderkolbens sinnvoll aufzunehmen.

Die zweite Funktion neuen Wissens ist in seiner Eigenschaft als Handelsobjekt zu sehen. So gibt es Betriebe, deren Geschäftsmodell darin besteht, neues Wissen zu entwickeln, um dieses danach weiterzuverkaufen. Dies ist bspw. in der Automobil-, der Luft- und Raumfahrt- und der Pharmaindustrie zu beobachten. Die forschenden Betriebe nehmen die Funktion eines Wissenszulieferers ein, sie betreiben Auftragsforschung.³⁾ Auch die Veräußerung der Verwertungsrechte neuen Wissens – etwa in Form von Patenten – ist hierzu zu zählen.⁴⁾

Am weitaus häufigsten wird in der Literatur auf die dritte Funktion neuen Wissens Bezug genommen: Neues Wissen als Voraussetzung für die Entwicklung von (neuen) Produkten oder Prozessen richtet den Fokus auf Innovationen. Innovationen sind "qualitativ neuartige Produkte oder Ver-

¹⁾ Vgl. *Brockhoff* [Forschung] 49.

²⁾ Vgl. *Amelingmeyer* [Wissensmanagement] 19 und *Bürgel/Zeller* [Wissenscenter] 61.

³⁾ Vgl. *Schröder* [Innovationsmanagement] 332. Zur Unterscheidung von Vertragsforschung und Auftragsforschung vgl. *Corsten/Gössinger/Schneider* [Grundlagen] 123. Zur Auftragsforschung als besondere Kooperationsform vgl. auch Kapitel B.III.1.

⁴⁾ Vgl. *Burr u. a.* [Patentmanagement] 128 f.

fahren, die sich gegenüber einem Vergleichszustand [...] unterscheiden"¹⁾. Allgemeiner kennzeichnet *Schweitzer* Innovationen als "Veränderungen..., die einen Neuheitswert (eine Neuartigkeit) besitzen"²⁾. Bezugsobjekte von Innovationen sind typischerweise Produkte oder Prozesse (letztere häufig auch als (Produktions-) Verfahren bezeichnet).³⁾ Stellen diese Definitionen vor allem auf die Neuartigkeit des Innovationsobjekts ab, so ist zu ergänzen, dass zumindest im allgemeinen Sprachgebrauch Innovationen grundsätzlich auch mit der Idee einer wie auch immer gearteten Verbesserung konnotiert sind. Beispielsweise könnten Innovationen darin bestehen, einen Fertigungsprozess zu beschleunigen oder kostengünstiger zu gestalten. Eine Innovation kann auch die qualitative Verbesserung eines Produkts sein, die möglicherweise mit höheren Verkaufspreisen und damit -erlösen einhergeht.

Der Prozess des Entstehens von Innovationen wird als betrieblicher Innovationsprozess bezeichnet. Die analytische Betrachtung des Innovationsprozesses ist Voraussetzung für dessen zielorientierte Gestaltung durch das Innovationsmanagement.⁴⁾ Forschung ist für das Entstehen einer Innovation keine notwendige Voraussetzung, denn eine Innovation kann grundsätzlich auch ohne durch Forschung geschaffenes neues Wissen entstehen.⁵⁾ Tatsächlich aber hat die Wissensgenerierung durch Forschung im Innovationsprozess häufig eine zentrale Funktion.⁶⁾ Diese Funktion soll im Folgenden genauer betrachtet werden. Dabei ist zu bemerken, dass sich die konzeptionelle Abbildung eines idealtypischen betrieblichen Innovationsprozesses über Jahrzehnte entwickelt hat.⁷⁾ Eine lineare Abfolge der Funktionen Forschung, Entwicklung, Produktion und

¹⁾ Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 4. Für eine Gegenüberstellung verschiedener Definitionen vgl. ebd. 6 f.

²⁾ Schweitzer [Innovationsmanagement] 9.

³⁾ Vgl. Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 5, Schweitzer [Innovationsmanagement] 9, der auch "Potenziale" nennt sowie Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 13, die auch "Sozialinnovationen" nennen.

⁴⁾ Vgl. Schmeisser u. a. [Forschungscontrolling] 16 sowie Schweitzer [Innovationsmanagement] 9.

⁵⁾ Vgl. Gerybadze [Technologie] 26.

⁶⁾ Vgl. Littkemann [Einführung] 8 f. und Schweitzer [Innovationsmanagement] 11.

⁷⁾ Vgl. auch im Weiteren Gerybadze [Technologie] 21 ff. Für eine grundlegendere Problematisierung des Wesens von Innovationsprozessen vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 32 ff.

Vertrieb mit einem in analoger Weise linear verlaufenden Wissensfluss gilt heute allgemein als veraltete Sichtweise. Im Gegenzug werden vermehrt Modelle aufgegriffen, die insbesondere dynamische, nicht-lineare Aspekte im Innovationsprozess betonen.¹⁾ Ein Modell, das die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen der betrieblichen Forschung und dem betrieblichen Innovationsprozess wiedergibt, ist das Chain-Link-Modell des Innovationsprozesses von *Kline und Rosenberg*²⁾ (vgl. Abbildung 5).

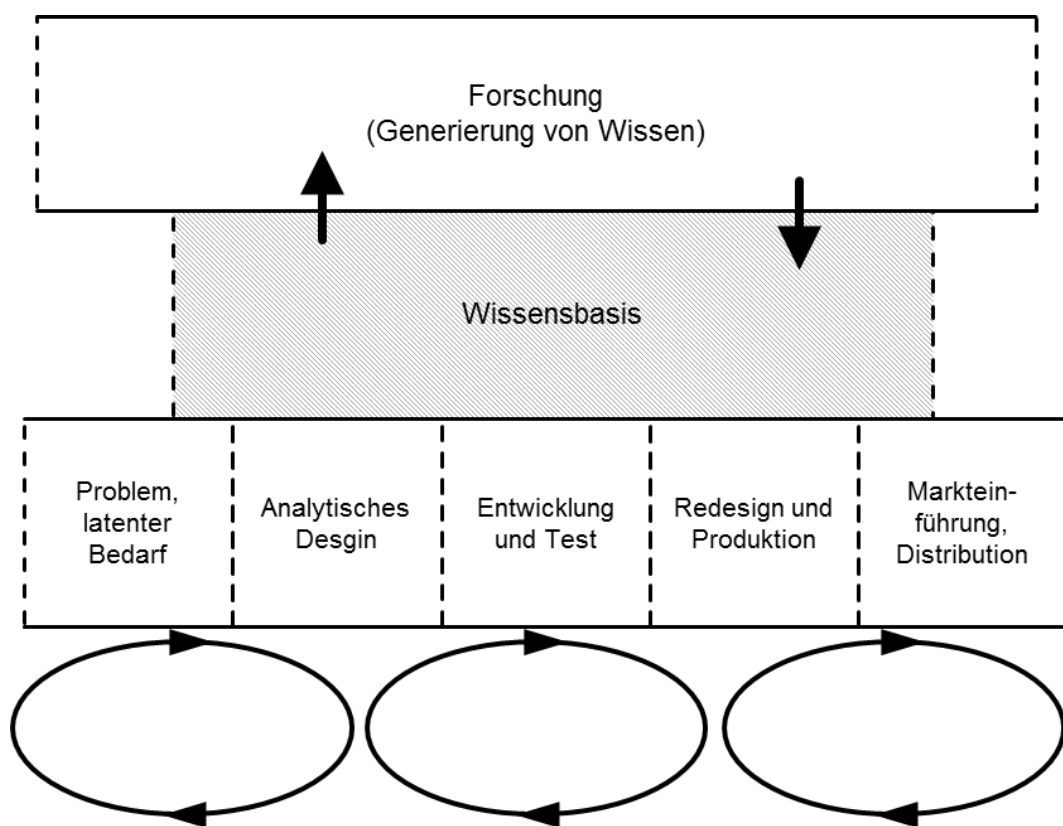


Abb. 5: Das Chain-Link-Modell des Innovationsprozesses³⁾

Demzufolge ist die wissensgenerierende Funktion der betrieblichen Forschung lediglich indirekt und keinesfalls zwangsläufig mit Innovationsprojekten verknüpft: Zwischen Forschung und abgrenzbaren Teilphasen des Innovationsprozesses ist die Ebene des betrieblichen Wissens zu sehen,

¹⁾ Vgl. Gerybadze [Technologie] 25 ff., Schmeisser u. a. [Forschungscontrolling] 16 sowie Fischer [Innovationsnetzwerke] 13.
²⁾ Vgl. Kline/Rosenberg [Overview] sowie [Oslo] 23 f. Kritik an diesem Modell aus einer eher volkswirtschaftlichen Innovationsperspektive findet sich bei Wilhelm [Systemversagen] 16 ff.
³⁾ Vgl. Kline/Rosenberg [Overview] 289 ff. Zur Übersetzung vgl. Gerybadze [Technologie] 26 f. und Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 36.

was der betrieblichen Wissensbasis entspricht.¹⁾ Die Funktion der betrieblichen Forschung besteht diesem Modell zufolge darin, die betriebliche Wissensbasis mit neuem Wissen zu speisen.

Innovationen entstehen insbesondere (aber nicht ausschließlich) dann, wenn aus der Wissensbasis in komplexen, dynamischen Prozessen Ideen generiert und schließlich realisiert werden. Wesensgebende Bestandteile des Innovationsprozesses sind insbesondere auch die gezielte Produktentwicklung und schließlich die Markteinführung. Forschung ist hingegen nicht direkt, sondern über das Konzept der betrieblichen Wissensbasis und damit indirekt mit der Entstehung von Innovationen verbunden.²⁾

Die Bedeutung von durch Forschung erlangtem, neuem Wissen besteht darin, die betriebliche Wissensbasis, welche für Innovationsprozesse essentiell ist, zu bereichern. Umgekehrt wird Wissen aus der betrieblichen Wissensbasis für Forschungsarbeiten benötigt. Dieser Zusammenhang – in Abbildung 5 durch zwei schwarze Pfeile dargestellt – ist für Problemstellungen um die Gestaltung von Forschungsprojekten und damit auch in dieser Arbeit relevant. Fragestellungen aus dem unteren Bereich des dargestellten Modells hingegen, die einzelne Schritte eines Innovationsprojekts von der Problemstellung zur Markteinführung kennzeichnen, sind jenseits des Zusammenhangs von Forschung und Wissensbasis. Sie haben für die vorliegende Arbeit daher keine weitere Bedeutung.

II. Charakterisierung von Forschungsk Kooperationen

1. Merkmale von Forschungsk Kooperationen

a) Allgemeine Definition von Forschungsk Kooperationen

Zur Kennzeichnung von Forschungsk Kooperationen werden im Folgenden zunächst die allgemeinen Merkmale von funktionsunabhängigen Kooperationsprojekten dargestellt, um darauf aufbauend die Spezifika von Koope-

¹⁾ Bei Kline/Rosenberg findet sich der Begriff *knowledge*. Corsten/Gössinger/Schneider ([Grundlagen] 35) übersetzen ihn als *Wissenspool*.

²⁾ Vgl. hierzu auch Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 272 f.

rationen im Forschungsbereich zu kennzeichnen. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist der Begriff der Kooperation (lat. cooperatio, Zusammenwirken) sehr vielfältig anwendbar.¹⁾ Praktisch jeder Betrieb kooperiert in irgendeiner Weise mit verschiedensten Akteuren. Gleichwohl hat sich der Begriff der "Kooperation"²⁾ mit einer speziellen, mehr oder weniger präzise abgrenzbaren Bedeutung in der Literatur etabliert. Besondere Sorgfalt ist insbesondere hinsichtlich einer Vielzahl an diskutierten Unterformen von Kooperationen, mit ihren jeweils wiederum nicht immer einheitlich angewendeten Bezeichnungen, geboten.³⁾ Für die weiteren Ausführungen wird die folgende Definition als zweckmäßig erachtet, deren Bestandteile in der Literatur als Wesensmerkmale von Kooperationen begründet werden: Unter einer Unternehmenskooperation ist die freiwillige, zielorientierte, vertraglich vereinbarte, langfristige Zusammenarbeit zwischen rechtlich selbstständigen Unternehmen zu verstehen, die mit einer teilweisen Einschränkung der wirtschaftlichen Selbstständigkeit einhergeht.⁴⁾

Das Definitionsmerkmal der Freiwilligkeit betont die Abwesenheit jeder Form von äußerlichem Zwang auf das Management, etwa durch Lieferanten, Kunden oder Konkurrenten. Mit der Entscheidung zu einer Unternehmenskooperation eventuell einhergehende Nachteile werden bewusst in Kauf genommen, da sich das Management vom Eingehen einer Unternehmenskooperation insgesamt eine Besserstellung erhofft.⁵⁾ Auch wenn aus dem Eingehen einer Kooperation möglicherweise eine gegenseitige oder einseitige Abhängigkeit zwischen den Kooperationspartnern entsteht, bleibt die Beteiligung selbst für jeden der Partner freiwillig, das heißt, die Kooperation kann jederzeit durch einen Partner aufgekündigt werden.⁶⁾

¹⁾ Vgl. Fest [Controlling] 27.

²⁾ Die Begriffe "Kooperation" und "Unternehmenskooperation" werden – weiten Teilen der Literatur folgend – im Weiteren synonym verwendet.

³⁾ Vgl. Zentes [Unternehmenskooperationen] 1821 und vgl. Welge/AI-Laham [Management] 463.

⁴⁾ Vgl. Zentes [Unternehmenskooperationen] 1821 f. Die dort verwendete Formulierung der "Harmonisierung oder gemeinsame Erfüllung von betrieblichen Aufgaben" wird mit "zielorientiert" ersetzt. Vgl. ferner Kraege [Controlling] 51 und Welge/AI-Laham [Management] 463, dort als "Kooperation i. e. S." bezeichnet. Zur Abgrenzung von verwandten Konzepten vgl. Schubert/Küting [Unternehmenszusammenschlüsse] 10 f.

⁵⁾ Vgl. Zentes [Unternehmenskooperationen] 1822.

⁶⁾ Vgl. Roterling [Kooperation] 7.

Zielorientiertheit bedeutet, dass die Entscheidung, eine Unternehmenskooperation einzugehen, mit der Erwartung zusammenhängt, bestimmte betriebliche Ziele (besser) erreichen zu können. Als Ziele kommen grundsätzlich alle Ziele der bekannten betriebswirtschaftlichen Zielkategorien in Frage.¹⁾ Häufig erfolgt eine sachliche Eingrenzung analog zum von der Kooperation betroffenen betrieblichen Funktionsbereich, sodass die durch Unternehmenskooperationen verfolgten Ziele typischerweise in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Absatz oder Logistik gesehen werden.²⁾ Einer Unternehmenskooperation kommt somit in bestimmtem Maße ein instrumenteller Charakter zu, da funktionsbezogene Ziele, die grundsätzlich bereits vor dem Entschluss zur Kooperation bestanden haben (können), durch eine Kooperation günstiger erreicht werden sollen, als es bei einer alternativen Vorgehensweise außerhalb einer Kooperation möglich wäre.

Die Verteilung von Aufgaben und die Abfolge von Tätigkeiten im Rahmen einer zwischenbetrieblichen Kooperation sind in der Regel zwischen den kooperierenden Betrieben vertraglich vereinbart.³⁾ Ein Kooperationsvertrag wird als Voraussetzung für die zielorientierte Abstimmung betrieblicher Aktivitäten im Rahmen einer Kooperation gesehen.⁴⁾ Er bildet den Rahmen bzw. ein formales Rechts- und Koordinationsgefüge für ein zwischenbetriebliches Kooperationsprojekt und enthält bspw. grundsätzliche gemeinsame Entscheidungen wie die Abgrenzung des Kooperationsfelds und die geplante Dauer des Projekts.⁵⁾

Für die Unterscheidung von Unternehmenskooperationen von anderen planmäßigen, betriebsübergreifenden Organisationsformen, insbesondere (innerhalb) von Konzernen, ist das Merkmal der rechtlichen Selbstständigkeit der beteiligten Betriebe entscheidend. Auch Unternehmenszusam-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 16 ff.

²⁾ Vgl. Zentes [Unternehmenskooperationen] 1825 f.

³⁾ Zu Möglichkeiten der vertraglichen Ausgestaltung eines zwischenbetrieblichen Kooperationsprojekts vgl. Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 72 ff.

⁴⁾ Vgl. Fest [Controlling] 30.

⁵⁾ Vgl. Bronder [Kooperationsmanagement] 99 ff.

menschlüsse (Fusionen) werden durch diese Einschränkung aus der Betrachtung ausgeschlossen.¹⁾

Konsequenz aus vertraglichen Bindungen zwischen den Kooperationspartnern ist eine durch gegenseitige Abhängigkeit bedingte, teilweise Einschränkung der wirtschaftlichen Selbstständigkeit der beteiligten Unternehmen.²⁾ Der Natur von Kooperationen entsprechend ist diese Einschränkung hauptsächlich auf den von der Kooperation betroffenen, abgrenzbaren betrieblichen Teilbereich zu beziehen.³⁾ Ein solcher Bereich kann grundsätzlich sowohl eine betriebliche Funktion (bspw. in Beschaffungsoperationen oder Absatzoperationen), als auch funktionsübergreifend, etwa eine Produktparte sein. Der zumindest teilweise Verlust wirtschaftlicher Autonomie ist ein entscheidendes Wesensmerkmal von Kooperationen.⁴⁾

Vorsicht ist bei der Charakterisierung von zwischenbetrieblichen Kooperationen anhand der zeitlichen Dauer geboten. Allgemein ist die zeitliche Dauer einer Unternehmenskooperation für deren definitorische Kennzeichnung zwar kein entscheidendes Merkmal,⁵⁾ dennoch kann eine zumindest mittel-, in der Regel aber langfristige Vertragsdauer als quasi-definitorisches Merkmal einer Kooperation gelten.⁶⁾ Mittel- bis Langfristigkeit ist einerseits als Abgrenzung von einmaligen und kurzfristig abzuwickelnden Markttransaktionen, etwa dem einmaligen Einkauf bei einem beliebigen Lieferanten, zu sehen; andererseits wird somit eine zeitliche Begrenzung impliziert: Kooperationen haben zwar einen tendenziell langfristigen zeitlichen Planungshorizont, sind indessen nicht von unbegrenzter Dauer und haben somit Projektcharakter.⁷⁾

¹⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 52.

²⁾ Vgl. Fest [Controlling] 51.

³⁾ Vgl. Freiling [Management] 506 sowie auch im Weiteren Bea [Entscheidungen] 421.

⁴⁾ Vgl. Fest [Controlling] 27 ff., Kraege [Controlling] 49 ff. und Zentes [Unternehmenskooperationen] 1822.

⁵⁾ Vgl. Zentes [Unternehmenskooperationen] 1822.

⁶⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 44 ff.

⁷⁾ Vgl. Fest [Controlling] 31 und Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 6 ff. Neben der Fristigkeit werden auch "Umfang" und "Reichweite" von Markttransaktionen als abgrenzende De-

Die Entscheidung über das Eingehen einer Unternehmenskooperation gemäß der vorangegangenen Definition stellt tendenziell eine strategische Entscheidung dar.¹⁾ Unter einer strategische Entscheidung ist die rationale Entscheidung für eine Strategie zu verstehen.²⁾ Eine Strategie wiederum ist eine Handlungsalternative auf der planungshierarchisch höchsten, der strategischen Ebene. Taktiken sind Präzisierungen zur Umsetzung einer strategischen Handlungsalternative, Operationen wiederum erfüllen diese Funktion für Taktiken. Maßgeblich für die Abgrenzung von Strategien, Taktiken und Operationen ist das Planungsumfeld. Strategische Handlungsalternativen sind tendenziell grob differenziert, von geringerer Detailliertheit und eher auf einen langfristigen Planungshorizont bezogen. Die zugrunde liegenden Probleme sind eher grob strukturiert und Zielvorgaben daher eher unpräzise.³⁾ Dieses Strategieverständnis lässt breiten Raum für die inhaltliche Ausprägung der betrieblichen Ziele, die der strategischen Planung zugrunde liegen: Strategische Ziele können Sachziele, Formalziele oder soziale Ziele sein. Die Kennzeichnung von Kooperationsprojekten als strategisches Projekt kommt insbesondere auch darin zum Ausdruck, dass die Begriffe Kooperation und strategische Allianz häufig synonym verwendet werden.⁴⁾

Die Fokussierung auf Forschungsk Kooperationen stellt nun eine funktionale Eingrenzung dar. Dabei lässt sich der Stellenwert, den zwischenbetriebliche Kooperationen insbesondere in den Funktionsbereichen Forschung und Entwicklung haben, beispielhaft daran erkennen, dass Ausführungen zu Kooperationen in Beiträgen zum Innovations-, Forschungs- und Entwicklungsmanagement in der Regel einen geradezu selbstverständlichen Teil ausmachen.⁵⁾ Unter einer Forschungsk Kooperation ist dabei eine Ko-

definitionsmerkmale von Unternehmenskooperationen herangezogen (so Kraege [Controlling] 51 f.). Dies wird für die vorliegende Problemstellung aber als zu unpräzise erachtet.

¹⁾ Vgl. Roterling [Kooperation] 19.

²⁾ Vgl. Bea/Haas [Management] 25 f. sowie ebd. auch zu weiterführenden Hinweisen, wonach irrationale Aspekte strategische Entscheidungen zu beeinflussen vermögen.

³⁾ Vgl. Troßmann/Baumeister/Werkmeister [Fallstudien] 10 ff.

⁴⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 44. Die Begriffsvielfalt und die sich dahinter verborgenden sachlichen Implikationen verschiedener Kooperationsstypen sind mit Vorsicht zu behandeln (vgl. Roterling [Kooperation] 6 f.).

⁵⁾ Vgl. ausführlich die Übersicht in Kapitel B.II.2.

operation zu verstehen, die ausschließlich oder insbesondere durch ihren funktionalen Fokus auf die betriebliche Forschung der beteiligten Betriebe gekennzeichnet ist. Bei den Zielen, welche die kooperierenden Betriebe durch die Kooperation zu erreichen suchen, muss es sich entsprechend um Forschungsziele handeln. In Analogie zum oben eingeführten Technologiebegriff können Forschungskoperationen auch als Technologiekooperationen bezeichnet werden.¹⁾

b) Abgrenzung einer Forschungskoperation von ähnlichen Konzepten

Zwischenbetriebliche Forschungskoperationen im hier verstandenen Sinn sind präzise von ähnlichen Formen der forschungsbezogenen zwischenbetrieblichen Kooperation abzugrenzen. Der Unterscheidung von zwischenbetrieblichen Kooperationen nach der Kooperationsrichtung wird häufig eine hohe Relevanz zugeordnet.²⁾ Da mit der Unterscheidung eines zwischenbetrieblichen Kooperationsprojekts nach horizontaler oder vertikaler Richtung häufig besondere Gestaltungsempfehlungen einhergehen, lohnt es sich, diesen Aspekt auch für das hier behandelte Konzept der Forschungskoperation näher zu betrachten. Schließlich könnten sich hieraus Schlüsse für die Gestaltung einer Methodik zur Bewertung von Forschungskoperationspartnern ergeben.

Vertikale Kooperationen sind zunächst typischerweise auf im Rahmen der betrieblichen Materiallogistik zu disponierende Güter bezogen.³⁾ Wissen, als Gegenstand von Forschung, ist ein immaterielles Gut und kann damit ebenso Gegenstand betrieblicher Güterprozesse sein: Wissen muss beschafft oder selbst produziert werden, es kann in der Fertigung von Sachgütern und Dienstleistungen eingesetzt und schließlich auch veräußert, also abgesetzt werden. Auch beim Forschungsergebnis *neues Wissen*

¹⁾ So auch Windolph [Technology] 23.

²⁾ Vgl. Justus [Wissenstransfer] 29.

³⁾ Der betriebliche Beschaffungsbereich bzw. die betriebliche Logistik dienen häufig als konzeptioneller Ausgangspunkt für die Kennzeichnung betrieblicher Kooperation (vgl. Weber u. a. [Kooperationscontrolling]).

kann es folglich grundsätzlich zu Zulieferer- und Abnehmerverhältnissen kommen.

Ist neues Wissen Gegenstand eines zwischenbetrieblichen Zulieferer-Abnehmerverhältnisses, so spricht man von Auftragsforschung.¹⁾ In diesem Fall haben ein oder mehrere Betriebe, die Auftraggeber, einem oder mehreren anderen Betrieben, den Auftragnehmern, einen Forschungsauftrag erteilt. Die Rahmenbedingungen des Forschungsprojekts, so insbesondere das vom Auftraggeber an den Auftragnehmer zu entrichtende Entgelt, die angestrebte Dauer des Forschungsprojekts und das sachinhaltliche Forschungsziel werden vertraglich vereinbart. Auftragsforschung ist ein gezielter Beschaffungsvorgang, letztlich also ein externer Zukauf neuen Wissens, der eigene, spezifische Probleme mit sich bringt.²⁾ Dies legt Analogien zum Supply-Chain-Management als vertikale, logistikbezogene Kooperationsform nahe. Allerdings ist der Fall der Auftragsforschung von kooperativem Verhalten innerhalb einer zwischenbetrieblichen (Material-) Lieferkette in zentralen Punkten zu unterscheiden.³⁾ So ist bei einer Auftragsforschung die Perspektive eines Endverbrauchers – wesentliches Kennzeichen des Supply Chain-Konzepts⁴⁾ – nicht gegeben bzw. unter Umständen nur schwer als solche zu interpretieren. Was (im Erfolgsfall) mit per Auftragsforschung erlangtem neuem Wissen geschieht, ist als eigenständige Problematik zu sehen. Es könnte in die Produktentwicklung einfließen, ebenso gut könnte es jedoch auch in betrieblichen Wissensdatenbanken gespeichert werden und seine Existenz in Vergessenheit geraten. Schließlich könnte das neue Wissen auch auf entsprechenden Märkten gewinnbringend weiterveräußert werden, bspw. durch Patentierung und Lizenzgeschäfte. Allenfalls in diesem letztgenannten Fall ließe sich möglicherweise so etwas wie ein Endverbraucher des produzierten Wis-

¹⁾ Auch als "Vertragsforschung" bezeichnet (vgl. auch im Weiteren Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 123 ff.). Die Einordnung von Auftragsforschung als ausschließlich mit öffentlichen Forschungsträgern durchzuführende Kooperationsform (so Brockhoff [Forschung] 62) wird hier nicht übernommen.

²⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 123 ff., Schröder [Innovationsmanagement] 334 f. Zur Abgrenzung von Forschungsk Kooperationen von Beschaffungsbeziehungen vgl. auch Cummings [Konfiguration] 215.

³⁾ Vgl. Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 94.

⁴⁾ Vgl. Troßmann [Beschaffung] 87.

sens identifizieren. Allgemein jedoch sind Erkenntnisse zum Management von vertikalen Logistikkoperationen nicht ohne Weiteres auf Auftragsforschung übertragbar.

Auftragsforschung stellt keinen Typus einer Forschungskooperation dar, wie sie im Fokus dieser Arbeit steht, sondern eine zu ihr alternative Form einer zwischenbetrieblichen kooperativen Organisation. Auftragsforschung entspricht am ehesten einem Kauf objektiv neuen Wissens. In bestimmten Industrien, so insbesondere etwa in der Automobil-, der Pharma- und der Chemieindustrie, ist Auftragsforschung besonders stark verbreitet.¹⁾

Die Frage, ob eine Unterscheidung in horizontale und vertikale Forschungskooperationen entscheidungslogisch sinnvoll ist, ist damit indessen noch nicht endgültig beantwortet. Um sie zu beantworten, gilt es, den Aspekt der Kooperationsrichtung noch einmal präziser zu hinterfragen: Sie ergibt sich aus dem Verhältnis der kooperierenden Betriebe hinsichtlich ihrer Lieferungs- und Empfangsbeziehungen. Implizit wird hierfür vorausgesetzt, dass ein Gut oder eine Gruppe von Gütern zwischen den betrachteten Betrieben ausgetauscht werden und damit die Lieferungs- und Empfangsbeziehungen manifestieren. Nachdem der Fall, in welchem neues Wissen das die zwischenbetriebliche Lieferbeziehung manifestierende Gut ist, nicht eine Forschungskooperation im hier verstandenen Sinn kennzeichnet (da es sich sonst um reine Auftragsforschung handeln würde), kommt die Frage auf, *welche* Güter zur Kennzeichnung der Kooperationsrichtung einer Forschungskooperation stattdessen heranzuziehen sind. Die Antwort hierauf erweist sich als schwierig.

Man stelle sich bspw. einen Maschinenbaubetrieb vor, der von einem Zulieferer speziell vorgefertigte, technisch anspruchsvolle Dichtungsringe bezieht, um sie in seinen ebenso technisch anspruchsvollen Maschinen zu verbauen. Die beiden Betriebe möchten nun eine Forschungskooperation eingehen, um die Einsetzbarkeit neuer Materialien für Dichtungsringe zu

¹⁾ Vgl. Brockhoff [Forschung] 65.

erforschen. Naturgemäß unterscheiden sich die beiden Betriebe in ihren Voraussetzungen für diese Forschungskooperation: So verfügt bspw. der Zulieferer unter anderem über spezifisches Wissen zur Produktion von Dichtungsringen. Der abnehmende Maschinenbaubetrieb hat hingegen insbesondere Kenntnisse von den vielfältigen Anforderungen und Einsatzpotenzialen für Dichtungsringe aus neuen Materialien. Diese Unterschiede und das sich daraus ergebende Potenzial der gegenseitigen Ergänzung mögen es sein – soviel kann unterstellt werden –, die eine Forschungskooperation im Gegensatz zu alleinigem Forschungsvorgehen überhaupt attraktiv erscheinen lassen. Ob in einem solchen Fall die Kennzeichnung der Kooperation als vertikal in irgendeiner Weise einen Zugewinn für die entscheidungslogische Behandlung des Forschungskooperationsprojekts aus Sicht eines der beteiligten Betriebe bieten kann, scheint hingegen fraglich. Ebenso gut könnten zwei Betriebe mit derselben geschilderten Wissensverteilung in überhaupt keinen Lieferbeziehungen zueinander stehen. Auch ist eine Konstellation denkbar, in welcher einer der beiden Betriebe mehrere Liefer- und Fertigungsstufen (also etwa die Fertigung und das Verbauen der Dichtungsringe) abdeckt, der andere jedoch auf nur eine dieser beiden Fertigungsstufen spezialisiert ist. Hier fällt es dann sogar schwer, einer Kooperation überhaupt eine vertikale oder horizontale Richtung zu bescheinigen.

Dass zur Bewertung eines Forschungskooperationspartners die (hier beispielhaft skizzierte) Verteilung unterschiedlichen Wissens unter den Kooperationspartnern einbezogen werden muss, steht außer Frage. Eine darüber hinausgehende, zusätzliche Kennzeichnung einer Forschungskooperation als vertikal oder horizontal verspricht entscheidungslogisch hingegen keine Bereicherung. Die Unterscheidung der Kooperationsrichtung mag insbesondere bei Beschaffungs-, Fertigungs- und Absatzkooperationen jeweils spezifische Erkenntnisse und Methodeneinsatzmöglichkeiten

mit sich bringen; für den Fall von Forschungsk Kooperationen ist dies jedoch nicht erkennbar.¹⁾

Neben der Kooperationsrichtung ist nach der Zugänglichkeit in offene und geschlossene Forschungsk Kooperationen zu unterscheiden.²⁾ Zu ersteren zählen bspw. Forschungsvereinigungen oder Industrieverbände, deren Mitgliedschaft allen Betrieben eines Wirtschaftszweigs offen steht. Diese Form der Forschungsk Kooperation wird aus der weiteren Betrachtung ausgeklammert. Stattdessen stehen geschlossene Forschungsk Kooperationen, die von den kooperierenden Betrieben exklusiv institutionalisiert werden, im Fokus dieser Arbeit.

Geschlossene Forschungsk Kooperationen können weiter in typische Unterformen differenziert werden. Unkoordinierte Einzelforschung weist eine relativ geringe Bindungsintensität der kooperierenden Betriebe auf.³⁾ Diese forschen unabhängig voneinander und tauschen sich gelegentlich hierüber aus. In dieser Form steht nicht zwingend ein bestimmtes, inhaltlich abgrenzbares Forschungsprojekt im Mittelpunkt der Kooperation; kooperiert wird stattdessen auf Dauer und über die gesamte inhaltliche Breite verschiedener Forschungsprojekte der beteiligten Betriebe. Eine Erweiterung hierzu stellt die koordinierte Einzelforschung dar, welche einen planmäßigen Austausch von Erfahrungen und Ergebnissen der ansonsten selbstständig forschenden Betriebe vorsieht. Die intensivste und in dieser Arbeit ausschließlich behandelte Form einer Forschungsk Kooperation stellt die Gemeinschaftsforschung dar. Erst bei dieser Kooperationsform kommt es zu einer koordinierten Zusammenfassung der Forschungsfunktionen, vor allem zur Zusammenlegung von Ressourcen zur Erreichung der For-

¹⁾ Für *Innovationskooperationen* mag die Systematisierung von Kooperationsrichtungen sinnvoll scheinen (vgl. hierzu Hauschildt [Innovationsmanagement] 242 ff. sowie Harhoff [Innovationsmanagement] 752 f.). Doch ist auch hier stets zu hinterfragen, welchen Nutzen die Unterscheidung der Kooperationsrichtung tatsächlich bringt. Bei präziser Betrachtung der Studie von Huber/Fischer/Herrmann ([Management]) zu Erfolgsfaktoren so genannter "vertikaler Innovationsnetzwerke" fällt auf, dass der überwiegende Teil der geprüften Hypothesen letztlich keinen spezifischen Bezug zur *vertikalen* Kooperationsform hat. Obwohl explizit als Bestandteil des Erkenntnisinteresses genannt, wirkt die Unterscheidung der Kooperationsrichtung recht synthetisch.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Schröder [Innovationsmanagement] 335.

³⁾ Vgl. auch im Weiteren Haritz [Innovationsnetzwerke] 59 sowie Schröder [Innovationsmanagement] 335.

schungskooperationsziele.¹⁾ Ist im Folgenden von einer Forschungskoope-
ration die Rede, so ist stets das Konzept der Gemeinschaftsforschung
gemeint.²⁾

Die der vorliegenden Arbeit zugrundeliegende Abgrenzung von For-
schungsk Kooperationen wird in Abbildung 6 übersichtsartig dargestellt. Da-
rin wird zunächst sukzessive zwischen offenen und geschlossenen For-
schungsk Kooperationen unterschieden, um im nächsten Schritt den Typus
der Gemeinschaftsforschung als Forschungsk Kooperationen im engeren
und im hier verstandenen Sinn zu identifizieren.

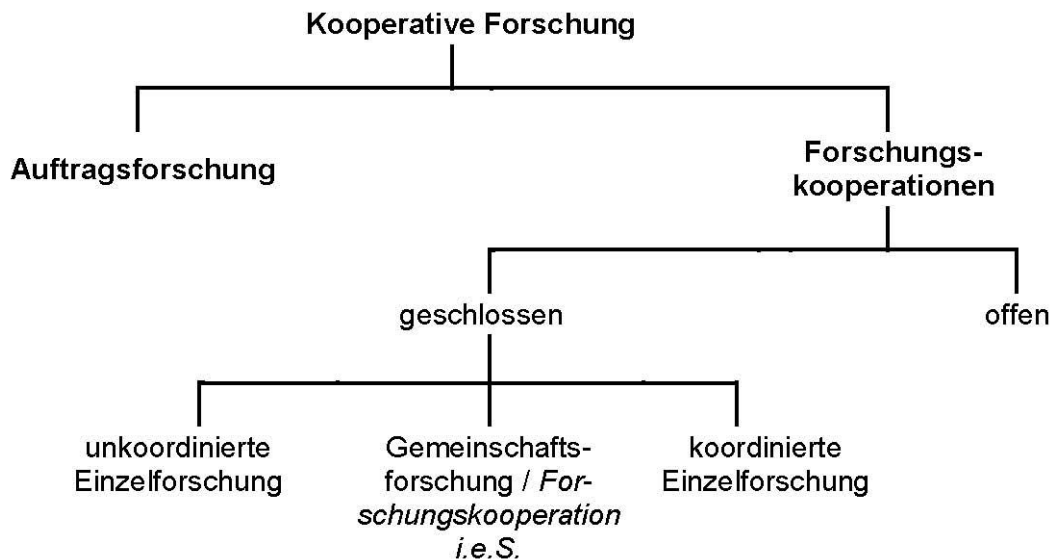


Abb. 6: Abgrenzung einer Forschungsk Kooperation von verwandten Kon-
zepten

¹⁾ Vgl. Corsten [Technologietransfer] 177 f. Zu einer alternativen Einteilung, die sich aber auf termi-
nologische Unterschiede beschränkt vgl. Fest [Controlling] 36 und 48.

²⁾ Der Begriff "Gemeinschaftsforschung" wird in der Literatur zur Bezeichnung z. T. sehr unter-
schiedlicher Konzepte verwendet. Das hier aufgegriffene Verständnis von Gemeinschaftsfor-
schung als intensivste Forschungsk Kooperationsform wird u. a. von Schröder ([Innovationsma-
nagement] 335 f.) und Corsten/Gössinger/Schneider ([Grundlagen] 134 f.) vertreten. Ähnlich
auch bei Kupsch/Marr/Picot [Innovationswirtschaft] 1122. Hingegen versteht Brockhoff ([For-
schung] 63) unter Gemeinschaftsforschung eine von mehreren Betrieben gemeinsam beauftragte
Auftragsforschung. Hauschildt ([Innovationsmanagement] 76 f.) lässt sich nicht eindeutig einem
der beiden Konzepte zuordnen. Eine gänzlich andere Systematik findet sich wiederum bei Haritz
([Innovationsnetzwerke] 54 ff.). In der vorliegenden Arbeit besteht indessen nicht der Anspruch,
die konzeptionelle Vielfalt zu vereinheitlichen. Als entscheidend wird stattdessen angesehen, ein
sachlich schlüssig abgegrenztes Konzept den weiteren Ausführungen zugrunde zu legen.

Maßstab für die konzeptionelle Abgrenzung verschiedener Arten kooperativer Forschung ist die hier behandelte Bewertungsproblematik: Die Bewertung von Partnern in offenen Forschungsk Kooperationen, in unkoordinierter oder koordinierter Einzelforschung oder gar in Auftragsforschung ist eine andere Problematik, als die der Bewertung von Partnern in einer Forschungsk Kooperation i. e. S.

Zum Verhältnis alternativer Forschungskoperationsformen zur Gemeinschaftsforschung ist gemäß *Schröder* festzustellen, dass autonome (also nicht mit externen Kooperationspartnern betriebene) Forschungsaktivitäten, Auftragsforschung und Gemeinschaftsforschung sich nicht gegenseitig ausschließen und sogar parallel eingesetzt werden können, um ein und dasselbe Forschungsziel zu erreichen.¹⁾ Zunächst mag dieser Gedanke zwar irritieren, bedeutet er letztlich doch, dass in einer Entscheidungssituation nicht nur eine, sondern mehrere Alternativen zur Zielerreichung ausgewählt werden. Bei genauerer Betrachtung wirkt diese Haltung aber durchaus plausibel, wenn die Erfolgswahrscheinlichkeit der Forschung durch das gleichzeitige Verfolgen verschiedener Wege möglichst maximiert werden soll. Wesentliche Voraussetzung hierfür wäre, dass der entscheidende Betrieb über die notwendigen Mittel verfügt, um mehrere Alternativen parallel zu verfolgen. Die Möglichkeit, Gemeinschaftsforschung parallel zu autonomer oder Auftragsforschung zu betreiben, entbindet keinesfalls von einer rationalen Bewertung der Zielwirkung von Gemeinschaftsforschung.

2. Forschungskoperationen als Gegenstand unterschiedlicher betriebswirtschaftlicher Fragestellungen

Als Ergebnis einer gründlichen Literaturrecherche fanden sich keine Beiträge, die sich schwerpunktmäßig mit der entscheidungsorientierten Bewertung zwischenbetrieblicher Forschungskoperationen im hier verstan-

¹⁾ Vgl. *Schröder* [Innovationsmanagement] 333 (,dort auf Forschung und Entwicklung bezogen) sowie *Haritz* [Innovationsnetzwerke] 56.

denen Sinne befassen. Hingegen bieten Beiträge zu übergeordneten Problemstellungen in vielen Fällen Erkenntnisse, die ausschnittsweise auf zwischenbetriebliche Forschungsk Kooperationen übertragen werden können. Drei verschiedene Gruppen solcher übergeordneter Konzepte lassen sich zweckmäßigerweise unterscheiden (vgl. Abbildung 7).

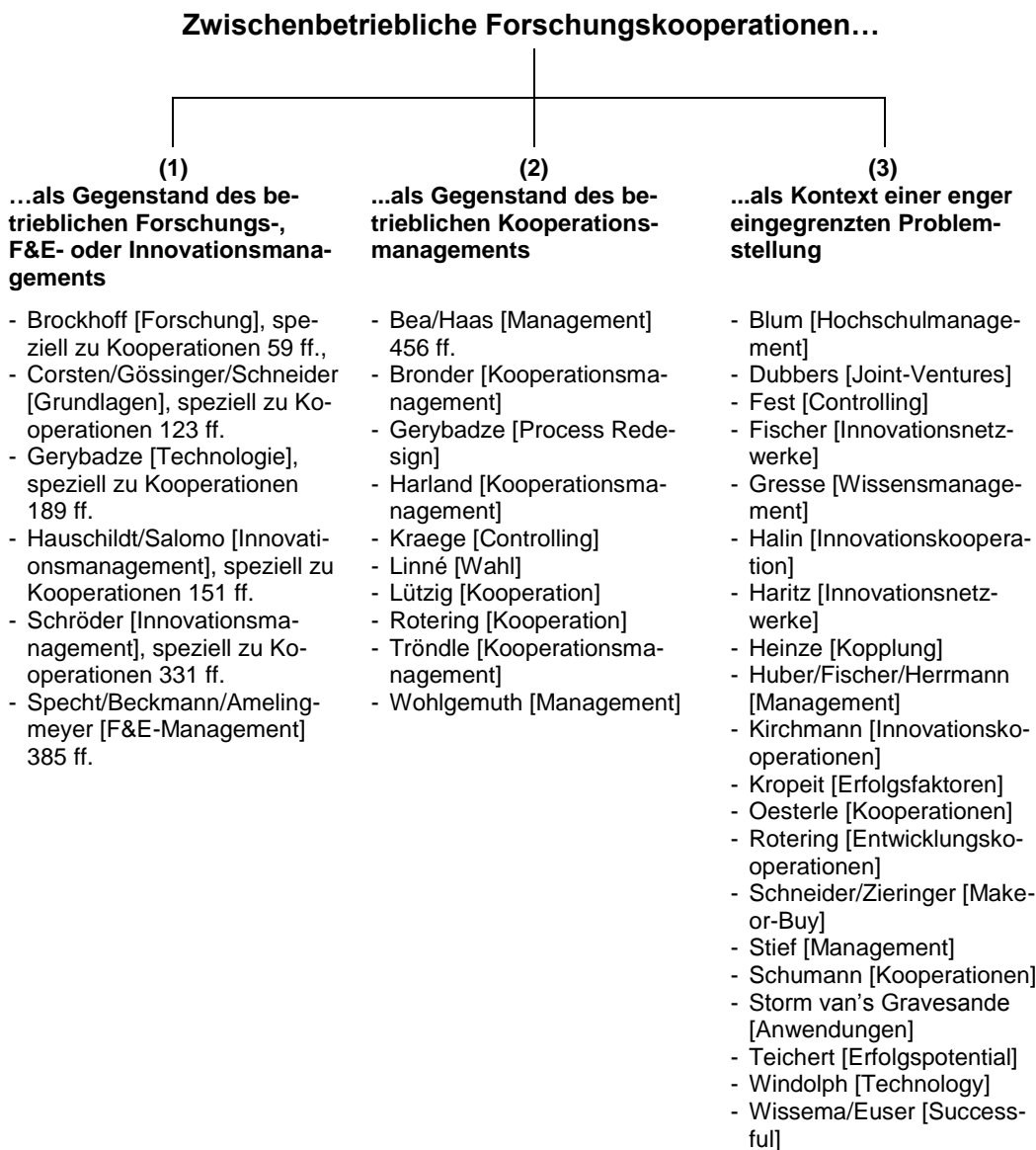


Abb. 7: Beiträge mit Bezügen zur Problematik der Bewertung zwischenbetrieblicher Forschungsk Kooperationspartner

Für alle drei Gruppen gilt, dass die Erkenntnisse der ihnen zugehörigen Beiträge zu ausgewählten Aspekten der vorliegenden Arbeit wesentliche Hilfestellungen zu bieten vermögen. Die erste Gruppe besteht aus solchen Beiträgen, die sich allgemein mit den betrieblichen Funktionen der Forschung, Entwicklung bzw. dem Schaffen von Innovationen befassen und hierunter ausschnittsweise auf die besondere Relevanz der Organisationsform "Kooperation" zum Erreichen von Forschungs- bzw. Entwicklungszielen eingehen. Bei deren genauer Betrachtung wird schnell deutlich, welchen geradezu natürlichen Bestandteil kooperative Organisationsformen in Überlegungen zur zielorientierten Gestaltung von Forschung bzw. Entwicklung ausmachen.

Die zweite Gruppe wird durch Beiträge repräsentiert, die primär die Analyse des Zustandekommens und der Gestaltung zwischenbetrieblich-kooperativer Organisationsformen zum Gegenstand haben. Deren Erkenntnisse können auch im betrieblichen Forschungs-, Entwicklungs- oder Innovationsbereich grundsätzlich angewendet werden. Häufig finden sich Anwendungsversuche von abgegrenzten Theoriegebilden und vergleichende Überblicke dazu, welche das Zustandekommen von Kooperationen allgemein und speziell auch in den Bereichen Forschung und Entwicklung zu erklären suchen.¹⁾ Insbesondere die Ressourcenbasierte Unternehmenstheorie und die Neue Institutionenökonomik (hier vor allem die Transaktionskostentheorie) werden häufig herangezogen.²⁾ Wenn auch in der vorliegenden Arbeit bewusst keine bestimmte betriebswirtschaftliche Theorie als Erklärungs- und Gestaltungsrahmen herangezogen wird, ist über diese beiden wichtigen Theoriegebilde und ihre Bedeutung für die Erklärung der Entstehung von Forschungsk Kooperationen im Folgenden ein kompakter Überblick zu geben.

Die *Ressourcenbasierte Theorie* geht von unternehmensspezifischen Ressourcen aus, die es Unternehmen ermöglichen, Renten zu erzielen

¹⁾ Für eine Übersicht über Theorien, die das Zustandekommen von Unternehmenskooperationen erklären, vgl. Welge/Al-Laham [Management] 463 f.

²⁾ So auch Hagedoorn/Link/Vonortas [Partnerships] 570 ff. und Oesterle [Kooperationen] 773.

und Wettbewerbsvorteile aufzubauen.¹⁾ Der Ressourcenbegriff ist weit gefasst und bezieht sich auf Ressourcen im engeren Sinn wie physisches Kapital, Humankapital, Technologien, finanzielle Mittel, aber auch auf Kompetenzen, die die Fähigkeit eines Unternehmens beschreiben, seine Ressourcen so zu kombinieren, dass es im Vergleich zu seinen Wettbewerbern einen Vorteil bei der Erzielung von Renten erreichen kann. Kernkompetenzen wiederum sind Kompetenzen von herausragender strategischer Bedeutung, um eine besonders gute Wettbewerbsposition zu erreichen. Wissen kann eine typische Kernkompetenz sein, die durch Kooperationen erworben werden kann.²⁾ Schließlich sind sogenannte *dynamic capabilities* Meta-Kompetenzen, da sie die Fähigkeit eines Betriebes umschreiben, seine Ressourcen stets flexibel und innovativ an veränderte Umweltbedingungen so anzupassen, dass Wettbewerbsvorteile verteidigt bzw. neu aufgebaut werden können.³⁾

Forschungskooperationen fungieren in der Ressourcenbasierten Theorie zur Verbesserung der Ausstattung eines betrachteten Betriebes mit der wertvollen Ressource "neues Wissen". Ein Betrieb kann die Kooperation mit einem anderen Betrieb suchen, um gemeinsam eine erfolgsversprechendere Ressourcenkombination zu erzielen, als dies individuell möglich wäre. Insbesondere ist auch vorstellbar, dass Betriebe in einer Forschungskooperation jeweils komplementäre Ressourcen einander zugänglich machen,⁴⁾ um erfolgsversprechender forschen zu können: So mag bspw. einer von zwei kooperierenden Betrieben über finanzielle Mittel verfügen, der andere über bestimmtes technologisches Wissen, welches jedoch umfangreiche Investitionen erfordert, um zielorientiert weiterentwickelt zu werden.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Burr u. a. [Unternehmensführung] 16 ff. sowie Justus [Wissenstransfer] 143 ff.

²⁾ Vgl. Welge/Al-Laham [Management] 50 f.

³⁾ Vgl. Burr u. a. [Unternehmensführung] 26.

⁴⁾ Vgl. Justus [Wissenstransfer] 152 und 200 sowie Oesterle [Kooperationen] 776.

Ein jüngerer Zweig des Ressourcenbasierten Ansatzes wird als *wissensorientierter Ansatz* bezeichnet.¹⁾ Er geht auf *Nonaka/Takeuchi* zurück und betont die hohe Bedeutung von Wissen im Gegensatz zu den Ressourcen Arbeit, Boden und Kapital. Neues Wissen entsteht demnach am besten durch eine "intensive Interaktion von Außen und Innen"²⁾, also indem die Wissensbasis des eigenen Betriebs um externes Wissen ergänzt wird. Der Ressourcenbasierte Ansatz weist damit insbesondere auf solche Motive zum Eingehen einer Forschungs Kooperation hin, die in der Beseitigung von Ressourcenengpässen begründet sind. Wie zu sehen sein wird, scheint diese Theorie ein beachtliches Erklärungspotenzial zu haben, wenn man empirische Erhebungen zu den Zielen von Betrieben, welche Forschungs Kooperationen eingehen, kritisch analysiert.³⁾ Für die Entwicklung eines Bewertungsmodells in der vorliegenden Arbeit wird eine ausschließliche Fokussierung auf die Nutzenpotenziale der von Kooperationspartnern eingebrachten Ressourcen kritisch gesehen, da mit der Entscheidung für die Realisation einer zwischenbetrieblichen Forschungs Kooperation neben möglichem Nutzen in der Leistungserstellung auch Nachteile, etwa aus zwischenbetrieblichem Koordinationsbedarf, entstehen können.

Das Theoriengebilde der *Neuen Institutionenökonomik* liefert eine häufig rezipierte Annäherung an die Eigenschaften und den Entstehungszusammenhang von Forschungs Kooperationen.⁴⁾ Eine Kooperation ist gemäß der Thesen der Neuen Institutionenökonomik eine spezielle Form der institutionellen Organisation, die von Betrieben dann angestrebt wird, wenn sie eine im Vergleich zu den alternativen Organisationsformen Markttransaktionen und integrierte Hierarchie günstigere Zielerreichung verspricht. Das Zustandekommen solcher längerfristiger Vertragskonstellationen zwischen Unternehmungen wird durch die Existenz und insbesondere die Höhe von Transaktionskosten in Abhängigkeit vom Internalisierungsgrad erklärt.

¹⁾ Vgl. Nonaka/Takeuchi [Organisation] 18 ff.

²⁾ Nonaka/Takeuchi [Organisation] 21.

³⁾ Vgl. hierzu ausführlich Kapitel C.I.

⁴⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 38 ff.

Transaktionskosten sind diejenigen Kosten, die bei der Übertragung von Verfügungsrechten anfallen. Hierunter fallen insbesondere Kosten für "Information und Kommunikation, die zur Vorbereitung, Durchführung und Überwachung von Arbeitsteilung und Spezialisierung auf der einen sowie Tausch und Abstimmung auf der anderen Seite erforderlich sind"¹⁾. Damit ist bereits angedeutet, dass "Arbeitsteilung und Spezialisierung" und "Tausch und Abstimmung" alternative "Organisationsformen"²⁾ darstellen. Diese umschreiben einerseits die selbsttätige Erbringung einer Leistung innerhalb eines Betriebes und andererseits den Bezug derselben Leistung über externe Märkte. Beide Alternativen sind die Extrempunkte eines Kontinuums und unterscheiden sich je nach Art der zu erstellenden Leistung in der Höhe der jeweils anfallenden Transaktionskosten. Der Wesenskern des Transaktionskostenansatzes kann darin zusammengefasst werden, dass Betriebe danach streben, "bei gegebenen Eigenschaften der Transaktion diejenige Organisationsform zu finden, die bei gegebenen Produktionskosten und -leistungen die Transaktionskosten minimiert."³⁾

Zwischenbetrieblichen Kooperationen kommt in der Transaktionskostentheorie eine zentrale Bedeutung zu:⁴⁾ Sie sind Organisationsformen, die zwischen den Standardalternativen Markt und Unternehmung zu sehen sind und für mit bestimmten Merkmalsausprägungen gekennzeichnete Leistungen die geringsten Transaktionskosten aufweisen. Die Realisation von zwischenbetrieblichen Kooperationen wird als vorteilhaft angesehen, wenn der dadurch entstehende Nutzen größer ist als bei alternativen Vorgehensweisen.⁵⁾ Wendet man die Transaktionskostentheorie auf den betrieblichen Forschungsbereich an, so gelangt man zügig zu der Frage, unter welchen Bedingungen der Erwerb neuen Wissens über eine kooperative Organisationsform gegenüber dem Einkauf am Markt einerseits und der Eigenentwicklung andererseits attraktiver scheint. Standardmäßig sind die hierfür verantwortlichen Faktoren die Gefahr opportunistischen Verhal-

¹⁾ Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 27.

²⁾ Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 50.

³⁾ Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 49.

⁴⁾ Vgl. ausführlich Roterling [Kooperation].

⁵⁾ Vgl. Picot/Dietl/Franck [Organisation] 173.

tens, die Spezifität bzw. die strategische Bedeutung einer Investition, das Ausmaß der Unsicherheit bzw. die Komplexität des Projekts sowie begrenzte Rationalität des entscheidenden Managements.¹⁾ Ferner sind die Transaktionshäufigkeit und die Transaktionsatmosphäre zu berücksichtigen. Gemäß dieser grundlegenden Annahmen und Restriktionen der Transaktionskostentheorie ist die betriebliche Forschung ein typisches Beispiel für einen Bereich, für den die Koordinationsform der Kooperation tendenziell besonders günstig scheint. Forschungsaktivitäten sind üblicherweise hochspezifisch, zugleich aber sehr stark unsicherheitsbehaftet und komplex, was zusammengenommen weder für einen Einkauf am Markt, noch für eine vollständige Eigenerstellung spricht.²⁾

Die Transaktionskostentheorie ist dann für die Bewertung alternativer Forschungskooperationspartner geeignet, wenn die Annahme begründet scheint, dass die Höhe der Transaktionskosten die einzige Größe ist, die in Abhängigkeit von der Kooperationspartnerwahl variiert. In der vorliegenden Arbeit wird – wie noch ausführlich zu zeigen ist – davon ausgegangen, dass nicht nur die Koordinationskosten der Leistungserstellung variieren, sondern auch das Ergebnis der Leistungserstellung selbst. Zu diesem Zweck werden in der vorliegenden Arbeit explizit beide Konsequenzen aus der Wahl eines Forschungskooperationspartners berücksichtigt – diejenigen, die sich auf das Ergebnis des Forschungsprojekts beziehen, und diejenigen, die sich auf den damit einhergehenden, zusätzlichen Koordinationsaufwand beziehen.

Die dritte Gruppe (vgl. Abbildung 7) schließlich umfasst Beiträge, deren Fokus gezielt auf einzelne Fragestellungen zum Forschungs- oder Entwicklungskooperationen liegt. Typische Beiträge dieser Strömung stellen ausgewählte Aspekte in den Mittelpunkt: etwa das Controlling von For-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Williamson [Markets] 39 f.

²⁾ Erneut ist anzumerken, dass sich die standardmäßig vorgesehene Alternative des Einkaufs am Markt im Falle von Forschung nach objektiv neuem Wissen logisch nicht bietet. Stattdessen ist unter dieser Alternative der Wissensbeschaffung nichts anderes als Auftragsforschung, wie sie im vorangehenden Kapitel erläutert wurde, zu verstehen. Für eine umfassende Beurteilung der Transaktionsatmosphäre bei Entscheidungen über Forschung und Entwicklung vgl. Schneider/Zieringer [Make-or-buy].

schungs- und Entwicklungskooperationen, Forschungs-, Entwicklungs- bzw. Innovationskooperationen zwischen bestimmten Typen von Kooperationspartnern, die Erfolgsfaktorenforschung in Forschungs- und Entwicklungskooperationen oder Probleme bei der Suche, Bewertung und Auswahl von Partnern für verschiedene Formen einer angestrebten Forschungs-, Entwicklungs- oder Innovationskooperation. Es ist der Anspruch der vorliegenden Arbeit, die bereits vorhandenen Erkenntnisse aus den drei dargestellten Gruppen soweit wie möglich auf die Problemstellung der entscheidungsorientierten Bewertung von ForschungsKooperationspartnern anzuwenden. Vor allem aber soll der wesentliche Beitrag darin bestehen, die dritte Gruppe um eine methodisch fundierte Behandlung der entscheidungsorientierten Bewertung von ForschungsKooperationspartnern zu ergänzen.

III. Zur Wahl einer entscheidungsorientierten Perspektive für die Bewertung von ForschungsKooperationspartnern

1. Einordnung der Bewertung eines Kooperationspartners in den übergeordneten Forschungsentscheidungskontext

Die Frage, ob eine ForschungsKooperation eingegangen werden soll, impliziert auf den ersten Blick eine Ja/Nein-Entscheidung. Doch ist hier zunächst an die vorangehenden Ausführungen zu erinnern, wonach Forschung zwar allgemein die einzige Möglichkeit darstellt, objektiv neues Wissen zu erlangen, grundsätzlich aber die drei Alternativen der autonomen Forschung, der Auftragsforschung und der ForschungsKooperation i. e. S. zur Verfügung stehen. Die Entscheidung, ob eine ForschungsKooperation durchgeführt werden soll, ist daher eine Auswahlentscheidung.¹⁾

¹⁾ Vgl. hierzu auch Tröndle [Kooperationsmanagement] 85 und Oesterle [Kooperationen] 773. Brockhoff kennzeichnet die Frage, ob neues Wissen intern oder extern beschafft werden soll, als wesensgebende Funktion des Technologiemanagements (vgl. Brockhoff [Forschungsmanagement] 17). Zum Wesen von Auswahlentscheidungen vgl. Troßmann [Investition] 34.

Die Strategie, eine Forschungsk Kooperation zu realisieren, steht zum Ziel, neues Wissen zu erlangen, in einer Mittel-Zweck-Beziehung.¹⁾

Voraussetzung dafür, dass die Alternative, eine Forschungsk Kooperation einzugehen, überhaupt in Betracht gezogen wird, ist, dass die gemeinsame Forschung mit einem Partnerbetrieb kein K. o.-Kriterium darstellt. Dies könnte bspw. der Fall sein, wenn negative Erfahrungen aus der Vergangenheit auf zukünftige Kooperationsprojekte projiziert werden. Dann mag bei der Entscheidung für eine Forschungsstrategie die Option eines kooperativen Vorgehens ohne Bestimmung und Vergleich der Zielwirkung verworfen werden: Die Problematik der Bewertung und Auswahl alternativer Forschungsk Kooperationspartner erübrigt sich. Für alle übrigen Fälle gilt der in Abbildung 8 dargestellte, zweistufige Zusammenhang zwischen der Wahl einer Forschungsstrategie und der Wahl eines Forschungsk Kooperationspartners.

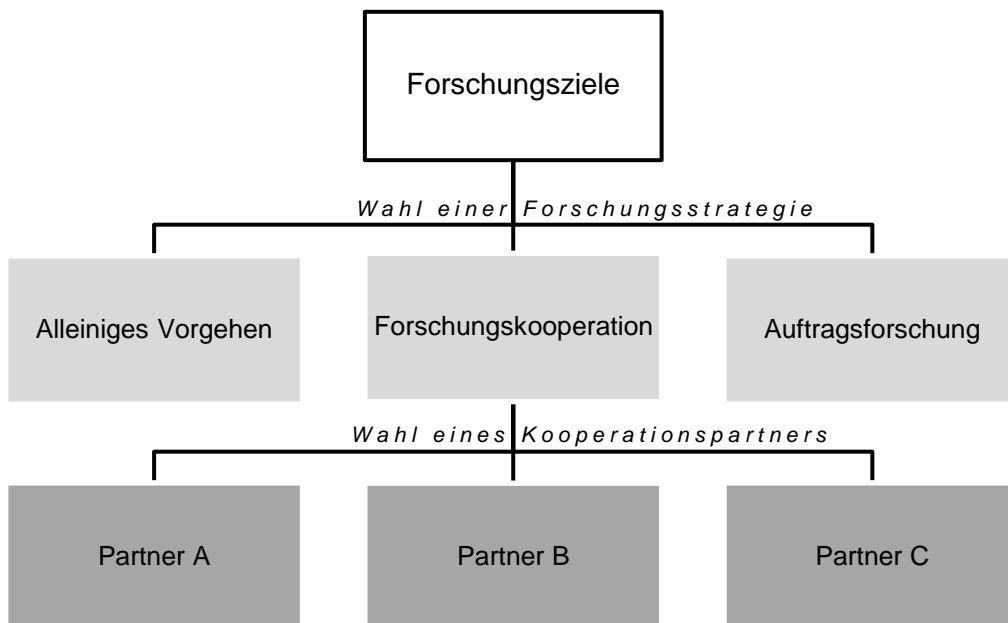


Abb. 8: Entscheidungssituation bei der Bewertung von Forschungsk Kooperationspartnern

¹⁾ Vgl. Müller-Stewens [Unternehmenskooperation] 2063, Lützig [Kooperation] 77 und Wohlgemuth [Management] 42. Zur allgemeinen Abgrenzung von Strategie- und Partnerwahl vgl. auch Devlin/Bleackley [Guidelines] 20.

Naheliegender scheint der Schluss, dass die Forschungsstrategieentscheidung in jedem Fall zuerst zu treffen wäre, da die Relevanz von Kooperationspartnerbewertung und -wahl sich daraus erst ergebe. Diese Überlegung impliziert das folgende Vorgehen: Fällt die Strategieauswahl *pro* Forschungskooperation aus, ist im Weiteren zu prüfen, mit welchem Kooperationspartner diese Forschungskooperation am besten zu gestalten ist.

Jedoch wird die reale Entscheidungssituation hier nicht nur vermeintlich stark vereinfacht, sondern falsch dargestellt. Zwischen der Forschungsstrategieentscheidung und der Kooperationspartnerentscheidung gibt es komplexere Zusammenhänge als den soeben implizierten. So könnte es abhängig von den zur Wahl stehenden Forschungskooperationspartnern eine so große Schwankungsbreite im Ergebnisraum für die Zielwirkung der Forschungskooperationsstrategie geben, dass die allgemeine Vorteilhaftigkeit einer Forschungskooperation gegenüber den alternativen Strategien – alleiniges Vorgehen und Auftragsforschung – von dem gewählten Kooperationspartner determiniert wird. Anhand eines überschaubaren Beispiels lässt sich dies verdeutlichen: So gebe es für einen Betrieb insgesamt lediglich zwei als Forschungskooperationspartner in Frage kommende Betriebe A und B. Die Analyse der Zielwirkung einer Forschungskooperation ergebe nun, dass eine Kooperation mit Betrieb A einen größeren Erfolg verspricht, als das alleinige Betreiben des Forschungsvorhabens oder als die Vergabe eines Forschungsauftrags. Die Kooperation mit Betrieb B verspreche hingegen einen geringeren Erfolg als die alternativen Forschungsvorgehensweisen. Bereits in diesem sehr einfach strukturierten Beispielfall offenbart sich, dass mögliche Forschungskooperationspartner entscheidungslogisch zwingend vor der Entscheidung über eine Forschungsstrategie bewertet werden müssen.

Diese Erkenntnis kann bei genauerer Betrachtung des Entscheidungskomplexes kaum überraschen. Denn auch die Zielwirkungen der beiden alternativen Forschungsstrategien sind nicht von vornherein gegeben,

sondern müssen als Ergebnis einer gründlichen Analyse erst bestimmt werden: Forschungsaufträge können potenziell an verschiedene Auftragnehmer zu unterschiedlichen Konditionen vergeben werden. Auch alleine durchzuführende Forschungsprojekte können unterschiedlich gestaltet werden, wie bereits am Beispiel der Erforschung der Hochenergiebatterietechnologie veranschaulicht wurde.

Da die Kosten für die Informationsbeschaffung zur Suche und Bewertung aller potenziellen Kooperationspartner als extrem hoch einzuschätzen sind, kann allgemein nicht davon ausgegangen werden, dass ein Betrieb für die Kooperationspartnerentscheidung immer ein umfassendes Bild erlangt. Tatsächlich dürfte der Fall, dass alle möglichen Forschungskooperationspartner überhaupt bekannt sind, eine Ausnahmesituation kennzeichnen. Auch wenn ein entscheidender Betrieb alle ihm bekannten möglichen Forschungskooperationspartner bewertet hat und jeweils zu dem Schluss gekommen ist, dass sich die Alternative der Forschungskooperation im Vergleich zu alleinigem Vorgehen oder zu Auftragsforschung als schlechter erweist, kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, dass irgendwo auf der Welt ein unbekannter Kooperationspartner existiert, mit dem zusammen das angestrebte Forschungsvorhaben in extrem günstiger, jeglichen Alternativen überlegener Weise, durchgeführt werden könnte. Der intelligenten Suche nach möglichen Partnern kommt damit eine hohe Bedeutung zu.¹⁾ Diese Suche stellt aber einen von der Bewertungsproblematik abgegrenzten Problemkontext dar und wird daher in dieser Arbeit nicht weiter thematisiert.

Eine Besonderheit bei der Wahl einer Forschungskooperationsstrategie ist darin zu sehen, dass die Zielsetzungskompetenz nicht mehr alleine und ausschließlich bei einem einzelnen bzw. dem eigenen Betrieb liegt. Stattdessen müssen sich die kooperierenden Betriebe über die gemeinsam verfolgten Ziele der zu realisierenden Forschungskooperation verständigen und diese verbindlich vereinbaren. Die mit einem Forschungskoopera-

¹⁾ Vgl. Friedl [Kooperationen] 19 und Harland [Kooperationsmanagement] 179.

tionspartner verbundene (und hier zu bewertende) angestrebte Zielwirkung ist immer Ergebnis von Kooperationsverhandlungen über das Zielsystem der Forschungsk Kooperation. Jeder Teilnehmer einer Forschungsk Kooperation wird tendenziell versuchen, die Vereinbarung der gemeinsam verfolgten Ziele so zu beeinflussen, dass möglichst die eigenen Ziele darin enthalten sind.¹⁾ Dabei gelingt es umso leichter, die eigenen Ziele als vereinbarte Ziele der Forschungsk Kooperation durchzusetzen, je mehr die Ziele der Kooperationspartner übereinstimmend bzw. komplementär sind.²⁾ Eine Mindestübereinstimmung der Ziele muss ohnehin immer bestehen – nämlich in dem Ziel, das Forschungsk Kooperationsprojekt zu realisieren.³⁾

Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass es stets gelingt, die eigenen Ziele vollumfänglich in das gemeinsame Zielsystem des Forschungsk Kooperationsprojekts aufzunehmen, sind Kooperationsprojekte vorstellbar, in denen die vereinbarten Ziele zwar eine Verbesserung gegenüber alternativen Forschungsstrategien bedeuten, die eigenen Ziele aber dennoch nicht vollständig erreicht werden können. Die Wahl des bestmöglichen Kooperationspartners ist dann nach wie vor die beste Entscheidung, wenn keine alternative Forschungsstrategie eine noch bessere Erreichung der eigenen Ziele ermöglicht.

Als Folge der oben dargestellten Entscheidungssituation stehen die weiteren Überlegungen zur Bewertung alternativer Forschungsk Kooperationspartner unter der Prämisse, dass ein Betrieb dann eine Forschungsk Kooperation in Betracht zieht, wenn diese Strategie eine bessere Erreichung der Forschungsziele verspricht als die Alternativen der alleinigen Realisation des Forschungsvorhabens oder der Vergabe eines Forschungsauftrags. Im *besseren* Erreichen der eigenen Forschungsziele wird somit das Hauptmotiv für das Eingehen einer Forschungsk Kooperation und die Wahl eines bestimmten Forschungsk Kooperationspartners gesehen. Gleichwohl

¹⁾ Zum Prozess der Bildung eines kollektiven Zielsystems in zwischenbetrieblichen Netzwerken vgl. Wohlgemuth [Management] 137 ff.

²⁾ Vgl. Hakanson [Research] 282. Zu weiteren Faktoren, z. B. Verhandlungsmacht, vgl. Fest [Controlling] 110 f.

³⁾ Vgl. Lützig [Kooperation] 21 sowie Wohlgemuth [Management] 139.

ist dieses Hauptmotiv noch zu abstrakt formuliert, um eine Methodik zur Bewertung alternativer Forschungscooperationspartner zu gestalten. Die *bessere Erreichbarkeit* der eigenen Forschungsziele als Oberziel einer Forschungscooperation muss in Unterziele konkretisiert werden.¹⁾ Diese Unterziele werden im Weiteren als *Forschungscooperationsziele* bezeichnet und stellen die zentralen Maßstäbe zur Beurteilung eines Forschungscooperationspartners dar.

Zielkonzept	Bedeutung
Forschungsziele	Zielgrößen, die ein Forschungsprojekt (unabhängig von der Forschungsstrategie) kennzeichnen. Typischerweise handelt es sich um eine Kombination aus Sachzielen (Forschungsziel i. e. S.), Formalzielen und Zeitzielen.
Forschungscooperationsziele	Ziele, die ein Betrieb durch das Eingehen einer Forschungscooperation zu erreichen sucht. Sie konkretisieren, in welcher Weise eine Forschungscooperation zu einem <i>besseren</i> Ergebnis führen soll, als etwa die alleinige Forschung oder die Vergabe eines Forschungsauftrags. Sie sind der Bewertungsmaßstab für alternative Forschungscooperationspartner.
Mit dem Kooperationspartner vereinbarte Ziele	Als Ergebnis zwischenbetrieblicher Verhandlungen explizit vereinbarte Ziele, die durch das Eingehen der Forschungscooperation gemeinsam erreicht werden sollen. Typischerweise versuchen die kooperierenden Betriebe, die Ziele der Forschungscooperation so zu gestalten, dass die eigenen Forschungscooperationsziele möglichst umfassend darin enthalten sind.

Abb. 9: Unterschiedliche Zielkonzepte im Entscheidungskontext einer Forschungscooperation

In Abbildung 9 sind die wesentlichen Zielkonzepte der Entscheidungssituation zusammenfassend dargestellt. Für die Wahl geeigneter Methoden zur Bewertung alternativer Kooperationspartner sind Forschungscooperationsziele entscheidend. Die Identifikation und Systematisierung dieser Forschungscooperationsziele werden umfassend in Kapitel C.I. behandelt.

¹⁾ Zum Verhältnis von Ober- und Unterzielen vgl. Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 104.

2. Zur Problemstellung der entscheidungsorientierten Bewertung von Forschungskooperationspartnern

Das Ziel der Wissenschaft besteht im Wachstum des Wissens.¹⁾ Im Zuge einer intendierten Anbindung von zu schaffendem Wissen an reale Problemstellungen ist die konkretisierende Differenzierung des allgemeinen Wissenschaftsziels in drei Unterziele sinnvoll. So unterscheidet man das deskriptive, das theoretische und das pragmatische Wissenschaftsziel. Gegenstand deskriptiver Forschungsarbeit ist die Schaffung von Wissen, das einer Beschreibung von und Verständigung über Problemstellungen dient. Die Problembeschreibung ist gleichsam Grundlage für die nachfolgenden Wissenschaftsziele.²⁾ Das Verfolgen des theoretischen Wissenschaftsziels zielt auf die Aufstellung von Hypothesen und Theorien ab. Deren Wert bemisst sich in ihrer Eignung, reale Phänomene, insbesondere Probleme, erklären zu können. Prognosen über reale Phänomene können gebildet werden, wenn aus den in einer Theorie formulierten Zusammenhängen Aussagen deduziert und auf einen vorliegenden Problemfall angewendet werden. Gegenstand des pragmatischen oder auch praktischen Wissenschaftsziels ist schließlich die Bereitstellung von Methoden zur zielorientierten Gestaltung realer Problemstellungen. Optimierungsprobleme sind typische Beispiele hierfür. Diesem letztgenannten Zweig des wissenschaftlichen Wirkungsanspruchs ist die vorliegende Arbeit zuzuordnen: Das Forschungsziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Gestaltung eines Methodenapparates für die Bewertung alternativer Forschungskooperationspartner.³⁾

Ausgangspunkt für die Gestaltung einer Bewertungsmethodik sind die getroffenen Zielentscheidungen, also die vorgegebenen Ziele von Betrieben.⁴⁾ Im hier behandelten Problemkontext handelt es sich um ein Bündel aus Forschungszielen. Wie im vorangehenden Kapitel dargestellt, ist die

¹⁾ Vgl. Popper [Logik] 113 sowie Schweitzer [Wissenschaftsziele] 1.

²⁾ Vgl. Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 19 sowie auch im Weiteren Schweitzer [Wissenschaftsziele] 1 ff.

³⁾ Zum Gestaltungsziel betriebswirtschaftlicher Forschung vgl. Heinen [Industriebetriebslehre] 6.

⁴⁾ Vgl. auch im Weiteren Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 22 f.

Entscheidung über die Wahl eines Kooperationspartners eine Teilent-scheidung innerhalb der Strategiewahl zum Erreichen der Forschungsziele. Mit der systematischen Strukturierung der problemabgrenzenden Entscheidungssituation und dem Ziel, ein Entscheidungsinstrumentarium zu entwickeln, folgt diese Arbeit dem Ansatz der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre.¹⁾

Mit dem entscheidungsorientierten Ansatz geht einher, dass kein konzeptionell und terminologisch geschlossenes Theoriegebilde für die vorliegende Arbeit vorgegeben ist.²⁾ Es steht außer Frage, dass terminologisch und konzeptionell in sich geschlossene Theoriegebilde einen zweckmäßigen Rahmen für bestimmte Analyseaufgaben zu bieten vermögen. Die zuvor skizzierten Theorien (Transaktionskostentheorie und Ressourcenbasierte Theorie) vermögen in ausgewählten Aspekten der gewählten Fragestellung plausible Erklärungen und Gestaltungsempfehlungen vorzugeben und werden entsprechend an gegebener Stelle herangezogen. Ein entscheidungsorientierter Ansatz, der einen einzelnen Betrieb mit seinen Zielsetzungen in den Fokus rückt, geht jedoch zwangsläufig über eine einzelne Theorie bzw. über einzelne Theorien hinaus.³⁾ Stattdessen grenzt alleine die Natur der gewählten Problemstellung, die als ein Investitionsproblem verstanden wird, die argumentative Vorgehensweise ein.

Die Anbindung des in dieser Arbeit entwickelten methodischen Ansatzes an reale Problemstellungen ist durch das Zugrundelegen realistischer Ziele des entscheidenden Betriebs zu gewährleisten.⁴⁾ Aus diesem Grund wird der Analyse betrieblicher Ziele beim Eingehen einer Forschungskoope-ration ein besonderer Stellenwert eingeräumt. Gleichwohl kann der Anspruch dieser Arbeit nur darin bestehen, die "typischen Konstellationen von Entscheidungsbedingungen"⁵⁾ als Grundlage für die zu formulierenden

¹⁾ Vgl. Heinen [Wissenschaftsprogramm] 222.

²⁾ Vgl. Heinen [Industriebetriebslehre] 22.

³⁾ Vgl. Heinen [Industriebetriebslehre] 44 und – auf die spezifische Problemstellung einer zwischenbetrieblichen Kooperation im Bereich Forschung und Entwicklung bezogen – Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 158.

⁴⁾ Vgl. Heinen [Wissenschaftsprogramm] 228.

⁵⁾ Heinen [Industriebetriebslehre] 23.

methodischen Gestaltungsempfehlungen heranzuziehen und sich damit der empirischen Wahrheit so gut als möglich anzunähern.¹⁾ Dabei ist keinesfalls auszuschließen, dass es Fälle geben kann, in welchen andere als die in dieser Arbeit zugrundeliegenden betrieblichen Ziele verfolgt werden, sodass die im Weiteren behandelten Methoden entweder nur eingeschränkt oder gar nicht sinnvoll anwendbar sind. Von der Existenz solcher Fälle ist auszugehen, was jedoch nicht die grundlegende Irrelevanz der vorliegenden Ausführungen induziert, sondern als Selektivitätsproblem der Wissenschaft bekannt ist.²⁾

Nach der Einordnung der vorliegenden Arbeit anhand des betriebswirtschaftlichen Erkenntnisinteresses sind noch einige Anmerkungen zur präziseren inhaltlichen Abgrenzung der Forschungsfrage geboten. Die Entwicklung entscheidungsorientierter Bewertungsverfahren in zwischenbetrieblichen Kooperationen ist als eine Problemstellung mit hoher Relevanz zu sehen.³⁾ Gleichwohl ist der hier gewählte Fokus auf zwischenbetriebliche Forschungs Kooperation insbesondere anhand zeitlicher und sachlicher Kriterien zu präzisieren.

Die entscheidungsorientierte Behandlung der Bewertung alternativer Forschungs Kooperationspartner indiziert eine ex-ante-Bewertung, da Entscheidungen stets zukunftsbezogen sind. Das Bewertungsproblem ist also im Kontext eines betrieblichen Planungsprozesses zu sehen; Bewertung bedeutet demnach die Zuordnung einer Zielwirkung zu einer Alternative.⁴⁾ Gegenstück hierzu sind zeitlich nachgelagerte Bewertungsproblematiken, sei es etwa zur Kontrolle, zur buchhalterischen Bewertung der Ergebnisse eines Forschungs Kooperationsprojekts oder ähnlicher Bewertungsproblematiken. Ex-ante-Bewertungen stellen im Vergleich zu ex-post-Bewertungen die komplexere Problematik dar.⁵⁾ Dafür ist maßgeblich die

¹⁾ Vgl. Popper [Wissenschaftslehre] 39.

²⁾ Vgl. dazu Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 29.

³⁾ Vgl. Bode/Däberitz/Fionik [Messung] 663 und 669.

⁴⁾ Vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 24.

⁵⁾ Vgl. Kupsch/Marr/Picot [Innovationwirtschaft] 116, hier auf Innovationen bezogen. Das Problem der ex ante-Bewertung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten wurde bereits verschiedentlich angegangen (vgl. hierzu bspw. Thoma [Erfolgsorientierte] und Theessen [Metho-

Unsicherheit über die Korrektheit der in die Bewertung eingehenden Informationen verantwortlich. Dieses Problem ist typisch für Entscheidungssituationen.

Probleme der Güte verwendeter Eingangsinformationen sind von der Gestaltung einer Bewertungsmethodik isoliert zu sehen. Bei der Entwicklung eines Bewertungsmodells in der vorliegenden Arbeit wird – im Sinne der Realitätsnähe und damit der Anwendbarkeit des entwickelten Bewertungsverfahrens – stets an solchen Stellen vertiefend auf entscheidungsrelevante Informationen eingegangen, wo nicht auf eine Standardlösung bestehender Modelle verwiesen werden kann. Letzteres wäre bspw. bei der Wahl eines Kalkulationszinssatzes für die Bewertung des finanziellen Ergebnisses einer Kooperationspartnerwahl der Fall, denn diese Problematik ist hinreichend diskutiert.¹⁾ Besonderheiten in der Informationsverarbeitung innerhalb des entwickelten Bewertungsverfahrens sind weiterhin Gegenstand von Kapitel C.IV.2.

In sachlicher Hinsicht kann die Problemstellung der vorliegenden Arbeit in vielfältiger Weise abgegrenzt werden. Die konzeptionell (und terminologisch) weitreichendste Kennzeichnung des gewählten Betrachtungsgegenstands erfolgt anhand der Fokussierung auf den betrieblichen Forschungsbereich und – damit einhergehend – durch das Ausklammern der betrieblichen Entwicklung.²⁾ Der zentrale Unterschied zwischen einer Forschungsk Kooperation und einer (Forschungs- und) Entwicklungskooperation liegt – analog zum Unterschied zwischen den Funktionen Forschung und Entwicklung – in der implizierten Nutzung neuen Wissens. Während das durch Entwicklungstätigkeit hervorgebrachte Wissen eindeutig auf die Gestaltung bestimmter ex ante angestrebter und somit bekannter Produkte oder Prozesse abzielt, ist der produkt- oder prozessbezogene Einsatzbereich des durch Forschungstätigkeiten angestrebten Wissens noch of-

dik]). Gegenstand dieser Beiträge ist indessen die Planung rein *innerbetrieblicher* Projekte. Alternativen der zwischenbetrieblich-kooperativen Realisation werden nicht betrachtet.

¹⁾ Vgl. ausführlich Troßmann [Investition].

²⁾ Die häufig mangelhafte Unterscheidung zwischen "F" und "E" stellt ein bedeutendes Problem zahlreicher Beiträge dar (vgl. Oesterle [Kooperationen] 773 f.).

fen und unscharf. Damit ist in der vorliegenden Arbeit derjenige Teil des Gesamtkonzepts "Forschung und Entwicklung", der die Verwertung neuen Wissens umfasst, ausgeklammert.¹⁾ Als Konsequenz wird im hier behandelten Bewertungsproblem von variierenden Verwertungspotenzialen (neuen Wissens) abstrahiert. Sie können sich aus der Wahl eines Forschungskooperationspartners im hier verstandenen Sinne nicht ergeben.²⁾

Auf den ersten Blick scheint damit die Komplexität des gewählten Bewertungsproblems reduziert. Denn anstatt zur Bewertung von (neuem) Wissen konkret dessen Verwertungsmöglichkeiten mit einzubeziehen, scheint die Betrachtung bis zur Grenze zwischen Forschung und Entwicklung verkürzt. Damit, so könnte man meinen, wäre der volle Wert neuen Wissens gar nicht korrekt bestimmbar, denn vernünftigerweise ist davon auszugehen, dass dieser maßgeblich durch dessen spezifischen Verwertungsmöglichkeiten determiniert wird.

Die Problematik bei der Zurechnung von Nutzungs- und Verwertungserlösen zu einzelnen Forschungs- (und Entwicklungstätigkeiten) aus entscheidungsorientierter Sicht ist hinreichend erörtert.³⁾ Doch neben diesen durchaus nachvollziehbaren methodischen Gründen, sind es im hier behandelten Kontext insbesondere logische Argumente, welche das Ausklammern des Verwertungszusammenhangs erfordern. So ist in Erinnerung zu rufen, dass die Nutzung neuen Wissens und damit eine Bewertung der Verwertungsoptionen gemäß des zugrunde liegenden Innovationsmodells⁴⁾ gar nicht deterministisch mit der Schaffung neuen Wissens durch Forschung zusammenhängen.

Problemlos sind Fälle vorstellbar, in denen durch Forschung neues Wissen hervorgebracht wird, dessen Nutzung und damit Verwertung hingegen nicht erfolgt: Beispielhaft sei ein Fall gegeben, in welchem neues Wissen durch betriebliche Forschung erlangt werden soll, um damit eine geplante

¹⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 27, ebenso Theessen [Methodik] 214 f.

²⁾ Zur selben Auffassung vgl. Fest [Controlling] 50.

³⁾ Für eine Zusammenfassung vgl. Coad/Rao [Expenditure] 127 f.

⁴⁾ Vgl. hierzu die Ausführungen zum Chain-Link-Model in Kapitel B.I.2.b).

Produktinnovation entscheidend voranzubringen. Aus Gründen, die mit dem Forschungsprozess an sich nicht ursächlich zusammenhängen (bspw. durch wesentlich geänderte Absatzprognosen für das geplante innovative Produkt), wird das Innovationsprojekt jedoch abgebrochen, und das dafür durch Forschung geschaffene neue Wissen scheint plötzlich nicht mehr benötigt. Schien das neue Wissen zunächst von hohem Wert für den betrachteten Betrieb, so hat es kurzfristig enorm an Wert verloren. Das Szenario ließe sich damit fortsetzen, dass einige Zeit später ein Geschäftspartner durch Zufall von der Existenz jenes vermeintlich wertlosen Wissens erfährt und von dessen potenziell hervorragender Eignung für ein eigenes Projekt überzeugt ist. Wenn der forschende Betrieb das Wissen und alle Rechte daran an besagten Geschäftspartner veräußert, ist möglicherweise ein attraktiver Preis zu erzielen, der den wiederum gesteigerten Wert des Wissens widerspiegelt.

Das Beispiel dient zur Veranschaulichung dafür, dass sich aufgrund eines allgemein fehlenden direkten Zusammenhangs zwischen Forschungsprojekt und Nutzung neuen Wissens die ex ante-Zurechnung von Erlösen auf Forschungsprojekte verbietet. Sie wäre logisch nicht begründbar und methodisch kaum solide umsetzbar.¹⁾ Die Bewertung von Forschungskooperationspartnern im Gegensatz zu (Forschungs- und) Entwicklungskooperationspartnern stellt damit begründbarerweise eine eigenständig zu behandelnde Problemstellung dar.

Eine integrierte Eingrenzung der gewählten Problemstellung in sachlicher und zeitlicher Hinsicht kann anhand eines Phasenmodells einer zwischenbetrieblichen Kooperation erfolgen, wie es zahlreichen Beiträgen zugrunde gelegt wird.²⁾ Hierbei hat die Phase der Bewertung und Auswahl potenzieller Partner typischerweise eine zentrale Bedeutung. Neben der Differenzierung typischer Problemstellungen bietet die phasenbezogene Betrachtung eines Forschungskooperationsprojekts die Möglichkeit, Interdepen-

¹⁾ Zur Problematik der Zurechenbarkeit finanzieller Wirkungen auf Forschungs- (und Entwicklungs-) Projekte vgl. auch Kern/Schröder [Forschung] 186.

²⁾ Für eine vergleichende Übersicht verschiedener Phasenmodelle vgl. Kraege [Controlling] 86 ff.

denzen zwischen einzelnen Phasen zu erkennen. *Fest* differenziert zwischenbetriebliche Forschungs- und Entwicklungskooperationen bspw. in die fünf Phasen strategische Initiierung, Partnersuche und -bewertung, Verhandlung, Durchführung und Beendigung.¹⁾ Interdependenzen der Partnerbewertungsproblematik bestehen demnach bspw. zur strategischen Initiierung, was mit der Strukturierung der strategischen Entscheidungssituation vor Eingehen einer Forschungskooperation im vorangehenden Kapitel übereinstimmt. Tendenziell geringere Interdependenzen gehen von der Phase des zwischenbetrieblichen Verhandlungsprozesses im Zuge einer Kooperationsvereinbarung aus. Inhaltliche Anknüpfungspunkte der Partnerbewertung zur Durchführungsphase wiederum ergeben sich dort, wo spezifische Partnereigenschaften bspw. die Anforderungen an das eigene Management so beeinflussen, dass sie den Wert eines Kooperationspartners maßgeblich verändern. Anschaulicherweise kann hier argumentiert werden, dass ein Kooperationspartner, der ein intensives und damit aufwendiges Kooperationsmanagement erforderlich macht, anders zu bewerten ist, als ein Kooperationspartner, bei dem die Realisation des gemeinsamen Forschungsprojekts ein Selbstläufer zu werden verspricht. Wenn zwar die spezifische Ausgestaltung eines Kooperationsmanagements nicht Gegenstand der hier behandelten Bewertungsproblematik ist, sind entscheidungsrelevante Konsequenzen aus der Höhe des Managementaufwands dennoch zu berücksichtigen.

Die aufgezeigten Zusammenhänge zu weiteren Phasen weisen auf wichtige Interdependenzen hin, die bei der Gestaltung der Methodik zur Bewertung von Forschungskooperationspartnern zu berücksichtigen sind. Insbesondere kennzeichnen Phasenkonzepte die Bewertung von Kooperationspartnern als eine eigene Problemstellung von zwischenbetrieblichen Forschungskooperationen. Diese ist der Mittelpunkt des weiteren Erkenntnisinteresses.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren *Fest* [Controlling] 59 ff.

C. Entwicklung eines Modells zur eigenschaftsdifferenzierenden Bewertung von Forschungskooperationspartnern

I. Analyse von Forschungskooperationszielen als Maßstäbe für den Forschungskooperationserfolg

1. Zur Systematisierung von Forschungskooperationszielen

Motive, die dem Eingehen einer zwischenbetrieblichen Kooperation mit forschungs-, entwicklungs- oder innovationsbezogener Ausrichtung zugrunde liegen, dürfen als vergleichsweise gut erforscht gelten. Wenn auch das Interesse daran inzwischen weit zurück reicht,¹⁾ zeugen doch jüngere Beiträge von der noch immer hohen Relevanz dieses Bereichs der betrieblichen Zielforschung.²⁾ Im Folgenden sollen die relevanten Forschungskooperationsziele durch eine systematische Literaturanalyse identifiziert und eingegrenzt werden.

Bei der gezielten Literaturanalyse zu Forschungskooperationszielen wirkt sich die bereits erwähnte, weit verbreitete mangelnde Differenzierung der Konzepte Forschung, Entwicklung und Innovation negativ aus. Insbesondere stehen bisweilen spezifische Besonderheiten des betrieblichen Forschungsbereichs, wie er vorangehend in dieser Arbeit gekennzeichnet wurde, einfachen Analogien zu Entwicklung und Innovation entgegen. Eine explizite Behandlung von *Forschungskooperationszielen* konnte mit einer Ausnahme in der Literatur nicht gefunden werden. Beiträge mit Innovationskooperationen oder F&E-Kooperationen als Untersuchungsgegenstand finden sich hingegen häufig. Für die Zielanalyse wird daher das folgende Vorgehen gewählt: In einem ersten Schritt werden im Zuge einer umfassenden Literaturübersicht Erkenntnisse zusammengetragen, die sich auf Innovations-, Forschungs- und Entwicklungskooperationen beziehen. Im nächsten Schritt werden die so ermittelten Ziele systematisiert, wobei die logische Vereinbarkeit mit dem Funktionsbereich der betrieblichen Forschung maßgebliches Systematisierungskriterium ist. Schließlich

¹⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 55 f. für einige frühe und grundlegende Überlegungen.

²⁾ So bspw. Arvanitis [Motives] und Windolph [Innovationskooperationen].

werden im letzten Schritt die für Forschungsk Kooperationen als wesentlich zu sehenden Zielrichtungen einer jeweils ausführlichen Beschreibung und kritischen Betrachtung unterzogen, um daraus Schlüsse für die später einzusetzenden Bewertungsmethoden ziehen zu können.¹⁾

Kern/Schröder sehen folgende entscheidende Vorteile der Beteiligung an einer F&E-Kooperation im Gegensatz zu alleinigem Vorgehen eines Betriebes:²⁾

- die Reduktion der F&E-Aufwendungen
- die Reduktion des F&E-Risikos
- die Verkürzung des für die F&E-Aktivität benötigten Zeitraums

Wenn auch nicht explizit erläutert, sind die Ausführungen so zu interpretieren, dass es sich um Vorteile gegenüber der Unterlassung einer Forschungs- und Entwicklungskooperation handeln muss. Damit nehmen diese Vorteile eine ähnliche Funktion wie Ziele ein, da demnach ein Betrieb, der eine Forschungs- und Entwicklungskooperation eingeht, das Ziel hat, den entsprechenden Vorteil zu erreichen. Diese Vorteile, so die Argumentation, gingen aber auch mit bestimmten Nachteilen einher, so insbesondere mit der deutlich geringeren Chance, durch kooperativ gewonnenes Wissen eine Monopolstellung zu erlangen. Kooperationen, deren Gegenstand (noch) nicht einzelne Produkte, sondern eher die grundlegende Erforschung von Materialien und etwa deren Verwendungsmöglichkeiten ist, seien demnach insbesondere in grundlegenden Bereichen vergleichsweise attraktiv. Damit wird das Argument gestützt, dass der Forschungsbereich ein typischer und vielversprechender Kontext für zwischenbetriebliche Kooperationen ist.

Corsten fasst die folgenden Vorteile von Forschungsk Kooperationen zusammen:³⁾

- Zeitverkürzung des Informationsgewinnungsprozesses
- Reduktion der F&E-Kosten
- Reduktion der Unsicherheit

¹⁾ Vgl. Kapitel C.I.2 und Kapitel C.I.3.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Kern/Schröder [Unternehmung] 55 f.

³⁾ Vgl. Corsten [Technologietransfer] 174 f.

- Ausschöpfung eines größeren Informationspotenzials
- Nutzung von Spezialerfahrungen
- Vergrößerung des Forschungspotenzials
- Realisierung von Aufgaben, die sonst aus personellen, sachlichen und finanziellen Gegebenheiten nicht möglich wären

Diese deduktiv begründete Zusammenstellung ohne empirische Erhebungen bezieht sich in der hier wiedergegebenen Literaturübersicht als einziger Beitrag ausdrücklich alleine auf Forschungsk Kooperationen, also nicht auf Entwicklungs- oder Innovationskooperationen. Dabei fällt auf, dass nachvollziehbarer Weise Verwertungsziele oder allgemein Ziele, die sich auf zukünftige Marktpositionen beziehen, nicht enthalten sind.

In einer empirischen Erhebung identifiziert *Roterling*¹⁾ die wichtigsten Vorteile von Forschungs- und Entwicklungskooperationen aus betrieblicher Sicht. Geordnet nach der Wichtigkeit sind diese:

- "Synergieeffekte durch Nutzung komplementären, technischen Wissens
- Reduktion der FuE-Kosten, insbesondere im Bereich der Fixkosten (Vermeidung bzw. Verminderung von Doppelarbeit und Doppelinvestitionen, Problem des Aufbaus entsprechender Potentiale und deren späterer Auslastung)
- Wettbewerbsaspekt
- Zeitersparnisse bei Neuproduktentwicklungen
- Risikoreduktion
- Erhöhung der Zahl gleichzeitig zu verfolgender Forschungsprojekte
- weniger Fehler
- komplette Systeme²⁾

Linné systematisiert die Ziele des Eingehens einer Forschungs- und Entwicklungskooperation wie folgt:³⁾ Die Überwindung von Innovationswiderständen ist als das Umgehen von Ressourcenengpässen zu verstehen, welchen sich ein einzelner Betrieb bei der geplanten Durchführung von Forschung und Entwicklung gegenübersehen kann. Insbesondere seien solche Engpässe in den Bereichen Wissen ("Know-how"⁴⁾), Sachmittel und Personal zu erwarten. Zeitersparnis und technische sowie wirtschaftliche Risikoreduktion sind weitere Ziele, die gleichwohl in engem Kontext mit

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren *Roterling* [Entwicklungskooperationen] 79 ff.

²⁾ *Roterling* [Entwicklungskooperationen] 80.

³⁾ Vgl. auch im Weiteren *Linné* [Wahl] 20 ff.

⁴⁾ *Linné* [Wahl] 21.

dem Ziel der Überwindung von Innovationswiderständen stehen. Die Akquisition von Fördermitteln wird als weiteres Ziel des Eingehens einer F&E-Kooperation genannt. Die Technologie- und Konkurrenzüberprüfung sind nach *Linné* ebenfalls Ziele von F&E-Kooperationen. Schließlich wird die Vermeidung eines sofortigen Ausstiegs aus einem Technologiefeld als Ziel genannt. *Linné* selbst grenzt diese Vorauswahl an Zielen weiter ein, sodass schließlich die folgenden vier als bedeutsamste genannt werden:

- "Überwindung von Innovationswiderständen (= Wissen, Sachmittel, Personal)
- Zeitersparnis
- Risikoreduktion (technisch, wirtschaftlich)
- Akquisition von Fördermitteln."¹⁾

Kirchmann nennt als Vorteilsfaktoren von Innovationskooperationen zwischen Herstellern und Anwendern die folgenden Punkte:²⁾

- Zeitersparnis
- Kostenreduzierung
- Risikominderung
- Prognoseunterstützung
- Gewinnung von Wissen bzw. Nutzung von Synergieeffekten
- Verbesserte Möglichkeiten der parallelen Bearbeitung mehrerer Entwicklungsprojekte
- Marktausweitung
- Partnerbindung
- Einblick in den Anwendermarkt
- Fehlerminderung

Halin nennt folgende Ziele von Kooperationen innerhalb von Innovationsprozessen:

- "Reduzierung der individuellen F&E-Aufwendungen,
- Vergrößerung des Informationspotentials durch die Nutzung komplementären technischen Wissens,
- Zeitersparnis der Neuproduktentwicklung
- Streuung des Innovationsrisikos und
- Verwendung von Neben- und Zufallsprodukten der F&E."³⁾

Bei *Kropeit* werden zahlreiche, aus der Literatur recherchierte Forschungs- und Entwicklungskooperationsziele genannt und schließlich in acht zentrale Ziele gebündelt.¹⁾ Also solche werden genannt:

¹⁾ Linné [Wahl] 23.

²⁾ Vgl. Kirchmann [Innovationskooperationen] 155 ff.

³⁾ Halin [Innovationskooperationen] 115 f. Vgl. ebd. auch im Weiteren.

- "Komplementaritäten
- Know-how-Zugewinn
- Zeitersparnisse
- Kostenreduzierung
- Kapazitätsergänzung
- Marktzutrittserleichterung
- Risikominderung
- Standards und Normen"²⁾

Einige dieser Begriffe bedürfen einer inhaltlichen Präzisierung. So sind unter Komplementaritäten Größen- und Verbundvorteile bei Forschungstätigkeiten zu verstehen. Zeitersparnis bezieht sich sowohl auf den Zeitpunkt, zu dem neues Wissen im Erfolgsfall zur Verfügung steht, als auch auf die Dauer, für die Ressourcen für Forschungsaktivitäten gebunden sind. Kostenreduzierungen werden als Erfahrungskurveneffekte spezifiziert, wohingegen sich Kapazitätsergänzungen auf die Ausstattung der kooperierenden Betriebe mit Finanzmitteln sowie mit relevantem Personal und Sachmitteln beziehen. Das Ziel der Risikominderung bezieht sich sowohl auf Kostenrisiken als auch auf Risiken bei der Verwertung neuen Wissens.

Fest unterscheidet schließlich nach Formal- und Sachzielen beim Eingehen einer Forschungs- und Entwicklungskooperation.³⁾ Zu ersteren zählt er die Schaffung der Voraussetzungen für Innovationen als Hauptziel mit potenziellen Nebenzielen:

- "Reduzierung der Forschungs- und Entwicklungszeit
- Reduzierung der Forschungs- und Entwicklungskosten
- Reduzierung des Forschungs- und Entwicklungsrisikos."⁴⁾

Als Hauptziel unter den Sachzielen nennt *Fest* die Generierung des gewünschten, technischen Know-how mit den potenziellen Nebenzielen:

- "Etablierung von Standards und Normen
- Zugang zu neuen Märkten"⁵⁾

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Kroepeit [Erfolgsfaktoren] 92 ff.

²⁾ Kroepeit [Erfolgsfaktoren] 92.

³⁾ Vgl. auch im Weiteren Fest [Controlling] 111.

⁴⁾ Fest [Controlling] 111.

⁵⁾ Fest [Controlling] 111.

Arvanitis schließt aus einer empirischen Erhebung auf sieben vorherrschende Ziele, die beim Eingehen einer zwischenbetrieblichen Forschungs- und Entwicklungskooperation verfolgt werden.¹⁾ Er systematisiert diese in die Gruppe der finanziellen Ziele (financial or cost requirements) und der Wissensziele (knowledge requirements). Zur Gruppe der finanziellen Ziele zählt *Arvanitis*:

- Reduktion der technologischen Kosten
- Senkung der F&E-Kosten
- Reduktion der Produktentwicklungszeit
- Zugang zu öffentlichen Fördermitteln

Zu den wissensbezogenen Zielen zählen:

- Zugang zu spezialisierter neuer Technologie
- Nutzbarmachung technologischer Synergien
- Zugang zu komplexen neuen Technologien

Dieser Überblick über die betriebswirtschaftliche Forschung zu Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationskooperationszielen ist nicht als vollständig zu betrachten. Darüber hinaus ist logischerweise davon auszugehen, dass selbst im Falle der gründlichen Analyse aller verfügbaren Erhebungen und Überlegungen zu Forschungs- (bzw. F&E- oder Innovations-) Kooperationszielen in der Realität auch noch völlig andersartige Ziele von Betrieben durch das Eingehen einer Forschungskooperation verfolgt werden könnten. Alle Argumentationen der vorliegenden Arbeit können daher zwangsläufig nicht mehr als einen Ausschnitt aus der existierenden Zielvielfalt als Ausgangspunkt haben.²⁾

Bei der Durchsicht der von unterschiedlichen Autoren aufgeführten Ziele fällt auf, dass diese jeweils in unterschiedlicher Weise systematisiert werden. Auch in der inhaltlichen und begrifflichen Präzision sind Unterschiede erkennbar. Andererseits gibt es Mehrfachnennungen und – bezogen auf die Gesamtübersicht der zitierten Beiträge – bemerkenswerte Überschneidungen. Schließlich ist wie erwähnt zu berücksichtigen, dass be-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren *Arvanitis* [Motives] 11 f.

²⁾ Auch Fest ([Controlling] 187) weist darauf hin, dass kaum allgemeingültige Ziele von Forschungs- (und Entwicklungs-) Kooperationen genannt werden können. Auch er geht indessen von bestimmten Zielen, deren Bestehen grundsätzlich anzunehmen ist, aus.

stimmte Ziele aus den zitierten Beiträgen logisch mit der betrieblichen Forschungsfunktion nicht vereinbar sind. Dies betrifft bspw. Vermarktungsziele. Aus den dargestellten Problemen und aus der Absicht, in systematischer Weise Forschungskooperationsziele zum Ausgangspunkt einer Kooperationspartnerbewertungsmethodik zu machen, erwächst die Notwendigkeit für eine eigene Systematisierung.

In Abbildung 10 sind die Ziele in insgesamt sechs Gruppen systematisiert. Dabei wird deutlich, dass sich die von unterschiedlichen Autoren identifizierten Zielkategorien unter einheitlich zu bezeichnenden Kategorien zu großen Teilen überschneiden. Ein übergeordnetes Differenzierungskriterium bildet die Zuordnung zu den klassischerweise typischen Zielrichtungen, die mit einem Forschungsprojekt verbunden sind: eine sachliche, eine zeitliche und eine formale Zielrichtung.¹⁾

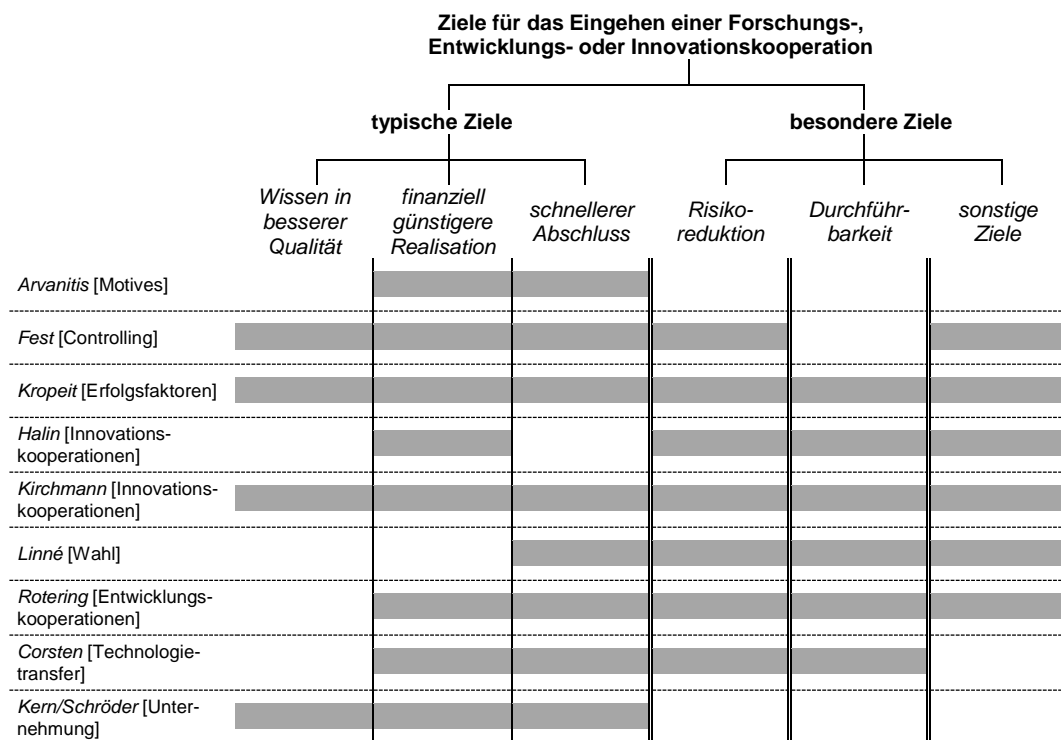


Abb. 10: Systematisierte Literaturübersicht zu Zielen von Forschungs-, Entwicklungs- oder Innovationskooperationen

¹⁾ Zur Natur von Forschungskooperationszielen vgl. Kapitel B.III.1.

Neben diesen typischen Zielrichtungen ergeben sich aus der vergleichenden Analyse der zitierten Beiträge drei weitere Gruppen: das Ziel der Risikoreduktion, der Durchführbarkeit und schließlich die Gruppe der sonstigen Ziele, welcher zahlreiche, nur vereinzelt genannte Ziele zugeordnet werden. Die unterschiedliche Natur der so zusammengefassten Ziele wird durch die vertikalen Trennstriche in Abbildung 10 dargestellt: Bei den ersten drei Zielen, das angestrebte Forschungsvorhaben qualitativ besser, finanziell günstiger oder schneller abzuschließen, handelt es sich um typische Steigerungsziele: Etwas soll in Kooperation *besser* gelingen, als alleine. Dem Grundsatz nach gilt dies zunächst auch für Risikoziele, wo – soviel kann vorweggenommen werden – ein Kooperationspartner gesucht werden soll, mit dem Risiken im Forschungsvorhaben reduziert werden können. Da Risiken als Zielgröße aber einen entscheidungslogischen Sonderfall darstellen, wird ihr besonderer Charakter durch einen breiteren Trennstrich markiert. Dasselbe gilt auch für die Zielkategorie der Durchführbarkeit, wobei es sich nicht um ein Steigerungsziel, sondern um ein Realisierbarkeitsziel handelt. Schließlich bleibt die in sich heterogene Gruppe sonstiger Ziele, die für Forschungsk Kooperationen eine untergeordnete oder keine Rolle spielen. Teil der Systematisierung von Zielrichtungen sollte auch die Sicherstellung der logischen Eignung zu Forschungsk Kooperationen sein. Im Zuge der folgenden, eingehenden Beschreibung der dargestellten sechs Zielgruppen wird dieser Aspekt berücksichtigt.

2. Typische Forschungsk Kooperationsziele

a) Qualitativ bessere Forschungsergebnisse als Sachziel einer Forschungsk Kooperation

Das Erlangen neuen Wissens kennzeichnet wie erläutert die Sachzieldimension und damit das Forschungsziel i. e. S. In den meisten Fällen dürfte ein Betrieb bei der Suche eines Kooperationspartners bereits konkrete Vorstellungen über den Inhalt des Forschungsziels i. e. S. haben. Zum

einen sind nun Situationen möglich, in welchen die Aussicht auf eine bessere Qualität des angestrebten neuen Wissens eine Forschungskoope-
ration vorzugswürdig erscheinen lässt. Dies trifft auf solche Fälle zu, in de-
nen ein satisfizierendes Mindestmaß an neuem Wissen unabdingbar er-
reicht werden soll, im Zuge des Forschungsprozesses darüber hinausge-
hende neue Erkenntnisse aber angestrebt und ebenso wohlwollend ange-
nommen werden.

Zum anderen ist die Möglichkeit, durch eine Forschungskoope-
ration die Qualität des erlangten Wissens zu verbessern, besonders relevant, wenn
die Gewinnung neuen Wissens in einem vorzugebenden Bereich extre-
miert werden soll. In einer solchen Situation ist von einem vorgegebenen
Rahmen einsetzbarer Potenziale auszugehen, der nicht überschritten
werden soll oder kann. Eine solche Herangehensweise ist bspw. bei noch
sehr unstrukturierten wissenschaftlichen Teilgebieten vorstellbar, wo For-
schung hauptsächlich in Form von Grundlagenforschung durchgeführt
wird.

Im Gegensatz zu den weiteren Zielgrößen steht für die Beurteilung der
Qualität neuen Wissens keine naheliegende Skala zur Verfügung, wie et-
wa ein Wert in Euro, eine Dauer in Tagen, Monaten oder Jahren. Dies er-
schwert die Operationalisierung qualitätsbezogener Forschungskoope-
rationsziele. Eine Lösung für dieses Operationalisierungsproblem besteht
darin, zur Messung möglicher Qualitätssteigerungen des Forschungser-
gebnisses ordinalskalierte Einschätzungen durch kompetente Fachkräfte
zu verwenden.¹⁾

*b) Finanziell günstigerer Wissenserwerb als Formalziel einer
Forschungskoope-
ration*

Das Zusammentragen der auf die Formalzielkategorie bezogenen For-
schungskoope-
rationsziele aus verschiedenen Quellen weist begriffliche

¹⁾ Zur Bewertung mittels Punktwerten durch Fachkräfte vgl. Lützig [Koope-
ration] 128.

(und inhaltliche) Differenzen auf, da sowohl Kosten als auch Aufwendungen genannt werden. Beiden Begriffskategorien ist gemein, dass sie eine Veränderung des betrieblichen Vermögens wiedergeben.¹⁾ Da sie sich darüber hinaus jedoch auf ganz unterschiedliche Bereiche beziehen – die Kostenrechnung auf das interne Rechnungswesen, die Gegenüberstellung von Aufwendungen und Erträgen jedoch auf die handelsrechtliche Rechnungslegung – und diese Begriffe im Kontext der zitierten Quellen kaum inhaltlich präzise begründet werden, ist differenziert zu fragen, woran die Formalzielwirkung von Forschungsprojekten zu bewerten ist. Denn fraglos ist sie ein zentrales Bewertungskriterium.

Da Forschungsprojekte Investitionsprojekte darstellen, sind zur Bewertung ihrer Formalzielwirkung investitionsrechnerische Verfahren anzuwenden. Deren Bezugsgrößen sind weder Kosten (und Leistungen) noch Aufwendungen (und Erträge), sondern Ausgaben und Einnahmen.²⁾ Sie bilden die maßgeblichen Größen bei der finanziellen Bewertung von Forschungsprojekten und entsprechend bei der Bewertung der Eignung von Kooperationspartnern, zu einem günstigeren finanziellen Ergebnis beizutragen.³⁾ Zu klären ist daher, in welchen Zielgrößen sich der finanzielle Erfolg eines Forschungsprojekts niederschlägt und wie sich deren Ausprägungen in Abhängigkeit von der Kooperation mit einem externen Partner verändern können.

Die typische Zahlungsstruktur von Forschungsprojekten wurde bereits grob gekennzeichnet.⁴⁾ Ausgaben fallen demnach für den Einsatz von Repetier- und Potenzialfaktoren an. Schwieriger stellen sich die Überlegungen zu typischen Einnahmen von Forschungsprojekten dar.⁵⁾ Unter investitionsrechnerischen Gesichtspunkten unterscheiden sich Forschungspro-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Rechnungswesen] 107 f.

²⁾ Bei der Verwendung anderer Rechnungsgrößen als Einzahlungen und Auszahlungen (bzw. Einnahmen und Ausgaben) zur Beurteilung von mehrperiodigen Investitionsprojekten ist die Gültigkeit des Lücke-Theorems zu beachten (vgl. Troßmann [Investition] 131 ff.).

³⁾ Vgl. Hauschildt [Innovationsmanagement] 517, Brose [Planung] 53 und 63 (dort auf Innovationen bezogen, nicht auf Forschungsprojekte).

⁴⁾ Vgl. Kapitel B.I.1.c).

⁵⁾ Vgl. Weber/Malz [Wertorientierung] 288.

jekte von Entwicklungs- und insbesondere Innovationsprojekten deutlich. Der Erfolg eines Forschungsprojekts, der sich daran bemisst, ob es gelungen ist, das angestrebte neue Wissen zu erlangen, hat keinen unmittelbar einnahmegenerierenden Effekt. Der Sachverhalt kann erneut mit der Erforschung einer Chemikalie auf deren Eignung in Hochenergiebatterien veranschaulicht werden: Ist das Forschungsziel erreicht, die Eignung des fraglichen Stoffes, bspw. in Abhängigkeit von der Temperatur, mit der angestrebten Genauigkeit zu ermitteln, so war das Forschungsvorhaben ein Erfolg. Dabei mag das inhaltliche Ergebnis bei einer weiteren Betrachtung ergeben, dass die fragliche Chemikalie völlig ungeeignet für jedweden vorstellbaren Einsatz in der Produktion einer Hochenergiebatterie für Automobile ist. Eine Innovation würde sich daraus nie ergeben können. Trotz des Erfolgs des auf neues Wissen abzielenden Forschungsprozesses mag also feststehen, dass sich niemals Einnahmen aus dem generierten neuen Wissen ergeben werden. Bestimmte Einnahmen, die von einer möglichen Verwertung des Forschungsergebnisses unabhängig sind, sind in Forschungsvorhaben dennoch vorstellbar. Hierzu zählen bspw. Erlöse aus der Liquidation von Anlagen oder Materialresten.

Angesichts dieser typischen Konstellation von Einnahmen und Ausgaben eines Forschungsprojekts ist allgemein zu erwarten, dass dessen Kapitalwert negativ ausfällt; es handelt sich um einen *Ausgaben-Kapitalwert*¹⁾. Mit dieser Feststellung geht die Notwendigkeit vertiefender Überlegungen zur Interpretation eines negativen Kapitalwerts einher. Denn der Standardfall der kapitalwertbasierten Investitionsbeurteilung sieht vor, ein Investitionsprojekt allgemein als vorteilhaft zu sehen, wenn sein Kapitalwert positiv ist und bei der Auswahl zwischen alternativen Investitionsprojekten stets dasjenige zu wählen, das den höchsten Kapitalwert aufweist. Offenbar ist diese Standardinterpretation auf Investitionsprojekte mit einem typischerweise negativen Kapitalwert kaum anwendbar. Dennoch dient auch im Falle von Forschungsprojekten – deren Nutzen sich hauptsächlich in nicht-finanzielle Zielgrößen niederschlägt – der Kapitalwert als eine Bewer-

¹⁾ Zum Begriff vgl. Troßmann [Investition] 56ff.

tungs- und Entscheidungsgröße, wenn auch im Vergleich zum Standardfall seiner Anwendung erweiterte Interpretationen angestellt werden müssen. Hierzu sei zunächst auf die Interpretation eines Kapitalwerts eingegangen:

Ein positiver Kapitalwert ist der Betrag, der zum Zeitpunkt 0 im Vergleich zur Unterlassung einer Investition zur Verfügung stünde.¹⁾ Ein negativer Kapitalwert ist demgegenüber der Betrag, den man zum Zeitpunkt 0 zusätzlich zur Verfügung stellen müsste, wenn man das jeweilige Projekt realisiert. Ebenso wie die tatsächliche Entnahme eines positiven Kapitalwertes zum Zeitpunkt 0 eher einer theoretischen Möglichkeit, als einer in der Praxis realisierten Maßnahme entspricht, ist davon auszugehen, dass die Einzahlung eines negativen Kapitalwertes zum Zeitpunkt 0 kaum tatsächlich zu realisieren ist. Ein negativer Kapitalwert muss daher zum Zeitpunkt 0 typischerweise ebenso wenig in Form liquider Mittel vorgehalten werden, wie ein positiver Kapitalwert zum Zeitpunkt 0 auch tatsächlich entnommen werden muss.

Als erster Schluss hieraus kann festgehalten werden, dass ein negativer Kapitalwert zum angestrebten Startzeitpunkt der jeweiligen Investition kein empirisches Hemmnis zur Projektdurchführung darstellt. Weiterhin ist der Kapitalwert als Entscheidungs- und Bewertungsgröße auch im vorliegenden Fall keinesfalls zu ignorieren. Denn auch wenn er typischerweise negativ ist, so hat er immer noch eine Vergleichsfunktion: Von zwei Projekten, die beide negative, aber unterschiedlich hohe Kapitalwerte haben, ist unter finanziellen Gesichtspunkten dennoch dasjenige zu bevorzugen, das den betragsmäßig niedrigeren, somit also den höheren Kapitalwert hat – an dieser grundsätzlichen Interpretationsregel für den Kapitalwert ändert sich nichts. Im Falle einer Mehrzielsituation, in welcher auch nicht-finanzielle Zielgrößen den Wert einer Alternative bestimmen, kann der Kapitalwert als isoliertes Entscheidungskriterium nur dann herangezogen werden, wenn der Nutzen aller übrigen Zielwirkungen der zu vergleichen-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 49.

den Alternative (zufällig) exakt identisch ist. Dieser Sonderfall ist im standardmäßigen, und auch in dieser Arbeit angewendeten Bewertungsmodell für Mehrzielentscheidungen jedoch grundsätzlich berücksichtigt, sodass ihm keine besondere Aufmerksamkeit zuteilwerden muss.¹⁾

Der negative Kapitalwert eines Investitionsprojekts, mit dem vordringlich nichtfinanzielle Ziele erreicht werden sollen, kann daher sogar als der Preis für die Realisation genau dieses Projekts interpretiert werden: Er stellt den finanziellen Betrag dar, der zum Zeitpunkt 0 zu zahlen wäre, um die Leistung des jeweiligen Projekts in Form seiner nichtfinanziellen Zielwirkungen zu erhalten. Entsprechend ist ein Forschungskooperationspartner hinsichtlich seiner Formalzielwirkung daraufhin zu bewerten, inwieweit er zu einem höheren Kapitalwert des angestrebten Forschungsprojekts beiträgt.

c) Schnellerer Wissenserwerb als Zeitziel einer Forschungskooperation

Zeitziele beziehen sich auf den Zeitraum, der für die Durchführung eines Forschungsprojekts veranschlagt wird. Da neues Wissen als das Ergebnis von Forschung ein bedeutender Eingangsfaktor für Innovationsprojekte ist, ist der Wunsch forschender Betriebe, möglichst früh über neues Wissen zu verfügen, nachvollziehbar. Denn definitionsgemäß gelingt eine Innovation nur dann, wenn es sich um eine Marktneuheit handelt. Eine Innovation kann nur einmal ersteingeführt und danach allenfalls von Konkurrenten imitiert werden. Monopolrenten sind in der Regel nur durch den ersten, originären Innovator zu erzielen. Der Schluss liegt daher nahe, dass, wenn neues Wissen durch Forschung angestrebt wird, dieses so früh wie möglich zur Verfügung stehen soll.²⁾ Die kritische (d. h. maximale) Projektdauer hängt entscheidend von dem Zeitpunkt ab, zu dem das angestrebte neue Wissen spätestens zur Verfügung stehen muss. Dieser Zeitpunkt ist bspw. aus übergeordneten Plänen zu beziehen, so etwa aus der Innovati-

¹⁾ Zur Eignung und Anwendung der Nutzwertanalyse vgl. Kapitel C.IV.2.

²⁾ Vgl. Bronder [Kooperationsmanagement] 19 ff. und 44 und Burghardt [Projektmanagement] 222.

onsplanung. Wesentliche Faktoren bei der Bestimmung dieses Zeitpunkts können etwa Erkenntnisse aus der Marktforschung oder aus der strategischen Unternehmensplanung sein.

Eine wesentliche Determinante für die Dauer eines Forschungsprojekts ist die kapazitive Verfügbarkeit bzw. die Nutzbarkeit der Inputfaktoren eines Forschungsprozesses.¹⁾ Unterschiedliche Kombinationen, insbesondere hinsichtlich des Einsatzmaßes von Personal, Anlagen etc. können eine schnellere oder langsamere Erledigung von Forschungsaufgaben ermöglichen. Damit handelt es sich bei der Dauer eines Forschungsprojekts um eine abgeleitete Zielgröße. Sie ergibt sich aus den Restriktionen, die die Kombination von Inputgrößen vorgibt.

Ein forschender Betrieb mit einer hervorragenden personellen Ausstattung, enormen sachlichen Forschungskapazitäten und umfassendem, relevantem Vorwissen wird – so kann plausibel angenommen werden – sein Forschungsziel tendenziell schneller erreichen, als ein anderer Betrieb, bei dem einer oder mehrere der genannten Faktoren ungünstiger ausgeprägt sind.²⁾ Dabei trägt kein Betrieb bspw. das unmittelbar erkennbare Merkmal "Verkürzung der Forschungsprojektdauer um ein Jahr"; wohl aber gibt es Betriebe, die über eine Potenzialausstattung verfügen, welche es erlaubt, ein Projekt zügiger abzuschließen.

Ein Betrieb, der einen Forschungskooperationspartner sucht, um ein bestimmtes Forschungsvorhaben schneller zum Erfolg zu bringen, als er alleine im Stande wäre, sucht (und bewertet) also letztlich Merkmale möglicher Partner, die die Voraussetzungen für eine schnellere Projektdurchführung sind. Das Eingehen einer Forschungskooperation zur schnelleren Erreichung des Forschungsziels bedeutet zusammengefasst, die nutzbaren Inputfaktoren des Kooperationspartners auf ihre Eignung hin zu bewerten, das angestrebte Forschungsvorhaben schneller erfolgreich zu be-

¹⁾ Vgl. Kapitel B.I.1.c).

²⁾ Dieser unterstellte Zusammenhang wird in Kapitel D.II. ausführlich begründet.

enden, als dies bei der Inputfaktorenkombination einer alternativen Forschungsstrategie der Fall wäre.

3. Besondere Forschungskooperationsziele

a) Risikoreduktion als Kooperationsziel

Risiken sind wesensgebende Merkmale von Forschungstätigkeiten, die in der Literatur stets besonders betont werden,¹⁾ wobei nicht davon auszugehen ist, dass jeweils dasselbe Risikoverständnis zugrunde liegt. Im Weiteren wird unter einer Risikosituation verstanden, dass zukünftige Umweltzustände mehrwertige Ausprägungen annehmen können, wobei die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die einzelnen Ausprägungen ex ante bekannt sind.²⁾ Wären Eintrittswahrscheinlichkeiten nicht bekannt, so läge eine Situation der Ungewissheit vor. Im Forschungsprozess können allgemein sowohl Entscheidungssituationen mit Risiko, als auch mit Ungewissheit vorliegen.³⁾ Die Verwendung des Risikokonzepts im Kontext von Forschungstätigkeiten lässt sich damit rechtfertigen, dass realistischere Entscheidungsträger auf der Grundlage subjektiver Wahrscheinlichkeiten planen und entscheiden, wenn auch nicht in jedem Entscheidungskontext der Planung von Forschungsprojekten objektive Eintrittswahrscheinlichkeiten für zukünftige Zustände vorliegen.⁴⁾ Entsprechend wird in dieser Arbeit der Begriff des Risikos verwendet.

Im Forschungsprozess sind grundsätzlich drei verschiedene Risiken zu unterscheiden.⁵⁾ Als erstes ist das Risiko, das angestrebte sachliche Forschungsziel in Form neuen technologischen Wissens überhaupt erreichen zu können, zu nennen. Nach *Kern/Schröder* kann dieses Risiko als das generelle Ergebnisrisiko bezeichnet werden. Das zweite Risiko bezieht

¹⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 16, Litke [Projektmanagement] 44 und Oesterle [Kooperationen] 772.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Investition] 314.

³⁾ Zur Diskussion über die Verwendung von Erfolgswahrscheinlichkeiten bei der Planung von F&E-Konzepten vgl. ausführlich Kern/Schröder [Unternehmung] 187 ff.

⁴⁾ Vgl. Bamberg/Coeneberg/Krapp [Entscheidungslehre] 68 ff.

⁵⁾ Vgl. Ehlken [Modelleinsatz] 31 sowie auch im Weiteren Kern/Schröder [Unternehmung] 16.

sich auf den angestrebten Zeitpunkt des Projektabschlusses und bezeichnet somit das Zeitrisko. Drittens ist das Ausmaß des erforderlichen Zahlungsaufwands risikobehaftet, was zum Konzept des finanziellen Risikos führt. Typischerweise sind alle drei dieser Risiken bei der Planung eines Forschungsprojekts zu berücksichtigen. Die Bezugsgrößen von Risiken im Forschungsprozess sind somit die typischen Zielgrößen von Forschungsprojekten, nämlich das Forschungsziel i. e. S., die Dauer und die formale Zielgröße von Forschungsprojekten. Wie können nun diese Risiken durch Eingehen einer Kooperation günstiger gestaltet werden?

Unter dem Konzept des finanziellen Risikos ist insbesondere die Gefahr zu verstehen, dass die finanziellen Ausgaben höher (bzw. ggf. eingeplante Einnahmen niedriger) ausfallen, als geplant. Im Vergleich zum Plan niedrigere Ausgaben, so kann plausibel angenommen werden, stellen – *ceteris paribus* – kaum ein Problem dar. Das Ziel der Reduktion des finanziellen Risikos durch Eingehen einer Forschungskoooperation ist inhaltlich eng verknüpft mit dem allgemeiner formulierten Ziel, durch Eingehen einer Forschungskoooperation zu einem finanziell günstigeren Erfolg des Forschungsprojekts zu gelangen.

Entsprechendes gilt für das Zeitrisko und dessen Zusammenhang zum Ziel, durch Eingehen einer Forschungskoooperation einen schnelleren Abschluss des Forschungsprojekts anzustreben, als es bei alleinigem Vorgehen möglich wäre. Auch hier bezeichnet der Aspekt des Zeitriskos die der Planung eines Forschungsprojekts immanente Gefahr, dass das Projekt in Verzögerung gerät. Diese Gefahr soll durch Hinzunahme eines Kooperationspartners reduziert werden, was gelingen kann, wenn dieser bspw. entsprechende zusätzliche Potenziale einbringt.¹⁾

Schließlich ist das generelle Ergebnisrisiko näher zu betrachten. Dieses bezieht sich auf das Sachergebnis des Forschungsprozesses, welcher sich typischerweise aus einzelnen technologischen Experimental- und

¹⁾ Vgl. Kapitel C.1.2.c).

Analyseschritten zusammensetzt. Risikobehaftet ist diese Sachzielgröße, indem zu Projektbeginn nicht sicher prognostiziert werden kann, ob die als notwendig empfundenen Forschungsmaßnahmen nach dem aktuellen technologischen Stand überhaupt realisierbar sind und ob sie in Einklang mit den Naturgesetzen stehen.¹⁾ In beiden Fällen hängt die Ausprägung des generellen Ergebnisrisikos vom Wissensstand über das jeweilige Technologiegebiet ab.

So kann möglicherweise erst im Laufe eines Forschungsprojekts erkannt werden, dass die vorhandenen technologischen Kenntnisse und Fähigkeiten nicht ausreichen, um das angestrebte Wissen zu erlangen. Sind beispielsweise zur Überprüfung von Materialeigenschaften ausdauernde Experimente unter Schwerelosigkeit erforderlich, so widerspräche ein entsprechender Versuchsaufbau – beispielsweise im Weltall – zwar keinesfalls den Naturgesetzen, wäre gleichwohl kaum praktisch realisierbar. Je umfangreicher das verfügbare Wissen, desto besser ist die Prognose der technischen Realisierbarkeit des Forschungsprojekts und desto geringer ist damit das Ergebnisrisiko. Entsprechendes gilt für die Zulässigkeit von Forschungsmaßnahmen nach Naturgesetzen: Je größer das Wissen über den relevanten Technologiebereich, desto präziser kann eingeschätzt werden, ob das geplante Forschungsprojekt naturwissenschaftlich überhaupt realisierbar ist. Das generelle Ergebnisrisiko kann folglich durch Eingehen einer Forschungsk Kooperation reduziert werden, wenn der Kooperationspartner nutzbare Potenziale – beispielsweise technologisches Wissen – einbringt, die sicherere Prognosen über die Realisierbarkeit der angestrebten Forschungsmaßnahmen zulassen.

Wie ausgeführt, sind Risiken zwangsläufig auf die bereits zuvor genannten typischen Kategorien von Forschungskoperationszielen zu beziehen. Das isolierte Ziel der Risikoreduktion ohne weiteren sachlichen Planungs- und Entscheidungskontext ist logisch nicht nachvollziehbar. Aus diesem Grund wird es im weiteren Verlauf dieser Arbeit auch nicht als isoliertes

¹⁾ Vgl. hierzu auch Kern/Schröder [Unternehmung] 18.

Ziel behandelt. Die Berücksichtigung von Risiken hat bei der Bewertung der Wirkung von Kooperationspartnern auf die sachliche, formale und zeitliche Zielgröße zu erfolgen.

b) Durchführbarkeit als Kooperationsziel

In diesem Abschnitt wird das Ziel behandelt, durch Eingehen einer Kooperation ein angestrebtes Forschungsprojekt überhaupt erst durchführbar zu machen. Bevor diese Zielrichtung näher betrachtet wird, sind präzisierende Überlegungen dazu anzustellen, inwieweit das Ziel, ein bestimmtes Forschungsprojekt durch Eingehen einer Kooperation durchführbar zu machen, der zuvor getätigten Feststellung entspricht, eine Forschungskoope-
ration diene allgemein dem Zweck der besseren Erreichbarkeit¹⁾ von typischen Forschungszielen. Denn diese Feststellung ist in Bezug auf die vier zuvor behandelten Zielrichtungen von Forschungskoope-
rationen einfach zu erkennen: Jeweils geht es darum, das Forschungsergebnis in komparativer Weise zu variieren, indem ein sachlich besseres For-
schungsergebnis, eine geringere finanzielle Belastung, ein schnelleres Forschungsergebnis erzielt, oder mit geringerem Risiko geforscht werden soll. Diesen Forschungskoope-
rationszielen ist gemein, dass sie sich auf Forschungsprojekte beziehen, die grundsätzlich auch alleine – dann aber schlechter – hätten realisiert werden können. Alle diese Forschungspro-
jekte sind also Elemente eines spezifischen, dem entscheidenden Betrieb zur Verfügung stehenden Möglichkeitenraumes aus Forschungsprojekten. Durch Kooperation ändert sich das Ausmaß der Zielerreichbarkeit einzel-
ner Forschungsprojekte, nicht aber die Zusammensetzung, insbesondere die Anzahl der Elemente dieses Möglichkeitenraumes.

Das Forschungskoope-
rationsziel der Durchführbarkeit²⁾ unterscheidet sich hiervon in grundsätzlicher Weise, indem es sich auf eine Erweiterung der Menge realisierbarer Forschungsprojekte bezieht. Als Ursache für Nicht-

¹⁾ Vgl. Kapitel B.III.1.

²⁾ Zum Begriff der Durchführbarkeit von Projekten vgl. Schwarze [Projektmanagement] 66 ff.

durchführbarkeit eines Forschungsprojekts wird ein Mangel an kritischen Potenzialen, also ein Potenzialdefizit im betrachteten Betrieb angenommen. Möglich ist ein solches Potenzialdefizit sowohl bei finanziellem Potenzial als auch bei realwirtschaftlichen Potenzialen.

Für die Beseitigung von Potenzialengpässen stehen allgemein verschiedene Alternativen zur Verfügung. Ein wesentliches Differenzierungsmerkmal für die Relevanz verschiedener Lösungsmöglichkeiten von Potenzialengpassproblemen ist der Kapazitätscharakter des jeweiligen Potenzials. Unter einer Kapazität ist allgemein ein Leistungsvermögen innerhalb einer bestimmten Periode zu verstehen.¹⁾ Kapazitätscharakter weist ein Potenzial im vorliegenden Zusammenhang auf, wenn dessen begrenztes Vorhandensein durch zeitlich längere Nutzung kompensiert werden kann. Dies gilt fraglos für menschliche Arbeit. Weiterhin gilt dies auch für im Forschungskontext typische materielle Potenziale, also bspw. Experimental- oder Testvorrichtungen, Laboratorien bzw. Forschungsanlagen. Für immaterielle Potenziale und hier insbesondere für Wissen, als im Forschungsprozess tendenziell besonders bedeutsamer Inputfaktor, gilt dies hingegen nicht, ebenso wenig wie für finanzielles Potenzial. Im Folgenden soll für alle Potenzialarten aufgezeigt werden, wie sie einen Engpass verursachen können, der Durchführbarkeit unmöglich macht, und wie dieser Engpass durch Eingehen einer Forschungskooperation beseitigt werden kann.

Als erstes ist die Möglichkeit zu betrachten, eine Kooperation einzugehen, um Engpässe von Potenzialen mit Kapazitätscharakter zu beseitigen. Zur Veranschaulichung soll ein Beispiel dienen, wonach ein Potenzialengpass durch einen Mangel an qualifizierten Laborfachkräften zur Ausführung standardisierter Labortätigkeiten im Rahmen eines Forschungsprojekts besteht. Dann stehen zur Beseitigung eines derartigen Potenzialengpasses drei Alternativen zur Verfügung:

- (1) Die Investition in Laborpersonal zur Schaffung zusätzlicher Kapazitäten.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Steven [Kapazitätsgestaltung] 874 ff.

- (2) Die Ausdehnung des zeitlichen Projekthorizonts (zur längeren Nutzung vorhandener Kapazitäten im Falle eines Kapazitätsdefizits).
- (3) Die Kooperation mit einem externen Partner.

Die Lösung durch Investition (1) bedeutet, dass bspw. weiteres Fachpersonal eingestellt oder entsprechende Arbeitskraft über Zeitarbeitsfirmen, freie Mitarbeiter oder ähnliche Personalbeschaffungsmaßnahmen beschafft wird.¹⁾ Alternativ zur Investition kann eine längere Dauer des Forschungsprojekts (2) in Kauf genommen werden, um etwa fehlende Kapazitäten zu kompensieren. Im skizzierten Beispiel wäre das Forschungsprojekt zeitlich auf mehr Perioden auszuweiten.

Beide Möglichkeiten zur Beseitigung des Potenzialengpasses stehen jeweils in Wechselwirkung zu anderen Zielgrößen von Forschungsvorhaben. So scheidet die Möglichkeit der Ausdehnung des zeitlichen Projekthorizontes aus, wenn der Projektabschluss zeitkritisch ist, das Forschungsergebnis also zwingend spätestens zu einem vorgegebenen Zeitpunkt vorliegen muss, welcher jedoch bei einer zeitlich längeren Nutzung des vorhandenen Potenzials nicht eingehalten werden könnte. Diese Situation ist bei einer Einbettung von Forschungsprojekten in übergeordnete Projektstrukturen, bspw. in Innovationsprojekten, vorstellbar. Es besteht dann eine Kollision mit dem Zeitziel des Forschungsprojekts.²⁾

Die Beseitigung eines bestehenden Potenzialdefizits durch eine entsprechende Investition schlägt sich in der finanziellen Wirkung³⁾ eines Forschungsvorhabens nieder. Eine Investition ist nur möglich, wenn entsprechender finanzieller Dispositionsspielraum überhaupt vorhanden ist. Selbst bei Verfügbarkeit entsprechender finanzieller Mittel zur Schaffung von für ein Forschungsprojekt erforderlichem Potenzial kann diese Option unattraktiv sein, wenn die Auslastung⁴⁾ neu geschaffenen Potenzials oder dessen Liquidation im Anschluss an das einzelne Forschungsprojekt, für welches der Engpass besteht, nicht möglich ist. Naturgemäß bestehen bei

¹⁾ Vgl. hierzu auch Steven [Kapazitätsgestaltung] 878.

²⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 148.

³⁾ Vgl. Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 149.

⁴⁾ Vgl. Halin [Innovationskooperationen] 118 sowie Steven [Kapazitätsgestaltung] 879.

der Potenzialplanung und damit auch bei der Entscheidung über Investitionen in Potenzial Unsicherheiten,¹⁾ die im speziellen Fall der betrieblichen Forschung tendenziell sogar von noch größerem Ausmaß sind, als dies etwa im Bereich der betrieblichen Fertigung der Fall sein mag. Die beiden Möglichkeiten der zeitlichen Ausdehnung des Forschungsprojekts zur Nutzung vorhandener Kapazitäten und die Schaffung zusätzlicher Kapazitäten durch Investition unterliegen also im Einzelfall mit Hinblick auf das mit einem Forschungsvorhaben verbundene Gesamtzielsystem möglicherweise erheblichen Restriktionen.

Die dritte Alternative zur Beseitigung eines Potenzialengpasses im Forschungsbereich besteht nun im Eingehen einer Kooperation. Verfügt ein Betrieb bspw. zwar in hinreichendem Maße über erforderliche Betriebsmittel, nicht jedoch über hinreichend Personal für ein angestrebtes Forschungsvorhaben, so besteht eine Lösungsmöglichkeit darin, mit einem Forschungspartner zu kooperieren, dessen Personal- oder Betriebsmittelausstattung komplementär²⁾ ist. Dieser hätte also idealerweise einen Engpass im Betriebsmittel-, nicht aber im Personalbereich. Unmittelbare Vorteile einer Kooperation in einem solchen Problemkontext des gegenseitigen Ausgleichs von Potenzialdefiziten ist, dass keine Investitionen notwendig sind und auch der zeitliche Planungshorizont unbeeinflusst bleiben kann.

Die drei geschilderten grundsätzlichen Lösungsmöglichkeiten zur Beseitigung von Potenzialengpässen schließen sich zunächst nicht gegenseitig aus. Es könnte bspw. sowohl (1) in Personal investiert und (2) der zeitliche Projekthorizont ausgeweitet werden. Für die übergeordnete Forschungsplanung ist aber zu berücksichtigen, dass die Entscheidung für eine der Alternativen nicht unabhängig vom gesamten Entscheidungskontext über eine Forschungsstrategie gesehen werden kann: Im Falle (1) verändert sich die finanzielle Gesamtwirkung, im Fall (2) die Dauer und damit die

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Potentialgestaltung] 131 f.

²⁾ Vgl. hierzu auch Teichert [Erfolgspotential] 92 f. sowie Oesterle [Kooperationen] 776.

Erreichbarkeit von Zeitzielen des Forschungsvorhabens. Welche Alternative bzw. welche Kombination aus diesen Möglichkeiten als opportun anzusehen ist, hängt von den Zielen und dem Entscheidungsspielraum des betrachteten Betriebs ab. Das Eingehen einer Forschungs Kooperation, um Potenzialdefizite auszugleichen, ist in Entscheidungssituationen die günstigste Alternative, wenn eine Verwirklichung der Alternativen (1) und (2) als nicht zielführend betrachtet wird oder durch gegebene Restriktionen nicht möglich ist. Das Eingehen einer Forschungs Kooperation ist daher insbesondere dann die einzig zulässige Alternative, wenn Möglichkeiten der Investition oder des zeitlichen Ausdehnens des Forschungsvorhabens etwa durch in der Entscheidungssituation vorgegebene K.o.-Kriterien ausgeschlossen werden müssen. Für die Wahl und Bewertung eines Forschungs Kooperationspartners ist dann maßgeblich, dass dieser Partner das gegebenenfalls vorhandene eigene Potenzialdefizit sinnvoll kompensiert.¹⁾

Nun aber soll der Fall betrachtet werden, in welchem das den Engpass kennzeichnende Potenzial keinen Kapazitätscharakter aufweist. Ein solcher Engpass kann etwa das Fehlen von kritischem Wissen im jeweiligen wissenschaftlichen Anwendungsbereich sein.²⁾ Wissen – als immaterielles Potenzial – kann nicht durch eine zeitliche Ausdehnung seines Einsatzes umfangreicher genutzt werden. Typischerweise ist eine solche Situation, in der die Durchführbarkeit eines Forschungsprojekts aufgrund fehlenden Wissens nicht möglich ist, dort vorstellbar, wo Forschungsvorhaben in wissenschaftlichen Teilbereichen angestrebt werden, die nicht Bestandteil der bisherigen Geschäftstätigkeiten eines Betriebes waren.³⁾ Beispielhaft kann dies am Fall eines Automobilherstellers veranschaulicht werden, der das Ziel hat, neue Modelle mit Batterien als Energiequelle auszustatten. Da hierfür geeignete Batterien noch nicht in Marktreife einfach verfügbar sind, muss zunächst Forschung betrieben werden, um das notwendige Wissen für die Entwicklung, Herstellung und den sinnvollen Einsatz sol-

¹⁾ Vgl. Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 160.

²⁾ Vgl. Justus [Wissenstransfer] 163.

³⁾ Vgl. Hermes [Eigenerstellung] 7 sowie Sakakibara [R&D] 459.

cher Batterien im Fahrzeug zu erlangen. Hierfür ist unter anderem spezielles Wissen aus den Disziplinen der Chemie oder der Elektrotechnik erforderlich, das sich allenfalls begrenzt mit der Technologie überschneidet, die für die Gestaltung und Verbesserung von Verbrennungsmotoren bzw. herkömmlichen Automobilen relevant ist. Dieses Beispiel veranschaulicht, dass einzelne Betriebe über unterschiedliche Kernkompetenzen verfügen, die nicht innerhalb vergleichsweise kurzer Frist beliebig erweitert oder geändert werden können.¹⁾ Im Bereich der Hochenergiebatterieforschung kooperiert aus diesem Grund praktisch jeder namhafte Automobilhersteller mit einem Unternehmen aus der Elektronik- bzw. Energiebranche. So kooperiert Audi mit dem japanischen Elektronikkonzern Sanyo, Toyota mit Panasonic, Volvo mit Vattenfall, Volkswagen mit Toshiba²⁾, Daimler mit Bosch³⁾ etc.

Die Investition in für Forschungsprozesse relevantes Fach- und Erfahrungswissen über Hochenergiebatterien für Automobile ist eine komplexe Problemstellung. Fehlendes, jedoch notwendiges Wissen könnte zwar durch die Auswertung von Fachpublikationen, den Zugang zu Fachdatenbanken bzw. allgemein den Aufbau und die Nutzung elektronischer Informationssysteme,⁴⁾ insbesondere aber durch die gezielte Einstellung von Fachpersonal erlangt werden. Nicht jeder durchschnittliche Informatiker, Chemiker oder Ingenieur verfügt jedoch in gleichem Maße über für Forschungsprojekte erforderliches, typischerweise hochspezifisches Wissen.⁵⁾ Für Forschung bedarf es tendenziell speziell und deutlich überdurchschnittlich ausgebildeter, spezialisierter Wissensträger. Werden solche spezialisierte Wissensträger eingestellt, so ist unter Umständen nicht gewährleistet, dass nach Abschluss des Forschungsprojekts eine weitere adäquate Einsatzmöglichkeit gewährleistet ist. Wissenspotenzial bliebe

¹⁾ Vgl. Steinle [Cross-Innovationen] 76 f. sowie Bürgel/Haller/Binder [Konkurrenz] 3.

²⁾ Vgl. Dohr [Kooperationen].

³⁾ Vgl. Wurzer [IP-Spekulation] 17.

⁴⁾ Vgl. Halin [Innovationskooperationen] 119.

⁵⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 397.

dann ungenutzt. Diese Situation zu vermeiden, ist jedoch gerade das Ziel einer fundierten Potenzialplanung und -entscheidung.¹⁾

Grenzen für den Wissenserwerb durch Investition sind auch dort zu sehen, wo bspw. Wissenschaftler, als Träger des für den angestrebten Forschungsprozess erforderlichen Ausgangswissens, nicht zu einer Preisgabe oder wie auch immer zu koordinierenden Zusammenarbeit bereit (oder fähig) sind.²⁾ Obwohl dann grundsätzlich die Möglichkeit bestünde, finanzielle Anreize zur Beschaffung notwendigen Wissens zu setzen, besteht in der Realität mangels Willens des Wissensträgers keine Möglichkeit zur wirksamen Realisation dieser Investition. Auch das Arrow'sche Informationsparadoxon³⁾ ist als Problem bei der Investition in Wissen zu erwähnen. Neben den hier genannten, bestehen selbstverständlich auch für die Investition in Wissen diejenigen allgemeinen Restriktionen, die bereits für Investitionen in weitere Kapazitäten erläutert wurden, so insbesondere gegebenenfalls finanzielle Restriktionen. Einer Investition in die Wissensbasis sind daher sehr viel engere Grenzen gesetzt, als einer Investition in materielle Potenziale oder in standardisierte Arbeitsleistung.⁴⁾

Das Problem eines Potenzialengpasses im Bereich technologischen Wissens lässt sich zusammenfassend so kennzeichnen, dass

- (1) es nicht durch zeitlich längere Nutzung gelöst werden könnte, da es keinen Kapazitätscharakter aufweist und
- (2) es aufgrund von Restriktionen in der Entscheidungssituation gegebenenfalls empirisch nicht möglich ist, dieses Potenzial durch eine Investition zu beschaffen.

In diesen Fällen kommt dem Eingehen einer Kooperation als einziger Alternative die Funktion zu, das angestrebte Forschungsprojekt überhaupt erst durchführbar zu machen. Es überrascht daher nicht, dass – bezogen auf das oben dargestellte Beispiel – zwischenbetriebliche Forschungs-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Potentialgestaltung] 131 f.

²⁾ Zu Barrieren des Wissenstransfers vgl. Ilg [Wissensmanagement] 34.

³⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 68.

⁴⁾ Vgl. Bronder [Kooperationsmanagement] 26.

(und Entwicklungs-)kooperationen die bedeutsamste Strategie im Technologiebereich Hochenergiebatterie darstellen.¹⁾

Schließlich ist der – vergleichsweise einfache – Fall eines Engpasses im Bereich des finanziellen Potenzials zu betrachten. Unter finanziellen Gesichtspunkten ist für die Frage, ob ein Investitionsprojekt durchführbar ist (wohlgemerkt nicht, ob es unter finanziellen Gesichtspunkten vorteilhaft ist), nicht der Kapitalwert entscheidend, sondern die Struktur der Projektzahlungsströme. Diese sind mit den durch die betriebliche Finanzplanung vorgegebenen Restriktionen des jeweiligen Betriebs in Einklang zu bringen. Sofern die Zahlungsströme eines Projekts nicht mit anderen Zielen der Finanzplanung, insbesondere etwa mit Liquiditätszielen, kollidieren, ist dieses Projekt unter finanziellen Gesichtspunkten realisierbar, ansonsten gegebenenfalls nicht. Durch Eingehen einer Forschungskooperation kann ein Forschungsprojekt dann durchführbar werden, wenn mit der Kooperationsentscheidung Zahlungswirkungen einhergehen, die die Vereinbarkeit der Projektzahlungsströme mit finanzplanerischen Restriktionen ermöglichen. Abbildung 11 fasst die vorangehenden Ausführungen übersichtlich zusammen.

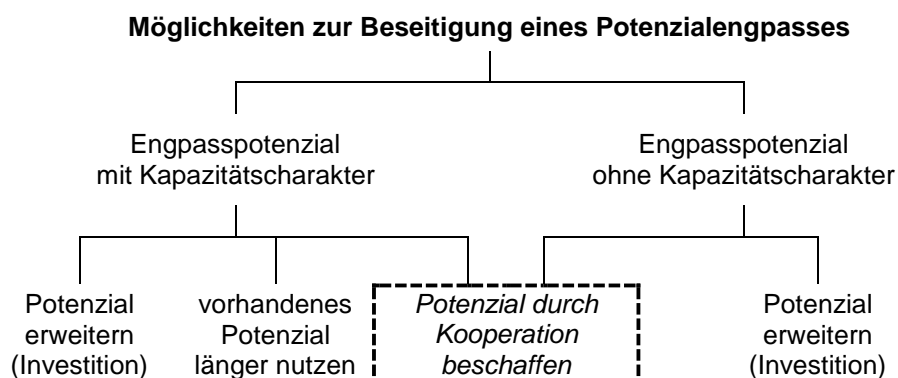


Abb. 11: Möglichkeiten zur Beseitigung eines Potenzialengpasses

Damit wird erkennbar, dass die Alternative der Kooperation eine zentrale Rolle zur Sicherstellung der Durchführbarkeit von Forschungsprojekten bei

¹⁾ Vgl. Scheidt [Frage] 8.

einem Potenzialengpass spielen kann. In besonderer Weise gilt dies für einen Engpass im Bereich des immateriellen Potenzials Wissen.

c) Sonstige Forschungskooperationsziele im Überblick

Die dargestellten Ziele von Forschungskooperationen decken nicht alle in der vorherigen Literaturübersicht¹⁾ aufgeführten Ziele ab: Die verbleibenden Ziele werden aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Hauptgrund hierfür ist die fehlende Vereinbarkeit dieser sonstigen Ziele mit dem funktionellen Zweck der betrieblichen Forschung. Einige Ziele, die sich entweder auf Entwicklung, auf das nicht weiter differenzierte Konzept Forschung und Entwicklung, auf Innovation oder auf andere Begriffsverständnisse, als sie dieser Arbeit zugrunde liegen, beziehen, sind daher für die weiteren Ausführungen nicht relevant.

So ist die Etablierung von Standards und Normen eine Problematik, die letztlich bei der Markteinführung von neuen Produkten eine Rolle spielt, nicht jedoch bei der systematischen Anwendung wissenschaftlicher Methoden zur Schaffung neuen Wissens.²⁾ Eine Forschungskooperation kann daher ein solches Ziel nicht haben, wohl aber etwa eine Innovationskooperation, die bspw. das übergeordnete Ziel hat, einer Innovation auf dem Absatzmarkt zum Durchbruch zu verhelfen. Auch der Zugang zu neuen Märkten ist als ein Marketingziel zu sehen, von dem nicht erkennbar ist, wie es mit dem funktionalen Zweck der betrieblichen Forschung in Zusammenhang stehen könnte, da Forschung per se keinen Bezug zu Absatzmärkten hat. Allenfalls kann durch Forschung neu geschaffenes Wissen über Märkte veräußert werden, was aber ein besonderes Geschäftsmodell kennzeichnen würde.

Das Ziel einer (besseren) Verwendung von Neben- und Zufallsprodukten,³⁾ die sich in Forschungs- oder Entwicklungsprozessen ergeben können, ist

¹⁾ Vgl. Kapitel C.I.1.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Fest [Controlling] 111 und Kroepeit [Erfolgsfaktoren] 92 ff.

³⁾ Vgl. Halin [Innovationskooperationen] 115 f.

differenziert zu sehen. Grundsätzlich ist es vorstellbar, dass sich mehr Möglichkeiten zur Verwendung von Zufallsprodukten ergeben können, wenn Betriebe in der Forschung miteinander kooperieren. Doch damit aufgrund dieses Ziels eine Forschungskooperation eingegangen werden soll, wären tatsächlich sehr hohe Erwartungen an das Erscheinen zufälliger Nebenprodukte notwendig. Allenfalls dürfte es sich dabei um ein Nebenziel handeln, das als kaum relevant für den allgemeinen Fall einer Forschungskooperation erachtet werden kann.

Partnerbindung¹⁾ als Forschungskooperationsziel wiederum weist keinen spezifischen Bezug zur Forschung auf. Die Verbesserung einer Partnerbindung in einer Kooperation hat zum einen den Charakter eines Selbstzwecks. Zum anderen kann dieses Ziel ebenso gut für Kooperationsprojekte in anderen funktionalen Bereichen gelten, so etwa für Absatzkooperationen, Beschaffungskooperationen oder Fertigungskooperationen.

Das Ziel einer Verminderung von Fehlern²⁾ kann allgemein als ein Effizienzziel für den Forschungsprozess verstanden werden. Letztlich wäre zu spezifizieren, ob es sich um Fehler im Forschungsmanagement, im Forschungsprozess oder in beidem handelt. Entsprechend wäre ein Forschungskooperationspartner dann geeignet, wenn dieser über ein besseres Forschungsmanagement oder bessere Voraussetzungen für die Gestaltung des Forschungsprozesses verfügte. Ersteres würde spezifisches (Management-)Wissen des Partners voraussetzen, letzteres entweder spezifisches, für den Forschungsprozess relevantes Wissen oder aber eine Ausstattung mit Personal und Sachmitteln, die bestimmte Fehler im Forschungsprozess grundsätzlich vermeiden kann. Hier bestehen wesentliche Überschneidungen mit den typischen Zielkategorien von Forschungskooperationen.

Schließlich ist auch das Ziel, durch Eingehen einer F&E-Kooperation Fördermittel zu akquirieren, kritisch zu hinterfragen. Es gibt zahlreiche, zu-

¹⁾ Vgl. Kirchmann [Innovationskooperation] 155 ff.

²⁾ Vgl. Kirchmann [Innovationskooperation] 155 ff. und Rotering [Entwicklungskooperationen] 79 ff.

meist öffentliche Förderprogramme, die über- und zwischenbetriebliche Kooperationen bei der Gestaltung von Forschungs- und Entwicklungs- bzw. von Innovationsprozessen durch Fördermittel attraktiver machen sollen. Doch aus Sicht eines entscheidenden Betriebes wäre das Ziel, solche finanzielle Fördermittel explizit durch das Eingehen einer Kooperation zu akquirieren dann erreicht, sobald irgendein passender Kooperationspartner gefunden wäre. Ein zwischenbetriebliches Kooperationsprojekt bekäme auch hier wieder einen Selbstzweckcharakter, der im Falle des betrieblichen Forschungsbereichs nur noch wenig mit dessen originärer Funktion gemein hätte. Sicher hingegen ist der Fall zu berücksichtigen, in welchem die Akquise von Fördermitteln nicht zum alleinigen Selbstzweck einer Forschungskooperation wird, sondern in dem eine günstigere Forschungsarbeit durch den Zuschuss von Fördermitteln angestrebt wird. Das dann wesentliche Ausgangsmotiv wäre wiederum durch Formalziele treffender beschrieben, also durch das Forschungskooperationsziel, ein Forschungsprojekt finanziell günstiger zu realisieren, als alleine.

II. Zur Wirkungsweise der Eigenschaften alternativer Kooperationspartner auf das Erreichen von Forschungskooperationszielen

1. Differenzierung bewertungsrelevanter Eigenschaften möglicher Forschungskooperationspartner

Bewertungsrelevante Eigenschaften sind die Eigenschaften eines Partners, die darauf schließen lassen, in welchem Ausmaß es möglich wäre, die Forschungskooperationsziele zu erreichen. Relevant sind dabei nur solche Eigenschaften, deren variierende Ausprägungen zu einer Variation des Forschungskooperationserfolgs führen können. Diese Eigenschaften sind zu differenzieren und ihre Wirkungsweise auf die Erreichbarkeit der Forschungskooperationsziele zu analysieren.

Ein Forschungskooperationspartner ist aus entscheidungsorientierter Sicht ein Bündel aus bewertungsrelevanten Eigenschaften. Mit ihrem Auftreten als Bündel geht einher, dass es unmöglich ist, besonders positive Part-

neigenschaften zu isolieren, um negative Eigenschaften desselben Kooperationspartners zu vermeiden. Es ist nicht zu erwarten, dass in jedem Fall ein Partner zu finden ist, dessen Eigenschaften exakt dem eigenen Anforderungsprofil entsprechen, sodass alle Forschungskooperationsziele erreicht werden könnten. Möglicherweise stehen nur Kooperationspartner zur Auswahl, die in unterschiedlichem Ausmaß zum Erreichen der Forschungskooperationsziele beitragen, ohne dass ein Kooperationspartner dabei wäre, mit dem alle Forschungskooperationsziele vollständig zu erreichen wären. In dieser Situation ist eine Entscheidung für denjenigen Kooperationspartner zu treffen, mit dem die eigenen Forschungskooperationsziele insgesamt am besten erreicht werden können. Letzteres festzustellen, erweist sich aufgrund der unterschiedlichen Skalen der einzelnen Zielkategorien als schwierig. Zudem können einzelne Partneigenschaften das Erreichen verschiedener Forschungskooperationsziele zugleich und in unterschiedlicher Richtung beeinflussen.

Zunächst sind einige grundsätzliche Überlegungen zu Art und Wirkung dieser bewertungsrelevanten Partneigenschaften anzustellen. In analytisch-deduktiver Weise lassen sie sich aus den typischen Strukturen und Prozessen eines Forschungsprojekts einerseits, und eines zwischenbetrieblichen Kooperationsprojekts andererseits ableiten. Sie werden zweckmäßigerweise für das weitere Vorgehen in zwei Typen differenziert:¹⁾ Erstens in die objektiv beobachtbaren Potenziale eines Kooperationspartners, die aus der Güterperspektive dessen Befähigung – sein *Können* – kennzeichnen, die eigene Leistungsbereitschaft vor dem Hintergrund eines bestimmten, angestrebten Forschungsprojekts sinnvoll zu ergänzen. Zweitens die Bereitschaft²⁾ des Partnerbetriebs, konstruktiv zu kooperieren (also dessen *Wollen*).

¹⁾ Vgl. Klaus [Vertrauen] 116 f. Zur Systematisierung von Eigenschaften nach "Können" und "Wollen" von Akteuren vgl. auch Bea/Scheurer/Hesselmann [Projektmanagement] 113 f., Wohlgemuth [Management] 260, Weber u. a. [Kooperationscontrolling] 10 sowie Wojda/Herfort/Barth [Ansatz] 17. Eine ähnliche Systematik (aufgabenorientiertes vs. interaktionsorientiertes Kooperationsmanagement) findet sich bei Fuchs [Projektmanagement] 42.

²⁾ Vorsicht ist bei der Verwendung des Begriffs "Bereitschaft" geboten. Im Zusammenhang mit der durch betriebliche Potenziale ermöglichten Leistungsbereitschaft ist die *Fähigkeit* zur Realisation

Potenziale sind betriebliche Leistungsbereitschaften, die den Möglichkeitenraum für zukünftige Produktionsentscheidungen vorgeben.¹⁾ Dabei zählen Entscheidungen über Forschungsprojekte dem Prinzip nach hier zu den Produktionsentscheidungen. Wie zuvor geschildert,²⁾ gibt die Potenzialausstattung eines Betriebs Restriktionen bei der Wahl von Alternativen zur Erreichung von Forschungszielen vor. Hieraus begründet sich die besondere Bewertungsrelevanz der Potenzialbasis eines möglichen Kooperationspartners, denn aus der Kombination der Potenziale des eigenen Betriebs mit denen des Kooperationspartners können sich zusätzliche Alternativen ergeben, die eine bessere Zielwirkung ermöglichen. In der betrieblichen Systematik sind Potenziale auf der Güterebene zu verorten. Die Bewertung der vom Kooperationspartner in ein Forschungskooperationsprojekt einzubringenden Potenziale richtet den Fokus entsprechend auf die Konsequenzen aus der Kooperationspartnerwahl für den Forschungsprozess auf der betrieblichen Güterebene. Zugleich bestehen durch die Berücksichtigung von Potenzialen als Bewertungsgegenstand argumentative Parallelen zur Ressourcenbasierten Theorie:³⁾ Potenziale stellen notwendige Ressourcen dar, die im eigenen Betrieb nicht vorhanden und durch Kooperation zu beschaffen sind. Die Potenziale eines möglichen Kooperationspartners sind hier als objektiv beobachtbar⁴⁾ bezeichnet, da unterschiedliche Beobachter zu einer identischen Feststellung dieser Eigenschaftsausprägung gelangen.⁵⁾

Die Kooperationsbereitschaft ist auf die zwischenbetriebliche Abstimmung auf der Führungsebene der Kooperationspartner bezogen. Sie ist das Ausmaß, in welchem ein Kooperationspartner sich entsprechend der ver-

bestimmter Maßnahmen auf der betrieblichen Güterebene gemeint. Das Konzept der "Kooperationsbereitschaft" hingegen zielt auf die *motivationale* Komponente eines möglichen Kooperationspartners ab, also darauf, inwieweit dieser – ausgehend von seinem Zielsystem – dazu "bereit" ist, eine Kooperation einzugehen.

¹⁾ Vgl. Troßmann [Potentialgestaltung] 109.

²⁾ Vgl. Kapitel B.I.1.c).

³⁾ Vgl. Kapitel B.II.2.

⁴⁾ zum Begriff der Objektivität vgl. Popper [Logik] 21.

⁵⁾ Das Merkmal der "objektiven Beobachtbarkeit" ist nicht mit *vollständiger Information* über die jeweilige Eigenschaftsausprägung zu verwechseln. Mangel an Informationen über die tatsächliche Potenzialausstattung eines möglichen Kooperationspartners ist ein Hauptproblem bei dessen entscheidungsorientierter Bewertung.

einbarten Kooperationsziele verhält und freiwillig auf opportunistisches Verhalten verzichtet. Unter opportunistischem Verhalten eines Kooperationspartners wird verstanden, dass dieser beim Versuch, seine Ziele zu erreichen, bewusst in Kauf nimmt, dass das Erreichen der vereinbarten Ziele oder der Forschungskooperationsziele des Kooperationspartners gefährdet wird.¹⁾ Liegt die Gefahr opportunistischen Verhaltens eines Kooperationspartners bei null, so ist die Kooperationsbereitschaft dieses Partners maximal. Die Kooperationsbereitschaft eines potenziellen Partners ist im Gegensatz zu den von ihm bereitgestellten Potenzialen nicht objektiv beobachtbar.²⁾ Vielmehr handelt es sich bei der Kooperationsbereitschaft um eine Art Charaktereigenschaft. Wenn auch im Kontext einer zwischenbetrieblichen Kooperation die vertragsschließenden Parteien in der Regel nicht aus individuellen, sondern aus korporativen Akteuren bestehen, sind Überlegungen zur Kooperationsbereitschaft durchaus schlüssig auf zwischenbetriebliche Problemstellungen anwendbar. Mit dem dargestellten Verständnis von Kooperationsbereitschaft als Gefahr opportunistischen Verhaltens wird bewertungslogisch genau der Aspekt einer Transaktionsbeziehung erfasst, der in Abhängigkeit von der Kooperationspartnerwahl zu variieren vermag: Spezifität, Unsicherheit, strategische Bedeutung, Komplexität und begrenzte Rationalität des Managements sind Eigenschaften des jeweiligen Forschungsprojekts. Diese sind bei der Bewertung alternativer Kooperationspartner als konstant und gegeben zu betrachten.³⁾

Die Kombination aus beiden Eigenschaftstypen eines Kooperationspartners – die von ihm in das Kooperationsprojekt einbringbaren Potenziale und seine Kooperationsbereitschaft – wirkt auf die Erreichbarkeit der Forschungskooperationsziele (vgl. Abbildung 12). Ein Bewertungsmodell muss daher beide Eigenschaftskonzepte berücksichtigen.

¹⁾ Vgl. hierzu auch v. Werder [Gestaltung] Sp. 1094.

²⁾ Vgl. ähnlich auch Picot/Dietl/Franck [Organisation] 79.

³⁾ Zur Bedeutung dieser Faktoren für die Transaktionsbeziehung vgl. Kapitel B.II.2.

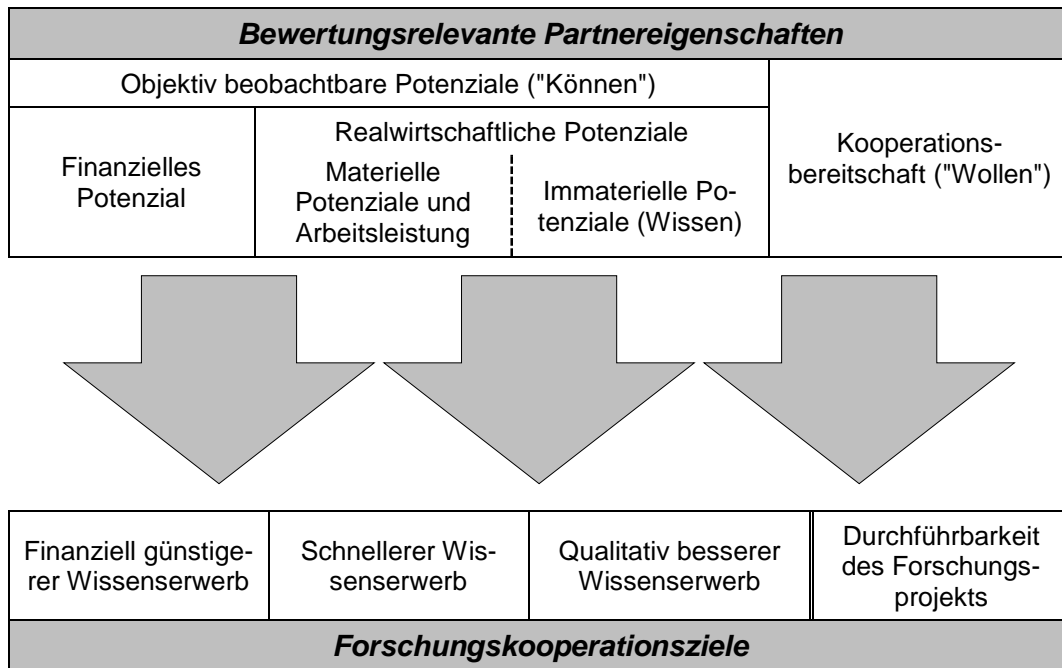


Abb. 12: Wirkung von Partnereigenschaften auf Forschungskooperationsziele

Ein wesentlicher Nutzen kann aus den Potenzialen erwachsen, die ein Kooperationspartner für das Forschungskooperationsprojekt zur Verfügung stellt. Besteht bspw. das Forschungskooperationsziel darin, die finanzielle Wirkung eines angestrebten Forschungsvorhabens günstiger als bei alleinigem Vorgehen zu gestalten, muss der Kooperationspartner Eigenschaften aufweisen, die im Vergleich zu einem alleinigen Vorgehen entweder die Einnahmen steigern oder die Ausgaben senken. Diese Wirkung könnte auf verschiedene Weisen erreicht werden. Beispielsweise könnte der Partnerbetrieb über finanzielle Mittel verfügen und bereit sein, Zahlungen zu leisten. Alternativ bestünde auch eine Möglichkeit darin, dass der Partner Leistungen im Forschungsprozess übernimmt, die dann nicht mehr zahlungswirksam vom eigenen Betrieb zu erbringen sind. Das Beispiel zeigt, dass die Fähigkeit des Partners, relevante Potenziale in das Forschungskooperationsprojekt einzubringen, ein wesentlicher Faktor für den Forschungskooperationserfolg ist. Letztlich stellt die Kombination von Potenzialen durch eine Forschungskooperation eine – im Gegensatz zur

Investition in fehlende Potenziale bei Eigenforschung – vergleichsweise flexible Möglichkeit zur Potenzialfaktorvariation dar.¹⁾

Im Können, also im Vorhandensein entsprechender Potenziale beim Kooperationspartner, ist zwar eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für das Erreichen der Forschungskooperationsziele zu sehen. Denn alleine durch das Vorhandensein dieser Potenziale und die dadurch manifestierte güterseitige Eignung als Forschungskooperationspartner ist ein Erfolg des Forschungskooperationsprojekts noch nicht gewährleistet: Wie bei jeder betrieblichen Leistungserstellung muss der Einsatz dieser Potenziale zielführend gestaltet werden. Das Ausmaß der hierzu erforderlichen Koordinationsmaßnahmen, bspw. zur Motivation eines Kooperationspartners, hängt von dessen Kooperationsbereitschaft ab. Im Gegensatz zur rein innerbetrieblichen Koordination durch das betriebliche Controlling sind im Falle einer zwischenbetrieblichen Kooperation jedoch einige Besonderheiten zu berücksichtigen: Mit entsprechender Kompetenz und Autorität ausgestattete Führungsinstanzen sind hier nicht per se vorhanden. Daher sind spezielle Koordinationsmechanismen einzusetzen, um ein zielentsprechendes Partnerverhalten zu erwirken und das Erreichen von Forschungskooperationszielen zu ermöglichen.²⁾ Der Aufwand, entsprechende Koordinationsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft des Kooperationspartners zu betreiben, bedeutet aus entscheidungslogischer Sicht einen kooperationspartnerspezifischen negativen Nutzen bzw. einen Schaden oder auch Disnutzen. Das Modell einer Forschungskooperation ist in Abbildung 13 dargestellt.

¹⁾ Vgl. Heinen [Betriebswirtschaftslehre] 131 sowie ähnlich Gerybadze [Process Redesign] 105 f.

²⁾ Vgl. Tröndle [Kooperationsmanagement] 7, Oesterle [Kooperationen] 784 und Fest [Controlling] 35.

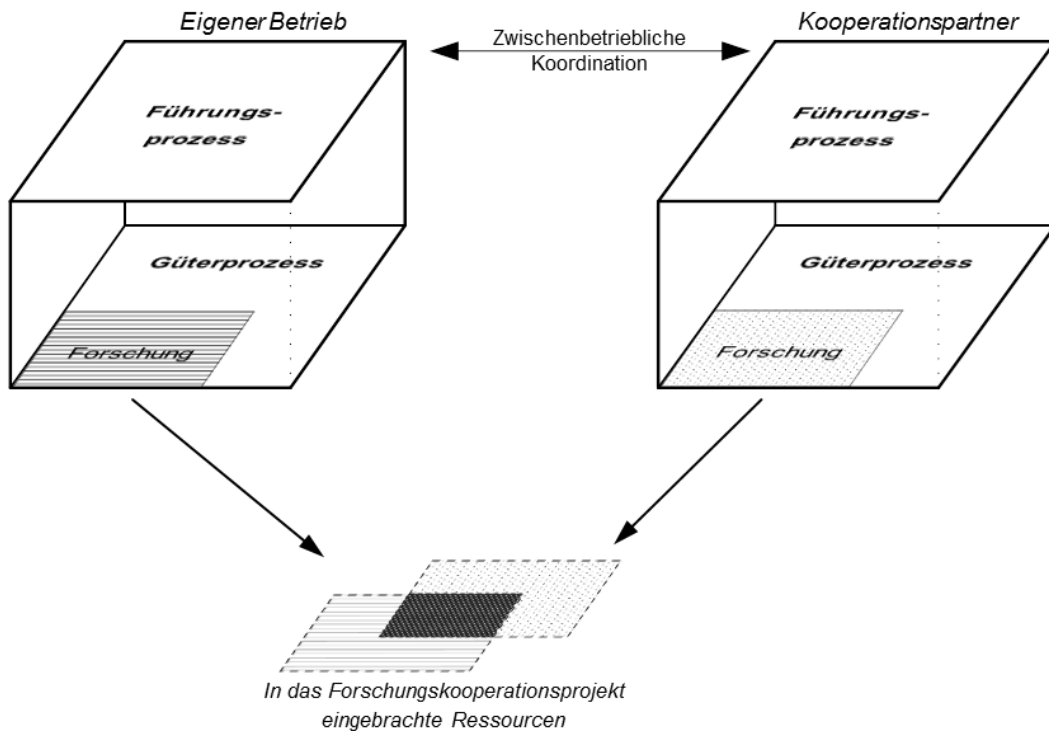


Abb. 13: Modell einer zwischenbetrieblichen Forschungskooperation

Die Realisation des kooperativen Forschungsvorhabens ereignet sich auf der betrieblichen Güterebene. Notwendige Ressourcen hierzu werden von den beteiligten Betrieben eingebracht. Zur Gewährleistung der zielentsprechenden Gestaltung der Güterprozesse des Forschungsprojekts ist eine Abstimmung zwischen den Kooperationspartnern auf Führungsebene erforderlich. Diese ist umso aufwendiger, je geringer die Kooperationsbereitschaft des Kooperationspartners ist, je größer also seine Tendenz ist, sich opportunistisch zu verhalten und die Erreichung der vereinbarten Forschungskooperationsziele damit zu gefährden. Das hier entwickelte und angewendete Bewertungskonzept bezieht damit sowohl die betriebliche Führungs- als auch die Güterebene mit ein.

2. Grundsätzliche Wirkungen von in das Forschungsprojekt einbringbaren Potenzialen des Partners

Die Wirkungsweisen der Potenziale eines Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Forschungszielen sind systematisch zu analysieren. Abbildung 14 fasst diese anhand beispielhafter Veranschaulichung zusammen.

Forschungs- kooperationsziele	Beispielhafte Wirkungen der Potenziale des Kooperationspartners		
	Finanzielles Potenzial	Realwirtschaftliches Potenzial	
		Materielle Potenziale und Arbeitsleistung	Immaterielle Potenziale, insbes. Wissen
Wissen in besserer Qualität (Sachziel)	Ermöglichung von Investitionen in zusätzliche Potenziale und deren Nutzung zur Erreichung eines besseren Forschungsergebnisses	Nutzung zusätzlicher Kapazitäten zur besseren Absicherung von Forschungsergebnissen	Bessere Interpretation der Forschungsergebnisse durch komplementäres Wissen
Finanziell günstigerer Forschungserfolg (Formalziel)	Zahlungen des Kooperationspartners, z. B. auf Grundlage vertraglicher Vereinbarungen	Ausbleiben eigener Ausgaben für die Beschaffung und Nutzung von Kapazitäten	Ausbleiben zahlungswirksamen Erwerbs oder zahlungswirksamer Nutzung von Wissen
Schnellerer Forschungserfolg (Zeitziel)	Ermöglichung von Investitionen in zusätzliche Potenziale (z. B. Kapazitäten, Wissen) und deren Nutzung für einen schnelleren Projektabschluss	Nutzung zusätzlicher Kapazitäten zur schnelleren Erfüllung von Projektschritten	Bereitstellung von Wissen, das ansonsten durch zeitaufwendige (Teil-) Projekte hätte geschaffen werden müssen
Durchführbarkeit	Ermöglichung von Investitionen in notwendige Potenziale (z. B. Wissen) zur Sicherstellung von Durchführbarkeit	Sicherstellung einer für die Durchführbarkeit eines Forschungsprojekts notwendigen Mindestausstattung	Bereitstellung von für die Durchführung eines Forschungsprojekts notwendigem Wissen

Abb. 14: Beispiele für mögliche Wirkungen der vom Kooperationspartner eingebrachten Potenziale auf die Erreichbarkeit von Forschungszielen

Zur Messung der Wirkung von nutzbaren Potenzialen eines Kooperationspartners auf das Sachziel (Forschungsziel i. e. S.) sind diejenigen Eigenschaften des Kooperationspartners zu bewerten, die die Qualität des Forschungsergebnisses beeinflussen: Stehen bspw. umfangreichere Laborräumlichkeiten zur Verfügung, so sind innerhalb eines gegebenen Zeitraums mehr Experimente möglich, die zuverlässigere Ergebnisse ermöglichen können. Ebenso ist der Fall denkbar, dass ein Kooperationspartner spezielles, kritisches Wissen über relevante Wirkungszusammenhänge mit einbringt, wodurch die Interpretation von Forschungsergebnissen vereinfacht und der potenzielle Nutzen der Forschungsergebnisse erhöht wird. Soll bspw. ein bestimmter neuartiger Werkstoff auf seine Eigenschaften hin erforscht werden, so kann es nützlich sein, wenn ein Kooperationspartner bereits über Kenntnisse zu einem ähnlichen Werkstoff verfügt. Diese können gegebenenfalls in bestimmtem Maße auf die vorliegende Forschungsproblematik übertragen werden.

Vergleichsweise einfach ist die Analyse der Wirkungsmöglichkeiten von Partnereigenschaften auf das finanzielle Ergebnis eines Forschungsoperationsprojekts: Dieses wird allgemein durch Ausgaben und Einnahmen determiniert. Die Veränderung der Projektzahlungsströme durch die Kooperation mit einem Partner im Gegensatz zu alleinigem Vorgehen kann indessen auf verschiedene Partnereigenschaften und damit Ursachen zurückgehen.

Komplexer ist die Frage, wie Potenziale eines Partnerbetriebs auf das Ziel wirken, ein Forschungsprojekt durch Kooperation schneller zum Abschluss zu bringen, als dies alleine möglich wäre. Allgemein sind hier alle Eigenschaften des Partnerbetriebs zu berücksichtigen, welche die Dauer des Forschungsvorhabens beeinflussen. Dies ist in maßgeblicher Weise die Verfügbarkeit von für das fragliche Forschungsprojekt relevanten Potenzialen. Veranschaulicht werden kann dies etwa an Überlegungen zur verfügbaren Kapazität in einer Forschungseinrichtung. Sofern ein Kooperationspartner durch Einbringen seiner Leistungsmöglichkeiten zu einer ins-

gesamt größeren Kapazität beiträgt, können Forschungsprojekte im Vergleich zu alleinigem Vorgehen zu einem schnelleren Abschluss kommen. Doch nicht nur Forschungskapazitäten, auch die Wissensbasis des Kooperationspartners und damit Teile seines (immateriellen) Potenzials können zu einem schnelleren Forschungserfolg führen: Dies ist etwa dann der Fall, wenn der Partner Wissen in das Forschungsvorhaben einbringt, welches ansonsten – bspw. als notwendiger Zwischenschritt im Forschungsprozess – erst noch selbst geschaffen werden müsste.

Sofern dem Eingehen einer Forschungskooperation ein Durchführbarkeitsziel zugrunde liegt, müsste das angestrebte Forschungsprojekt ohne einen Kooperationspartner unterbleiben, da ein Defizit in einer notwendigen Einsatzgröße besteht, dem nicht aus eigener Kraft abgeholfen werden kann. Ein solches Defizit kann wie geschildert in der gesamten Potenzialausstattung vorliegen; es kann sich dabei um ein finanzielles oder um ein realwirtschaftliches Potenzial handeln. Durchführbarkeit als Forschungskooperationsziel ist nur dann zu erreichen, wenn ein Partner gefunden ist, der in der Lage ist, die fehlenden Potenziale zur Verfügung zu stellen. Viele Formen realwirtschaftlichen Potenzials sind durch hinreichend vorhandenes finanzielles Potenzial entweder vollkommen oder teilweise substituierbar, indem die jeweilige Leistung entweder eingekauft oder in das jeweilige Potenzial zur eigenen Nutzung investiert wird.

3. Probleme aus fehlender Kooperationsbereitschaft des Partners

Möglichkeiten zu opportunistischem Verhalten eines Kooperationspartners sind durch die vereinbarten Inhalte, insbesondere Ziele eines Forschungskooperationsprojekts, vorgegeben. Vor diesem Hintergrund ist das Argument zu sehen, dass Kooperationen tendenziell konfliktfreier und insgesamt erfolgreicher abgeschlossen werden, wenn die Ziele der beteiligten Betriebe entweder deckungsgleich oder inhaltlich komplementär sind.¹⁾ Im hier behandelten Fall der vertraglichen Vereinbarung eines Kooperations-

¹⁾ Vgl. Weule [F&E-Management] 83.

projekts sind die zu erbringenden Leistungen und damit das zielorientierte Verhalten der beteiligten Partner nach beiderseitigem Einverständnis jeweils verpflichtend geregelt. Die konkrete Ausgestaltung eines solchen Vertrags ist Gegenstand eines zwischenbetrieblichen Verhandlungsprozesses. Dessen Gestaltung verlangt nach eigenen, spezifischen Methoden und ist Gegenstand einer gesonderten Problemstellung. Doch ist sowohl festzuhalten, dass ein Kooperationsvertrag nicht jeden möglichen Umweltzustand vorab und verbindlich regeln kann, als auch, dass ein Kooperationspartner bewusst oder unbewusst gegen Vertragsvereinbarungen verstoßen kann.¹⁾

Bei Unwägbarkeiten über die Absichten und daraus resultierenden Verhaltensweisen eines Vertragspartners bietet die Grundform der Principal-Agent-Problematik ein hilfreiches Analysegerüst. Für die Analyse der Kooperationsbereitschaft wird davon abstrahiert, dass der Kooperationsbetrieb in den meisten Fällen durch Gruppen von Individuen (Projektteams, mehrere Mitglieder der Geschäftsführung etc.) vertreten sein dürfte. Der Betrieb wird in seinem Verhalten als ein Akteur betrachtet und entsprechend analysiert.²⁾ Als unproblematisch erweist sich auch das Fehlen eines Autoritätsverhältnisses zwischen kooperierenden Betrieben, da eine Principal-Agent-Konstellation nicht zwingend durch ein Über-/Unterordnungsverhältnis gekennzeichnet ist, sondern vielmehr durch die Abhängigkeit eines Auftraggebers vom Auftragnehmer, die sich aus unterschiedlichen Informationsniveaus ergibt.³⁾ In einem Forschungskooperationsprojekt mit zwei kooperierenden Betrieben ist aus Sicht jedes Betriebs der jeweils andere Agent, da er über einen Informationsvorsprung verfügt;⁴⁾ das Auftragnehmer-/Auftraggeberverhältnis besteht in der kooperativen Leistungserstellung einer Forschungskooperation wechselseitig. Die Informationsasymmetrien zwischen dem partnersuchenden Betrieb – des-

¹⁾ Vgl. Weber u. a. [Kooperationscontrolling] 12. Nach gängigem Verständnis handelt es sich bei einem Vertrag, der das zwischenbetriebliche Zusammenwirken im Rahmen eines sachlich abgegrenzten Kooperationsprojekts regelt, um einen relationalen Vertrag (so auch Weibel [Kooperation] 36 sowie Koller/Langmann/Untiedt [Phasen] 43).

²⁾ Zu dieser Sichtweise vgl. auch Das/Rahman [Opportunism] 93 sowie Fest [Controlling] 25.

³⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 55.

⁴⁾ Vgl. Wohlgemuth [Management] 63.

sen Perspektive als Principal im Weiteren eingenommen wird – und dem möglichen Kooperationspartner (Agent) lassen sich in die Kategorien *Hidden characteristics*, *Hidden action* und *Hidden intention* differenzieren.¹⁾ Sie führen jeweils in unterschiedlicher Weise zur Entstehung von Spielräumen für den Kooperationspartner, sodass dieser sich opportunistisch verhalten kann (vgl. Abbildung 15).

Hidden characteristics bedeutet, dass vor Vertragsabschluss zu wenige Informationen über die Qualität der Leistungsfähigkeit des Kooperationspartners zur Verfügung stehen. Relevant sind etwa Informationen über die Ausstattung des Kooperationspartners mit Potenzialen. Informationen über die Zusammensetzung der betrieblichen Wissensbasis, die Verfügbarkeit und Qualifikation relevanten Personals sowie über Existenz und Eignung der für das Forschungsvorhaben einzusetzenden sachlichen Betriebsmittel zählen aus gutem Grund in der Regel zu gut gehüteten Geheimnissen. Das hieraus entstehende Problem liegt in der Gefahr der Wahl eines ungeeigneten Kooperationspartners (Adverse selection).

Hidden action bedeutet, dass der Principal den Agent nicht laufend in seinem Handeln überwachen kann und somit über dessen tatsächliche Leistung im Unklaren bleibt. Moral Hazard beschreibt die hierdurch entstehende Gefahr, dass der Agent Handlungsspielräume ausnutzt, um zur Erbringung vertraglich vereinbarter Leistungen weniger Aufwand als notwendig zu betreiben und die Verantwortung für ein entsprechend schlechtes Ergebnis auf äußere Einflüsse abzuschieben. Solches Verhalten gereicht dem Principal dann zum Nachteil. In einem Forschungskooperationsprojekt könnte die Moral-Hazard-Problematik etwa in der Form auftreten, dass der Kooperationspartner eine ihm zugeteilte Aufgabe im Forschungsprojekt nicht mit der notwendigen Sorgfalt erfüllt. Zwischenergebnisse von mangelnder Qualität oder Verzögerungen können die Folge sein.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 55 ff. sowie Justus [Wissens-transfer] 63.

Forschungs- kooperati- onsziele	Kooperationsbereitschaft des Kooperationspartners	
	Problem	Beispielhafte Wirkung
Wissen in besserer Qualität (Sachziel)	Adverse Selection:	Mängel in der tatsächlichen (im Gegensatz zur vereinbarten) Leistungsfähigkeit verhindern das Erreichen des Forschungsziels in der angestrebten Qualität
	Moral Hazard:	Wahl von weniger zielführenden Methoden im Wirkungsbereich des Partners oder Mängel in der Leistungsbereitschaft verhindern das Erreichen des Forschungsziels in der angestrebten Qualität
	Hold up:	Absichtliches Verhindern des Erreichens der angestrebten Ergebnisqualität
Finanziell günstigerer Forschungs- erfolg (Formalziel)	Adverse Selection:	Mängel in der tatsächlichen (im Gegensatz zur vereinbarten) Leistungsfähigkeit erfordern zusätzliche ausgabenwirksame eigene Leistungen
	Moral Hazard:	Wahl von finanziell ungünstigen Methoden im Wirkungsbereich des Partners oder Mängel in der Leistungsbereitschaft verschlechtern das finanzielle Ergebnis des Forschungskooperationsprojekts
	Hold up:	Absichtlicher Zugriff des Kooperationspartners auf eigene Ressourcen mit negativer finanzieller Wirkung und ohne entsprechende Erlaubnis
Schnellerer Forschungs- erfolg (Zeitziel)	Adverse Selection:	Mängel in der tatsächlichen (im Gegensatz zur vereinbarten) Leistungsfähigkeit verhindern das Einhalten von Projektmeilensteinen
	Moral Hazard:	Wahl langsamerer Vorgehensweisen im Wirkungsbereich des Partners oder Mängel in der Leistungsbereitschaft verhindern das Einhalten von Projektmeilensteinen
	Hold up:	Absichtliches Aufhalten des planmäßigen Voranschreitens des Forschungsprojekts
Durchführbar- keit	Adverse Selection:	Mängel in der tatsächlichen (im Gegensatz zur vereinbarten) Leistungsfähigkeit verhindern die Durchführbarkeit des Forschungsvorhabens (Nichtvorhandensein kritischer Potenziale)
	Moral Hazard:	Mängel in der tatsächlichen Leistungsbereitschaft verhindern die Durchführbarkeit des Forschungsvorhabens (ungenügende Qualität kritischer Potenziale)
	Hold up:	Absichtliches Vorenthalten kritischer Potenziale des Kooperationspartners verhindert die Durchführbarkeit des Forschungsprojekts

Abb. 15: Beispielhafte Erscheinungsformen der Principal-Agent-Problematik in einer Forschungskooperation

Hidden Intention bezeichnet die Informationsasymmetrie, die entsteht, wenn der Vertragspartner nach Vertragsabschluss andere Intentionen offenbart, als in dessen Vorfeld. Aufgrund des Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Principal und Agent kann hieraus ein Nachteil für den Principal entstehen, da er auf die Leistung des Agent angewiesen ist (Hold up). Bei Forschungskooperationen droht die Gefahr eines Hold up, wenn sich während der gemeinsamen Realisation des Forschungsprojekts herausstellt,

dass der Kooperationspartner aus opportunistischen Gründen vereinbarte Leistungen nicht erbringt. Wurden durch den eigenen Betrieb Vorleistungen (beispielsweise in Form der Anpassung an den Kooperationspartner) erbracht, kann es trotz der fehlenden Leistungsbereitschaft des Kooperationspartners unattraktiv sein, das Kooperationsprojekt abzubrechen: Eine erneute Anpassung des eigenen Betriebs an eine neue Situation – etwa die eigenständige Realisation des Forschungsprojekts oder die Suche eines alternativen Kooperationspartners – ist gegebenenfalls noch unattraktiver, als die Fortführung der Kooperation.

Da sich die aufgezeigten Problemtypen kooperationspartnerspezifisch unterscheiden, sind sie bewertungsrelevant. Je nach Ausprägung der Gefahr opportunistischen Verhaltens sind in unterschiedlichem Maße Koordinationsmaßnahmen erforderlich. Die vertiefende Analyse der Wirkung fehlender Kooperationsbereitschaft und von Koordinationsmaßnahmen sind Gegenstand von Kapitel E.

III. Kennzeichnung der Entscheidungssituation bei der Bewertung von möglichen Forschungskooperationspartnern

1. *Eigenständige Forschung als Nullalternative*

Wenn betriebliche Forschung alleine und selbsttätig – also ohne Kooperationspartner und nicht als Auftragsforschung – betrieben wird, so handelt es sich um eine Investition mit dem Ziel, die eigene betriebliche Wissensbasis um neues Wissen zu erweitern.¹⁾ Daher sind die Alternativen der Auftragsforschung und einer Forschungskooperation entscheidungslösungsgleich auch als Investition zu behandeln. Grundsätze für die vergleichende Bewertung von Investitionsalternativen sind konsequenterweise zu berücksichtigen. Insbesondere ist für jede Art von vergleichender Investitionsbeurteilung eine Nullalternative zu kennzeichnen.²⁾ Die Nullalternative

¹⁾ Vgl. Kapitel B.I.1.c).

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Investition] 42 f. und 56 ff.

fungiert als Bewertungsmaßstab für einen Vorteilhaftigkeitsvergleich aller in Betracht gezogenen Alternativen. Herkömmlicherweise besteht sie aus einem Finanzgeschäft, das durchzuführen wäre, wenn das angestrebte Investitionsprojekt – in diesem Fall das zur Disposition stehende Forschungsvorhaben – nicht realisiert würde.

Eine naheliegende Überlegung bestünde darin, den Verzicht auf die Realisation eines Forschungskooperationsprojekts und die Anlage der hierfür ansonsten einzusetzenden Finanzmittel zum Kalkulationszinssatz als Nullalternative heranzuziehen. Diese Vorgehensweise ist typisch für die Beurteilung von Investitionen bei ausschließlich finanzieller Zielsetzung. Da im Falle der Planung eines Forschungsprojekts jedoch finanzielle Zielsetzungen nur einen Nebenaspekt des relevanten Zielsystems abdecken, greift diese Abgrenzung der Nullalternative zu kurz: Implizit wäre festgelegt, dass bei der Realisation der Nullalternative – der Unterlassung des Kooperationsprojekts – die übrigen Ziele, so auch das Forschungsziel i. e. S. zu einem Zielerreichungsgrad von null erreicht würden. Eine sinnvoll definierte Nullalternative versieht indessen die Ziele nicht mit einem Zielerreichungsgrad von null, sondern schließt möglichst viele "... Sachverhalte, die bei allen Alternativen gleichermaßen zutreffen, .. "1) ein. Die Vergleichsrechnung zur Alternativenbewertung soll auf diese Weise vereinfacht werden.

Aus diesem Grund wird die Alternative der eigenständigen Realisation des Forschungsprojekts als Nullalternative festgelegt: Die Wahl dieser Nullalternative rückt zugleich das hier behandelte Auswahlproblem in den korrekten Entscheidungskontext: Eine Forschungskooperation ist ein Mittel, um die eigenen Forschungsziele besser erreichen zu können, als dies alleine möglich wäre. Als Konsequenz erfasst ein bewertender Vergleich den Unterschied der Wahl eines Forschungskooperationspartners zur Nullalternative, um das Ausmaß der besseren Zielerreichung abzubilden.

¹⁾ Troßmann [Investition] 60.

2. Die Bedeutung eines zielorientierten Anforderungsprofils

Neben der Nullalternative beeinflusst eine weitere Größe die Entscheidungssituation und damit die Anforderungen an das Bewertungsverfahren. Es handelt sich dabei um das spezifische Anforderungsprofil eines Kooperationspartners.¹⁾ Dieses Anforderungsprofil ist von Fall zu Fall verschieden und hängt maßgeblich vom individuellen Forschungszielsystem des jeweiligen Betriebs ab. Aus dem Abgleich der Nullalternative mit den Forschungszielen ergibt sich eine Differenz, aus welcher Rückschlüsse auf die Eigenschaften eines möglichen Forschungskooperationspartners abzuleiten sind.²⁾ Für die Formulierung eines Anforderungsprofils an einen Forschungskooperationspartner sind die folgenden Schritte zu vollziehen:

- (1) Für die einzelnen Zielkategorien (Sach-, Formal- und Zeitziel, Durchführbarkeitsziel) sind die durch eigenständige Forschung erreichbaren Zielwirkungen zu bestimmen. Ihre Analyse weist auf bestehende Probleme (Engpässe) hin und kennzeichnet damit automatisch auch die Nullalternative.
- (2) Abweichungen zwischen Nullalternative und Forschungszielsystem ergeben die durch eine Forschungskooperation verfolgten Forschungskooperationsziele.
- (3) Die zum Erreichen der Forschungskooperationsziele zusätzlich notwendigen, jedoch fehlenden Potenziale sind zu identifizieren. Diese spezifische Potenzialkombination stellt das gesuchte Anforderungsprofil eines Forschungskooperationspartners dar.

Je exakter ein möglicher Kooperationspartner diesem Anforderungsprofil entspricht, umso besser ist er geeignet. Insbesondere aber dient dieses Anforderungsprofil als Vorgabe bei der (groben) Auswahl alternativer Partner, die einer präzisen Bewertung erst noch unterzogen werden müssen. Beispielsweise mögen aus spezifischen Anforderungen an die kapazitive Ausstattung eines Forschungskooperationspartners Rückschlüsse gezogen werden, dass nur Betriebe einer bestimmten Größe als Kooperationspartner in Betracht kommen können. Enthält das Anforderungsprofil spezifische wissenschaftliche Expertise, so mögen nur Betriebe aus einer

¹⁾ Vgl. Kroepeit [Erfolgsfaktoren] 120 ff.

²⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 534.

entsprechenden Wirtschaftsbranche sinnvoll als Kooperationspartner in Betracht gezogen werden.

Das hier eingesetzte Bewertungskonzept ist allgemein, das heißt unabhängig von einer individuellen betrieblichen Situation gestaltet. Aus diesem Grund wird im Folgenden die Bewertbarkeit aller potenziell relevanten Partnereigenschaften behandelt, wenn auch in praktischen Anwendungsfällen durch die reale Problemstruktur ein relativer Fokus auf bestimmte Partnereigenschaften gegeben sein mag. Als Instrument zur Suche und ersten Sichtung potenzieller Kooperationspartner kann eine Checkliste eingesetzt werden, welche die geforderten Eigenschaften des Anforderungsprofils enthält und eine übersichtliche erste Prüfung zulässt.¹⁾

3. Modell zur Bewertung von Forschungskooperationspartnern

Ziel des in der vorliegenden Arbeit entwickelten Bewertungsmodells ist es, die Auswahlentscheidung für einen Forschungskooperationspartner zu fundieren. Als Bewertungsmaßstab für diese Auswahlentscheidung fungiert die Nullalternative. Die Eignung eines Forschungskooperationspartners i ergibt sich somit aus der Bewertung seiner Vorteilhaftigkeit gegenüber der Nullalternative und allen anderen in Frage kommenden Kooperationspartnern. Hierzu sind für jedes i Nutzen und Disnutzen der Kooperationsentscheidung zu bewerten. Sofern der Nutzen den Disnutzen überwiegt, ist die Entscheidung für eine Forschungskooperation mit i günstiger als die Realisation der Nullalternative. Kern des Bewertungsmodells ist also die Bewertung von Nutzen und Disnutzen der Kooperationsentscheidung für jedes i .

Der Nutzen ist anhand des Vergleichs der Zielwirkungen von Nullalternative und Forschungskooperation mit i zu bestimmen. Die Zielwirkungen der Nullalternative seien durch S für das Forschungsziel i. e. S ., F für die Formalzielgröße und T für die Dauer des Forschungsprojekts bei eigenstän-

¹⁾ Vgl. Wohlgemuth [Management] 271. Allgemein zur Suche von Kooperationspartnern vgl. ebd. 256 ff. sowie Howaldt/Ellerkmann [Unternehmenskooperationen] 36 f.

diger Realisation gekennzeichnet. Sie ergeben sich aus der Funktion $f(Z, A, M, W) = (S, F, T)$, wobei Z das eigene finanzielle Potenzial, A die Ausstattung mit relevanten Arbeitskräften, M materielles Potenzial und W immaterielles Potenzial – insbesondere Wissen – abbildet. Die mit einem Kooperationspartner i möglichen Zielwirkungen werden entsprechend durch S_i , F_i und T_i bezeichnet. Analog zur alleinigen Forschung sind diese Zielgrößen Ergebnis der Funktion $f_i(Z + Z_i, A + A_i, M + M_i, W + W_i) = (S_i, F_i, T_i)$. Die Kombination von eigener und Partnerpotenzialausstattung erfolgt im Gegensatz zur hier gewählten formalen Darstellungsweise nicht rein additiv. Sie wird potenziell von verschiedenen Faktoren beeinflusst; bspw. sind Synergieeffekte denkbar.

Die bewertungsrelevanten Differenzen in der Zielwirkung zwischen Nullalternative und Kooperation mit i ergibt sich durch die Subtraktionen $S_i - S$, $F_i - F$ und $T_i - T$. Da diese Zielgrößen in jeweils unterschiedlichen Skalen gemessen werden, ist mittels einer Nutzwertanalyse eine einheitliche Vergleichsgröße zu berechnen.¹⁾ Der Nutzwert N_i drückt den Nutzen aus einer Forschungskooperation mit i aus und berechnet sich wie folgt:

$$N_i = (S_i - S) \cdot g_S + (F_i - F) \cdot g_F + (T_i - T) \cdot g_T$$

Für die Gewichtungsfaktoren gilt $g_S + g_F + g_T = 1$. Für den Fall, dass die eigenständige Realisation des angestrebten Forschungsvorhabens nicht möglich ist und Durchführbarkeit das maßgebliche Forschungsoperationsziel darstellt, besteht, die Nullalternative ausnahmsweise im Unterlassen des Projekts,²⁾ da S , F und T dann jeweils den Wert null annehmen.

Disnutzen aus der Forschungskooperation mit i kann sich aus fehlender Kooperationsbereitschaft ergeben. Er entsteht in Form von Aufwand für Koordinationsmaßnahmen, die aufgrund der submaximalen Kooperationsbereitschaft von i notwendig werden. Dieser Koordinationsaufwand wird durch die Größe K_i gekennzeichnet. K_i nimmt als Disnutzengröße einen

¹⁾ Zur weiteren Begründung der Eignung einer Nutzwertanalyse vgl. Kapitel C.IV.2.

²⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 336.

negativen Wert an. Das Bewertungsmodell ist in Abbildung 16 grafisch dargestellt.

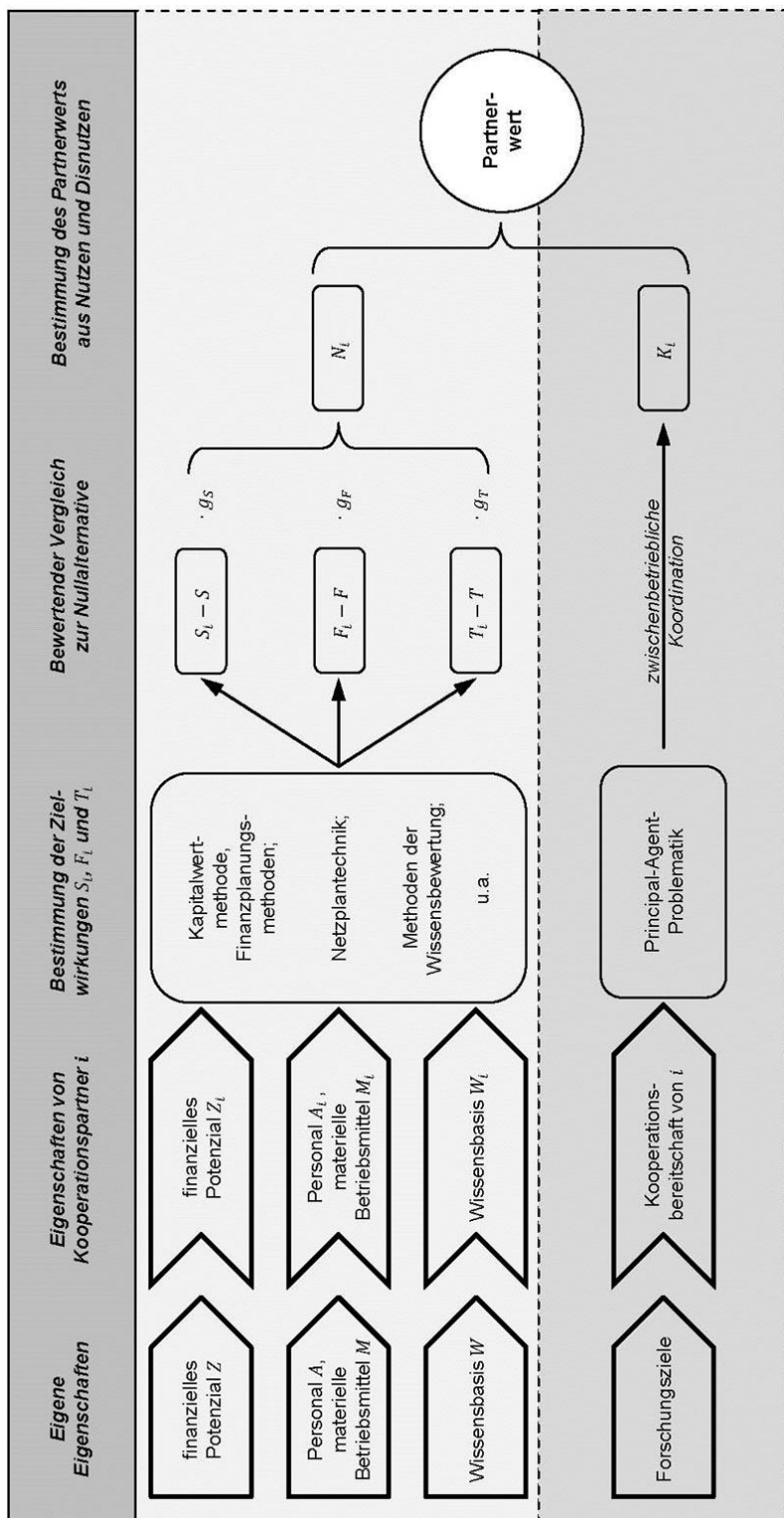


Abb. 16: Modell zur eigenschaftsdifferenzierenden Bewertung von ForschungsKooperationspartnern

Eine Forschungsk Kooperation mit i ist im Vergleich zur Nullalternative dann sinnvoll, wenn $N_i + K_i > 0$. Schließlich gilt für die Auswahl eines bestimmten Kooperationspartners i , dass i so zu wählen ist, dass die Summe aus Nutzen und Disnutzen maximiert ist: $N_i + K_i \rightarrow \max!$.¹⁾

Nach dem hier dargestellten Modell sind zwei Eigenschaftskomplexe von i entscheidend dafür, ob eine Forschungsk Kooperation einen höheren Wert hat als die Nullalternative (alleiniges Vorgehen). Erster Eigenschaftskomplex ist die Ausprägung der Größen Z_i , A_i , M_i und W_i , also der spezifischen Potenzialausstattung des Kooperationspartners. Sie bestimmen, wie hoch der Nutzen aus einer besseren Erreichung der Forschungsziele ist. Die präzise Analyse der Leistungsfähigkeit der kombinierten Potenzialausstattungen des eigenen und des Partnerbetriebs steht im Mittelpunkt von Kapitel D. Zweiter Eigenschaftskomplex ist die Ausprägung der Größe K_i und damit der Aufwand für zwischenbetriebliche Koordinationsmaßnahmen; er hängt maßgeblich von der Kooperationsbereitschaft des Partners ab. Diese Problematik ist Gegenstand von Kapitel E.

Im Sinne des hier entwickelten Modells zur Bewertung eines Kooperationspartners argumentiert u. a. bereits *Oesterle*, um die zunehmende Attraktivität von Forschungs- und Entwicklungskooperationen zu erklären.²⁾ Mit der Logik des Modells geht einher, dass sich unterschiedliche Ausprägungen der Potenziale und der Kooperationsbereitschaft eines Kooperationspartners in der zusammenfassenden Partnerbewertung gegenseitig zu kompensieren vermögen: In Einzelfällen mag die Kooperation mit einem sehr kooperationsbereiten Partner mit einer suboptimalen Potenzialausstattung insgesamt günstiger sein als die Kooperation mit einem Partnerbetrieb, der zwar durch eine optimale Potenzialausstattung, aber eine ge-

¹⁾ Zum allgemeinen Prinzip dieses Bewertungsansatzes vgl. auch Bode/Däberitz/Fionik [Messung] 663 f., Wohlgemuth/Hess [Erfolgsbestimmung] 1 und Wohlgemuth [Management] 173. Ähnlich auch Balke/Küpper [Netzwerke], dort bezogen auf die Bewertung von Kooperationspartnern in Netzwerken.

²⁾ Vgl. Oesterle [Kooperation] 771.

ringe Kooperationsbereitschaft gekennzeichnet ist.¹⁾ Unmöglich ist es hingegen, dass – bei völliger Unbrauchbarkeit der Potenziale eines Kooperationspartners – alleine aus dessen Kooperationsbereitschaft im Vergleich zur Nullalternative ein positiver Nutzen erwächst: Der maximale Wert, den K_i theoretisch annehmen könnte, ist null.

IV. Weitere methodische Überlegungen zur Bewertung von Forschungskooperationspartnern

1. Ist die finanzielle Bewertung von Partnereigenschaften sinnvoll und möglich?

Der Methodeneinsatz hat sich nach der gewählten Problemstellung zu richten.²⁾ Vor diesem Hintergrund erscheint die Frage wichtig, ob die Bewertung eines Kooperationspartners³⁾ bzw. eines Forschungsvorhabens⁴⁾ anhand einer finanziellen Messskala erfolgen kann. Schließlich handelt es sich um eine Investitionsproblematik, und die umfassenden Vorteile eines Vergleichs anhand finanzieller Größen liegen auf der Hand. Doch wenn zur Bestimmung finanzieller Größen nicht hinreichend fundierte oder gar willkürliche Umrechnungen durchgeführt werden müssen, ist vom bewertenden Vergleich der Zielwirkungen alternativer Forschungskooperationspartner mittels monetärer Größen Abstand zu nehmen. Zwangsläufig sind daher Überlegungen anzustellen, inwieweit eine Bewertung der jeweiligen Zielerreichungsgrade in monetären Größen sinnvoll und möglich ist.

Sinnvoll ist die Verwendung einer finanziellen Skala nur bei der Bestimmung der Formalzielwirkung der jeweiligen Partnereigenschaft. Für finanzielles Potenzial, das bereits in finanziellen Größen vorliegt, ist die Bestimmung dieser Zielwirkung freilich besonders einfach. Differenzierter ist indessen bei realwirtschaftlichen Potenzialen vorzugehen, wo Umrech-

¹⁾ Vgl. Schickel [Controlling] 143. Zu allgemeiner methodischer Kritik an der Trade off-Beziehung zwischen Teilzielen vgl. Grob/Bensberg [Controllingsysteme] 50 ff.

²⁾ Vgl. Heinen [Wissenschaftsprogramm] 226.

³⁾ Vgl. Jagoda [Allianzen] 14.

⁴⁾ Vgl. Theessen [Methodik] 14 f., dort auch als Unterscheidung von quantitativen und qualitativen Faktoren bezeichnet.

nungen erforderlich sind, um ihre Formalzielwirkung zu bestimmen. Entscheidungslogisch angemessen ist ein solches Vorgehen jedenfalls. Die Formalzielwirkung der nutzbaren Forschungsausstattung eines Kooperationspartners drückt sich dann in der Veränderung des finanziellen Ergebnisses des Forschungsprojekts durch Eingehen einer Kooperation im Gegensatz zur alleinigen Vorgehensweise aus: Eigene Ausgaben, die für die Anschaffung oder Nutzung eigener Ausstattung erforderlich gewesen wäre, können unterbleiben. Vergleichbares gilt für die Bewertung der Formalzielwirkung menschlicher Arbeit. Und auch die Erfassung der Wirkung nutzbaren Wissens eines Kooperationspartners auf das Formalziel eines Forschungsprojekts erfordert zwangsläufig Umrechnungen. Dabei wurde bis heute in der betriebswirtschaftlichen Forschung kein überzeugender Ansatz zur finanziellen Bewertung von Wissen präsentiert.¹⁾ Einen hinreichenden Zweck erfüllt jedoch eine Rechnung, die Unterschiede in der Zahlungswirkung zur Nullalternative erfasst. Wurde bspw. im Zuge des Kooperationsprojekts die kostenlose Nutzung patentierten Wissens vereinbart, so entfallen Lizenzgebühren, wie sie im Falle der eigenständigen Forschung erforderlich gewesen wären. Schwieriger wird die Bestimmung der von Wissen ausgehenden Zahlungswirkung, wenn es sich nicht um explizit formuliertes Wissen handelt, sondern dieses bspw. als Erfahrungswissen spezialisierter Fachkräfte, wie sie für Forschungsarbeiten notwendig sind, auftritt. Dann könnte bestenfalls das Gehalt des jeweiligen Mitarbeiters herangezogen werden. Genauigkeit und Zuverlässigkeit einer solchen Rechnung sind offensichtlich geringer, als die entsprechende Rechnung für materielle Potenziale. Dennoch ist eine Rechnung nach diesem Prinzip die einzige Möglichkeit, überhaupt finanzielle Wirkungen von nutzbaren Potenzialen des Kooperationspartners auf die Formalzielgröße zu bestimmen.

In jedem anderen Zusammenhang hingegen – insbesondere bei der Bewertung der Wirkung nutzbarer Potenziale eines Kooperationspartners auf die weiteren Zielgrößen eines Forschungsprojekts – vermag ein finanziel-

¹⁾ Vgl. Wirtz [Bewertung] 224.

ler Wert keine sinnvolle Aussage zu geben. Pointiert lässt sich festhalten: Der hohe finanzielle Wert des Pharmalabors eines Forschungskooperationspartners lässt keinen Schluss über dessen Eignung zur Erforschung der Technologie einer Hochenergiebatterie im Automobilbereich zu. Abbildung 17 zeigt entsprechend der vorangehenden Ausführungen, wie sich die notwendigen Rechnungen zur Bestimmung der Formalzielwirkung für verschiedene Partnereigenschaften in ihrer Komplexität unterscheiden.

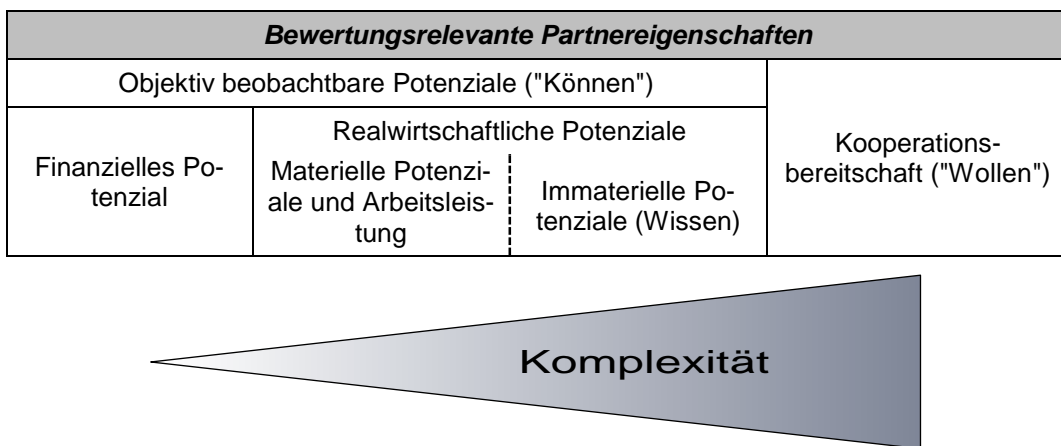


Abb. 17: Komplexität notwendiger Bewertungsrechnungen zur Bestimmung der Formalzielwirkung von Partnereigenschaften

Die Kooperationsbereitschaft eines Forschungskooperationspartners zählt – wie gezeigt – auch zu den bewertungsrelevanten Partnereigenschaften. Sie wurde in den vorangehenden Ausführungen zur finanziellen Bewertung stillschweigend übergangen: Wie an gegebener Stelle zu zeigen sein wird, stellt sich die Frage, ob die finanzielle Bewertung von Zielwirkungen der Kooperationsbereitschaft möglich ist, in dieser Form gar nicht.¹⁾

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Partnereigenschaften dann in finanziellen Größen bewertet werden sollten, wenn dies entscheidungslogisch sinnvoll ist. Letzteres ist der Fall, wenn dadurch eine Zielwirkung in plausibler Weise erfasst werden kann. Dies gilt durchweg für die Wirkung der Potenziale eines Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit des

¹⁾ Vgl. Kapitel E.I.1.

Formalziels. Für die Bewertung der Wirkung von Partnereigenschaften auf alle weiteren Zielgrößen sind hingegen Methoden zu wählen, die nicht-finanzielle Skalen verwenden.

2. Anforderungen der Entscheidungssituation an einzusetzende Bewertungsmethoden

Im vorherigen Abschnitt wurde gezeigt, dass sich eine finanzielle Skala keinesfalls umfassend für das vorliegende Bewertungsproblem eignet. Zwei weitere Merkmale der Entscheidungssituation sind nun noch näher zu beleuchten: das sich aus der Mehrzielsituation ergebende Verhältnis von mehreren Forschungskoooperationszielen zueinander und die verfügbaren Informationen über zukünftige Entwicklungen.

Bewertungslogisch ist jedem potenziellen Partner in jeder Zielrichtung (und für jeden Umweltzustand) genau eine Zielwirkung zuzuordnen.¹⁾ Verfolgt der eigene Betrieb nur ein Ziel, z. B. das angestrebte Forschungsprojekt früher zum erfolgreichen Abschluss zu bringen, als alleine, so kann der Vergleich der alternativen Kooperationspartner anhand der Skala dieses einen Ziels erfolgen. Im Falle eines Zeitziels wäre dies naheliegenderweise die Dauer in Zeiteinheiten (Jahre, Monate, Tage). Im Falle von mehreren – zum Teil auch konkurrierenden Zielen – steigt indessen die Komplexität. Allgemein muss die Möglichkeit berücksichtigt werden, dass nicht nur eines der dargestellten Forschungskoooperationsziele, sondern möglicherweise mehrere parallel verfolgt werden.

Neben Problemen aus der mangelnden Vergleichbarkeit unterschiedlicher Skalen ist zu beachten, dass Ziele in bestimmten Relationen zueinander stehen können.²⁾ Beispielsweise sind Interdependenzrelationen zwischen den genannten Forschungskoooperationszielen möglich. Dies kann beispielhaft an den beiden Forschungskoooperationszielen "finanziell günstiger Wissenserwerb" und "schnellerer Wissenserwerb" veranschaulicht

¹⁾ Zum Prinzip vgl. Schweitzer [Innovationsmanagement] 24.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Bea [Entscheidungen] 339 ff.

werden. Ein durch die Kooperation möglich gewordener, schnellerer Abschluss des Forschungsprojekts kann eine kürzere und damit insgesamt geringere Bindung eigener Potenziale erfordern, was zu geringerem finanziellem Aufwand führt. Freilich ist auch der Fall denkbar, in welchem mit einem Kooperationspartner zwar ein schnellerer Projektabschluss möglich wird, dies jedoch mit der Anforderung an einen intensiveren Leistungseinsatz innerhalb kürzerer Zeit des eigenen Betriebs einhergeht. Zusätzliche erforderliche Kapazitäten oder das Erbringen von Überstunden durch Personal führen dann zu einer negativen Wirkung auf das Formalziel. Schließlich wäre auch der Fall möglich, in welchem ein Forschungsprojekt zwar finanziell günstiger ausfällt, dies jedoch ohne Wirkung auf die zeitliche Dauer des Projekts ist. Beispielsweise könnte der kooperierende Partner Forschungsleistungen übernehmen, die ansonsten selbst zu erbringen wären, wobei sich jedoch am grundsätzlichen Zeitplan des Projekts nichts ändert.¹⁾

Wie gezeigt, sind sowohl Komplementarität, Konkurrenz und Neutralität zwischen Forschungskooperationszielen grundsätzlich möglich. Pauschale Aussagen über die Natur der Relationen zwischen ausgewählten Forschungskooperationszielrichtungen lassen sich jedoch kaum treffen. Interdependenzrelationen sind nicht zwingend durch inhaltliche Zusammenhänge zwischen den Zielen begründet, sondern können sich – wie beispielhaft veranschaulicht – auch als Konsequenz aus dem Auftreten von Partneigenschaften als Bündel ergeben. Bei der Bewertung von Forschungskooperationspartnern ist die Möglichkeit von Interdependenzen zwischen Forschungskooperationszielen folglich zu berücksichtigen.

Neben Interdependenzrelationen sind Präferenzrelationen zu berücksichtigen. Präferenzrelationen bringen eine Zielhierarchie zum Ausdruck. Diese liegt in den Vorstellungen des Entscheidungsträgers begründet. Ein Betrieb, der ein Forschungsprojekt realisieren will, aber die finanzielle Be-

¹⁾ Zur Möglichkeit symmetrischer und asymmetrischer Interdependenzrelationen vgl. ergänzend Bamberg/Coenenberg/Krapp [Entscheidungslehre] 50.

lastung nicht tragen kann, mag das übergeordnete Ziel haben, dass der Forschungskooperationspartner einen Teil der Ausgaben trägt. Das Ziel, das Forschungsprojekt schneller als alleine zum Abschluss zu bringen, mag dann dem Formalziel untergeordnet sein. Allgemein kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Präferenzbeziehungen zwischen Zielen selbst aus Sicht des Entscheidungsträgers hinreichend präzise definiert sind.¹⁾ Zur Berücksichtigung von Präferenzrelationen bietet sich die Gewichtung von Zielen an.²⁾ Ein ausführlicher Vorschlag für das Vorgehen zur systematischen Bestimmung von Zielgewichten mittels einer Präferenzmatrix findet sich bei *Lützig*.³⁾

Wie kann nun bewertungstechnisch berücksichtigt werden, dass ein Forschungskooperationspartner eine gute Wirkung in einer Zielrichtung, aber dafür eine schlechte in einer anderen hat? Auch der Fall, in dem eine Zielwirkung schlechter als die Nullalternative ist, dafür aber alle anderen besser, ist denkbar. Als Standardmethode für eine derart gekennzeichnete Entscheidungssituation bietet sich die Nutzwertanalyse an.⁴⁾ Auf ihren Einsatz zielt implizit die gesamte bisherige Konzeptualisierung ab. Die Nutzwertanalyse ermöglicht die Bestimmung eines vergleichbaren Nutzwertes je Alternative, wobei unterschiedliche Skalen bei der Zielwirkungsmessung der einzelnen Ziele und auch Zielgewichtungen problemlos berücksichtigt werden können.

Neben der Problematik des Ziellpluralismus ist bei der skizzierten Entscheidungssituation ferner zu berücksichtigen, dass weder vollständige Information über zukünftige Entwicklungen des Forschungskooperationsprojekts vorliegt, noch über die tatsächlichen Eigenschaften des Kooperationspartners in der Gegenwart, die ja aber bewertet werden sollen. Der erstgenannte Aspekt lässt auf eine Entscheidungssituation bei (subjekti-

¹⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 372.

²⁾ Vgl. Bea [Entscheidungen] 341.

³⁾ Vgl. Lützig [Kooperation] 90 ff.

⁴⁾ Zur Technik der Nutzwertanalyse vgl. allgemein Zangemeister [Nutzwertanalyse]. Zur grundsätzlichen Eignung der Nutzwertanalyse bei der Bewertung von zwischenbetrieblichen Kooperationen vgl. Bode/Daäbritz/Fionik [Messung] 675 sowie ausführlich Lützig [Kooperation].

vem) Risiko schließen und soll zunächst ausführlicher betrachtet werden: Als Konsequenz sind mehrwertige zukünftige Umweltzustände ebenso zu beachten, wie die Gestalt der Nutzenfunktion des Entscheidungsträgers.¹⁾ Die Reduzierung der Risiken von Forschungsprojekten stellt – wie bereits gezeigt wurde – ein typisches Forschungskoooperationsziel dar.²⁾ Ebenfalls wurde darauf hingewiesen, dass das Ziel, Risiken zu senken, keine isoliert zu bewertende Zielgröße darstellen kann. Risiken als Eintrittswahrscheinlichkeiten von zukünftigen Umweltzuständen sind logisch auf die bekannten Zielgrößen und die sie determinierenden Faktoren zu beziehen.

Im Falle des finanziellen Risikos – einem typischen Risiko von Forschungsprojekten – stellen zukünftige Zahlungswirkungen die Bezugsgrößen dar. Soll durch Eingehen einer Forschungskoooperation dieses finanzielle Risiko reduziert werden, so ist zu bewerten, inwieweit sich die Sicherheit des Erreichens von Formalzielen in Abhängigkeit vom Kooperationspartner erhöht. Zur Messung und Bewertung dieses Risikos stehen typische finanzielle Bewertungsinstrumente zur Verfügung. Deren Eignung ist zu beurteilen, wenn die Zielwirkung eines möglichen Kooperationspartners auf die Formalzielgröße bewertet wird.³⁾ Für das Zeitrisko ist die Dauer einzelner Projektvorgänge die entscheidende Bezugsgröße. Daher ist zu bewerten, wie die Unsicherheit über diese Größen in Abhängigkeit vom gewählten Kooperationspartner variiert. Hierfür stehen Projektplanungstechniken zur Verfügung, die zeitliche Unsicherheiten explizit berücksichtigen.⁴⁾

Das generelle Ergebnisrisiko als dritte essentielle Risikogröße von Forschungsprojekten variiert in Abhängigkeit von Qualität und Umfang des für ein Forschungsprojekt zur Verfügung stehenden technologischen Wissens. Inwieweit ein Kooperationspartner die Reduktion dieses Risikos er-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 345 ff. sowie Bamberg/Coenenberg/Krapp [Entscheidungslehre] 67 ff.

²⁾ Vgl. Kapitel C.I.3.a).

³⁾ Vgl. Kapitel D.IV.2.

⁴⁾ Vgl. Kapitel D.II.2.

möglichst, ist bei der Bewertung der Wirkungen seiner Potenziale auf das Forschungsziel i. e. S. zu berücksichtigen.

Anderer Natur ist das zweitgenannte Informationsproblem: Informationen über die Eigenschaften des zu bewertenden Kooperationspartners liegen unter Umständen gar nicht vollständig und verlässlich vor. Dies kennzeichnet im vorliegenden Bewertungsproblem einen durchaus realistischen Fall.¹⁾ Die Informationslage – konkret hinsichtlich Umfang und Verlässlichkeit der relevanten Informationen über einen möglichen Kooperationspartner – hängt maßgeblich davon ab, ob überhaupt bzw. in welchem Maße bereits eine Interaktion mit dem möglichen Partnerbetrieb stattgefunden hat. Sofern noch kein direkter Kontakt aufgenommen wurde, ist man als Entscheidungsträger in der Regel auf Informationen angewiesen, die frei zugänglich sind. Hierbei kann es sich um Informationen aus den gesetzlich verpflichtenden Publikationen handeln. Auch bspw. über Institutionen wie Verbände oder Kammern zugängliche Firmenprofile können als Informationsquelle dienen. Besonders geeignet sind als Quelle freilich solche Institutionen, deren spezieller Zweck darin besteht, zwischenbetriebliche Kooperationsprojekte auf den Weg zu bringen.²⁾ Hierzu zählen insbesondere sogenannte – oftmals politisch geförderte – Clusterinitiativen,³⁾ welche explizit das Ziel haben, kooperationsrelevante Informationen zu kanalisieren und gezielt zur Verfügung zu stellen. Dennoch handelt es sich hierbei um Informationen, die vom jeweiligen Betrieb gezielt einer – enger oder auch weiter gefassten – Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden, sodass sie für Entscheidungszwecke gegebenenfalls nur begrenzt geeignet sein können.

Besser mag sich die Informationslage darstellen, wenn bereits mit einem zu bewertenden Kooperationspartner gezielt und direkt Kontakt aufgenommen wurde, um gemeinsam die Möglichkeiten eines Forschungskooperationsprojekts zu erörtern. Insbesondere verhandlungstaktische Ver-

¹⁾ Vgl. [Oslo 3] 40.

²⁾ Vgl. Gresse [Wissensmanagement] 5 f.

³⁾ Vgl. [Spitzencluster].

haltensweisen der beteiligten Betriebe lassen aber auch hier in der Regel keine Situation vollständiger Information für das vorliegende Bewertungsproblem entstehen. Das Problem, dass bestimmte entscheidungsrelevante Informationen nur im betriebsinternen Kontext zugänglich sind, nicht aber für den eigenen, den Forschungskooperationspartner bewertenden Betrieb, bleibt in Grundzügen in jedem Fall bestehen. Typische Beispiele sind (interne) Dokumentationen, etwa Erfolgsbewertungen vergangener Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Auch Informationen über die Kostenstruktur von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind aus externer Perspektive im Normalfall nicht zugänglich.¹⁾ Dasselbe gilt für innovatives Wissen, welches bspw. aus Gründen strategischen Wissensmanagements nicht patentiert wird.²⁾ Auch dieses ist aus externer Perspektive nicht zu erkennen.

Tendenziell hängen Umfang und Verlässlichkeit der zur Bewertung eines Kooperationspartners zur Verfügung stehenden Informationen vom Zeitpunkt der Bewertung ab. Je weiter der Fortschritt, desto eher konnten tendenziell bereits präzisere Informationen beschafft werden – bspw. durch gezielte Kontaktaufnahmen.³⁾ Jedoch ist diese Erkenntnis ohne große Tragweite für das hier verfolgte Anliegen, eine Bewertungsmethodik zu entwickeln. Mag zwar die Qualität der verwendeten Eingangsinformationen zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterschiedlich ausgeprägt sein, so ändert sich doch nie etwas grundsätzlich daran, wie diese Informationen methodisch zu verarbeiten sind. Stattdessen ist auf die allgemeine Möglichkeit des Entscheidungsträgers zu verweisen, sich aus unterschiedlichsten Quellen zu informieren und im gegebenen Fall auch über konkrete Merkmalsausprägungen Annahmen zu treffen. Letzteres ist analog zu typischen vergleichbaren betrieblichen Entscheidungsproblemen bei nicht deterministischer Informationslage zu sehen, bspw. auch bei der Bestimmung der Höhe zukünftiger Kalkulationszinssätze im Rahmen einer finanziellen Investitionsbeurteilung. Entscheidungslogisch definitiv falsch wäre

¹⁾ Vgl. Troßmann [BilMoG] 89 sowie [Oslo 3] 40.

²⁾ Vgl. Trajtenberg/Henderson/Jaffe [University] 54.

³⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 154 f.

es, wenn man mangels verlässlicher Informationen auf eine subjektive Prognose bzw. Annahme verzichten und den jeweiligen Faktor damit völlig ausblenden würden.

D. Bewertung der nutzbaren Potenziale des Forschungskooperationspartners

I. Bewertung des finanziellen Potenzials des Forschungskooperationspartners

1. Präzisierung finanziellen Potenzials des Forschungs- kooperationspartners aus entscheidungsorientierter Sicht

Ein finanzielles Potenzial im hier verstandenen Sinne bezieht sich auf zukünftige, potenzielle Ein- und Auszahlungsvolumina. Mit dem Verständnis von einem Potenzial als eine Leistungsbereitschaft¹⁾ ist ein finanzielles Potenzial also präzise die Bereitschaft, in zukünftigen Perioden Ein- oder Auszahlungsvolumina zu leisten. Diese Definition lehnt sich damit an das Konzept des Zahlungspotenzials an.²⁾ Entsprechend ist unter einem hohen finanziellen Potenzial eine hohe Bereitschaft, unter einem niedrigen finanziellen Potenzial eine geringe Bereitschaft zur Leistung von Zahlungen zu verstehen. Das finanzielle Potenzial ergibt sich aus allen bereits disponierten zahlungswirksamen Entscheidungen eines Betriebs. Es ist somit durch die finanziellen Restriktionen gekennzeichnet, die dem Betrieb bei seiner Planung aufliegen. Bedeutende Restriktionen ergeben sich aus dem Ziel, die Liquidität des Unternehmens zu wahren. Allerdings müssen sich die Restriktionen der Bereitschaft eines Forschungskooperationspartners zur Leistung von Ein- und Auszahlungen nicht zwangsläufig aus Liquiditätszielen ergeben. Realistischerweise kann eine finanzielle Restriktion durch das Maximum dessen vorgegeben werden, was ein möglicher Kooperati-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Potentialgestaltung] 109.

²⁾ Vgl. Benner [Finanzwirtschaft] 57, 59, 118 f. zitiert in Troßmann [Finanzplanung] 35 (dort im engeren Sinn als "Liquiditätspotential" präzisiert).

onspartner bspw. in einer bestimmten Periode finanziell in ein Forschungskooperationsprojekt einzubringen motiviert ist. Auch solche Restriktionen haben ihre Ursache im betrieblichen Zielsystem des jeweiligen Kooperationspartners. Das sich aus seinen Restriktionen ergebende finanzielle Potenzial eines zu bewertenden Kooperationspartners ist der im Folgenden betrachtete Bewertungsgegenstand.

Wenn das finanzielle Potenzial eines Forschungskooperationspartners bewertet werden soll, ist die Frage zu beantworten, worin der Wert der Dispositionsbereitschaft bzw. -fähigkeit¹⁾ von Zahlungen einer bestimmten Höhe eines Kooperationspartners liegt, und zwar bezogen auf die Erreichbarkeit von Forschungszielen. Es ist also zu klären, wozu Zahlungen des Kooperationspartners überhaupt benötigt würden.²⁾ Relevant wird die Bereitschaft zur Leistung von Zahlungsströmen immer dann, wenn über Maßnahmen zu entscheiden ist, die

- einen Zahlungsstrom begründen,
- das Entstehen eines Zahlungsstroms vermeiden,
- einen bereits begründeten Zahlungsstrom in seinen Eigenschaften (Höhe, zeitlicher Anfall, Gewissheit) variieren oder
- zukünftige Zahlungspotenziale verändern.

Speziell für die Planung eines Forschungskooperationsprojekts ist zu erörtern, inwieweit Maßnahmen von der Verfügbarkeit finanziellen Potenzials abhängen und gegebenenfalls aufgrund mangelnden finanziellen Potenzials unterlassen werden müssen. Konkret ist zu fragen: Inwieweit beeinflusst die Fähigkeit, zahlungswirksame Maßnahmen zu ergreifen, die Erreichbarkeit

¹⁾ In der vorliegenden Arbeit ist der Begriff "Bereitschaft" semantisch bereits mit dem Konzept der "Kooperationsbereitschaft" besetzt (vgl. Kapitel C.II. und Kapitel E.). Dieses besteht im Kern aus einer motivationalen Komponente. Eine "Leistungsbereitschaft" als Synonym für ein Potenzial hingegen beschreibt die Fähigkeit, bei Bedarf eine bestimmte Leistung zu erbringen.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Benner [Finanzwirtschaft] 57, 59, 118 f. zitiert in Troßmann [Finanzplanung] 35. Dort sind die genannten Wirkungen zur Kennzeichnung von Maßnahmen verwendet, deren Wirkung sich auf den betrieblichen Nominalgüterprozess *beschränkt*. Bei Maßnahmen im Realgüterprozess, zu welchen die wesentlichen Maßnahmen bei der Gestaltung eines Forschungsprojekts gehören, sind diese Wirkungen gleichwohl ebenfalls zu erwarten – allerdings kommen zu diesen rein finanziellen Wirkungen eben auch entscheidende Wirkungen im Realgüterbereich hinzu.

- (1) formaler Ziele des Forschungskooperationsprojekts, die sich maßgeblich im Kapitalwert niederschlagen?
- (2) zeitlicher Ziele, die sich an der zeitlichen Struktur des Forschungsprojekts, insbesondere anhand der Gesamtdauer messen lassen?
- (3) sachlicher Ziele, die in der angestrebten Qualität des Forschungsergebnisses zu konkretisieren sind und die durch alternative Maßnahmen unterschiedlicher Zahlungswirksamkeit variiert?
- (4) von Durchführbarkeitszielen, wenn ein Forschungsprojekt anhand der von ihm verursachten Zahlungsströme alleine nicht realisierbar wäre?

Die Bedeutung der Kapitalwertbetrachtung für die Formalzielgröße (1) wurde bereits betont.¹⁾ Für eine vergleichende Bewertung der finanziellen Vorteilhaftigkeit einer Alternative (eines Kooperationspartners) ist der Kapitalwertansatz die beste Methode.²⁾ Für die drei verbleibenden Zielgrößen (2) bis (4), die sich nicht in einer finanziellen Vorteilhaftigkeitsgröße messen lassen, ist eine Kapitalwertbetrachtung indessen nicht zielführend. Für sie sind vielmehr Methoden zur Bewertung der finanziellen Realisierbarkeit angemessen.³⁾

2. Kapitalwertbasierte Bewertung der Formalzielwirkung des finanziellen Potenzials

Zur Bewertung der Formalzielwirkung des finanziellen Potenzials eines Kooperationspartners sind alle von seiner Wahl ausgehenden Zahlungswirkungen zu bewerten. Wie dargestellt, gehören hierzu insbesondere zusätzliche Zahlungen, ausbleibende Zahlungen und veränderte Zahlungen, wobei jeweils die Nullalternative den bewertungsrelevanten Vergleichsgegenstand bildet. Das Ergebnis der Bewertungsrechnung drückt also stets nur den Unterschied in der Formalzielgröße des Forschungskooperationsprojekts zum finanziellen Ergebnis bei eigenständiger Durchführung der Forschungsarbeiten aus, nicht aber eine absolute Gewinn- oder Verlustgröße. Die Bewertungsperspektive ist die Perspektive des eigenen Be-

¹⁾ Vgl. Kapitel C.I.2.b).

²⁾ Vgl. Troßmann [Investition].

³⁾ Zur Unterscheidung von Vorteilhaftigkeits- und Realisierbarkeitsbeurteilung einer Investition vgl. Albach [Investition] 23.

triebs und somit dafür entscheidend, ob anfallende Zahlungen als Einzahlungen oder als Auszahlungen in die Bewertungsrechnung eingehen. Ob als externer Geber bzw. Empfänger von Zahlungen der Kooperationspartner oder ein Gemeinschaftsunternehmen fungiert, ist dabei nebensächlich. Entscheidend ist, dass die Zahlungen mit der Wahl des Kooperationspartners variieren können. Nur dann sind sie entscheidungsrelevant.

Das finanzielle Potenzial gibt, wie definiert, lediglich eine Zahlungsbereitschaft vor, begründet aber keine Zahlungswirkungen. Die Ursachen von Zahlungswirkungen infolge der Wahl eines Forschungskooperationspartners können unterschiedlichster Natur sein. Alle Typen möglicher Zahlungswirkungen, also zusätzliche Zahlungen, ausbleibende Zahlungen und veränderte Zahlungen, sind hierbei grundsätzlich denkbar und relevant. Der einfachste Fall ist sicher der, in welchem zwischen dem eigenen Betrieb und dem Kooperationspartner eine Zahlung vereinbart wird. Motiv einer solchen Zahlungsvereinbarung könnte beispielsweise der Ausgleich für eine empfangene Leistung sein. Auf diese Weise begründete Ein- oder Auszahlungen sind vergleichsweise einfach zu bewerten, indem ihr Kapitalwert berechnet wird.

Allerdings sind mit der Bewertung der zusätzlichen zwischenbetrieblichen Zahlungsströme natürlich noch nicht alle Zahlungswirkungen eines Kooperationspartners erfasst. Wesentliche bewertungsrelevante Wirkungen für die Formalzielgröße des Forschungskooperationsprojekts können sich ebenso aus den weiteren, vom Partner eingebrachten Potenzialen, also der Personal- und Sachmittelausstattung und der Wissensbasis, ergeben. Tatsächlich ist durch diese Partnereigenschaften durchaus eine deutlich größere Wirkung auf die Formalzielgröße möglich, als durch direkte Zahlungen zwischen den Kooperationspartnern.

Der Gliederungslogik dieser Arbeit folgend, strukturieren Potenziale als zu bewertende Partnereigenschaften die Bewertung ihrer vielfältigen Zielwirkungen. Von weiteren Partnereigenschaften (Wissensbasis, Personal- und Sachmittel) ausgehende Zahlungswirkungen werden daher an den ent-

sprechenden Stellen näher betrachtet. Die Methode zur Bewertung der Formalzielwirkung, nämlich der im Folgenden beispielhaft veranschaulichte kapitalwertbasierte Vergleich, ist indessen stets dieselbe.

In Abbildung 18 ist das Prinzip einer finanziellen Bewertungsrechnung dargestellt, wobei die Ursachen der Zahlungsströme nicht näher präzisiert sind. Entscheidend ist an dieser Stelle das Prinzip der Vergleichsrechnung. In eine entsprechende Rechnung gehen tatsächliche Einnahmen und ersparte Ausgaben als positive Zahlungen, tatsächlich zu leistende Ausgaben und ausbleibende Einnahmen als negative Zahlungen ein.¹⁾ Im Sinne einer entscheidungsorientierten Gestaltung einer solchen Bewertungsrechnung sind durchweg die Prinzipien der Kapitalwertrechnung anzuwenden.²⁾

Alternative	0	Kooperation mit			
		Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D
<i>Kapitalwert für:</i>	 ↓				
Ersparte Ausgaben		-850.000 €	-8.000.000 €	-2.350.000 €	-4.350.000 €
Zusätzlich Einnahmen		-350.000 €	-	-900.000 €	-
Entgehende Einnahmen		-	-	-	-
Zusätzliche Ausgaben		2.700.000 €	1.000.000 €	250.000 €	3.350.000 €
Ausgaben-Kapitalwert	0	1.500.000 €	-7.000.000 €	-3.000.000 €	-1.000.000 €

Abb. 18: Prinzip einer finanziellen Vergleichsrechnung zur Gegenüberstellung von alternativen Kooperationspartnern mit der Nullalternative Eigenforschung³⁾

Entscheidend für die Kennzeichnung der Eigenforschung als Nullalternative ist nun, dass die Zahlungskonsequenzen aus den zu ihrer Realisation erforderlichen Maßnahmen für den beabsichtigten Vergleichszweck einem Ausgaben-Kapitalwert von null entsprechen. Entsprechendes ist in der zweiten Spalte von Abbildung 18 abgebildet. Im Normalfall hat die Nullalternative eines Forschungskooperationsprojekts einen negativen Kapital-

¹⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 57 ff. sowie Franke/Hax [Finanzwirtschaft] 101.

²⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 137.

³⁾ Darstellung in Anlehnung an Troßmann [Investition] 57 ff.

wert. Die Zahlungswirkungen der alternativen Kooperationspartner A bis D werden jeweils zum Ausgaben-Kapitalwert aufsummiert. Ein negativer Ausgaben-Kapitalwert bedeutet, dass das Forschungskooperationsprojekt mit dem jeweiligen Kooperationspartner finanziell günstiger abgeschlossen wird, als bei Realisation der Nullalternative. Das finanzielle Ergebnis bei Kooperation mit Betrieb B ist um 7.000.000 € günstiger als die eigenständige Realisation der Nullalternative. Auch bei Kooperation mit den Betrieben C oder D würde das finanzielle Ergebnis günstiger ausfallen. Die Kooperation mit Betrieb A ist hingegen mit der Erwartung eines um 1.500.000 € höheren Ausgaben-Kapitalwerts verbunden, sodass die Kooperation mit diesem Betrieb unter finanziellen Gesichtspunkten im Vergleich zur Nullalternative offenbar nachteilig zu bewerten ist.

In einer solchen Vergleichsrechnung können völlig unterschiedliche Zahlungswirkungen auf die Kooperationspartnerentscheidung zurückgeführt werden. Jedoch ist davon auszugehen, dass aufgrund der gegebenen Ziele und Potenzialdefizite des eigenen Betriebs die in einer realen Problemstellung betrachteten alternativen Kooperationspartner tendenziell ein ähnliches Profil aufweisen dürften; auch in ihren Zahlungswirkungen dürften diese sich grob ähneln. Wenn etwa durch Eingehen einer Kooperation eine günstigere Formalzielwirkung angestrebt wird, scheint es unwahrscheinlich, dass im Rahmen einer Vergleichsrechnung wie in Abbildung 18 auch Betriebe vorkommen, die durch einen erhöhten Ausgaben-Kapitalwert gekennzeichnet sind. An dieser Stelle ist auf die Bedeutung eines zielorientierten Anforderungsprofils für die Vorauswahl präzise zu bewertender Kooperationspartneralternativen zu verweisen.¹⁾

Für die inhaltliche Begründung der in Abbildung 18 dargestellten Zahlungsströme gibt es nun mannigfaltige Möglichkeiten. Sie werden umfassend bei der Bewertung der weiteren Partnereigenschaften beschrieben. Beispielsweise kann sich die finanzielle Wirkung des Forschungskooperationsprojekts im Vergleich zum alleinigen Vorgehen vergünstigen, da der

¹⁾ Vgl. Kapitel C.III.2.

Kooperationspartner zahlungswirksame Leistungen – etwa die Bereitstellung von Personal oder Sachmitteln – übernimmt. Der eigene Betrieb ist dann in zahlungswirksamer Hinsicht entlastet. In einem Gegenbeispiel kann durch Eingehen einer Kooperation das Forschungsprojekt für den eigenen Betrieb auch teurer werden, da zusätzliche Zahlungen für den Personaleinsatz des Kooperationspartners anfallen. Letzteres könnte der Fall sein, wenn ein Kooperationspartner nur unter der Bedingung sein Wissen in das Forschungsvorhaben einbringt, dass ihm durch den damit verbundenen Personaleinsatz keine Ausgaben entstehen. Für den eigenen Betrieb kann dies freilich eine attraktive Vereinbarung sein – wenn auch möglicherweise nicht unter finanziellen Gesichtspunkten, so doch aber bei der Beurteilung des Nutzens des gesamten Forschungskooperationsprojekts.

Anhand dieser Beispiele wird erkennbar, dass Zahlungswirkungen Folgen von Maßnahmen sind, die zur Erreichung anderer Forschungszielrichtungen realisiert werden. Dies zeigt, dass es entscheidungslogisch gar nicht möglich ist, Forschungskooperationspartner alleine anhand finanzieller Kriterien zu bewerten. Ein bestimmter Forschungskooperationspartner mag im Vergleich zu allen anderen die schlechteste Formalzielwirkung mit sich bringen und doch im angestrebten Forschungskooperationsprojekt in der Gesamtbewertung aller Zielwirkungen den größten Nutzen bringen. Eine fundierte Aussage über den Wert eines Forschungskooperationspartners ist erst zu tätigen, wenn die Wirkung seiner Eigenschaften auf alle Forschungskooperationsziele – nicht nur die auf Formalzielgröße – erfasst wurde.

Die bisher angewendete Methodik zur Bewertung finanziellen Potenzials eines Forschungskooperationspartners ist im Kern ein Kapitalwertvergleich. Dieser ist für die Beurteilung der Formalzielwirkung eines Forschungsprojekts zwingend geboten. Indessen ist dieser Bewertungsansatz nicht zur Bewertung der Wirkung finanziellen Potenzials auf die weiteren

Forschungskoooperationsziele geeignet. Hierzu werden im Folgenden Methoden aus dem Bereich der Finanzplanung aufgegriffen.

3. Bewertung der Durchführbarkeit eines Forschungskoooperationsprojekts in Abhängigkeit vom finanziellen Potenzial des Kooperationspartners

Zunächst sind einige grundsätzliche Überlegungen zur Finanzplanung anzustellen. Die Aufgabe der betrieblichen Finanzplanung liegt in der Erhaltung der Liquidität und in der allgemeinen zielorientierten Gestaltung zukünftiger Zahlungsströme.¹⁾ Die relevanten Eigenschaften von Zahlungsströmen sind Höhe, Zeitpunkt des Anfalls und Gewissheit.²⁾

Zu einem gegebenen Zeitpunkt stellt sich der Finanzplan eines Betriebs als eine periodenweise gegliederte Gegenüberstellung von Zahlungsströmen – Einzahlungen und Auszahlungen – dar. Die Wahl der Periodenlänge ist Gegenstand von Zweckmäßigkeitüberlegungen des Entscheidungsträgers. Bei Forschungsprojekten im hier verstandenen Sinn handelt es sich um Projekte von strategischer Bedeutung, die tendenziell eine geplante zeitliche Dauer von mehreren Jahren umfassen können.³⁾ Eine Periodenlänge in Monaten könnte zu Planungszwecken hinreichend differenziert sein.

Nun wird davon ausgegangen, dass bei der Bewertung eines Forschungs-koooperationspartners alle übrigen Maßnahmen bereits disponiert sind. Die im Finanzplan abgebildeten Zahlungsströme und die sich daraus ergebenden Salden sind nicht mehr disponibel. Bei der Implementierung eines Forschungsprojekts in einen als vorgegeben zu betrachtenden Finanzplan handelt es sich damit um eine Grenzbetrachtung.

Eine Sonderrolle in allen nicht mehr disponiblen Zahlungsströmen nehmen sogenannte Ausgleichs- und Anpassungsmaßnahmen ein. Sie werden

¹⁾ Vgl. Franke/Hax [Finanzwirtschaft] 22 sowie Troßmann [Finanzplanung] 36.

²⁾ Vgl. Troßmann [Finanzplanung] 29.

³⁾ Vgl. hierzu auch Zeldman [Research] 18.5.

ergriffen, um innerhalb einer Planperiode nicht zielentsprechende Über- oder Unterdeckungen liquider Mittel, die sich aus den zuvor geplanten Maßnahmen ergeben, zu vermeiden.¹⁾ Unter solche Ausgleichsmaßnahmen fallen gegebenenfalls noch transferierbare liquide Mittel, noch ausschöpfbare Kreditlinien oder der Aufschub von Zahlungen.²⁾ Nun ist der Fall zu berücksichtigen, in welchem die Konditionen dieser Ausgleichsmaßnahmen – bspw. der innerhalb einer Periode geltende Kalkulationszinssatz – in Abhängigkeit von der Höhe der anfallenden Zahlungsströme variieren. Wenn ein Forschungskooperationspartner einen Einfluss auf das Zahlungsprofil eines Forschungsprojekts und damit auch auf die Finanzsituation des eigenen Betriebs hat, sind Effekte dieser Art logisch zu berücksichtigen.

Dieses Problem kann durch Anwendung des Modells der Regelfinanzierung zur Investitionsbeurteilung gelöst werden.³⁾ Mit dem Verweis auf eine Methodik zur Investitionsbeurteilung wird allerdings auch sogleich ersichtlich, dass sich die Wirkung unterschiedlicher Kalkulationszinssätze in der finanziellen Zielgröße des jeweiligen Forschungskooperationsprojekts niederschlägt. Bewertungsrelevante Konsequenzen für das Zeit-, Sach- oder Durchführbarkeitsziel ergeben sich indessen nicht.

Wie für jedes Projekt, lassen sich auch für ein alleine durchzuführendes Forschungsprojekt die spezifischen Zahlungsströme der zugehörigen geplanten realwirtschaftlichen Maßnahmen abgrenzen.⁴⁾ Dasselbe gilt für ein Forschungskooperationsprojekt, wobei hier nun Änderungen im Zahlungsprofil des Forschungsprojekts in Abhängigkeit vom Kooperationspartner interessieren. Veränderungen der Projektzahlungsströme im Vergleich zur Nullalternative ergeben sich aus Unterschieden in der Realisation des Forschungsprojekts mit einem Kooperationspartner. Beispielsweise ist die Übernahme von Personaleinsatz und den entsprechenden Zahlungsver-

¹⁾ Vgl. Matschke/Hering/Klingelhöfer [Finanzanalyse] 149.

²⁾ Vgl. Walz/Gramlich [Finanzplanung] 278 f.

³⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 168 ff.

⁴⁾ Vgl. Troßmann [Finanzplanung] 48.

pflichtungen durch den Kooperationspartner zu nennen. Die jeweiligen Aufgaben sind dann nicht mehr selbst zu realisieren; die zugehörigen Zahlungsverpflichtungen für den eigenen Betrieb entfallen. Solche und vergleichbare Zahlungswirkungen aus der Kooperationspartnerwahl vermögen die Realisierbarkeit von Forschungsprojekten aus Sicht des eigenen Betriebs zu verändern: Ein Forschungsvorhaben, welches ohne einen Kooperationspartner aufgrund finanzieller Restriktionen nicht realisierbar wäre, kann durch Eingehen einer Forschungskoopeation realisierbar werden. Diese Argumentation lässt sich anhand eines Beispiels (Abbildung 19) veranschaulichen.

Periode	Saldo disponierter Maßnahmen	Vorgegebener Zahlungssaldo	Grenzspielraum für weiteres Projekt	Zahlungen des Forschungsprojekts	Saldo bei alleiniger Realisation des Forschungsprojekts
(1)	(2)	(3)	(4) = (2) – (3)	(5)	(6) = (4) – (5)
1	-300.000 €	-400.000 €	100.000 €	-350.000 €	-250.000 €
2	1.600.000 €	1.500.000 €	100.000 €	-200.000 €	-100.000 €
3	200.000 €	0 €	200.000 €	-200.000 €	0 €
4	-2.800.000 €	-3.000.000 €	200.000 €	-200.000 €	0 €
5	550.000 €	500.000 €	50.000 €	-100.000 €	-50.000 €
6	1.300.000 €	1.000.000 €	300.000 €	-400.000 €	-100.000 €
7	-350.000 €	-400.000 €	50.000 €	-30.000 €	20.000 €
8	1.500.000 €	1.500.000 €	0 €	-50.000 €	-50.000 €
9	100.000 €	0 €	100.000 €	-	100.000 €
10	300.000 €	200.000 €	100.000 €	-	100.000 €

Abb. 19: Problematik der Nicht-Realisierbarkeit eines Forschungsprojekts durch gegebene Restriktionen der Finanzplanung

Ausgangspunkt der Darstellung sind die Periodensalden im Finanzplan der entscheidenden Einheit in Spalte (2) – die Zahlungen des Forschungsprojekts sind hierin noch nicht enthalten. Bei der Planung zahlungswirksamer Maßnahmen, auf welche diese Salden zurückgehen, galten Restriktionen, die in Form von Soll-Zahlungssalden in Spalte (3) wiedergegeben sind. Vereinfachend wird davon ausgegangen, dass sich aus

finanziellen Ausgleichsmaßnahmen der Finanzplanung (s. o.), die genau genommen im Zuge der Grenzbetrachtung für ein weiteres Projekt zu berücksichtigen wären, keine zusätzlichen, entscheidungsrelevanten Spielräume ergeben können.

In der dargestellten Situation ist für jede Periode ein Endbestand an liquiden Mitteln geplant (Spalte (4)). Dieser gibt gleichsam den Grenzspielraum für ein zusätzlich zu diesem Planungsstand noch zu realisierendes Projekt vor. Die Zahlungsströme des angestrebten Forschungsprojekts sind in Spalte (5) für jede Periode angegeben. In den Perioden 1, 2, 5, 6 und 8 übersteigen sie den noch vorhandenen finanziellen Spielraum der entscheidenden Einheit (bzw. des Betriebs) (vgl. Spalte (6)). Im dargestellten Fall wäre das Forschungsprojekt bei alleiniger Vorgehensweise aufgrund gegebener Restriktionen in der Finanzplanung nicht realisierbar.

Diese Problematik kann durch Eingehen einer Forschungsk Kooperation gelöst werden. Dabei ist es aus Sicht der Finanzplanung letztlich nebensächlich, ob der Kooperationspartner die Realisation bestimmter Forschungsleistungen samt deren Zahlungswirkungen übernimmt, oder sich zur Leistung von Zahlungen bereit erklärt, die in den engpassbehafteten Perioden die Sicherstellung der eigenen Liquidität ermöglichen. Entscheidend ist, dass die vom Kooperationspartner ausgehenden Zahlungswirkungen in Höhe, zeitlichem Anfall und Gewissheit derart sind, dass sie – bezogen auf das Beispiel in Abbildung 19 – in den Perioden 1, 2, 5, 6 und 8 die jeweiligen finanziellen Defizite kompensieren. So müsste ein Kooperationspartner in Periode 1 Maßnahmen mit einer Zahlungswirkungshöhe von mindestens +250.000 € leisten, in Periode 2 von mindestens +100.000 € etc. In dieser Weise ist grundsätzlich zu veranschaulichen, wie durch die Wahl eines Forschungsk Kooperationspartners mit entsprechendem finanziellem Potenzial die Durchführbarkeit eines angestrebten Forschungsprojekts erreicht werden kann: Mit einem Kooperationspartner kann das Forschungsk Kooperationsziel der Durchführbarkeit erreicht werden, wenn dieser finanzielles Potenzial in solchem Umfang in die For-

schungskoooperation einbringt, dass das angestrebte Forschungsprojekt unter den gegebenen finanziellen Restriktionen des eigenen Betriebs realisiert werden kann.

4. Bewertung der Wirkung des finanziellen Potenzials des Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Sach- und Zeitzielen

Die dem vorangehenden Beispiel zugrundeliegende Problematik erlaubt – wie es für Durchführbarkeitsziele kennzeichnend ist – einen dichotomen Lösungsraum: Ein Kooperationspartner kann entweder aufgrund seines finanziellen Potenzials die Durchführbarkeit eines Forschungsprojekts ermöglichen oder nicht. Auf den ersten Blick scheint es damit kaum möglich, diese Methode bei der Bewertung der Wirkung finanziellen Potenzials auf die Erreichbarkeit von Zeit- und Sachzielen zu übertragen. Innerhalb eines bestimmten Rahmens ist eine Übertragung des obigen Modells auf diese beiden Zielkategorien indessen durchaus möglich. Ausgangspunkt hierfür ist die – vom technologischen Forschungsgegenstand abhängige – Möglichkeit, ein Forschungsprojekt mit verschiedenen technisch-wissenschaftlichen Methoden zu realisieren. Die Existenz technisch-wissenschaftlicher Varianten, die unterschiedliche Wirkungen auf die Erreichbarkeit von Zeit- und Sachziel eines Forschungsprojekts haben, ist Voraussetzung für die weiteren Überlegungen.

Möglichkeiten zur alternativen Ausgestaltung eines Forschungsprojekts¹⁾ sind allgemein durch rational-technische und kapazitive Restriktionen begrenzt: Inwieweit diese verschiedene Realisationsformen zulassen, und wie deren jeweilige Erfolgswahrscheinlichkeiten und forschungswirtschaftliche Vorzugswürdigkeiten sind, können nur Fachkräfte des jeweiligen Technologiebereichs fundiert beurteilen. Der hier im Folgenden entwickelte Ansatz hat daher nicht den Anspruch, auf alle realen Forschungsprojekte anwendbar zu sein. Das Prinzip soll im Folgenden an einem For-

¹⁾ Zweckmäßigerweise ist in diesem Zusammenhang ein "Forschungsprojekt" nicht anhand des realwirtschaftlichen Mitteleinsatzes, sondern über den Inhalt des zugrundeliegenden Erkenntnisinteresses – also das Forschungsziel i. e. S. – abzugrenzen.

schungsprojekt zu Eigenschaften innovativer Verbundwerkstoffe, die bspw. in der Luftfahrtindustrie verbaut werden, veranschaulicht werden. In diesem Forschungsprojekt gebe es drei alternative Vorgehensweisen, um den angestrebten Erkenntnisgewinn zu erzielen. Die computergestützte Simulation (I) bildet eine Möglichkeit, die Durchführung praktischer Materialermüdungstests in hierfür geeigneten Laboren und speziellen Prüfständen (III) eine weitere.¹⁾ Schließlich wäre auch eine Kombination beider Methoden (II) sinnvoll und möglich.

Variante (I), bei der die interessierenden Eigenschaften wie bspw. Bruchzähigkeit und Temperaturabhängigkeit des Verbundwerkstoffes möglichst präzise berechnet werden, hat einen vergleichsweise geringen Bedarf an finanziellem Potenzial. Das zur Realisation von Variante (III) benötigte finanzielle Potenzial ist sehr hoch. In ihrer erwarteten Zielwirkung (die an dieser Stelle noch nicht näher differenziert zu sein braucht) unterscheiden sich beide Möglichkeiten. Die computergestützte Simulation kann im Vergleich zu praktischen Materialtests zwar schneller abgeschlossen werden, liefert jedoch Erkenntnisse von geringerer Qualität. In Variante (II) ergänzen ausgewählte, praktische Materialtests Computersimulationen, die im Vergleich zu (I) einen geringeren Stellenwert haben. Bei Variante (II) liegen sowohl die erwartete Zielwirkung als auch das erforderliche finanzielle Potenzial jeweils zwischen den beiden Alternativen (I) und (III).

Die finanziellen Restriktionen sind dieselben wie im vorangegangenen Beispiel (vgl. Abbildung 19). Die unterschiedlichen Zahlungsprofile der drei Alternativen sind Abbildung 20 zu entnehmen. Den Zahlungsströmen in Spalte (2) und den sich ergebenden Salden in Spalte (3) ist zu entnehmen, dass für die Realisation der rein auf Computersimulationen basierenden Variante des Forschungsprojekts das finanzielle Potenzial des eigenen Betriebs hinreichend wäre, es bestünde kein Engpass. Die Zahlungsprofile der Varianten (II) und (III) hingegen verursachen jeweils in einigen Perioden negative Salden, sodass die Realisation des For-

¹⁾ Zur Relevanz von Simulationen und Labortests in der Materialforschung vgl. Seidler [A380].

schungsprojekts unmöglich wäre. Neben der Höhe der Zahlungsströme unterscheiden sich die drei Varianten erkennbar auch in der Dauer, somit erkennbar auch in ihrer Wirkung auf das Zeitziel des Forschungsprojekts.¹⁾ Dass sich die drei Varianten auch in ihrer finanziellen Vorteilhaftigkeit unterscheiden, liegt nahe, ist an dieser Stelle jedoch nicht weiter von Interesse, da die finanzielle Vorteilhaftigkeit ja in einer Kapitalwertrechnung bewertet wird.

Periode	Alternative I: Simulation		Alternative II: Simulation und ausgewählte Materialtests		Alternative III: Materialtests	
	Zahlungen des Forschungsprojekts	Saldo bei alleiniger Realisation	Zahlungen des Forschungsprojekts	Saldo bei alleiniger Realisation	Zahlungen des Forschungsprojekts	Saldo bei alleiniger Realisation
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	-100.000 €	0 €	-350.000 €	-250.000 €	-450.000 €	-350.000 €
2	-100.000 €	0 €	-200.000 €	-100.000 €	-300.000 €	-200.000 €
3	-150.000 €	50.000 €	-200.000 €	0 €	-250.000 €	-50.000 €
4	-150.000 €	50.000 €	-200.000 €	0 €	-300.000 €	-100.000 €
5	-50.000 €	0 €	-100.000 €	-50.000 €	-250.000 €	-200.000 €
6	-200.000 €	100.000 €	-400.000 €	-100.000 €	-450.000 €	-150.000 €
7	-50.000 €	50.000 €	-30.000 €	20.000 €	-100.000 €	-50.000 €
8	-	0 €	-50.000 €	-50.000 €	-150.000 €	-150.000 €
9	-	100.000 €	-	100.000 €	-100.000 €	0 €
10	-	100.000 €	-	100.000 €	-150.000 €	-50.000 €

Abb. 20: Finanzielle Realisierbarkeit von Varianten eines Forschungsprojekts

Im hier betrachteten Beispiel ließe sich ein komplett auf Computersimulationen gestützter Forschungsansatz (Variante (I)) in finanzieller Hinsicht realisieren; die Zielwirkungen dieser Variante (I) entsprechen damit der Nullalternative für die weiteren Überlegungen. Die Realisation der Varianten (II) oder (III) wäre hingegen aufgrund der damit verbundenen, zu hohen Ausgaben bei alleiniger Vorgehensweise nicht möglich. Die Kombina-

¹⁾ Im dargestellten Beispiel ist der Abschluss der vom Projekt induzierten Zahlungsströme gleichbedeutend mit dem Abschluss des Projekts.

tionen aus Zielwirkung und Bedarf an finanziellem Potenzial sind in Abbildung 21 vereinfacht abgebildet. Im Diagramm sind die drei Punkte I, II und III gekennzeichnet, die für je eine der drei Varianten zur Realisation des Forschungsprojekts stehen.¹⁾

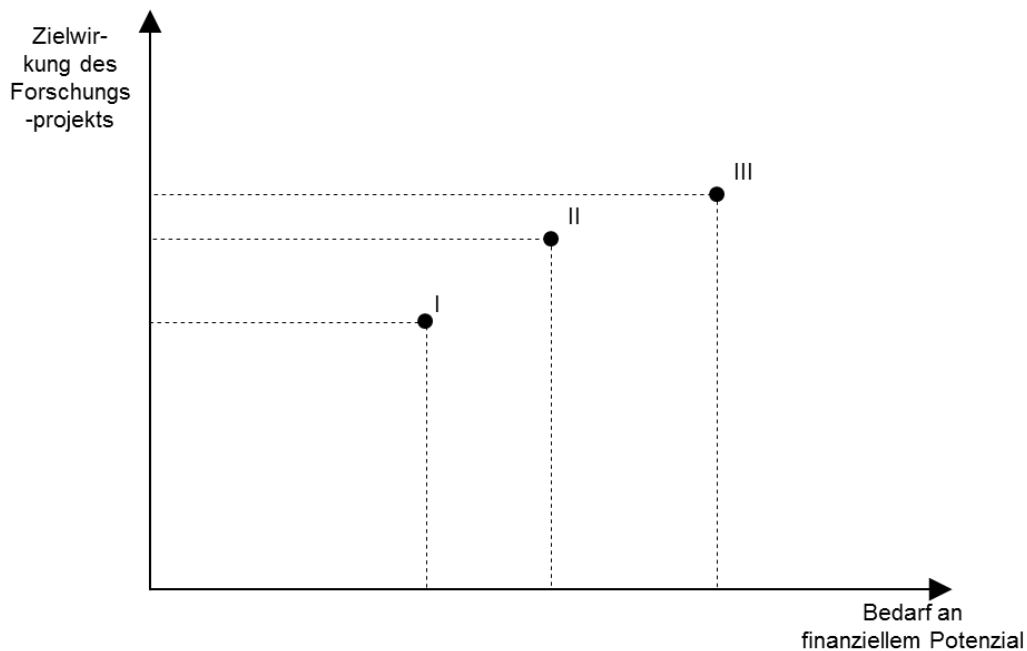


Abb. 21: Zielwirkung von und Bedarf an finanziellem Potenzial alternativer Varianten eines Forschungsprojekts

Das für die Realisation eines Forschungsprojekts verfügbare finanzielle Potenzial stellt als unabhängige Variable den Input dar. In Abhängigkeit vom verfügbaren finanziellen Potenzial lässt sich entweder nur Variante (I) des Forschungsprojekts realisieren, oder auch Variante (II) oder (III). Auf der Outputseite steht ein Forschungsergebnis, das anhand seiner Zielwirkungen gekennzeichnet ist. Je nach realisierter Variante ist ein entsprechendes Ergebnis auf der Outputseite zu erwarten. Dieser Zusammenhang ist auf sehr wenige Input-Output-Kombinationen limitiert, da die Anzahl alternativer Forschungsmethoden in den meisten Fällen stark be-

¹⁾ Die dargestellten Überlegungen lassen sich als Analogie zum Instrumentarium des Zero-Base Budgeting verstehen (vgl. Pyhrr [Zero-base budgeting]). Tatsächlich wurde die Eignung des Zero-Base Budgeting im betrieblichen Forschungs- und Entwicklungsbereich zu einem sehr frühen Zeitpunkt vorgeschlagen (vgl. ebd. 111 f.), im Weiteren aber kaum aufgegriffen. In der vorliegenden Problematik geht es indessen nicht um die Festlegung eines Budgets. Die Analogie besteht in der Verwendung von *Leistungsniveaus* beim Fehlen einer eindeutigen Input-Output-Relation.

grenzt sein dürfte. Im dargestellten Beispiel ist die Zielwirkung von Variante (II) größer als die von Variante (I), also der Nullalternative. Die Zielwirkung von Variante (III) wiederum ist größer als die von Variante (II).

Dabei wurde bisher von der präzisen Differenzierung der Zielwirkungen der drei Varianten abstrahiert. Sie wurden bisher lediglich graduell unterschieden, sind aber weitergehend in die Zeitzielwirkung und Sachzielwirkung des Forschungsprojekts zu differenzieren (vgl. Abbildung 22). Erkennbar ist, dass sich die Zeitzielwirkung von Variante (I) bis Variante (III) verschlechtert, die Sachzielwirkung hingegen konstant verbessert. Damit die in Abbildung 21 dargestellte Rangordnung der Gesamtzielwirkung korrekt ist, muss das Sachziel im betrachteten Beispiel eine entsprechend höhere Gewichtung erfahren, als das Zeitziel.

Zielgröße	Zielwirkung im Vergleich zur Nullalternative		
	Variante I (Simulation)	Variante II (Simulation und Materialtests)	Variante III (Materialtests)
Veränderung der Projektdauer in Monaten	+/- 0	+1	+3
Qualitätssteigerung des erwarteten Forschungsergebnisses	keine	gering	hoch

Abb. 22: Zuordnung konkreter Zielwirkungen des finanziellen Potenzials zu alternativen Varianten eines angestrebten Forschungsprojekts

Einem Kooperationspartner, dessen finanzielles Potenzial die negativen Salden in den Perioden 1, 2, 5, 6 und 8 (Spalte (5)) kompensieren kann, sind bspw. die jeweiligen Sach- und Zeitzielwirkungen von Variante II zuzuordnen. Nebensächlich ist, ob dies entweder durch direkte Zahlungen in entsprechender Höhe an den eigenen Betrieb, oder durch das Erbringen von zahlungswirksamen Teilleistungen geschieht. In entsprechender Weise kann so jedem Kooperationspartner auf Grundlage seines finanziellen Potenzials die Zielwirkung einer der aufgeführten Varianten des Forschungsvorhabens zugeordnet werden (vgl. Abbildung 23). Selbstverständlich kann dies auch nur die Grundform (I) sein, welche auch alleine

realisierbar wäre. Für letzteren Fall entstünde zumindest aus dem finanziellen Potenzial des Kooperationspartners kein Nutzen aus besseren Wirkungen im Zeit- oder Sachzielbereich.

		Partner A	Partner B	Partner C	Partner D
Beste realisierbare Variante des Forschungsprojekts mit dem Kooperationspartner		III	I	II	III
Zielwirkungen der realisierbaren Variante	Dauer in Monaten	+3	+/- 0	+1	+3
	Qualitätssteigerung des erwarteten Ergebnisses im Vergleich zur Nullalternative	hoch	keine	gering	hoch

Abb. 23: Zuordnung von Zielwirkungen zu alternativen Kooperationspartnern in Abhängigkeit vom finanziellen Potenzial

Das Verfahren zur Bewertung der Zielwirkungen des finanziellen Potenzials eines Kooperationspartners erfolgt zusammenfassend in drei Schritten:

- (1) Entwurf technisch-wissenschaftlicher Varianten des Forschungsprojekts, die sich in ihren Zielwirkungen unterscheiden. Dies erfolgt unter Einbeziehung von Forschungsfachkräften.
- (2) Bestimmung der mit jeder Variante verbundenen Zahlungsströme. Je nach deren Vereinbarkeit mit den Restriktionen der eigenen Finanzplanung können Anforderungen an das finanzielle Potenzial eines Kooperationspartners formuliert werden.
- (3) Sukzessives Abgleichen der so ermittelten Anforderungen mit dem finanziellen Potenzial alternativer Kooperationspartner. Zuordnung realisierbarer Varianten zu alternativen Kooperationspartnern.

Nach Abschluss von Schritt (3) sind jedem Kooperationspartner Wirkungen auf Zeit- und Sachziel des Forschungsprojekts zugeordnet.

5. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen des finanziellen Potenzials des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele

Die in den vorangehenden Abschnitten beschriebenen Wirkungsweisen finanziellen Potenzials eines Forschungskooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen sind in Abbildung 24 zusammengefasst. In der mittleren Spalte sind die Wirkungen veranschaulicht, in der rechten Spalte ist jeweils aufgeführt, wie diese Wirkung bewertungslogisch zu erfassen ist.

Forschungs-kooperations-ziel	Beispielhafte Wirkung finanziellen Potenzials des Kooperationspartners	Bewertungsansatz
Wissen in besserer Qualität	Finanzielles Potenzial des Kooperationspartners erlaubt die Realisation von Forschungsarbeiten, die eine höhere Qualität des Ergebnisses versprechen	Ordinalskalierte Einschätzung der Qualitätssteigerung des Forschungsergebnisses (z. B. keine – gering – hoch)
Finanziell günstigerer Forschungserfolg	Finanzielles Potenzial des Kooperationspartners reduziert Ausgaben oder schafft zusätzliche Einnahmen	Höhe der Differenz in € des Ausgaben-Kapitalwerts des Forschungskooperationsprojekts zur Nullalternative
Schnellerer Forschungserfolg	Finanzielles Potenzial des Kooperationspartners erlaubt die Realisation von Forschungsarbeiten, die einen zeitgünstigeren Ablauf haben	Dauer (in Wochen, Monaten, Jahren), um die das Forschungsprojekt im Gegensatz zur Nullalternative früher abgeschlossen werden kann
Durchführbarkeit	Finanzielles Potenzial des Kooperationspartners beseitigt Engpässe in der eigenen Finanzplanung und ermöglicht die Durchführbarkeit des Forschungsprojekts	Beurteilung, ob das Forschungsprojekt erst durch das finanzielle Potenzial des Kooperationspartners durchführbar wird (Ja/Nein-Ergebnis)

Abb. 24: Beispielhafte Wirkungen des vom Kooperationspartner eingebrachten finanziellen Potenzials auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen

Als Ergebnis der vorangegangenen Überlegungen lässt sich die Wirkung des vom Kooperationspartner eingebrachten finanziellen Potenzials auf die Formalzielrichtung des Forschungsprojekts anhand des Ausgaben-Kapitalwerts des Forschungskooperationsprojekts – im Vergleich zur Nullalternative – bewerten. Die Bewertungsgröße für die Formalzieldimension ist damit naheliegenderweise ein €-Betrag.

Wirkungszusammenhänge des finanziellen Potenzials des Kooperationspartners auf Zeit- und Sachziel des Forschungsprojekts wurden über die Bildung alternativer Varianten des angestrebten Forschungsprojekts hergestellt. Wirkungen auf das Zeitziel lassen sich in der Abweichung der Dauer von der alleinigen Durchführung des Forschungsprojekts erfassen und sind daher in Form einer Zeitdauer anzugeben, also in Jahren, Monaten, Wochen oder Tagen.

In grundsätzlich identischer Weise, nämlich mit der Realisierbarkeit alternativer Projektvarianten, die erst durch den Forschungskooperationspartner möglich werden, wurde für die Möglichkeit argumentiert, in Abhängigkeit vom finanziellen Potenzial eines Forschungskooperationspartners ein qualitativ besseres Forschungsergebnis erreichen zu können. Die Beurteilung der Qualität eines Forschungsergebnisses setzt im Regelfall hochspezifische wissenschaftliche Expertise voraus. Daher sind Einschätzungen der Fachkräfte, die den Forschungsprozess gestalten, unerlässlich. Typische Methoden hierfür sind bspw. die Delphimethode oder andere Formen der Expertenbefragung.¹⁾ Die so gewonnenen Einschätzungen sind ordinalskaliert.

In analoger Weise wurde der Zusammenhang zwischen dem finanziellen Potenzial eines Kooperationspartners und dem Forschungskooperationsziel der Durchführbarkeit begründet. Ob ein Partner das Erreichen dieses unabdingbaren Ziels ermöglicht, lässt sich mit einer Ja/Nein-Aussage ausdrücken.

¹⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 292 ff.

II. Bewertung von Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln des Forschungskooperationspartners

1. Strukturierung der Bewertungsproblematik bei Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln

Personelle und materielle Potenziale weisen entscheidende Ähnlichkeiten in ihren Wirkungen auf Forschungskooperationsziele auf: Beide können Ausgangspunkt von Kapazitätsproblemen bei der Planung und Durchführung von Forschungsprojekten sein.¹⁾ Beispielsweise kann es unattraktiv sein, für ein einzelnes Forschungsprojekt zusätzliche Kapazitäten zu beschaffen, wenn diese nach Abschluss des Forschungsprojekts nicht ausgelastet werden können. Für einen Kooperationspartner hingegen könnte es attraktiv sein, benötigte Kapazitäten zur Verfügung zu stellen, wenn er im Gegenzug Zugang zum Forschungsergebnis erhält.

Wenn Personal in einem Forschungsprojekt Gegenstand der Kapazitätsplanung ist, wird von individuellen, qualitativen Unterschieden einzelner Mitarbeiter abstrahiert. Mitarbeiter gelten aber als die wichtigsten Träger von Wissen und kreativen kognitiven Prozessen, die in der Forschung eine entscheidende Rolle spielen.²⁾ Dass Mitarbeiter Wissensträger sind, ist für die Planung und Bewertung der Personalausstattung unter Kapazitätsplanungsgesichtspunkten allerdings nicht weiter problematisch – schließlich wird derjenige Aspekt personaler Leistungsfähigkeit, der von individuellem kritischem Wissen ausgeht, bei der Bewertung der betrieblichen Wissensbasis eines Kooperationspartners methodisch getrennt erfasst. Bei der Bewertung der personellen Kapazität eines Forschungskooperationspartners geht es indessen nur um standardisierte Qualifikationen, also um Ausführungswissen.

¹⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 397 und 401 sowie Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 170 ff.

²⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 396. Zur Bedeutung von Personen als Wissensträger vgl. Schickel [Controlling] 106.

2. Einsatz von Projektplanungstechniken zur Analyse der Wirkung von Personaleinsatz und materiellen Betriebsmitteln des Forschungskooperationspartners

a) Eignung der Netzplantechnik zur Analyse von Forschungsprojekten

Forschungsvorhaben stellen Projekte dar und werden mit einem Anfangs- und Endtermin geplant. Auch wenn ihre exakte zeitliche Begrenzung nicht präzise vorhergesagt werden kann, ändert sich am Projektcharakter nichts.¹⁾ Die Methode zur Planung eines Forschungsprojekts ist entsprechend der Eigenschaften des zu lösenden Problems zu wählen. Die typischen Eigenschaften von Forschungsprojekten wurden in der Literatur umfassend diskutiert:²⁾ Sie weisen eine vergleichsweise hohe Komplexität auf, die in der inhaltlichen Neuartigkeit und daraus resultierenden Unsicherheiten begründet liegt. (Teil-) Ergebnisse sind in ihren Erwartungen mehrwertig und damit in ihrer exakten Ausprägung ex ante unbekannt, weswegen Art und Abfolge von Projektschritten nicht präzise im Voraus planbar sein können. Die präzise Planung einzelner Vorgänge nach Art und Dauer ist daher in der Regel nicht möglich.³⁾

Verschiedene Methoden wurden für die Planung von Forschungsprojekten vorgeschlagen.⁴⁾ Vergleichsweise einfache Methoden, etwa Gantt-Diagramme, gelten in aller Regel als nicht für die Strukturen von Forschungsprojekten geeignet.⁵⁾ Einige Projektplanungsmethoden wurden jedoch speziell für Forschungsprojekte (bzw. F&E-Projekte) entwickelt, so insbesondere unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten des Prinzips der Netzplantechnik.⁶⁾ Der Begriff der Netzplantechnik wird häufig für die

¹⁾ Vgl. Brockhoff [Forschungsmanagement] 14.

²⁾ Als grundlegenden Beitrag vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 276 ff.

³⁾ Vgl. Litke [Projektmanagement] 47 und Schwarze [Projektmanagement] 167.

⁴⁾ Vgl. Moore/Taylor [Research] und Malcolm u. a. [Application].

⁵⁾ Vgl. Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 118 f.

⁶⁾ Vgl. Taylor/Moore [Simulation], Schwarze [Projektmanagement] 122 und 128 sowie Horsch [Projektmanagement] 225. Auch für die Planung zwischenbetrieblicher Kooperationsprojekte sind Netzplantechniken grundsätzlich geeignet (vgl. Schickel [Controlling] 294 sowie Kraege [Controlling] 221 f.).

Bezeichnung einer Projektplanungsmethode verwendet, die sich in einander ähnlichen Planungstechniken differenzieren lässt.¹⁾

Die ereignisorientierte Netzplantechnik weist Eigenschaften auf, die für die Planung von Forschungsprojekten besonders vorteilhaft sind: In Ereignisknotennetzen werden nicht einzelne Vorgänge abgebildet, sondern Ereignisse und deren Anordnungsbeziehungen. Als Ereignisse werden Meilensteine – "definierte termingebundene Sachergebnisse"²⁾ – verstanden, denen in der Projektdurchführung eine besondere Bedeutung zukommt,³⁾ da sie einen "markanten Projektzustand"⁴⁾ kennzeichnen. Anordnungsbeziehungen zwischen Meilensteinen können logisch-technischer Natur, kapazitätsbedingt und durch terminliche Restriktionen begründet sein.⁵⁾ Anhand von Projektmeilensteinen können komplexe Projekte in Teilprojekte zerlegt und deren Zusammenhänge übersichtlich dargestellt werden. Da Projektvorgänge auf einer Betrachtungsebene unter der Meilensteinplanung abzubilden wären, können Unsicherheiten über Art, Anzahl und Dauer von Vorgängen über entsprechende Annahmen zum erwarteten Eintrittszeitpunkt von Meilensteinen implizit berücksichtigt werden.⁶⁾ Ereignisknotennetze eignen sich zusammenfassend besonders für die Planung von längerfristigen und komplexen Projekten, bei denen die exakte Abfolge einzelner Vorgänge nicht detailliert geplant werden kann.⁷⁾

Die *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) ist die bekannteste der Ereignisknotennetztechniken und gilt für die Planung von Forschungsprojekten als besonders geeignet.⁸⁾ Ereignisknoten sind durch

¹⁾ In der Literatur gibt es z. T. beachtliche Widersprüche über die Verbreitung einzelner Projektplanungstechniken. Schwarze (vgl. [Projektmanagement] 117) misst Critical-Path-Methoden (CPM) eine geringe praktische Bedeutung zu. Bürgel/Haller/Binder ([F&E-Management] 135) sehen in CPM indessen die "am weitesten verbreitete Netzplantechnik". Schlüssige Aussagen über die Verbreitung bestimmter Netzplantechniken können nicht getroffen werden.

²⁾ Litke [Projektmanagement] 29.

³⁾ Vgl. Schwarze [Projektmanagement] 99.

⁴⁾ Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 152 f.

⁵⁾ Vgl. Schwarze [Projektmanagement] 101.

⁶⁾ Vgl. Horsch [Projektmanagement] 232, Burghardt [Projektmanagement] 229 und Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 137 f.

⁷⁾ Vgl. Schwarze [Projektmanagement] 36.

⁸⁾ Vgl. auch im Weiteren Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 152 ff. Fehler im Umgang mit dieser Planungsmethode führten dazu, dass PERT vorübergehend als vergleichsweise unpopulär galt (vgl. Vazsonyi [PERT] und Bürgel/Haller/Binder [F&E-Management] 138). Die ge-

Informationen über den frühestmöglichen und spätesten erlaubten Eintrittszeitpunkt des jeweiligen Ereignisses gekennzeichnet, wobei jeweils die Varianz als Unsicherheitsmaß zugeordnet ist (vgl. Abbildung 25). Die Verknüpfungen zwischen Ereignissen können als Vorgänge interpretiert werden. Das letzte Ereignis eines Projekts stellt den Projektabschluss dar; der Eintrittszeitpunkt – frühestmöglicher und spätesten erlaubter Zeitpunkt sind hier identisch – stellt die Gesamtdauer des Projekts dar. Die dem letzten Ereignis zugeordnete Varianz drückt die Unsicherheit über die Gesamtdauer des Projekts aus. Pfeile zwischen den Ereignisknoten sind mit Informationen über die erwartete Dauer μ der zwischen den Ereignissen liegenden Vorgänge und der Varianz σ^2 als Unsicherheitsmaß für die erwartete Dauer versehen.



Abb. 25: Abbildungsschema von Ereignisknoten im PERT-Netzplan¹⁾

Unsichere Erwartungen der Eintrittszeitpunkte von Projekt ereignissen werden bei PERT anhand der sogenannten Dreizeitenschätzung methodisch berücksichtigt.²⁾ In diese gehen die drei geschätzten Größen der wahrscheinlichsten bzw. häufigsten Dauer (m), der pessimistischsten Dauer (b) und der optimistischsten Dauer (a) ein. Die erwartete Ausführungsdauer μ ergibt sich dann durch Berechnung gemäß der Formel

$$\mu = \frac{a + 4m + b}{6}$$

zielte Weiterentwicklung anderer Netzplanmethoden, die auch für Forschungsprojekte geeignet sein könnten, z. B. der Graphical Evaluation and Review Technique (GERT), ist entgegen entsprechender Erwartungen ausgeblieben (vgl. hierzu die Erwartung von Kern/Schröder [Unternehmung] 289 im Gegensatz zur Analyse von Horsch [Projektmanagement] 227).

¹⁾ Zur Darstellungsform vgl. auch Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 167.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Schwarze [Projektmanagement] 203.

Die Varianz als Unsicherheitsmaß berechnet sich folgendermaßen:

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$$

Die Begründung für diese Rechenweise findet sich in der Originalliteratur zu PERT bei *Malcolm u. a.*, wonach für die Dauer von Vorgängen von einer Betaverteilung ausgegangen wird.¹⁾ Die Herleitung der obigen Formel wird mit einigen verallgemeinernden, gleichwohl plausiblen Annahmen über die Gestalt einer Betaverteilung begründet. Wenn auch im Zuge von Simulationen passendere Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Dauer spezifischer Aktivitäten eines bestimmten Forschungsprojekts gefunden werden könnten,²⁾ ändert sich nichts an der grundsätzlichen Vorgehensweise bei der Berücksichtigung unsicherer Zeitdauern in der Netzplantechnik.³⁾

b) Veranschaulichung der Wirkung einer Kapazitätserweiterung durch den Kooperationspartner anhand eines Projektbeispiels zur Hochenergiebatterieforschung

Die Wirkungsweise der nutzbaren materiellen Potenziale und Personalmitel eines Kooperationspartners auf die Erreichung von Forschungskoope-
rationszielen wird im Folgenden anhand eines Beispiels aus dem Bereich der Hochenergiebatterieforschung veranschaulicht. Unternehmen verschiedener Branchen, so insbesondere der Automobil-, Elektronik- und Chemiebranche, betreiben gegenwärtig umfassende Forschungsprojekte, um die in der Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik bereits etablierte Lithium-Ionen-Energiespeichertechnologie für den Automobilbereich einsetzbar zu machen.⁴⁾ Wesentliche technologische Herausforderungen

¹⁾ Vgl. Malcolm u. a. [Application] 650 ff. sowie zusammenfassend auch Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 161 ff.

²⁾ Allgemein zur Simulation als Instrument zur Prognose risikobehafteter Größen vgl. Troßmann [Investition] 360 ff.

³⁾ Zu Kritik an den methodischen Vereinfachungen bei PERT vgl. Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 168 f.

⁴⁾ Für aktuelle Beispiele vgl. [Antriebstechnik] für ein Kooperationsprojekt zwischen BMW und Toyota sowie Pudenz [Batteriematerialien] für ein Kooperationsprojekt zwischen BASF und dem Karlsruher Institut für Technologie.

werden dabei in den Bereichen Betriebssicherheit, Leistungsfähigkeit und Lebensdauer gesehen.¹⁾ Das Sachziel des Forschungsprojekts besteht im Erlangen neuer Erkenntnisse, die auf die Eignung von Materialien für ihren Einsatz in einer Hochenergiebatterie auf Lithium-Ionen-Basis schließen lassen. Dieses Wissen könnte bspw. in die Entwicklung eines Prototyps einer Hochenergiebatterie einfließen. Hierfür wären indessen noch zahlreiche weitere Entwicklungskomponenten erforderlich, bspw. ein Gehäuse mit entsprechender Belüftungstechnik, Steuerungssoftware, Schnittstellen für die systemtechnische Einbindung in ein Kraftfahrzeug und vieles mehr.

Ein fiktiver PERT-Netzplan für ein Forschungsprojekt zur Hochenergiebatterietechnologie ist in Abbildung 26 (Zeitangaben in Wochen) dargestellt. Eine Verkürzung des – durch breitere Pfeile markierten – kritischen Pfads durch eine zeitliche Straffung der Forschungsarbeiten im Bereich der Temperaturbeständigkeitstests (6), Umweltverträglichkeitstests (7) oder Betriebssicherheitstests (8) würde eine Verkürzung der Gesamtprojektdauer bewirken. Zur Veranschaulichung der Wirkung zusätzlich nutzbarer personeller oder materieller Potenziale eines Kooperationspartners sind Kapazitäten zu analysieren, die von engpassverursachenden Vorgängen genutzt werden.²⁾ Im vorliegenden Beispiel sind die Temperaturbeständigkeitstests näher zu betrachten. Konkret ist zu prüfen, ob durch zusätzliche Kapazitäten ein früherer Abschluss der Temperaturbeständigkeitstests (dies entspricht Ereignis (6)) möglich ist.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Moosbauer [Lithium-Ionen-Batterie] 21 ff., Ketterer u. a. [Lithium-Ionen-Batterien] 7 und [Elektromobilität].

²⁾ Vgl. Schwarze [Projektmanagement] 107 und Horsch [Projektmanagement] 239.

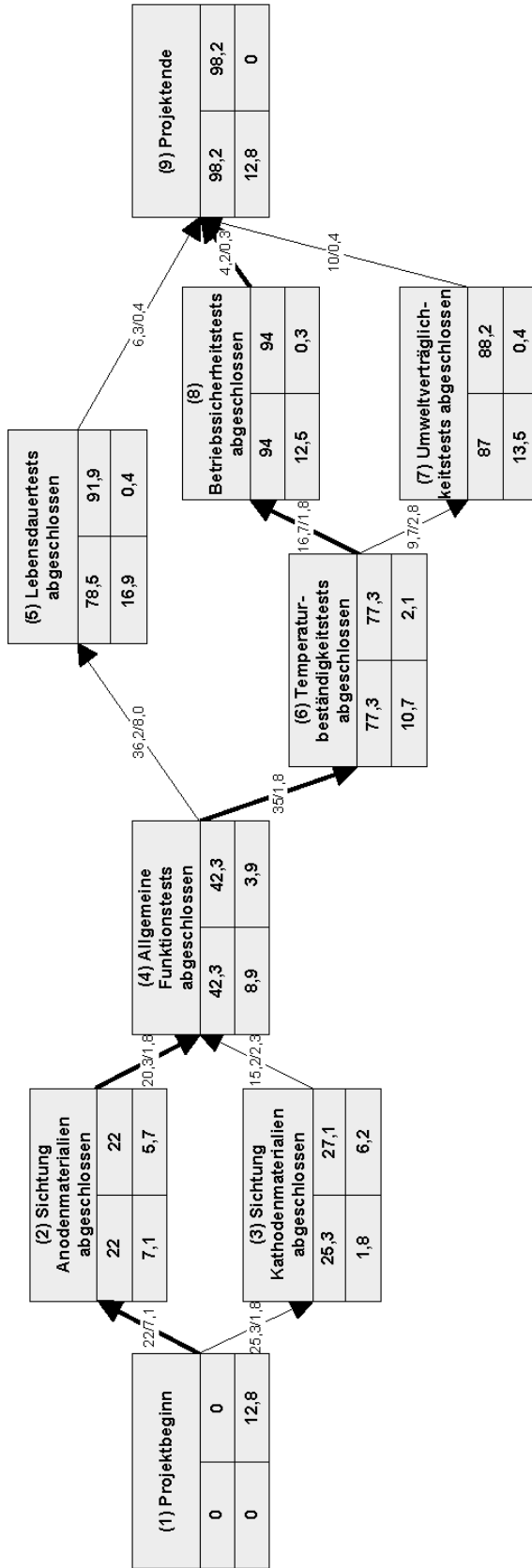


Abb. 26: PERT-Netzplan eines Forschungsprojekts zur Hochenergiebatterietechnologie

Für die Forschungsarbeiten im Bereich der Temperaturbeständigkeit von Einsatzmaterialien muss auf spezielle Prüfstände in Kälte- und Wärmekammern zugegriffen werden, die in begrenzter Kapazität zur Verfügung stehen. Für die geplanten Testläufe wurde eine Vorgangsliste (Abbildung 27) erstellt, der zu entnehmen ist, welche Bedingungen durch Anordnungsbeziehungen zwischen den Vorgängen gegeben sind, und wie groß der jeweilige Ressourcenbedarf (Bedarf in Temperaturkammerprüfständen) und die erwartete Dauer der Versuchsreihe des jeweiligen Vorgangs ist. Schließlich ist jeder Vorgang einem Teilprojekt – Hitzetests oder Kältetests – zugeordnet. Beide Teilprojekte greifen zwar auf denselben Ressourcentyp zu, sind ansonsten jedoch unabhängig voneinander. Bei der Planung des Forschungsprojekts sind diese ablauflogischen Restriktionen zu berücksichtigen.

Vorgang	μ (Dauer in Wochen)	Vorgängervorgang	Ressourcenbedarf	Testtyp
A	6	-	3	Kältetest
B	4	A	3	Kältetest
C	5	B	2	Kältetest
D	2	C	2	Kältetest
E	1	B, D	7	Kältetest
F	2	B	5	Kältetest
G	3	C, F	4	Kältetest
H	5	-	4	Hitzetest
I	1	H	2	Hitzetest
J	4	H	3	Hitzetest
K	4	I	4	Hitzetest
L	4	I	2	Hitzetest
M	2	L, J	3	Hitzetest
N	4	L, M	3	Hitzetest

Abb. 27: Vorgangsliste zur Temperaturbeständigkeitsforschung

Im zugehörigen Belastungsdiagramm wurde aus den Restriktionen der Vorgangsliste ein Nutzungsplan der verfügbaren Temperaturkammern er-

stellt. Der betrachtete Betrieb verfügt über eine Kapazität von fünf Temperaturkammern mit zugehörigem, entsprechend qualifiziertem Personal (Abbildung 28).

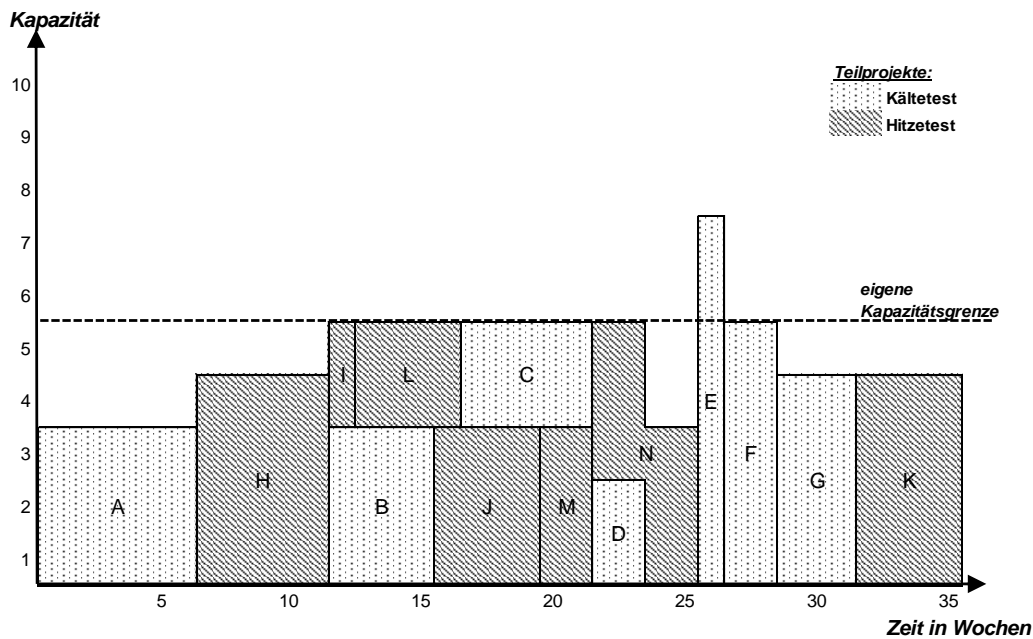


Abb. 28: Belastungsdiagramm für das Betriebsmittel "Temperaturkammer" bei alleiniger Durchführung des Forschungsprojekts

Anhand des Belastungsdiagramms ist zu erkennen, dass es in Woche 26 zu einem absoluten Kapazitätsengpass kommt, da Vorgang E einen Kapazitätsbedarf hat, der höher ist, als die im Betrieb verfügbare Kapazität. Fehlende Kapazität müsste durch eine entsprechende Investition erst beschafft werden, um das Projekt durchführbar zu machen. Durch eine erweiterte Kapazität wäre zudem eine geänderte Anordnung der Vorgänge möglich, sodass die Temperaturbeständigkeitsforschung früher abgeschlossen werden könnte. Nach der vorliegenden Planung bei alleiniger Durchführung der Temperaturbeständigkeitsforschung wäre ein Abschluss erst nach 35 Wochen möglich. Die Problematik der Ausgangssituation besteht also in einem absoluten Kapazitätsdefizit (Vorgang E) sowie in allgemeinem Optimierungspotenzial mit Hinblick auf mögliche Zeitgewinne.

Für einen Kapazitätsausgleich stehen grundsätzlich verschiedene Maßnahmen zur Verfügung.¹⁾ Hierzu zählen das Strecken oder Stauchen, das Verschieben und das Teilen von Vorgängen. Entscheidend für die Vorzugswürdigkeit einer oder mehrerer dieser Maßnahmen sind die Restriktionen, die bei der Projektdurchführung im betrachteten Betrieb gegeben sind. Restriktionen sind etwa eine begrenzte Kapazitätsausstattung, ein nicht variierbares Terminziel für den Abschluss des Gesamtprojekts und die Anordnungsbeziehungen von Vorgängen.

Die Möglichkeit eines Kapazitätsausgleichs durch die genannten Ausgleichsmaßnahmen ist unabhängig von der Option, eine Forschungsoperation einzugehen. Vertiefende Überlegungen zur Anwendung von Ausgleichsmaßnahmen für die Lösung des vorliegenden Problems bei eigenständiger Forschung sind daher nicht relevant. Relevant ist hingegen der Fall, in welchem die genannten Ausgleichsmaßnahmen vollständig ausgeschöpft sind. Dann stehen laut *Horsch* zusätzlich folgende Optionen für einen Kapazitätsausgleich zur Verfügung:²⁾

- Vergrößerung der nutzbaren Kapazität durch Reduktion der Belastung durch andere Projekte
- Substitution der Leistung durch alternative Technologien oder des Personals durch alternative Qualifikation
- Reduktion des Umfangs des Vorgangs bzw. Teilprojekts
- Vergabe von Teilprojekten oder Vorgängen an externe Auftragnehmer

Freilich stehen auch diese Optionen bei der Planung und Gestaltung von Forschungsprojekten nicht immer zur Verfügung. Die Reduktion zeitgleich betriebener Projekte ist gegebenenfalls überhaupt nicht möglich oder verlagert das Kapazitätsproblem innerhalb eines großen Gesamtprojekts nur in einen anderen Teilprojektbereich. Die Substitution von Leistungen durch alternative Technologien mag gerade im hochspezifischen Bereich von Forschungsprojekten ebenfalls ausscheiden. Die Reduktion des Umfangs

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Horsch [Projektmanagement] 238 ff. und Corsten/Corsten/Gössinger [Projektmanagement] 170 ff.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Horsch [Projektmanagement] 243.

von Vorgängen kann sich negativ auf die Qualität des Erkenntnisgewinns durch den Forschungsprozess auswirken; sie entspricht damit einer Sachzielanpassung des Forschungsprojekts, was für die Entscheidungsträger gegebenenfalls nicht akzeptabel ist. Die (Teil-) Vergabe an externe Auftragnehmer führt nun konzeptionell nahe an die Möglichkeit des Eingehens einer Forschungskooperation heran. Präzise handelt es sich dann jedoch um Auftragsforschung,¹⁾ die bspw. aus Sicherheitserwägungen (d. h. wenn – wie bei Forschung häufig der Fall – sensibles Wissen involviert ist) als nicht vorteilhaft gesehen wird.

Aus den dargestellten Defiziten typischer Möglichkeiten zur Beseitigung eines Kapazitätsengpasses ergibt sich die Bedeutung der Möglichkeit, eine Forschungskooperation einzugehen. Bemerkenswerterweise könnten durch diese Option sowohl terminliche als auch gegebenenfalls finanzielle Restriktionen – ceteris paribus, d. h. unbeschadet eventuell weiterer Kooperationsvereinbarungen oder -wirkungen – eingehalten werden. Dabei ist es zweckmäßig, die Nutzung der von einem Kooperationspartner zur Verfügung gestellten Kapazitäten nach zwei Prinzipien²⁾ – oder Ebenen – zu unterscheiden:

- (1) Die Ebene eines einzelnen Ressourcentyps (bspw. eines Prüfstands in einer Temperatorkammer)
- (2) Die Ebene des gesamten Projekts und seiner Teilprojekte

Zunächst soll Prinzip (1) ausführlich behandelt werden. Auf Ressourcenebene wird durch eine Kooperation ein Kapazitätsengpass behoben, der für genau einen bestimmten Ressourcentyp besteht – im hier vorgestellten Beispiel für einen Prüfstand in einer Temperatorkammer. Bringt ein Kooperationspartner Ressourcen dieses engpassverursachenden Typs in das Forschungsprojekt ein, so wird der engpassbehaftete Prozess gemeinschaftlich auf eigene und Partnerkapazitäten verteilt; es entsteht ein

¹⁾ Vgl. Kapitel B.III.1.

²⁾ Beide Prinzipien können innerhalb eines Kooperationsprojekts je nach Bedarf in unterschiedlichen Aufgabenbereichen parallel angewendet werden (vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E-Management] 403).

gemeinsamer Ressourcenpool¹⁾. Die verfügbare Kapazität wird damit um die nutzbare Kapazität des Kooperationspartners erweitert. Dabei bestehen absolute Grenzen der Kapazitätsszusammenlegung einzelner Betriebsmittel innerhalb einer Forschungskooperation gegebenenfalls in fehlender Teilbarkeit bestimmter Vorgänge.

Die Schaffung eines betriebsübergreifenden Ressourcenpools bietet sich an, wenn ein Kapazitätsengpass auf eine bestimmte Ressource beschränkt ist. Dabei kann es sich um Betriebsmittel handeln, ebenso gut ist die Problematik aber auch auf einen bestimmten Typ Arbeitsleistung übertragbar.²⁾ Allgemein ist zu berücksichtigen, dass zur zielführenden Koordination von Leistungserstellung über räumliche und zeitliche Distanzen im Vergleich zur komplett innerbetrieblichen Realisation der jeweiligen Forschungsvorgänge zusätzlicher, aufgabenlogisch begründeter Abstimmungsbedarf entstehen kann. Aufgabenlogische Abstimmung bezieht sich auf die Lösung von Problemen im gütterseitigen Prozess, die aus der räumlichen und zeitlichen Trennung zusammenhängender Aufgaben entstehen können. Sie ist abzugrenzen von zwischenbetrieblicher Abstimmung im Führungsbereich, welche eine gesonderte Problemstellung darstellt.³⁾

Bei Maßnahmen zur aufgabenlogischen Abstimmung handelt es sich einerseits um logistische Maßnahmen, wie bspw. den Transport von Probenmaterialien zwischen den Standorten der Kooperationspartner. Auch Kommunikationsmaßnahmen können erforderlich sein, wie der Einsatz von Kommunikationsmedien zur Echtzeitkommunikation zwischen geographisch disloziertem Forschungspersonal der kooperierenden Betriebe.⁴⁾ Als Folgen können zeitliche Verzögerungen oder Zahlungswirkungen entstehen, die bewertungsrelevant sind.

¹⁾ Zum Pooling von Ressourcen in Kooperationen vgl. Brönder [Kooperationsmanagement] 76.

²⁾ Ein Beispiel hierzu findet sich bei Horsch [Projektmanagement] 238 ff.

³⁾ Vgl. hierzu ausführlich Kapitel E.

⁴⁾ Zur kommunikativen Abstimmung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten vgl. Storm van's Gravesande [Anwendungen], ebenso auch die Argumentation von Windolph [Innovationskooperationen] 1 f. und 21.

Andererseits können zu Beginn oder Ende der Nutzung von Ressourcen in unterschiedlichen Betrieben zeitliche Verzögerungen entstehen, die auf die Aufteilung der Teilprojekte zurückzuführen sind. Beispiele hierfür sind erforderliche Absprachen über die exakte Vorgehensweise, notwendige Anpassungsmaßnahmen zur Schaffung einheitlicher Voraussetzungen in den kooperierenden Betrieben vor Beginn der Forschungstätigkeiten oder die Aggregation und gemeinsame Auswertung gewonnener Ergebnisse nach Abschluss der Forschungstätigkeiten. Auch hierbei handelt es sich um aufgabenlogisch begründeten Abstimmungsbedarf, der bspw. in Form zeitlicher Verzögerungen die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen beeinflusst und bewertungslogisch zu berücksichtigen ist.

Das Ausmaß negativer Zielwirkungen aus aufgabenlogisch begründeten Abstimmungsmaßnahmen hängt von der räumlichen Distanz zur Leistungserstellung des Kooperationspartners und von dessen Kommunikationsfähigkeit ab. So ist allgemein davon auszugehen, dass ein räumlich nahegelegener Kooperationspartner, dessen Forschungsfachkräfte dieselbe Muttersprache pflegen wie der eigene Betrieb, mit geringeren Beeinträchtigungen für die Erreichung der Forschungskooperationsziele einhergeht, als ein im Ausland lokalisierter. Eine Möglichkeit zur Vermeidung oder Reduzierung dieses aufgabenlogisch begründeten Abstimmungsaufwands bestünde in der Schaffung einer gemeinsamen Forschungseinrichtung.¹⁾ Freilich wären auch hieraus wiederum negative Zielwirkungen, etwa in Form finanziellen Aufwands oder zeitlicher Verzögerungen, zu erwarten, die ebenso zu berücksichtigen wären.

Das geschilderte Prinzip des Ressourcenpooling kann anhand des bereits bekannten Beispiels veranschaulicht werden. In der Vorgangsliste (Abbildung 29) sind die Vorgänge, die auf die engpassbehaftete Ressource "Temperaturkammer" zugreifen, nunmehr auf den eigenen Betrieb und den Kooperationspartner aufgeteilt. Vorgang E ist dabei geteilt, er wird

¹⁾ Vgl. Fest [Controlling] 49, Zentes/Swoboda/Morschett [Perspektiven] 945 und Kraege [Controlling] 65. Auf die Institutionalisierung eines Gemeinschaftsunternehmens wird in Kapitel E. ausführlich eingegangen.

teils vom eigenen Betrieb, teils vom Kooperationspartner ausgeführt. Sich hieraus ergebende Abstimmungserfordernisse führen zu zeitlichen Verzögerungen, die den Vorgang effektiv verlängern: Die Dauer von Vorgang E beträgt statt der für die eigentliche Verrichtung erforderlichen einen Woche nunmehr zwei Wochen.

Vorgang	μ (Dauer in Wochen)	Vorgängervorgang	Ressourcenbedarf	Testtyp	Realisation durch
A	6	-	3	Kältetest	eigenen Betrieb
B	4	A	3	Kältetest	eigenen Betrieb
C	5	B	2	Kältetest	eigenen Betrieb
D	2	C	2	Kältetest	eigenen Betrieb
E	2	B, D	7	Kältetest	eigenen Betrieb und Kooperationspartner
F	2	B	5	Kältetest	eigenen Betrieb
G	3	C, F	4	Kältetest	eigenen Betrieb
H	5	-	4	Hitzetest	Kooperationspartner
I	1	H	2	Hitzetest	eigenen Betrieb
J	4	H	3	Hitzetest	Kooperationspartner
K	4	I	4	Hitzetest	Kooperationspartner
L	4	I	2	Hitzetest	eigenen Betrieb
M	2	L, J	3	Hitzetest	eigenen Betrieb
N	4	L, M	3	Hitzetest	eigenen Betrieb

Abb. 29: Aufteilung der Temperaturbeständigkeitstests im Ressourcenpool aus eigenem Betrieb und Kooperationspartner

Im Belastungsdiagramm (Abbildung 30) ist Vorgang E mit einer entsprechend höheren Dauer abgebildet. Da zusätzliche, zwischenbetriebliche Abstimmungsmaßnahmen eine zeitliche Verzögerung schaffen, wird die Aufteilung von Vorgängen nach Möglichkeit vermieden: Vorgang H könnte angesichts der gegebenen Kapazitäten auch zwischen beiden Betrieben aufgeteilt werden, wird aber komplett vom Kooperationspartner realisiert.

Vor Beginn und nach Abschluss der Ressourcennutzung besteht zusätzlicher Abstimmungsbedarf zur Realisation der verteilten Forschungstätigkeiten zwischen den kooperierenden Betrieben. Dieser ist im Belastungsdiagramm durch entsprechende Verzögerungen vor Beginn und nach Abschluss der Forschungsarbeiten abgebildet.

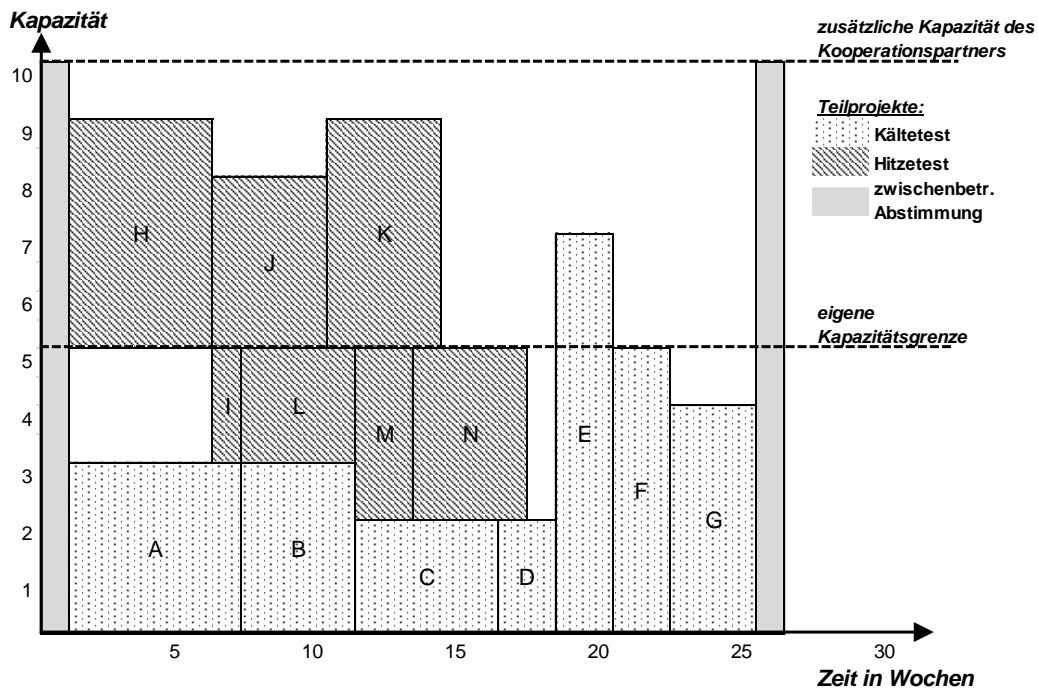


Abb. 30: Belastungsdiagramm für das Betriebsmittel "Temperaturkammer" bei Durchführung einer Forschungskooperation mit Pooling der Ressourcen

Der wesentliche Nutzen aus der gemeinsamen und damit erweiterten Kapazität besteht in den möglich gewordenen Änderungen in der Ablaufplanung der Temperaturbeständigkeitstests. Beide Probleme, die zuvor bestanden (die Undurchführbarkeit aufgrund des Kapazitätsbedarfs von Vorgang E und der fehlende Spielraum, durch geänderte Kapazitätsnutzung einen früheren Abschluss der Temperaturbeständigkeitstests zu erreichen), können damit gelöst werden: Die Durchführbarkeit ist nunmehr sichergestellt, da die erforderliche Mindestkapazität für Vorgang E zur Verfügung steht. Zusätzliche Investitionen, die die Formalzielrichtung des

Forschungsprojekts beeinflussen würden, sind nicht erforderlich. Der neue Projektnetzplan ist in Abbildung 31 dargestellt.

Durch die zusätzlichen Kapazitäten nehmen die Temperaturbeständigkeitstests nur noch 24 Wochen in Anspruch. Nach Berücksichtigung von 2 Wochen, die für Abstimmungstätigkeiten zusätzlich benötigt werden, sind die kooperativ durchgeführten Temperaturbeständigkeitstests insgesamt nach 26 Wochen abgeschlossen, wodurch sich das Gesamtprojekt um insgesamt 9 Wochen verkürzen lässt.

Die komplette Übergabe von Teilprojekten (Prinzip (2)) in den Verantwortungsbereich des Kooperationspartners wurde als zweite Möglichkeit der Nutzung von Kapazitäten des Kooperationspartners genannt. Dieses Prinzip der kooperativen Ressourcennutzung sieht vor, nach jeweils eigenverantwortlicher Erledigung von Teilprojekten durch die Kooperationspartner Ergebnisse in Form technologischen Wissens untereinander auszutauschen.¹⁾ Im Beispielfall könnte ein Betrieb alle Forschungsaufgaben zur Erfüllung der Lebensdauerstests übernehmen, ein Kooperationspartner hingegen alle Betriebssicherheitstests. Auch die Aufteilung, wonach ein Betrieb alle Hitzetests, der Kooperationspartner alle Kältetests übernimmt, könnte sinnvoll sein, wenn dadurch die Gesamtdauer der Temperaturbeständigkeitstests verkürzt werden kann.

¹⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E-Management] 402 f.

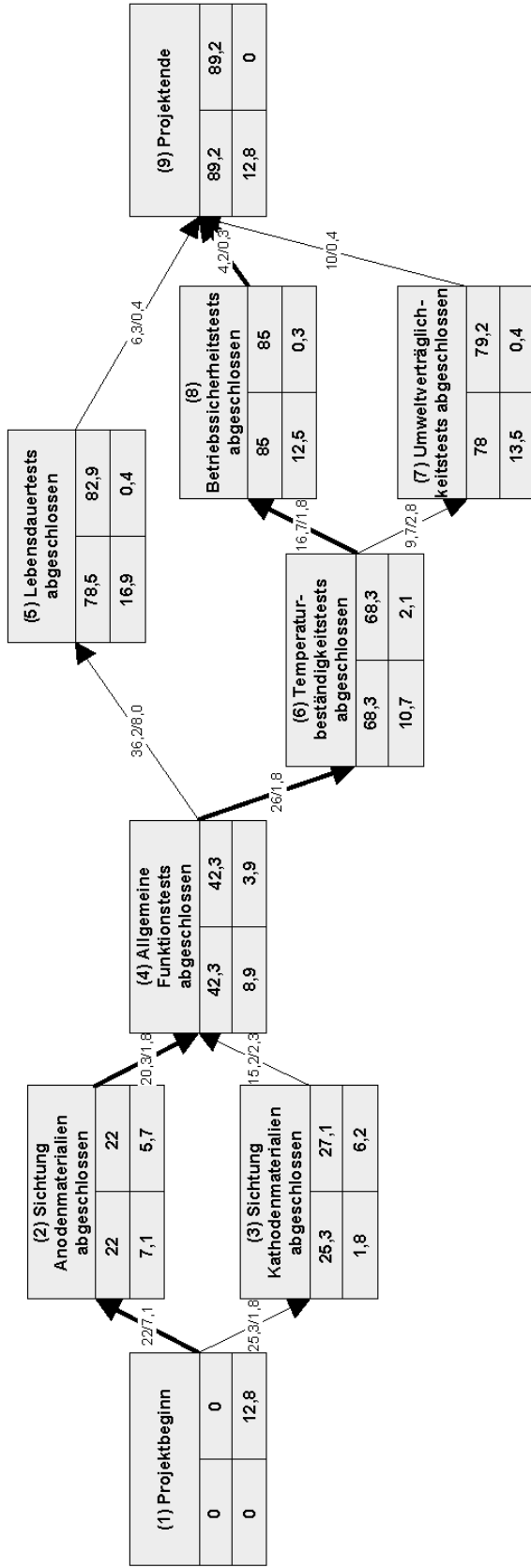


Abb. 31: PERT-Netzplan eines Forschungsprojekts zur Hochenergiebatterietechnologie mit Nutzung der Ressourcen eines Kooperationspartners im Bereich der Temperaturbeständigkeitstests

Diese Form der kooperativen Aufteilung eines Forschungsprojekts ist ebenfalls durch verschiedene Vor- und Nachteile gekennzeichnet. Ein Vorteil kann darin bestehen, dass gegebenenfalls vorhandene Kernkompetenzen der kooperierenden Betriebe gezielt genutzt werden können. Insbesondere in Forschungsk Kooperationen zwischen Betrieben aus unterschiedlichen Branchen verspricht diese Vorgehensweise daher zusätzliche Effizienzgewinne. Allgemein ermöglicht die Übernahme eines ganzen Teilprojekts durch einen Forschungskoperationspartner das umfassende Lösen von Kapazitätsproblemen, wenn diese nicht nur auf einen bestimmten Ressourcentyp begrenzt sind. Investitionen in verschiedene Personal- und Betriebsmittel können damit vermieden werden.

Nachteile aus dem Auslagern von Teilprojekten können sich in Form von Schnittstellenproblemen ergeben, wenn Teilergebnisse wieder zu einem Gesamtprojekt zusammenzufügen sind. Kam es im Verantwortungsbe- reich des Kooperationspartners zu zeitlichen Verzögerungen, so stehen dem Nutzen aus der umfassenden Einbeziehung der Kapazitäten des Kooperationspartners gegebenenfalls Probleme bei der Einhaltung von Zeit- zielen im Gesamtprojekt gegenüber. Zeitliche Verzögerungen im Wir- kungsbereich des Kooperationspartners können unterschiedliche Ursa- chen haben. Sie können einerseits in der Natur der Forschungsaufgabe liegen, wenn sich bspw. erst während der Realisation einer Aufgabe her- ausstellt, dass mehr experimentelle Durchgänge als geplant erforderlich sind, um das angestrebte Wissensniveau zu erlangen. Zeitliche Verzöge- rungen solcher Art stellen freilich ein grundsätzliches Problem im For- schungsbereich dar und sind – wie bereits dargestellt – in der Projektpla- nung von vorneherein zu berücksichtigen. Andererseits können Verzöge- rungen durch eine ungünstige Prioritätensetzung in der Gestaltung des Forschungsvorhabens entstehen. In diesem Fall handelt es sich um schlechtes Management des Kooperationspartners und damit um ein Problem im Führungsbereich. Bewertungsrelevante Eigenschaften im Führungsbereich des Kooperationspartners werden in Kapitel E behan- delt.

3. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen des Einsatzes von Personal und materiellen Betriebsmitteln des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele

In Abbildung 32 sind mögliche Wirkungen materiellen und personellen Potenzials des Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen zusammenfassend dargestellt.

Forschungskooperationsziel	Beispielhafte Wirkung von materiellem Potenzial und Personal des Kooperationspartners	Bewertungsansatz
Wissen in besserer Qualität	Größere Kapazitäten erlauben breiter angelegte Experimentalphasen und somit zuverlässigere Ergebnisse	Ordinalskalierte Einschätzung der Qualitätssteigerung des Forschungsergebnisses (z. B. keine – gering – hoch)
Finanziell günstigerer Forschungserfolg	Nutzung von Kapazitäten des Kooperationspartners erspart eigene Ausgaben zur Schaffung oder Nutzung von Kapazitäten	Höhe der Differenz in € des Ausgaben-Kapitalwerts des Forschungskooperationsprojekts zur Nullalternative
Schnellerer Forschungserfolg	Größere Kapazitäten erlauben Kapazitätsausgleichsmaßnahmen (bspw. Durchführung von Parallelarbeiten) und ermöglichen einen früheren Projektabschluss	Dauer (in Wochen, Monaten, Jahren), um die das Forschungsprojekt im Gegensatz zur Nullalternative früher abgeschlossen werden kann
Durchführbarkeit	Sachmittel oder Personal des Kooperationspartners beseitigen Engpässe in der eigenen Kapazitätsausstattung und ermöglichen die Durchführbarkeit des Forschungsprojekts	Beurteilung, ob das Forschungsprojekt erst durch die vom Partner eingebrachten Personal- und Betriebsmittel durchführbar wird (Ja/Nein-Ergebnis)

Abb. 32: Beispielhafte Wirkungen des vom Kooperationspartner eingebrachten Personals und der materiellen Betriebsmittel auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen

Eine Wirkung der nutzbaren Personal- und Betriebsmittel eines Forschungskooperationspartners auf das Sachziel eines Forschungsprojekts ist grundsätzlich möglich. Umfangreichere, für ein Forschungsprojekt zur Verfügung stehende Personal- und Sachmittel erlauben, mehr wissensgenerierende Arbeitsschritte (etwa Experimente) durchzuführen und damit die Güte des Forschungsergebnisses zu verbessern. Größere Kapazitäten ermöglichen es, mehrere Lösungswege parallel zu verfolgen und somit

auch technologisch bedingte Unsicherheiten zu reduzieren.¹⁾ Dem maximal möglichen Nutzen aus einer vergrößerten Anzahl an Experimenten ist allgemein jedoch eine Grenze gesetzt.

Ob entsprechende Qualitätssteigerungspotenziale realisierbar bzw. erstrebenswert sind, ist im Einzelfall zu beurteilen. Als Bewertungsmaßstab fungieren die Einschätzungen von Fachkräften (Wissenschaftler, Ingenieure), die auf sachlicher Ebene mit den jeweiligen Forschungsvorgängen befasst und hinreichend vertraut sind. Solche Einschätzungen lassen sich methodisch am besten in ordinalskaliertem Form ausdrücken.²⁾

Wie beispielhaft gezeigt wurde, können zusätzliche Kapazitäten dazu genutzt werden, Projekte in der Abfolge ihrer einzelnen Teilprojekte, Vorgänge oder Arbeitsschritte so zu reorganisieren, dass frühere Abschlüsse von Teil- oder Gesamtprojekten ermöglicht werden. Voraussetzung hierfür ist eine entsprechende Analyse des Projektplans. Als Ergebnis liegt dann eine Zeitdauer in Wochen, Monaten oder Jahren vor, welche als Wirkung auf das Zeitziel einem Partner direkt zugeordnet werden kann. Risikoaspekte sind dabei insofern bereits berücksichtigt, als dass die Projektplanungsmethode PERT mehrwertige Erwartungen der Dauer explizit zu berücksichtigen vermag. Maßgröße hierfür sind jeweils die in den Ereignisknoten angegebenen Varianzen des frühestmöglichen und spätesten Zeitpunkts des Projektabschlusses. Im dargestellten Beispielprojekt hat sich an der Varianz der Dauer des Forschungsprojekts durch die Kooperation nichts geändert. Die Ursache hierfür kann darin gesehen werden, dass die Unsicherheit über die Dauer einzelner Vorgänge in der explorativen Natur der Forschungsaufgabe liegt. Somit ist es irrelevant, ob eine Forschungsaufgabe alleine, vom Kooperationspartner oder gemeinsam erledigt wird.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Brockhoff [Forschungsmanagement] 15.

²⁾ Für genauere Ausführungen zur Einbeziehung von Expertenmeinungen bei der Bewertung von möglichen Partnerbetrieben vgl. Kapitel D.III.3.d).

Zur Wirkung der von einem Kooperationspartner einbringbaren Personal- und Betriebsmittel auf die Formalzielgröße ist eine auf der Kapitalwertmethode basierende Vergleichsrechnung des bereits bekannten Aufbaus anzustellen. Gleichwohl sind über die vom materiellen und personellen Potenzial des Kooperationspartners ausgehenden möglichen Zahlungswirkungen einige ergänzende Überlegungen anzustellen. Im dargestellten Beispielfall wäre die Nullalternative folgendermaßen gekennzeichnet:

- Für die Erledigung der Forschungstätigkeiten im gesamten Forschungsprojekt werden eigene Personal- und Betriebsmittel eingesetzt.
- Sofern Kapazitätsengpässe bestehen, werden diese durch entsprechende Investition – bspw. die Anschaffung zusätzlicher Ressourcen – beseitigt.
- Gegebenenfalls vorhandenes Restgeld wird zum Kalkulationszinssatz auf der Bank angelegt.

Durch Kooperation können im Vergleich zur Nullalternative positive oder negative Effekte auf das finanzielle Ergebnis des Forschungsprojekts entstehen. Positive Wirkungen können im Grundsatz auf zwei Ursachen zurückgehen: Erstens können Ausgaben für die Anschaffung materieller Betriebsmittel niedriger aus- oder völlig entfallen, da diese vom Kooperationspartner unentgeltlich eingebracht werden. Zweitens können laufende Ausgaben¹⁾ für den Einsatz von materiellen Betriebsmitteln oder Personal im Forschungsprojekt niedriger aus- oder völlig entfallen, da die jeweiligen Leistungen samt anfallender Ausgaben vom Kooperationspartner erbracht werden.

Ausgaben von Forschungsprojekten teilen sich typischerweise grob jeweils zur Hälfte auf Personal- und Betriebsmittel auf.²⁾ Einsparungspotenziale durch Forschungsk Kooperationen sind damit durchaus gegeben. Werden mit der zwischenbetrieblichen Aufteilung von Forschungstätigkeiten Ausgleichszahlungen vereinbart, so sind diese in einer Bewertungsrechnung zu berücksichtigen. Einnahmen aus der Abgabe von Leistungen an

¹⁾ Zur Berücksichtigung laufender Ausgaben bei der Projektdurchführung bzw. in der Investitionsrechnung vgl. Troßmann [Investition] 72 ff.

²⁾ Vgl. Coad/Rao [Expenditure] 128.

den Kooperationspartner sind ebenso denkbar, wie Ausgaben für erhaltene Leistungen. Negative Zahlungswirkungen können sich weiterhin aus der zusätzlich erforderlichen Anschaffung oder Nutzung von Personal- oder Betriebsmitteln infolge der Kooperationspartnerentscheidung ergeben. Zusätzliche Ausgaben für bspw. Transport oder Kommunikation, allgemein für die güterseitige Koordination der zwischenbetrieblich verteilten Erstellung von Forschungsleistungen, gehen ebenfalls in die Rechnung ein.

Alternative	0	Kooperation mit			
		Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D
<i>Kapitalwert für:</i>					
Ersparte Ausgaben für die Anschaffung von Personal- oder Betriebsmitteln		-	-5.200.000 €	-1.150.000 €	-
Ersparte Ausgaben für die Nutzung eigener Personal- oder Betriebsmittel		-	-2.250.000 €	-900.000 €	-850.000 €
Zusätzliche Ausgaben für die Anschaffung von Personal- oder Betriebsmitteln		900.000 €	-	-	-
Zusätzliche Ausgaben für die Nutzung eigener Personal- oder Betriebsmittel		800.000 €	-	-	-
Einnahmen aus der Abgabe von Forschungsleistungen an Kooperationspartner		-350.000 €	-	-900.000 €	-
Ausgaben für erhaltene Forschungsleistungen von Kooperationspartnern		500.000 €	-	-	950.000 €
Ausgaben für zwischenbetriebliche güterseitige Abstimmung von Forschungsvorgängen	▼	500.000 €	450.000 €	250.000 €	1.700.000 €
Ausgaben-Kapitalwert	0	2.350.000 €	-7.000.000 €	-2.700.000 €	1.800.000 €

Abb. 33: Vergleichsrechnung zur Bewertung der Formalzielwirkung der eingebrachten Personal- und Betriebsmittel alternativer Kooperationspartner

Das Prinzip einer finanziellen Vergleichsrechnung wurde bereits in Kapitel D.1.2. eingeführt. In Abbildung 33 sind die erläuterten Zahlungswirkungen aufgeführt. Im Beispiel fiel bei einer Kooperation mit Betrieb A das finanzielle Ergebnis des Forschungsprojekts im Vergleich zur eigenständigen

gen Realisation des Forschungsvorhabens um 2.350.000 € ungünstiger aus. Bei Kooperation mit den Betrieben B und C würde hingegen der Ausgaben-Kapitalwert des Forschungsprojekts aus Sicht des eigenen Betriebs verringert. Betrieb D wäre wiederum ungünstiger als die Nullalternative.

Schließlich ist zu bewerten, ob durch die von einem Kooperationspartner eingebrachten Personal- und Betriebsmittel das Ziel der Durchführbarkeit erreicht werden kann: Im Beispielfall wurde gezeigt, dass Vorgänge eines Forschungsprojekts, deren Kapazitätsbedarf die eigene Kapazität übersteigt, dieses undurchführbar machen können. Ob die Durchführbarkeit eines bestimmten Forschungsprojekts durch Kooperation ermöglicht werden kann, ist anhand einer dichotomen Skala (Ja/Nein) messbar.

III. Bewertung der Wissensbasis des Forschungskooperationspartners

1. Besonderheiten bei der Bewertung der betrieblichen Wissensbasis

Die Wissensbasis eines Kooperationspartners ist ein vergleichsweise abstrakter Bewertungsgegenstand. Im Gegensatz zu Personal, materiellen Betriebsmitteln und finanziellem Potenzial gibt es keine etablierten Verfahren zur Erfassung der Leistungsfähigkeit der betrieblichen Wissensbasis. Die Bewertung der betrieblichen Wissensbasis unterscheidet sich daher erheblich von den vorangehenden Bewertungsproblematiken.

Die Bewertung von Wissen wurde in der Literatur bereits verschiedentlich thematisiert.¹⁾ Eine finanzielle Bewertung von Wissen – wie in deduktiv-summarischen Ansätzen²⁾ – entzieht sich der Logik des vorliegenden Bewertungsmodells, sodass damit zusammenhängende methodische Probleme nicht diskutiert werden müssen. Induktiv-analytische Ansätze³⁾ versuchen meist, durch kennzahlengestützte Berichts- und Steuerungssysteme

¹⁾ Für einen Überblick vgl. North [Unternehmensführung] 225 ff. und Bodrow/Bergmann [Wissensbewertung]. Speziell zu Portfolioansätzen vgl. Becker [Technologiebewertung] Sp. 1954.

²⁾ Vgl. North [Unternehmensführung] 232 ff. sowie Picot/Neuburger [Controlling] 78.

³⁾ Vgl. North [Unternehmensführung] 234 ff. sowie Hess [Wissensmanagement] Sp. 2024.

teme Wert und Umfang der betrieblichen Wissensbasis zu erfassen. Zum einen stehen der Anwendbarkeit dieser Ansätze für das vorliegende Bewertungsproblem gegebenenfalls methodenspezifisch zu formulierende Kritikpunkte entgegen.¹⁾ Zum anderen ist für die Anwendung interner Steuerungsinstrumente eine interne Perspektive zwingend geboten. Die Bewertung der betrieblichen Wissensbasis erfolgt im vorliegenden Problemkontext hingegen aus einer externen und damit Beobachterperspektive. Auch induktiv-analytische Ansätze sind daher wenig geeignet.

Damit ist der Blick konsequent auf die eigentliche Problemstellung zu richten, vor deren Hintergrund die Wissensbasis eines Betriebes bewertet werden soll: Ziel ist es, ein zu Entscheidungszwecken verwendbares Bild des Wissens eines potenziellen Kooperationspartners zu erlangen. Diesem Verständnis stehen Bewertungsansätze, die für Wissen einen absoluten Wert nach möglichst objektiven Maßstäben ermitteln wollen,²⁾ logisch gegenüber. Der Anspruch in der hier behandelten Entscheidungssituation besteht nicht darin, einen objektiven Wert von Wissen zu ermitteln, sondern die Wirkung der Wissensbasis eines Kooperationspartners auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen.

Hierfür ist die Kenntnis der strukturellen und besonders der inhaltlichen Beschaffenheit der Wissensbasis des Kooperationspartners notwendig. Ist der Inhalt der Wissensbasis des Kooperationspartners bekannt, ist es nur noch ein vergleichsweise kleiner Schritt, zu beurteilen, inwieweit davon Zahlungswirkungen ausgehen, das Forschungsvorhaben schneller abgeschlossen werden kann, sich die erwartete Qualität des Forschungsergebnisses verbessert oder ob Projekte durchführbar werden. Die für diese eigentliche Bewertung einzusetzenden Methoden – die Bewertung von Zahlungswirkungen anhand der Kapitalwertmethode oder die Bewertung von Zeitersparnissen anhand der Netzplantechnik – sind bereits bekannt.

¹⁾ So sind beim Versuch, betriebliches Wissen bspw. mit der Balanced Scorecard zu bewerten, auch konsequent alle spezifischen Probleme des Einsatzes der Balanced Scorecard zu berücksichtigen.

²⁾ Dazu zählen auch Ansätze, die auf einer individuellen Ebene Wissen bewerten sollen (vgl. Brast/Krüger [Humankapitalbewertung]).

Der Großteil der folgenden methodischen Überlegungen richtet sich daher auf die inhaltliche und strukturelle Erfassung der Wissensbasis eines Kooperationspartners.

2. Die betriebliche Wissensbasis als Struktur zur Analyse von Wissensbeständen und Wissensbedarf

Ein verbreiteter Ansatz¹⁾ zur Strukturierung der betrieblichen Wissensbasis ist die Unterscheidung einzelner Wissensschichten nach *Pautzke*.²⁾ Die betriebliche Wissensbasis besteht demnach aus fünf Schichten, die hierarchisch ineinander geschachtelt sind. Die innerste Schicht (1) umfasst das von allen Betriebsmitgliedern offen geteilte Wissen. Sie wird von Schicht (2) umfasst, die dasjenige individuell unterschiedliche Wissen beinhaltet, welches von einzelnen Individuen getragen und von diesen dem eigenen Betrieb zugänglich gemacht wird. Sie ist nach außen von Schicht (3) abzugrenzen, welche dasjenige Wissen kennzeichnet, das von Individuen getragen, von diesen jedoch dem Betrieb nicht zugänglich gemacht wird. Schicht (4) beinhaltet Wissen aus der Umwelt des Betriebs, über dessen Existenz innerhalb des Betriebs Kenntnis besteht: Über dieses Wissen ist im Betrieb ein Metawissen vorhanden. Schließlich besteht Schicht (5) aus allem weiteren Wissen außerhalb des Betriebs, über das jedoch kein Metawissen im Betrieb vorhanden ist. Bei *Pautzke* wird der Inhalt dieser fünften Schicht als "sonstiges kosmisches Wissen"³⁾ bezeichnet. Dessen Existenz ist dem betrachteten Betrieb nicht bewusst. Alle fünf Schichten umschließen sich in der angeführten Reihenfolge stets schachtelartig.

Anhand dieses Wissensbasismodells, kann aufgezeigt werden, welche Art von Wissen durch Eingehen einer Forschungskoooperation beschafft wer-

¹⁾ So bspw. bei Ilg [Wissensmanagement] 16, Al-Laham [Wissensmanagement] 71, Greschner [Lernfähigkeit] 102,112 f., Probst/Raub/Romhardt [Wissen] 148, Krüger/Bach [Lernen] 24 und Justus [Wissenstransfer] 111.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Pautzke [Wissensbasis] 76 ff., dort als "organisationale Wissensbasis" bezeichnet.

³⁾ Pautzke [Wissensbasis] 91.

den soll. Die Perspektiven des eigenen Betriebs und des potenziellen Kooperationspartners sind dabei zu unterscheiden. In Abbildung 34 ist das Modell der betrieblichen Wissensbasis nach *Pautzke* in abgewandelter Form grafisch dargestellt. Sie bringt folgendes Verständnis der betrieblichen Wissensbasis zum Ausdruck: Alles innerhalb eines Betriebs vorhandene Wissen lässt sich drei verschiedenen *Wissensschichten*¹⁾ zurechnen ((1) bis (3)), die eindeutig voneinander abzugrenzen sind. Außerhalb eines Betriebes existiert Wissen, das sich danach unterscheiden lässt, ob dessen Existenz dem betrachteten Betrieb bekannt (Schicht (4)) oder unbekannt (Schicht (5)) ist. Um einen engeren Bezug zur vorliegenden Problemstellung im Kontext einer Forschungskoooperation herzustellen, ist ausschließlich technologisches Wissen Abbildungsgegenstand.

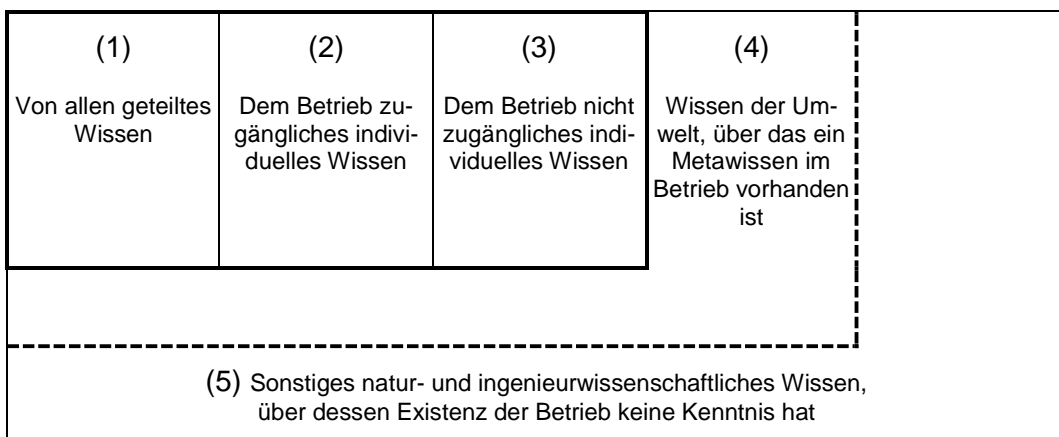


Abb. 34: Modell der betrieblichen Wissensbasis

Wesentliche Unterschiede zum ursprünglichen Modell von *Pautzke* bestehen darin, dass dessen Schachtelstruktur an einigen Stellen aufgegeben wurde. So scheint es bspw. nicht nachvollziehbar, Schicht (2) ("Der Organisation zugängliches individuelles Wissen") als in Schicht (3) ("Der Organisation nicht zugängliches individuelles Wissen") eingeschlossen abzubilden. An anderen Stellen hingegen scheint die Schachtelung in der Weise, dass eine äußere Schicht eine innen liegende vollinhaltlich umfasst, begründet: Schicht (4) umfasst aus subjektiver Sicht des betrachteten Be-

¹⁾ Der Begriff der "Schicht" stammt von *Pautzke*. Obwohl dieser Begriff – wie nachfolgend gezeigt wird – nicht durchgehend treffend ist, wird er aus Vereinfachungsgründen auch in dieser Arbeit verwendet.

etriebes alles existierende Wissen: Es besteht aus Wissen, das sich innerhalb des eigenen Betriebs befindet (Schicht (1) bis (3)) und aus Wissen, das sich außerhalb des Betriebs befindet (Schicht (4)).

Die in Abbildung 34 als Schicht (5) gekennzeichnete äußerste Wissensschicht bildet die Gesamtheit all jenen technologischen Wissens der Welt, über dessen Existenz der betrachtete Betrieb keine Kenntnis hat. Dennoch ist aus einer übergeordneten, beobachtenden Perspektive das Wissen des betrachteten Betriebs in die Gesamtheit des Wissens von Schicht (5) eingebettet. In diesem Bereich scheint die Schachtelstruktur daher sinnvoll.

Die Grenze zwischen den Wissensschichten (1) bis (3) und der sie umgebenden Schicht (4) ist mit einer stärker konturierten Linie gezogen: Bei den Wissensschichten (1) bis (3) handelt es sich um Wissen, das eindeutig *innerhalb* des betrachteten Betriebs verortet werden kann. Die Schichten (4) und (5) bestehen hingegen ausschließlich aus Wissen, das außerhalb des Betriebes existiert. Sie sind durch eine gestrichelte Linie voneinander abgegrenzt, denn wenn der Betrieb von der Existenz von Wissen außerhalb seiner Grenzen erfährt, wechselt dieses Wissen von Schicht (5) in Schicht (4). Vorstellbarerweise ist die Grenze zwischen den Schichten (4) und (5) die am leichtesten zu überwindende innerhalb des gesamten Modells: In einem denkbar einfachen Fall blättert ein Mitglied eines Betriebes in einem Fachlexikon und nimmt dabei eine Überschrift wahr, die ein Fachgebiet überschreibt, von dessen Existenz weder er noch sonst irgendjemand im betrachteten Betrieb bis dato Kenntnis hatte.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass Wissen, zu dem durch Eingehen einer Kooperation Zugang geschaffen werden soll, in den Schichten (3) oder (4) der eigenen Wissensbasis verortet ist. Wenn ein Betrieb durch einen Kooperationspartner Wissen erlangen möchte, das in Schicht (4) der eigenen Wissensbasis zu verorten ist, besteht subjektiv Sicherheit darüber, dass das fragliche Wissen außerhalb des eigenen Betriebs existiert. Dies dürfte für den überwiegenden Teil von Forschungskoopera-

nen zutreffen. Strebt ein Betrieb jedoch nach Zugang zu Wissen, das in Schicht (3) der eigenen Wissensbasis enthalten ist, dann verfügen zwar Mitglieder des eigenen Betriebs bereits über dieses Wissen, stellen es aber aus irgendwelchen Gründen nicht für die Erledigung betrieblicher Aufgaben zur Verfügung. Jeder Betrieb dürfte ein originäres Interesse daran haben, den bedeutenden Teil der im Betrieb vorhandenen Expertise dem Betrieb auch tatsächlich zugänglich zu machen, sodass dieses Wissen Wissensschicht (2) zugehörig ist. Arbeitsvertraglich geregelte Vereinbarungen über die Verwertungsrechte an im Betrieb gemachten Erfindungen sind etwa als Maßnahmen des Managements zu sehen, den betrieblichen Zugang zum durch Forschungstätigkeiten gewonnen individuellen Wissen sicherzustellen.¹⁾ Die Offenlegung könnte durch eine Kodifizierung (z. B. Niederschreiben, gegebenenfalls auch Patentierung) erfolgen, dies ist jedoch nicht zwingend notwendig und auch nicht immer möglich. Ein Forscher kann sein neu erlangtes Wissen dem Betrieb auch in Form kasuistischer Beratung – also durch "Rat und Tat" – zur Verfügung stellen.

Gleichwohl ist davon auszugehen, dass gerade auch wertvolles Wissen dem betrieblichen Zugriff vorenthalten und damit in Wissensschicht (3) bleibt. Dies könnte der Fall sein, wenn bspw. im Rahmen eines Forschungsprojekts angestrebtes Wissen erlangt wird, darüber hinaus aber weiteres Wissen zufällig entsteht. Eine systematische Ergebniserfassung bleibt dann aus, denn da dieses zusätzlich entstandene Wissen nicht explizit angestrebt worden ist, besteht aus Sicht des betrieblichen Wissensmanagements keine Kenntnis von dessen Existenz. Keiner der beteiligten Akteure wird folglich explizit danach gefragt werden. Allenfalls wäre vorstellbar, dass Forscher im Zuge systematischen Wissensmanagements aufgefordert werden, auch zufällig entstandene Wissensbestandteile dem Betrieb zugänglich zu machen. Dies mag in einigen Fällen erfolgreich sein. Dennoch ist realistischerweise davon auszugehen, dass stets zumindest Teile von (zufällig) neu entstandenem Wissen allein im Besitz von Individuen, etwa beteiligten Forschern, bleiben. Grund kann das Fehlen

¹⁾ Vgl. hierzu Burr u. a. [Patentmanagement] 51.

von Anreizen sein, dieses Wissen offen zu legen.¹⁾ Konkrete Motive für einen Mitarbeiter, Wissen dem Betrieb nicht zugänglich zu machen, könnten darin bestehen, es gewinnbringend veräußern oder darauf aufbauend eine eigene Geschäftsidee verfolgen zu wollen.

Nun ist zu fragen, in welcher Weise Wissen, das durch eine Kooperation erschlossen werden soll, in der Wissensbasis eines Kooperationspartners verankert ist. Unter der Annahme, dass die Eignung von Methoden in Abhängigkeit von der Wissensschicht variiert, ist insbesondere die Zuordnung von Wissen zu Wissensschichten des Partnerbetriebs relevant. Hierzu ist anzunehmen, dass durch eine Kooperation nutzbar zu machendes Wissen eines Kooperationspartners nur in den Schichten (1) oder (2) seiner Wissensbasis verortet sein kann. Da Wissen in Schicht (3) für den Kooperationspartner selbst nicht zugänglich ist, ist kaum davon auszugehen, dass ein zielgerichteter Zugang im Kontext eines Forschungskooperationsprojekts zu schaffen ist.

Wissen in Schicht (1) eines möglichen Kooperationspartners könnte damit also zwar relevantes Ziel des Eingehens einer Kooperation sein, allerdings ist die praktische Relevanz dieses Falls im Kontext einer Forschungskooperation als vergleichsweise gering einzuschätzen: Bei technologischem Wissen, wie es für Forschungsprojekte im hier verstandenen Sinne ausschließlich relevant ist, handelt es sich um spezielles Fachwissen, das Berufsbilder und Qualifikationen voraussetzt, die stets nur auf einen Teil der Belegschaft eines Betriebs zutreffen dürften. Ausnahmen sind zwar denkbar, von ihnen wird im Folgenden aber abstrahiert. Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass Wissen eines Kooperationspartners, das durch Eingehen einer Forschungskooperation gezielt nutzbar gemacht werden soll, in Schicht (2) von dessen Wissensbasis liegt. Entsprechend sind Methoden zu wählen, um ein entscheidungsrelevantes Bild von diesem Teil der betrieblichen Wissensbasis erlangen zu können. Die weiteren Ausführungen beziehen sich somit ausschließlich auf diesen Teil der betriebli-

¹⁾ Vgl. hierzu auch Pautzke [Wissensbasis] 80.

chen Wissensbasis, also konkret auf technologisches Wissen von Individuen, das im Kooperationsbetrieb für betriebliche Zwecke zugänglich und damit nutzbar ist.

3. Methoden zur Erfassung der Partnerwissensbasis

a) Notwendigkeit von Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis

Die Eigenschaften von Wissen wurden in der Literatur umfassend analysiert und verschiedentlich systematisiert.¹⁾ Das zugrunde gelegte Schichtmodell der betrieblichen Wissensbasis hat den Vorteil, dass es wesentliche Differenzierungsmerkmale von Wissen bereits implizit enthält. Dies gilt für die Unterscheidung von individuell und kollektiv getragenen Wissen ebenso wie für die Differenzierung, ob Wissen innerhalb oder außerhalb des eigenen Betriebs verortet ist.²⁾ Darüber hinaus kann Wissen impliziter oder expliziter Natur sein, Differenzierungsmerkmal ist hierbei seine Artikulierbarkeit.³⁾ Zudem ist Wissen nicht direkt beobachtbar oder greifbar.⁴⁾ Sein Wert ist nicht objektiv bestimmbar und lässt sich allenfalls bei der unmittelbaren Anwendung erschließen, er ist kontextabhängig.⁵⁾ Diese Eigenschaften machen es insbesondere schwierig, Wissen aus einer externen Perspektive inhaltlich präzise abzugrenzen und dessen Qualität zu beurteilen. Da das Wissen eines möglichen Kooperationsbetriebs von außen nicht direkt beobachtet werden kann, sind Indikatoren zu verwenden, die Rückschlüsse über dessen Struktur und Inhalt zulassen.⁶⁾

Hierfür bieten sich drei Arten von Indikatoren an: Einerseits können solche Indikatoren verwendet werden, die darauf schließen lassen, welcher Aufwand im Betrieb zur Erweiterung, Aktualisierung oder allgemein zur Gestaltung der betrieblichen Wissensbasis betrieben wird. Es handelt sich hierbei um Indikatoren, die den Input in die betriebliche Wissensbasis

¹⁾ Vgl. Ilg [Wissensmanagement].

²⁾ Vgl. Schorcht/Nissen [Wissensbewertung] 6.

³⁾ Vgl. Schorcht/Nissen [Wissensbewertung] 6 und Brockhoff [Forschungsmanagement] 18.

⁴⁾ Vgl. North/Probst/Romhardt [Wissen] 158 und Picot/Neuburger [Controlling] 78.

⁵⁾ Vgl. Schäfer [Bewertung] sowie Roehl/Romhardt [Möglichkeiten] 44.

⁶⁾ Vgl. auch im Weiteren Gerybadze [Technologie] 62 sowie Gerybadze [Controlling] 86 ff.

messen. Auf der anderen Seite sind outputbezogene Indikatoren verwendbar, die erfassen und abbilden, welche Ergebnisse sich aus der Nutzung der betrieblichen Wissensbasis ergeben, und somit auf deren Beschaffenheit schließen lassen. Neben input- und outputbezogenen Indikatoren gibt es schließlich auch noch weitere, die sich einer klaren Zuordnung entziehen.

Die indikatorgestützte Analyse ist auf den inhaltlich relevanten Teil der Wissensbasis zu beschränken.¹⁾ Für die inhaltliche Abgrenzung eignen sich zunächst allgemeine Plausibilitätsüberlegungen: Wenn z. B. ein Pharmaunternehmen die Zusammensetzung eines möglichen Wirkstoffes erforschen möchte, dann kommt ein Maschinenbaubetrieb als Kooperationspartner tendenziell nicht in Frage, im Gegensatz zu weiteren Betrieben aus der Chemie- oder Pharmabranche. Deutlich präzisere inhaltliche Einschränkungen sind durch Konsultation wissenschaftlicher Fachkräfte zu erwarten. In jedem Fall beziehen sich die folgenden Ausführungen zur Bewertung der betrieblichen Wissensbasis eines Betriebs jeweils auf denjenigen Teil der Wissensbasis, der aus der jeweiligen Bewertungsperspektive inhaltlich relevant ist.

Auf der Inputseite der betrieblichen Wissensbasis sind insbesondere Maßnahmen zu deren Erweiterung zu berücksichtigen. Hierzu zählen Anzahl und Umfang realisierter Forschungs- und Entwicklungsprojekte und die hierfür getätigten Ausgaben. Auch die Anzahl der für Forschung und Entwicklung beschäftigten Mitarbeiter lässt darauf schließen, in welchem Maße an der Gestaltung, Nutzung und Erweiterung der betrieblichen Wissensbasis gearbeitet wird.

Ausgangspunkt der Suche nach geeigneten outputbezogenen Indikatoren ist die Frage, welche beobachtbaren und messbaren Ergebnisse die Nutzung der betrieblichen Wissensbasis hervorbringt. Wirkungen aus der Nutzung der betrieblichen Wissensbasis lassen sich bspw. an Patenten

¹⁾ Differenzierungen sind bspw. nach Branchen oder Anwendungsbereichen möglich (vgl. Aemlingmeyer [Wissensmanagement] 48 und [Oslo] 45 f.

und an Fachpublikationen von Forschern des jeweiligen Betriebs messen. Die Messung oder Bewertung von Umfang und Qualität des im Betrieb dokumentierten Wissens ist hingegen nicht geeignet, um Rückschlüsse auf die betriebliche Wissensbasis zu ziehen: Nur ein Bruchteil des betrieblichen Wissens liegt in explizierter Form vor. Bei der gezielten Konversion von Wissen in explizites, dokumentiertes Wissen ergeben sich zudem erhebliche, teils unüberwindbare Probleme.¹⁾ Eine Dokumentenanalyse zur Erfassung der betrieblichen Wissensbasis verspricht daher kaum zielführend zu sein. Für die genannten input- und outputbezogenen Indikatoren gilt die Annahme, dass hohe Ausprägungen der jeweiligen Eigenschaften (d. h. hohe Ausgaben, viel F&E-Personal, viele Patente etc.) für eine umfangreichere und qualitativ bessere Wissensbasis sprechen. Niedrige Ausprägungen hingegen indizieren eine schwache Wissensbasis.

Zu den Indikatoren, die weder input- noch outputbezogen sind, gehört die Möglichkeit einer Evaluation, bspw. durch unabhängige Experten. Besonders geeignet können Angestellte öffentlicher Forschungseinrichtungen – bspw. Universitäten – sein, die mit der jeweiligen Branche und Forschungslandschaft vertraut sind. Auch Erkenntnisse über in der Vergangenheit realisierte F&E-Projekte des jeweiligen Betriebs sind zu nennen. Abbildung 35 gibt einen zusammenfassenden Überblick über typische Indikatoren, anhand derer Rückschlüsse auf die betriebliche Wissensbasis gezogen werden können.²⁾

¹⁾ Vgl. Schreyögg/Geiger [Konvertierbarkeit].

²⁾ Die Begriffe Input und Output sind im vorliegenden Kontext in Relation zur betrieblichen Wissensbasis zu sehen: Auf deren Beschaffenheit soll geschlossen werden. Ausdrücklich nicht problematisiert wird hingegen eine vermeintlich direkte Relation zwischen Input und Output der betrieblichen Wissensbasis (vgl. hierzu auch vgl. Picot/Neuburger [Controlling] 78).

Inputbezogene Indikatoren	Outputbezogene Indikatoren
Ausgaben für F&E	Patente und Patentzitationen
Anzahl der in F&E beschäftigten Fachkräfte	Fachpublikationen und deren Zitationen
Weder input- noch outputbezogene Indikatoren	
Inhalt, Anzahl und Umfang aktueller oder abgeschlossener Forschungsprojekte	
Evaluation der Wissensbasis durch Experten	

Abb. 35: Indikatoren zur Bewertung der betrieblichen Wissensbasis eines Kooperationspartners

Die Aussagekraft einzelner dieser Indikatoren kann variieren. Insbesondere die Branche und damit der Technologiebereich eines zu bewertenden Betriebs kann durch eine besonders hohe oder niedrige Tendenz, Erfindungen zu patentieren, gekennzeichnet sein.¹⁾ Dieser Effekt ist bei branchenübergreifenden Forschungsk Kooperationen zu berücksichtigen. Auch die getätigten Ausgaben für Forschung und Entwicklung vermögen in Abhängigkeit zahlreicher Faktoren stark zu variieren, bspw. in Abhängigkeit von der Größe des Betriebs, aber ebenfalls von der Branche.²⁾

b) Inputorientierte Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis

Inputorientierte Größen im hier verstandenen Sinne sind nur schwer aus externer Perspektive einsehbar. Informationen über die getätigten Ausgaben für durchgeführte Forschungs- und Entwicklungsprojekte und präzise Informationen über die Beschäftigung von Forschungs- und Entwicklungsfachkräften werden kaum öffentlich publiziert – jedenfalls in der Regel nicht in einem Ausmaß, wie es für ein umfassendes und schlüssiges Bild zu Entscheidungszwecken erforderlich wäre. Typische Informationsquellen für inputbezogene Indikatoren zur Wissensbasis eines möglichen Kooperationspartners sind:

¹⁾ Vgl. Blind u. a. [Motives].

²⁾ Vgl. Coad/Rao [Expenditure] 128 ff., Becker/Pain [Industrial] 68 sowie [Oslo] 27.

- (1) Aufwendungen für Forschung und Entwicklung gemäß der Angaben im Jahresabschluss
- (2) Sonstige Unternehmenspublikationen, insbesondere Jahresberichte wie Nachhaltigkeits- oder Innovationsberichte
- (3) Statistiken und Bekanntmachungen aus offiziellen Stellen, insbesondere bei Beteiligung öffentlicher oder sonstiger unabhängiger Institutionen

Naheliegendste Quelle für Informationen zu den getätigten betrieblichen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung sind die in Jahresabschlüssen und Geschäftsberichten enthaltenen Gewinn- und Verlustrechnungen. Selbstverständlich gilt dies nur bei entsprechenden Offenlegungspflichten, etwa für Kapitalgesellschaften. Aktuelle und bis zu fünf Jahre zurückreichende Informationen können im elektronischen *Bundesanzeiger* gezielt nach einzelnen Betrieben abgerufen werden.¹⁾ Zur Nutzung von Daten der externen Rechnungslegung zu Entscheidungszwecken ist freilich anzumerken, dass daraus kaum verlässliche Schlüsse über die tatsächlich getätigten F&E-Investitionen gezogen werden können. So würden bspw. hohe Abschreibungen auf Anlagegüter bei Ausbleiben jeglicher Projektinvestitionen in der Rechnungslegung einen hohen F&E-Aufwand implizieren. Tatsächliche F&E-Aktivitäten müssen indessen nicht stattfinden. F&E-Aufwendungen aus einer GuV-Rechnung sind als Indikator für den tatsächlichen Mitteleinsatz für Forschung und Entwicklung differenziert zu interpretieren.

Neben der gesetzlich verpflichtenden Rechnungslegung können freiwillige Unternehmenspublikationen als Informationsquellen dienen. Hierzu zählen bspw. Nachhaltigkeits- oder Innovationsberichte. Nachhaltigkeitsberichte sind relevant, da in der Wissenschaft wie auch in der betrieblichen Praxis ökonomische Nachhaltigkeit oft mit Innovationsfähigkeit operationalisiert wird. Immer mehr Kapitalgesellschaften veröffentlichen heute Nachhaltigkeitsberichte, um ihre Share- und Stakeholder über die eigene Zukunftsfä-

¹⁾ Vgl. [Bundesanzeiger].

higkeit zu informieren. Auch spezielle Innovationsberichte¹⁾ sind Informationsquellen zum Umfang laufender Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten. Dabei sind Informationen über den Ressourceneinsatz nicht die Regel, können in Einzelfällen aber enthalten sein.

Schließlich vermögen offizielle Stellen relevante Informationen bereitzustellen. Staatliche Institutionen – bspw. Ministerien – aber auch unabhängige öffentliche Körperschaften wie Stiftungen oder Forschungsgemeinschaften – bspw. das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt²⁾ – schreiben zweckgebundene Fördermittel aus, um Forschung und Entwicklung in bestimmten Wirtschaftsbereichen gezielt zu fördern. Oft sind an solchen Projekten Universitäten oder sonstige Hochschulen beteiligt, ebenso aber auch Privatbetriebe. Typische Geber von Forschungsprojektfördermitteln sind das *Bundesministerium für Bildung und Forschung*, welches die nach öffentlichen Ausschreibungen erfolgten Zuteilungen von F&E-Fördermitteln aus Transparenzgründen offenzulegen hat und somit Einblicke gewährt, welche Betriebe in welchen Technologiebereichen Fördermittel in gegebener Höhe in Forschung und Entwicklung investiert haben. Die *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)* koordiniert und vermittelt Fördermittel für industrielle Forschung und Entwicklung des *Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Branchenverbände wie der *Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.* oder der *Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.* pflegen umfangreiche Mitgliederverzeichnisse mit Kompetenzschwerpunkten. Im besonders kooperationsrelevanten Technologiebereich der Hochenergiebatterieforschung nimmt der *Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.* eine zentrale Stellung zur Verwirklichung von Gemeinschaftsforschungsprojekten ein.³⁾ Die genannten Quellen für Informationen geben keinen abschließenden Überblick. Es ist aber hervorzuheben, dass im Informationszeitalter vielfältige Quellen existieren, die Betriebe mit et-

¹⁾ Beispielsweise veröffentlicht die EnBW Energie Baden-Württemberg AG einen jährlichen Innovationsbericht mit umfangreichen Informationen über einzelne Forschungsprojekte (vgl. [Innovationsbericht]).

²⁾ Vgl. [DLR].

³⁾ Vgl. Maurer [Suche] 14.

was Rechercheaufwand vergleichsweise bequem und effektiv zu Entscheidungszwecken nutzen können.

c) Outputorientierte Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis

Patentdaten und Publikationsdaten unterscheiden sich – bezogen auf die Abbildung der betrieblichen Wissensbasis eines möglichen Kooperationspartners – in ihrer Validität. Abgesehen von diesem (noch näher zu erläuternden) Unterschied ähneln sich Patente und Publikationen in wesentlichen Punkten: In beiden Fällen handelt es sich um die freiwillige Offenlegung von Wissen, das in der Regel maßgeblich auf aktuellen, neuen Forschungsergebnissen aufbaut. Patente wie Fachpublikationen können explizit zitiert werden, sodass – ausgehend von der Häufigkeit von Zitationen – Rückschlüsse über die Relevanz und damit Qualität des Inhalts gezogen werden können.

Ein Patent ist als Eigentumsrecht an einer Erfindung definiert.¹⁾ Nach erfolgreicher Anmeldung bei einem Patentamt wird dem Eigentümer des Patents das Recht zugestanden, für eine begrenzte Zeitdauer das im Patent formulierte Wissen exklusiv zu nutzen. Zugleich wird dieses Wissen offengelegt und somit für jeden einsehbar. Patente gelten allgemein als Indikatoren für eine hohe Innovationsfähigkeit im jeweiligen Wissensbereich.²⁾ Patentanalysen können als Patentauszählung (patent count) Erkenntnisse über die Fähigkeiten eines Betriebs, Wissen zu generieren, liefern. Aus Zitationsanalysen können Rückschlüsse darüber gezogen werden, ob das patentierte Wissen von anderen Betrieben genutzt wird.³⁾ Die Messung von Patentierungsleistungen eines Betriebs hat den Vorteil, dass sie die tatsächliche Forschungsleistung widerspiegelt,⁴⁾ unabhängig

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren [Oslo 3] 22.

²⁾ Vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 143 und ausführlich 373.

³⁾ Vgl. Caballero/Jaffe [Spillovers] 105 sowie Jaffe/Trajtenberg/Henderson [Knowledge] 158.

⁴⁾ Vgl. Gerybadze [Technologie] 62.

davon, ob das Forschungsergebnis in eine Innovation eingeflossen ist.¹⁾ Unter anderem aufgrund stark gestiegener Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten privater Unternehmen, ist weltweit in den vergangenen Jahren eine deutliche Zunahme der Patentierungsaktivität zu beobachten.²⁾

Patente erfreuen sich bei der Analyse von Innovationstätigkeit und der Nutzung der betrieblichen Wissensbasis großer Beliebtheit.³⁾ Auch bei der vorliegenden Bewertungsproblematik überzeugt der vergleichsweise einfache Zugang zu Patenten über öffentlich einsehbare Datenbanken von Patentbüros.⁴⁾ Auf einige Besonderheiten im Umgang mit Patentdaten ist aber hinzuweisen.⁵⁾ So liefern Patentdaten nicht immer zutreffende Rückschlüsse über die reale Nutzung der betrieblichen Wissensbasis. Einzelne Patente können sich in ihrer technologischen und ökonomischen Bedeutung enorm unterscheiden.⁶⁾ Zwei weitere Aspekte schränken die Aussagekraft von Patenten ein: Erstens machen patentierbare Innovationen nur einen Bruchteil aller Ergebnisse von Innovationsprozessen aus. Zweitens ist eine Patentanmeldung immer auch Ergebnis einer strategischen Entscheidung aus Sicht des Erfinders bzw. des innovierenden Unternehmens; bei weitem nicht alle patentierbaren Erfindungen werden auch tatsächlich als Patent angemeldet.⁷⁾ Verzerrungen können schließlich durch Unterschiede im Patentierungsverhalten entstehen: Größere Unternehmen tendieren häufiger zu Patentanmeldungen als kleine und mittelständische Unternehmen;⁸⁾ auch das Alter von Betrieben spielt bei der Patentierungsleistung eine Rolle.⁹⁾ Zusammenfassend ist die Validität

¹⁾ Wenn zwar die gewerbliche Anwendung der patentierten Erkenntnisse gefordert ist (vgl. Corsten/Gössinger/Schneider [Grundlagen] 373), bedeutet dies nicht zwangsläufig eine Verwertung über Absatzmärkte.

²⁾ Vgl. Koppel [Patente] 11 ff. und Kim/Marschke [Accounting] 543 ff.

³⁾ Vgl. Trajtenberg/Henderson/Jaffe [University] 53.

⁴⁾ Vgl. Hunt/Nguyen/Rodgers [Patent] 145 f.

⁵⁾ Zur Kritik an der Aussagekraft und Funktion von Patenten vgl. ausführlich Koppel [Patente] 20 ff. und Oehrich/Heible [Patente] 192 ff.

⁶⁾ Vgl. Trajtenberg [Penny] 26.

⁷⁾ Vgl. Trajtenberg/Henderson/Jaffe [University] 54.

⁸⁾ Vgl. Carayannis/Provance [Performance] 25.

⁹⁾ Vgl. [Innovation] 71.

beim Schließen von Patentdaten auf die betriebliche Wissensbasis eines Betriebs also eingeschränkt.

Für Patentdatenanalysen bieten sich Patentdatenbanken an, wie sie bspw. vom Europäischen Patentamt in München oder von der OECD angeboten werden. Sie erlauben eine zielgerichtete Suche nach verschiedenen Kriterien, so insbesondere auch nach dem Technologiebereich (entsprechend des IPC-Klassifikationsschemas)¹⁾ und nach dem Anmelder des Patents. Als Anmelder tritt dabei in der Regel derjenige Betrieb auf, der den Erfinder – der immer eine natürliche Person ist – beschäftigt.

Unter Fachpublikationen werden Beiträge in Fachzeitschriften, Kongress- und Sammelbänden verstanden, die ein wissenschaftliches Peer-Review-Verfahren durchlaufen haben. Sie sind als outputbezogener Indikator deswegen besonders relevant, weil insbesondere im Bereich der betrieblichen Forschung (im Gegensatz zur Entwicklung) Ergebnisse relativ häufig in Fachzeitschriften publiziert werden.²⁾ In ihrer Aussagekraft unterscheiden sich Fachbeiträge in wissenschaftlichen Fachzeitschriften von Patenten. So sind die Anreize zur Publikation eines Fachbeitrags durch einen Industrieforscher ganz andere, als bei der Anmeldung eines Patents. Bei einer Patentierung geht es um die rechtliche Absicherung von Leistungen bzw. von Eigentum, um später mögliche Verwertungserfolge nicht zu gefährden. Hinter der Gestaltung der Patentierungsstrategie steckt ein originäres Interesse der Unternehmensleitung. Der Hauptanreiz für Beiträge in wissenschaftlichen Fachzeitschriften hingegen dürfte beim als Autor in Erscheinung tretenden Individuum liegen. Dieses strebt möglicherweise nach Anerkennung und Prestige in der Fachwelt.

Mit der im Vergleich zu Patenten anderen Motivation zur Veröffentlichung von Fachpublikationen geht einher, dass die Aussagekraft der Analyse von Fachpublikationen vor dem Hintergrund der angestrebten Bewertung der betrieblichen Wissensbasis eines Betriebs eine andere ist: Noch weni-

¹⁾ Vgl. [Patentklassifikation]

²⁾ Vgl. [Frascati] 77.

ger als bei Patenten kann bei Fachpublikationen auf einen besonderen Wert des publizierten Wissens geschlossen werden. Es besteht kein Grund zu der Annahme, dass das, was Industrieforscher in Fachmagazinen publizieren, repräsentativ für die spezifische Expertise des jeweiligen Betriebs ist. Vielmehr könnte angenommen werden, dass – im Gegensatz zu Patenten – in Fachpublikationen veröffentlichtes Wissen für den jeweiligen Betrieb völlig unkritisch ist. Andernfalls wäre kaum zu erklären, wieso ein Anreiz bestehen sollte, dieses ohne erkennbare Gegenleistung mit Wettbewerbern zu teilen. Trotz dieser Einschränkungen können Fachpublikationen das Gesamtbild der technologischen Kompetenzen eines Betriebs sinnvoll ergänzen.

Die quantitative Auswertung von Daten über Patente oder Fachpublikationen erfolgt nach ein und derselben methodischen Vorgehensweise. Sie wird im Folgenden am Beispiel von Patenten geschildert. Die absolute Anzahl der Patente P eines möglichen Partnerbetriebs i ist P_i . Der technologisch relevante Fokus ist im Vorfeld abzugrenzen, etwa anhand der Internationalen Patentklassifikation. Neben dem Festlegen des technologischen Fokus ist eine Festlegung des Samples aus betrachteten Betrieben erforderlich. Dieses Sample stellt letztlich den gesamten Alternativenraum für das Problem der Bewertung bzw. Auswahl eines Kooperationspartners dar.

Unter der Annahme, dass eine hohe Anzahl an Patenten eine betriebliche Wissensbasis kennzeichnet, die im jeweiligen Technologiebereich viel Expertise enthält, können nun die möglichen Partnerbetriebe anhand der Anzahl ihrer gehaltenen Patente gezielt bewertet werden. Hierzu genügt es, die absolute Anzahl P_i für den jeweiligen Betrieb zu ermitteln und diese dann rangmäßig der Größe nach zu ordnen (Abbildung 36).

Zur Wahl stehende Kooperationspartner	P_i	Rang
<i>Betrieb A</i>	145	2.
<i>Betrieb B</i>	273	1.
<i>Betrieb C</i>	78	4.
<i>Betrieb D</i>	23	5.
<i>Betrieb E</i>	112	3.

Abb. 36: Vergleich der Wissensbasis alternativer Kooperationspartner anhand der Patentanzahl

Je höher der Rang und damit die Technologiestärke eines Betriebs, desto besser ist dessen Wissensbasis im Vergleich zu den übrigen betrachteten Betrieben. Würde alleine das Kriterium der Technologiestärke herangezogen werden, so wäre Betrieb B der attraktivste Kooperationspartner, da er deutlich mehr Patente hält, als jeder der übrigen betrachteten Betriebe. Alleine die Anzahl an gehaltenen Patenten sagt indessen noch nichts über deren Qualität aus. So ist bei dem bisherigen reinen Zählen von Patenten keine Unterscheidung danach erfolgt, ob ein Patent bspw. eine Erfindung (und damit technologisches Wissen) absichert, von der Erfolg und Existenz des gesamten Betriebs abhängt, oder ob es sich um ein Patent handelt, das ohne jede praktische Bedeutung ist.¹⁾ Der qualitative Wert einzelner Patente bleibt bei der Abbildung der Wissensbasis eines Betriebs durch die Anzahl der Patente unberücksichtigt.

Standardisierte Verfahren der Inhaltsanalyse, die auf einer sprachlichen Auswertung basieren,²⁾ sind für eine inhaltliche Analyse einzelner Patente oder Fachpublikationen zur Qualitätsbeurteilung nicht geeignet: Es ist davon auszugehen, dass sprachliche Analysen die inhaltliche Qualität technologischer Ausführungen nicht korrekt erfassen können. Rückschlüsse über die Qualität von Patenten eines Betriebs lassen sich indessen gewinnen, indem man die Zitationshäufigkeit analysiert. Dies führt zur Patentzitationsanalyse. Zur Durchführung einer Patentzitationsanalyse sind

¹⁾ Vgl. [Oslo 3] 22.

²⁾ Vgl. Schnell/Hill/Esner [Methoden] 374 ff.

die Daten über Patenthalter mit Patentzitationsdaten zusammenzuführen. Bei letzteren handelt es sich um aggregierte Daten, die für jedes einzelne Patent exakt angeben, welche anderen Patente darin zitiert werden. Als Datenquelle kann bspw. die frei zugängliche EPO-Datenbank der OECD dienen.¹⁾ So lässt sich ein Wert $Z_i(P_i)$ ("Zitationsstärke") ermitteln, der die Gesamtzahl der Zitationen der relevanten Patente P_i des betrachteten Betriebs ausdrückt (vgl. Abbildung 37).

Zur Wahl stehende Kooperationspartner	$Z_i(P_i)$	Rang
<i>Betrieb A</i>	339	1.
<i>Betrieb B</i>	210	2.
<i>Betrieb C</i>	24	5.
<i>Betrieb D</i>	125	3.
<i>Betrieb E</i>	76	4.

Abb. 37: Vergleich der Wissensbasis alternativer Kooperationspartner anhand der Anzahl von Patentzitationen

Die Ergebnisse beider Merkmale, der Technologiestärke und der Zitationsstärke, lassen sich nunmehr in eine portfoliotypische Darstellungsform übertragen und somit zusammenführen. In Abbildung 38 ist die Abszisse mit der Technologiestärke skaliert, die Ordinate mit der Zitationsstärke. Entscheidend ist nunmehr die Interpretation der in dieser Weise aggregierten Informationen über einen möglichen Kooperationspartner. Für einen Betrieb mit einer hohen Zitationsstärke als Forschungskooperationspartner spricht, dass das in diesem Betrieb vorhandene Wissen offenbar wichtige Impulse für Erfindungen auch an anderer Stelle geben kann. So ließe sich der Effekt einer hohen Zitationsstärke auch als Hinweis auf eine hohe Relevanz und Anwendbarkeit des jeweils patentierten Wissens interpretieren. Hingegen spricht eine hohe Technologiestärke, wie bereits geschildert, für eine hohe Technologiekompetenz in Relation zu anderen möglichen Kooperationspartnern. Als ideal dürfte im Standardfall freilich ein Kooperationspartner anzusehen sein, der in beiden Dimensionen eine

¹⁾ Vgl. [EPO].

maximale Ausprägung aufweist. Im hier beispielhaft behandelten Fall lässt sich ein Favorit in dieser Weise jedoch nicht eindeutig benennen, da Betrieb A zwar die höchste Zitationsstärke, Betrieb B jedoch die höchste Technologiestärke aufweist.

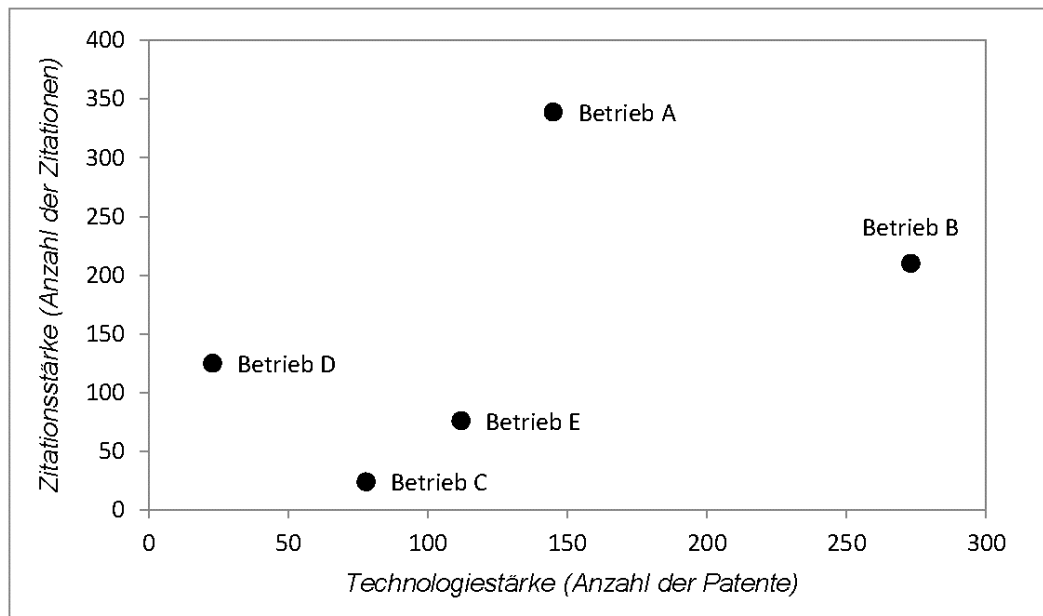


Abb. 38: Portfoliodarstellung mit Technologiestärke und Zitationsstärke möglicher Kooperationspartner

Eine allgemeingültige Empfehlung, welche der beiden Dimensionen mehr wiegt, kann auf dieser Grundlage nicht normativ gegeben werden. Beim Ziel, einen Forschungskooperationspartner mit der besten Wissensbasis zu gewinnen, kann lediglich festgehalten werden, dass die Betriebe C, D und E deutlich schlechter zu bewerten sind. Ein einzelner Wert je Betrieb ließe sich zumindest methodisch einfach durch eine Gewichtung der Werte jedes Betriebs in den beiden Dimensionen bestimmen. Ein absolutes Entscheidungskriterium ist im hier behandelten Bewertungskontext indes nicht zwingend erforderlich. Die Bewertung der Wissensbasis stellt lediglich einen Aspekt der Gesamtbewertung des Forschungskooperationspartners dar. Die Bewertung der Wissensbasis geht neben anderen Partnermerkmalen in die Gesamtbeurteilung eines möglichen Partnerbetriebs ein.

Dass Fachpublikationen in grundsätzlich genau derselben Methodik zu bewerten sind, wie oben anhand von Patentdaten gezeigt, wurde bereits erläutert. So kann auch für Publikationsdaten eine Technologiestärke und Zitationshäufigkeit von Publikationen bestimmt und eine Portfoliomatrix gebildet werden, welche in der gleichen Weise, wie diejenige für Patentdaten, zu interpretieren ist.

d) Abgeschlossene Projekte und Expertenurteile als Indikatoren zur Erfassung der Wissensbasis

Verschiedene Quellen stehen für Informationen über Inhalt, Anzahl und Umfang bereits abgeschlossener Projekte eines betrachteten Betriebs zur Verfügung. Hierzu zählen:

- (1) Unternehmenspublikationen, insbesondere Jahresberichte wie Nachhaltigkeits- oder Innovationsberichte
- (2) Datenbanken oder dokumentierte Beispielprojekte von Cluster- und Netzwerkinitiativen
- (3) Mediale Bekanntmachungen und Berichte über Projekte

Unternehmenspublikationen – bspw. Nachhaltigkeits- und Innovationsberichte – enthalten häufig aus Gründen der Imageförderung gegenüber Share- und Stakeholdern beispielhafte Präsentationen abgeschlossener oder aktueller Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Die Existenz von Cluster- und Netzwerkinitiativen geht häufig auf gezielte staatliche Förderung zurück.¹⁾ Popularität und wirtschaftspolitische Bedeutung solcher Institutionen sind zuletzt deutlich gestiegen.²⁾ Sie dienen meist dem Ziel, auf regionaler und lokaler Ebene privatwirtschaftliche und öffentliche Akteure zu F&E-Projekten zusammenzuführen. Staatlich geförderte Spitzencluster, wie bspw. das *Cluster Mikrosystemtechnik Baden-Württemberg e. V.*³⁾ oder das *Kompetenznetzwerk Mechatronik Göppingen e. V.*⁴⁾, bieten frei zugängliche Datenbanken, um die Kompetenzen einzelner Mitglieder zu

¹⁾ Vgl. Hagedoorn/Link/Vonortas [Research] 580 ff.

²⁾ Vgl. Bode/Däberitz/Fionik [Messung] 663.

³⁾ Vgl. [microtec].

⁴⁾ Vgl. [Mechatronik].

dokumentieren und öffentlich einsehbar zu machen. Die Suche und Bewertung von Kooperationspartnern wird so erleichtert.

Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte, die gegebenenfalls von besonderer Bedeutung oder besonders umfangreich sind, können ebenfalls Hinweise auf einen F&E-Schwerpunkt eines Betriebs geben. Neben der Wirtschaftspresse finden sich solche Berichte auch in branchenspezifischen Organen, bspw. im Branchenmedium *ATZ Online*¹⁾ für die Automobilindustrie, wo einzelne Innovationsprojekte von Automobilunternehmen und -zulieferern dokumentiert und präsentiert werden.

Schließlich können Expertengutachten zu einzelnen Betrieben eingeholt werden. Als Experten können unabhängige Wissenschaftler²⁾ fungieren, die im jeweiligen Technologiebereich über Expertise verfügen. Daneben können Unternehmensberater herangezogen werden, ebenso wie Führungskräfte mit besonderer Sachkenntnis. Freilich haben auch solche Experten nur im Ausnahmefall exklusive Einblicke in die Wissensbasis eines bestimmten Betriebs. In den meisten Fällen dürften daher Experten selbst letztlich darauf angewiesen sein, auf Grundlage einer wie auch immer zusammengestellten Kombination von Indikatoren zu einer Einschätzung zu gelangen. Es ist kaum davon auszugehen, dass Experten auf – im Vergleich zu den vorangehend dargestellten – umfassend besser geeignete Informationen über die Wissensbasis eines zu bewertenden Betriebs zugreifen können. Der Beitrag, den eine Expertenbeurteilung im vorgegebenen Bewertungskontext leisten kann, besteht vielmehr darin, eine Einschätzung aus einer anderen als der eigenen subjektiven Perspektive – eine zweite Meinung – hinzuzuziehen.

Die Vergabe von Auftragsgutachten über die Eignung der Wissensbasis eines Kooperationspartners für das angestrebte Kooperationsprojekt stellt eine weitere Möglichkeit dar, Zugang zu dieser Expertise zu erhalten. Bei der Vergabe mehrerer Auftragsgutachten an verschiedene Experten kön-

¹⁾ Vgl. [ATZ].

²⁾ Vgl. Brockhoff [Forschungsmanagement] 13.

nen sich unterschiedliche Ergebnisse ergeben, die dann wiederum zu synthetisieren sind. Eine bewährte und bekannte Methode zur systematischen Erfassung verschiedener Expertenmeinungen ist die Delphi-Methode.¹⁾ Sie wird typischerweise für Prognoseprobleme eingesetzt, bietet aufgrund ihrer Struktur aber ebenso gute Einsatzmöglichkeiten bei jeder vereinheitlichenden Aggregation der Meinungen verschiedenen Experten.²⁾ So wurde die Delphi-Methode bspw. bereits für die Beurteilung von Qualitätsmanagementsystemen³⁾ und von Beschaffungssystemen⁴⁾ eingesetzt. Das Ergebnis einer Delphi-Erhebung unter Experten zur Bewertung der Wissensbasis eines möglichen Kooperationspartners kann in ein allgemeines Urteil eingehen, das etwa in Form von Schulnoten (sehr gut (1), gut (2) etc.) formuliert werden kann.

4. Zusammenfassende Darstellung möglicher Wirkungen der betrieblichen Wissensbasis des Kooperationspartners auf die Forschungskooperationsziele

Verschiedene Möglichkeiten zur inhaltlichen Erfassung der Wissensbasis eines potenziellen Kooperationspartners wurden diskutiert. Damit kann für jeden Kooperationspartner erfasst werden, Wissen welcher Art, welchen Umfangs und welcher Qualität er in ein gemeinsames Forschungsprojekt einbringen kann. Für die Bewertung der Zielwirkungen ist festzustellen, welche Wirkung dieses eingebrachte Wissen auf die Erreichung der Forschungskooperationsziele hat (vgl. Abbildung 39). Für die einzelnen Zielgrößen sind entsprechende Bewertungsmethoden anzuwenden (rechte Spalte). Zur Bewertung der Wirkung der vom Kooperationspartner eingebrachten Wissensbasis auf das Sachziel des jeweiligen Forschungsvorhabens ist auf Experteneinschätzungen zurückzugreifen.

¹⁾ Vgl. Brockhoff [Prognose] 730 ff. Zu weiteren standardisierten Methoden der Expertenbefragung vgl. Bea/Scheurer/Hesselmann [Projektmanagement] 146 ff.

²⁾ Vgl. Saizarbitoria [Quality] 781.

³⁾ Vgl. Saizarbitoria [Quality].

⁴⁾ Vgl. Chan u. a. [Application].

Forschungs-kooperations-ziel	Beispielhafte Wirkung der Wissensbasis des Kooperationspartners	Bewertungsansatz
Wissen in besserer Qualität	Wissen höherer Güte des Kooperationspartners ermöglicht die bessere Interpretation der Forschungsergebnisse	Ordinalskalierte Einschätzung der Qualitätssteigerung des Forschungsergebnisses (z. B. keine – gering – hoch)
Finanziell günstigerer Forschungserfolg	Nutzung von Wissen des Kooperationspartners erspart eigene Ausgaben zur Schaffung oder Nutzung von Wissen	Höhe der Differenz in € des Ausgaben-Kapitalwerts des Forschungskooperationsprojekts zur Nullalternative
Schnellerer Forschungserfolg	Wissen des Partners erspart eigene zeitaufwendige Forschungsschritte oder Teilprojekte	Dauer (in Wochen, Monaten, Jahren), um die das Forschungsprojekt im Gegensatz zur Nullalternative früher abgeschlossen werden kann
Durchführbarkeit	Wissen des Kooperationspartners ist notwendige Voraussetzung für die Durchführbarkeit des angestrebten Forschungsprojekts	Beurteilung, ob das Forschungsprojekt erst durch das vom Partner eingebrachte Wissen durchführbar wird (Ja/Nein-Ergebnis)

Abb. 39: Beispielhafte Wirkungen der vom Kooperationspartner einbringbaren Wissensbasis auf die Erreichbarkeit von Forschungskoperationszielen

Höhere Ausgaben durch die Nutzung der Wissensbasis des Kooperationspartners können entstehen, wenn etwa Nutzungsentgelte vereinbart wurden. Gegebenenfalls kann die Entrichtung von Nutzungsentgelten an den Kooperationspartner eine vergleichsweise attraktive Möglichkeit darstellen, wenn für den eigenen Betrieb ansonsten überhaupt keine Alternative bestünde, an das für das Forschungsprojekt benötigte Wissen zu gelangen.

Niedrigere Ausgaben im Vergleich zur alleinigen Realisation des Forschungsprojekts als Folge der Nutzung der Wissensbasis des Kooperationspartners können sich aus der Einsparung von Ausgaben für den Erwerb oder die Nutzung von Wissen ergeben. Ausgaben für die Nutzung von Wissen entstehen typischerweise durch Zahlungen an Forschungsfachkräfte. Übernimmt ein Kooperationspartner wissensintensive Projektteile, müssen eigene Fachkräfte nicht eingesetzt werden; eigene Ausgaben werden reduziert.

Ausgaben für die Beschaffung von Wissen entstehen durch den Erwerb von Rechten an Erfindungen, von Rezepturen oder Designs bzw. von Rechten zu deren Nutzung. Wenn Wissen, das für ein Forschungsprojekt notwendig ist, durch Eigenforschung erst noch geschaffen werden müsste (wenn also ein eigenständiges Forschungsprojekt vorgeschaltet werden müsste), sind die dadurch entstehenden Ausgaben entscheidungslogisch relevant. Insgesamt kann ein einzelner Kooperationspartner durch eine Kombination von zusätzlichen und ersparten Ausgaben oder Einnahmen im Vergleich zur Nullalternative gekennzeichnet sein. Die entsprechende Vergleichsrechnung ist in Abbildung 40 dargestellt.

Alternative	0	Kooperation mit			
		Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D
<i>Kapitalwert für:</i>					
Ersparte Ausgaben für die Beschaffung benötigten technologischen Wissens		-250.000 €	-	-300.000 €	-
Ersparte Ausgaben für die Nutzung technologischen Wissens		-150.000 €	-350.000 €	-	-
Zusätzliche Ausgaben für die Nutzung der Wissensbasis des Kooperationspartners		-	550.000 €	-	700.000 €
Ersparte Ausgaben für die Eigenentwicklung technologischen Wissens		-450.000 €	-200.000 €	-	-3.500.000 €
Ausgaben-Kapitalwert	0	-850.000 €	0 €	-300.000 €	-2.800.000 €

Abb. 40: Vergleichsrechnung zur Bewertung der Formalzielwirkung von alternativen Kooperationspartnern eingebrachten Wissensbasen

Muss im Falle der eigenständigen Realisation eines Forschungsprojekts notwendiges Wissen selbst entwickelt werden, so nimmt dies Zeit in Anspruch, die bei Kooperation mit einem entsprechenden Kooperationspartner gespart würde. Die genaue Dauer lässt sich mit Projektplanungsmethoden bestimmen.¹⁾ Entsprechend lässt sich die Wirkung der Nutzung der Wissensbasis eines Kooperationspartners auf das Zeitziel in einer konkreten Zeitersparnis ausdrücken.

¹⁾ Zu Projektplanungsmethoden bei der Planung von Forschungsprojekten vgl. Kapitel D.II.

Schließlich ist die Bewertung der Zielwirkung der vom Partner eingebrachten Wissensbasis auf das Ziel der Durchführbarkeit mit einem Ja/Nein-Wert möglich. Wenn die Wissensbasis (oder Teile davon) eines Kooperationspartners notwendig ist, um ein angestrebtes Forschungsprojekt überhaupt durchführen zu können, dann ist im Falle einer Kooperation mit diesem Partner das Ziel der Durchführbarkeit erreicht. Andernfalls wäre das Forschungsprojekt nicht durchführbar, die Bewertung fiel entsprechend negativ aus.

IV. Aggregation der Zielwirkungen der vom Kooperationspartner einbringbaren Potenziale

1. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Sachzielen eines Forschungsprojekts

In der bisherigen Vorgehensweise bildeten die nutzbaren Potenziale eines potenziellen Kooperationspartners – und damit dessen Partnereigenschaften – das primäre Systematisierungskriterium. Für die Bestimmung des Partnerwerts sind indessen die jedem potenziellen Kooperationspartner zugeordneten Zielwirkungen in einen Nutzwert zu überführen, sodass sie dem Disnutzen gegenübergestellt werden können.¹⁾ Die Wirkungen der Potenziale eines Kooperationspartners sind daher für jedes Forschungs-kooperationsziel zu aggregieren.

Wie gezeigt wurde, vermögen alle drei Potenzialarten, das Sachergebnis (Forschungsziel i. e. S.) eines Forschungsprojekts zu beeinflussen. Die Aggregation der Wirkungen verschiedener Partnereigenschaften auf das Forschungsziel i. e. S. setzt voraus, dass unter den Restriktionen einer kombinierten Potenzialbasis ein Forschungsprojektplan entworfen wird. Dessen Zielwirkung ist schließlich zu beurteilen. Abbildung 41 zeigt schematisch und beispielhaft, wie die Zielwirkung verschiedener Potenzialarten eines Kooperationspartners sukzessive zu aggregieren sind.

¹⁾ Vgl. Kapitel C.II.3.

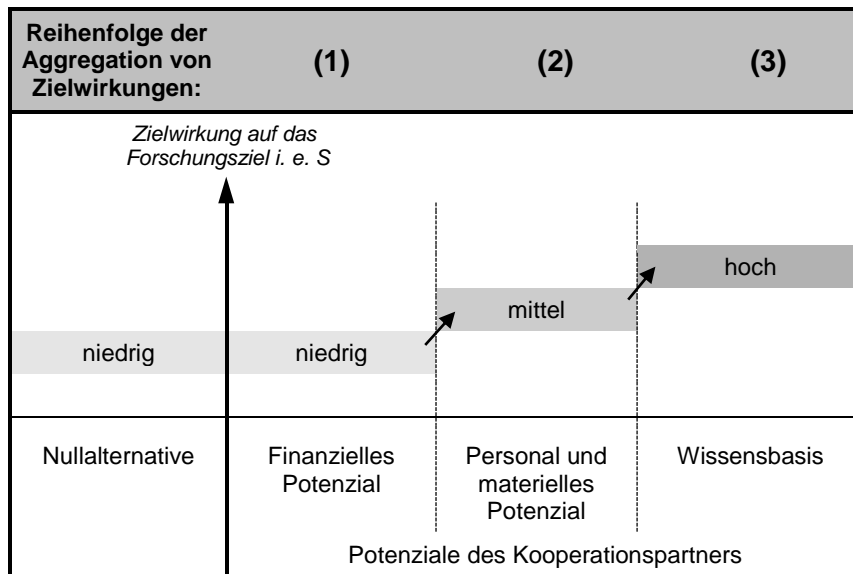


Abb. 41: Prinzip der sukzessiven Aggregation verschiedener Wirkungen der Potenziale eines Kooperationspartners auf das Erreichen des Forschungsziels i. e. S. mit einer ordinalskalierten Bewertung

In Schritt (1) ist – ausgehend von den gegebenen finanziellen Restriktionen – eine durch spezifische technisch-wissenschaftliche Methoden gekennzeichnete Form der Realisation des Forschungsprojekts zu wählen. Dieses Prinzip wurde an der Wahl zwischen drei Alternativen (rein experimentelles Vorgehen, simulatives Vorgehens und Mischform) beispielhaft veranschaulicht. Damit ist eine erste Eingrenzung des erwarteten Forschungsergebnisses möglich. Der Qualitätsunterschied des Forschungsergebnisses im Vergleich zur Nullalternative lässt sich dabei unter Hinzuziehen von Forschungsfachkräften anhand ordinalskalierten Skalen abbilden.

Schritt (2) besteht in der Prüfung, ob Leistungen aus Personal- oder Sachmitteln des Kooperationspartners eine weitere Verbesserung des Forschungsergebnisses erwarten lassen. Positive Wirkungen ergeben sich möglicherweise aus der zusätzlichen Verfügbarkeit erweiterter Kapazitäten, bspw. indem Forschungserkenntnisse durch umfangreichere Experimente besser abgesichert werden können. Schließlich besteht Schritt (3) in der Einbeziehung der Wirkung, die von der Wissensbasis des

Kooperationspartners ausgeht. Die Qualität des Forschungsergebnisses kann durch das Wissen des Kooperationspartners steigen, wenn zusätzliche Interpretationen der gewonnen Erkenntnisse oder Bezüge zu anderen Wissensbereichen möglich werden. Im abgebildeten Beispiel (Abbildung 41) führen die Potenziale des zu bewertenden Kooperationspartners aggregiert zu einer besseren Zielwirkung auf das Forschungsziel i. e. S. als die Nullalternative. Ebenso gut wäre freilich auch der Fall denkbar, dass diese Zielwirkung identisch zur Nullalternative bliebe.

Das gezeigte Vorgehen zur ordinalskalierten Bewertung der Erreichung des Sachziels eignet sich auch zur integrierten Berücksichtigung einer infolge der Nutzung von Potenzialen des Kooperationspartners geänderten Risikosituation:¹⁾ Sind infolge des Eingehens einer Forschungsk Kooperation mit einem bestimmten Partner sicherere Prognosen über die Erreichbarkeit inhaltlicher Ergebnisse des angestrebten Forschungsprojekts möglich, so führt dies zu einem besseren Wert bei der Erreichung des Forschungsziels i. e. S.

¹⁾ Vgl. Kapitel C.I.3.a).

2. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Formalzielen eines Forschungsprojekts

Als Bewertungsmaßstab für die Formalzielgröße wurde bereits der Ausgaben-Kapitalwert eines Forschungsprojekts bestimmt. Die Wirkung eines Kooperationspartners auf diese Zielgröße des Forschungsprojekts ist an der Veränderung des Ausgaben-Kapitalwerts erkennbar. Alle von einem einzelnen Kooperationspartner ausgehenden Zahlungswirkungen sind zum Bewertungszweck in einer Vergleichsrechnung zusammenzufassen. Die typischen Zahlungswirkungen, wie sie sich aus der Nutzung von Potenzialen des Kooperationspartners ergeben können, sind in Abbildung 42 zusammenfassend aufgeführt.

Einnahmenseite	Ausgabenseite
<ul style="list-style-type: none"> - Ersparte Ausgaben für die Anschaffung von Personal- oder Betriebsmitteln - Ersparte Ausgaben für die Nutzung eigener Personal- oder Betriebsmittel - Einnahmen aus der Abgabe von Forschungsleistungen an Kooperationspartner - Ersparte Ausgaben für die Beschaffung benötigten technologischen Wissens - Ersparte Ausgaben für die Nutzung technologischen Wissens - Ersparte Ausgaben für die Eigenentwicklung technologischen Wissens 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusätzliche Ausgaben für die Anschaffung von Personal- oder Betriebsmitteln - Zusätzliche Ausgaben für die Nutzung eigener Personal- oder Betriebsmittel - Ausgaben für erhaltene Forschungsleistungen von Kooperationspartnern - Ausgaben für zwischenbetriebliche güterseitige Abstimmung von Forschungsvorgängen - Ausgaben für die Nutzung der Wissensbasis des Kooperationspartners

Abb. 42: Mögliche Zahlungswirkungen als Folge der Wahl eines Forschungskooperationspartners

Die jeweils verwendeten Begriffe "erspart" und "zusätzlich" kennzeichnen den Unterschied zum Vergleichsmaßstab der Nullalternative. Für jeden Forschungskooperationspartner sind Höhe und zeitlicher Anfall dieser möglichen Zahlungswirkungen zu bestimmen, um den partnerspezifischen Ausgaben-Kapitalwert zu errechnen. Der Aufbau einer solchen Vergleichsrechnung (vgl. Abbildung 43) ist bereits bekannt.

spiel der Formalzielwirkung – mit einem Kapitalwert als Zielgröße – lässt sich dies besonders treffend veranschaulichen.

Verschiedentlich wurde bereits darauf hingewiesen, dass die hier behandelten Zahlungsgrößen risikobehaftet sind und dass die Reduzierung des finanziellen Risikos Ziel einer Forschungsk Kooperation sein kann. Art und Weise der Bewertung des finanziellen Risikos sind bei alleiniger Realisation des Forschungsprojekts und bei der Bewertung einer Forschungsk Kooperation methodisch identisch: Allgemein bieten sich Simulationsansätze an. Das Prinzip der Simulationsrechnung zur Berücksichtigung von risikobehafteten entscheidungsrelevanten Größen in der Investitionsbeurteilung wurde in der Literatur umfassend dargestellt.¹⁾ Der Einsatz von Simulationstechniken für die Planung und Bewertung von Forschungsprojekten wurde von *Kern/Schröder* grundsätzlich beschrieben.²⁾

Das Ziel, der Reduktion des finanziellen Risikos ist genaugenommen dann erreicht, wenn das jeweils als Entscheidungsgrundlage herangezogene Risikomaß des Forschungsprojekts infolge der Wahl des Kooperationspartners einen günstigeren Wert annimmt, als bei alleiniger Forschung. Voraussetzung ist, dass ein die Nullalternative kennzeichnendes Risikomaß als Vergleichswert vorliegt. Als Vergleichs- und Entscheidungsgrundlage bietet sich die Darstellung des Risikoprofils an, wie es sich aus der Durchführung einer Simulationsrechnung gewinnen lässt.³⁾ Anhand von Risikoprofilen können in übersichtlicher Weise die Realisationswahrscheinlichkeiten unterschiedlicher Ausprägungen des Ausgaben-Kapitalwertes des alleine durchgeführten Forschungsprojekts und eines Forschungsk Kooperationsprojekts mit einem bestimmten Partner verglichen werden.

In Abbildung 44 sind beispielhaft die Risikoprofile dreier Projekte dargestellt. Das Risikoprofil gibt die Höhe der Wahrscheinlichkeit an, dass der

¹⁾ Vgl. bspw. Troßmann [Investition] 360 ff.

²⁾ Vgl. Kern/Schröder [Unternehmung] 192 f.

³⁾ Vgl. Troßmann [Investition] 373.

Ausgaben-Kapitalwert des Projekts größer als der auf der Abszisse angegebene Wert sein wird. Das grau hinterlegte Profil stellt das Risikoprofil der Nullalternative, also der eigenständigen Realisation eines angestrebten Forschungsprojekts, dar. Davor heben sich beispielhaft die Risikoprofile des Forschungsprojekts für eine Kooperation mit Partner A bzw. Partner C ab.

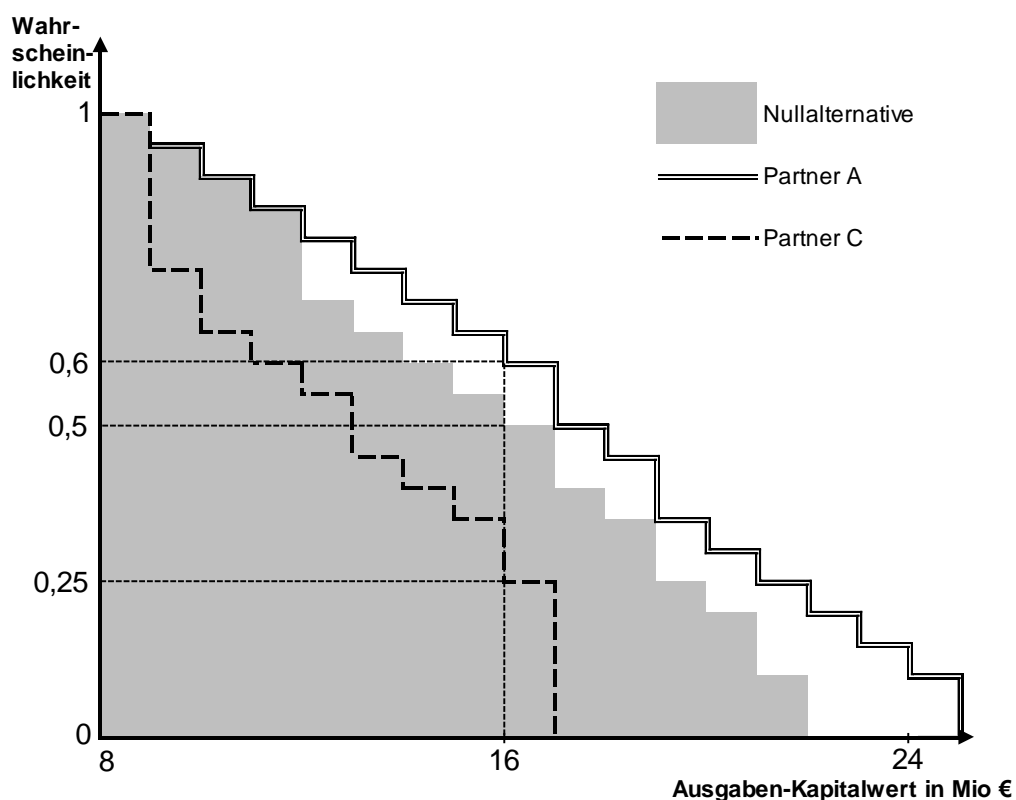


Abb. 44: Risikoprofile von Nullalternative und Forschungsk Kooperationen mit verschiedenen Partnern im Vergleich¹⁾

Unterschiede im Risikoprofil eines Forschungskooperationsprojekts im Vergleich zur Eigenforschung können sich aus verschiedenen Faktoren ergeben. Zum einen sind die auf die Kooperationspartnerwahl zurückgehenden zusätzlichen Zahlungswirkungen zu berücksichtigen, denen zu Simulationszwecken selbstverständlich wiederum auch angemessene Wahrscheinlichkeitsverteilungen zuzuordnen sind. Andererseits sind mögliche Änderungen in den Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Zahlungs-

¹⁾ Darstellung in Anlehnung an Troßmann [Investition] 373.

wirkungen, die bei Eigenforschung und bei Kooperation entstehen, zu berücksichtigen. Eingangsgrößen in entsprechende Simulationsrechnungen basieren auf realwirtschaftlichen Vorgängen des Forschungsprojekts (bspw. die erwartete Häufigkeit der Durchführung eines bestimmten Experiments). Bringt ein Forschungskooperationspartner relevantes Wissen in das Projekt ein, können gegebenenfalls präzisere Erwartungen über den Verlauf von Experimentalreihen als Ausgangspunkt für die Annahme einer Wahrscheinlichkeitsverteilung verwendet werden.

Diese Darstellung lässt nun verschiedene Interpretationsansätze eines Vergleichs der drei Alternativen unter dem Aspekt des finanziellen Risikos zu. Allen drei Alternativen ist gemein, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 100 % mit einem Ausgaben-Kapitalwert von mindestens 8 Mio. € zu planen ist. Möglicherweise entspricht es der technologischen Natur des Forschungsgegenstands, dass eine finanziell günstigere Herangehensweise empirisch nicht möglich ist. Bei Realisation der Nullalternative ist im Falle einer – unter finanziellen Gesichtspunkten – extrem ungünstigen Entwicklung mit einem maximalen Ausgaben-Kapitalwert von 22 Mio. € zu rechnen. Bei Kooperation mit Partner C beträgt der maximale Ausgaben-Kapitalwert 17 Mio. €, bei Kooperation mit Partner A hingegen 25 Mio. €. Je nach Risikoneigung der Entscheidungsträger im eigenen Betrieb kann diese Kennzeichnung der drei Alternativen die Wahl eines Kooperationspartners beeinflussen. Ebenso gut sind aber auch andere Interpretationen der abgebildeten Risikoprofile denkbar. So könnte verglichen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit jeweils ein höherer Ausgaben-Kapitalwert als bspw. 16 Mio. € realisiert wird. Bei eigenständiger Forschung liegt die Wahrscheinlichkeit hierfür bei 50 %, bei Kooperation mit Partner A beträgt sie 60 %, bei Kooperation mit Partner C gar nur 25 %. Auf Grundlage dieser Informationen würde ein risikoaverser Entscheidungsträger unter ausschließlich finanziellen Gesichtspunkten zu einer Kooperation mit Partner C tendieren.

Wird im Zuge der Zielgewichtung und Aggregation der unterschiedlichen Zielwirkungen eines Kooperationspartners zu einem partnerspezifischen Nutzwert die Formalzielwirkung mit einem Punktwert versehen, so ist die Bewertung des mit der jeweiligen Zielausprägung verbundenen Risikos hierin bereits enthalten. Im vorliegenden Beispiel ist die Abweichung vom Ausgaben-Kapitalwert der Nullalternative je Kooperationspartner (vgl. Abbildung 43) der Erwartungswert dieser Abweichung. Für eine differenziertere Interpretation dieses Erwartungswerts zu Entscheidungszwecken bietet dann das Risikoprofil eine Hilfestellung.

3. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf die Erreichung von Zeitzielen eines Forschungsprojekts

Die Aggregation der von den unterschiedlichen Potenzialen eines Forschungskooperationspartners ausgehenden Wirkungen auf das Zeitziel eines Forschungsprojekts ist vergleichsweise komplex. Ein Hauptproblem besteht darin, dass Wirkungen auf die Projektdauer, die auf unterschiedliche Potenziale des Kooperationspartners zurückgehen, nicht einfach aufsummiert werden können. Eine aufsummierende Rechnung, wonach sich aus dem finanziellen Potenzial eines Kooperationspartners eine Verkürzung der Projektdauer um 4 Monate, aus seinen Personal- und Betriebsmitteln um 2 Monate und aus seiner Wissensbasis um 6 Monate eine Gesamtverkürzung des Projekts um ein Jahr ergeben, ist nicht zulässig. Dies kann anhand eines Beispiels veranschaulicht werden.

So wurde die Zuordnung gegebenenfalls vorhandener Projektvarianten auf alternative Kooperationspartner anhand deren finanziellen Potenzials vorgenommen.¹⁾ Von dieser Zuordnung hängt es ab, welche vom Partner einbringbaren realwirtschaftlichen Potenziale überhaupt benötigt werden und somit eine Wirkung entfalten können. Wenn bspw. zwei Varianten zur Realisation eines Forschungsprojekts zur Verfügung stehen, von denen eine maßgeblich aus experimentellen Tests, eine andere aus umfangrei-

¹⁾ Vgl. Kapitel D.I.

chen Computersimulationen besteht, dann hängt von der Entscheidung zur Realisation einer der beiden Varianten ab, ob durch die Verwendung der von einem Kooperationspartner grundsätzlich einbringbaren Rechnerkapazität eine Verkürzung der Projektdauer möglich wäre. Im Falle der Experimentalvariante wäre dies eher nicht möglich.

Vergleichbare Beispiele ließen sich auch für die Bedeutung von nutzbarem Wissen des Kooperationspartners konstruieren. Die Interdependenzen zwischen den Wirkungen verschiedener Potenziale des Kooperationspartners auf das Zeitziel erfordern eine umfassende Begründung für die Reihenfolge, in der die sukzessive Aggregation der Zielwirkungen erfolgt. Das nachfolgend dargestellte Verfahren stellt lediglich eine Möglichkeit zur Zusammenfassung verschiedener Zielwirkungen dar. Je nach Einzelfall und gegebenen Engpassproblemen können sich alternative Vorgehensweisen als vorteilhaft erweisen.

Ausgangspunkt ist die mögliche Wirkung des nutzbaren finanziellen Potenzials eines Forschungskooperationspartners auf das Zeitziel. Hierbei handelt es sich um einen sehr grundlegenden Gestaltungsparameter der Forschungskooperation. Die Wahl einer Projektvariante bildet die Grundlage für die weitere Bewertung. Im nächsten Schritt ist zu prüfen, ob im Projektplan Zeiteinsparungen aus der Nutzung vorhandenen Wissens – ob eigenes oder vom Kooperationspartner eingebrachtes – möglich sind. Erst jetzt steht fest, welche Teilschritte des Forschungsprojekts definitiv zu realisieren sind. Nun kann im Zuge einer Kapazitätsplanung analysiert werden, ob mit den verfügbaren Personal- und Betriebsmitteln zeitliche Einsparungen im Projektablauf möglich sind. Schließlich liegt ein Forschungsprojektplan vor, der die eigenen Potenziale und die des Kooperationspartners einbezieht. Ihm ist die Dauer des Forschungsprojekts zu entnehmen.

Eine andere als die geschilderte Reihenfolge bei der Aggregation der Zielwirkungen verschiedener Partnerpotenziale könnte weniger zielführend sein: Personal- und Betriebsmittel können nicht unter Kapazitätspla-

nungsaspekten bewertet werden, solange unklar ist, ob eine Verwendung der jeweiligen Mittel überhaupt im angestrebten Forschungsprojektentwurf vorgesehen ist. Dasselbe gilt für die Nutzung der Wissensbasis.

Wie bereits gezeigt wurde, ist die Dauer eines Forschungsprojekts eine typischerweise risikobehaftete Größe. Für die entscheidungsorientierte Bewertung eines Forschungskooperationspartners wäre eine Zielgröße optimal, die die Dauer eines Forschungsprojekts und das damit verbundene Risiko kombiniert ausdrückt. Mit dem Einsatz von PERT bei der Planung von Forschungsprojekten ist bereits eine Methodik gewählt, die mehrwertige Erwartungen über die Dauer einzelner Vorgänge, Teilprojekte und schließlich auch des Gesamtprojekts explizit berücksichtigt. Für erwartete frühestmögliche und spätesterverlaubte Eintrittszeitpunkte ist die Varianz σ^2 als Risikomaß angegeben, so auch für die Gesamtdauer des Projekts.

Um zu Entscheidungszwecken eine einzelne Größe zur Bewertung der Dauer und des darauf bezogenen Risikos zu verwenden, bietet sich die μ - σ -Regel an.¹⁾ Der Erwartungswert μ der Gesamtdauer T_i ist demnach um den Summanden $a \cdot \sigma$ zu korrigieren, entsprechend der Funktion

$$T_i = \mu - a \cdot \sigma$$

Der Faktor a fungiert als Parameter, welcher die Risikoneigung des Entscheidungsträgers ausdrückt. Ein positiver Parameter a spricht für eine hohe Risikoneigung, da ein Forschungsprojekt, dessen Gesamtdauer einer hohen Streuung unterliegt, dann kürzer, und somit besser bewertet wird, als ein Projekt mit gleich hoher erwarteter Gesamtdauer, aber einer niedrigeren Streuung. Für jeden Forschungskooperationspartner liegt nun für das Zeitziel des Forschungsprojekts eine Zielwirkung in Form einer Zeitdauer zur weiteren bewertungslogischen Verarbeitung vor, die nicht nur Informationen über die Dauer des Forschungsprojekts mit dem jeweili-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Investition] 342 ff.

gen Kooperationspartner, sondern auch bereits über das mit diesem Partner verbundene Risiko bei der Dauer des Forschungsvorhabens enthält.

4. Aggregation der Wirkungen von Partnerpotenzialen auf Durchführbarkeitsziele

Die Aggregation der Wirkungen unterschiedlicher Potenziale auf das Forschungskooperationsziel der Durchführbarkeit ist einfach darstellbar, da Durchführbarkeit stets auf einer dichotomen Skala mit den Ausprägungen "Durchführbarkeit des Forschungsprojekts möglich" und "Durchführbarkeit des Forschungsprojekts nicht möglich" – oder vereinfacht: "ja" und "nein" – zu messen ist. Bei unterschiedlichen Ausprägungen dominiert die Ausprägung "Durchführbarkeit des Forschungsprojekts nicht möglich"; schließlich handelt es sich bei Durchführbarkeit um ein unabdingbares Ziel. Von wirklicher Bedeutung dürfte diese Zielgröße indessen dann werden, wenn sich die Ausgangslage des eigenen Betriebs so darstellt, dass die Nullalternative im Unterlassen des Forschungsvorhabens besteht. In dieser Situation kann nur durch Kooperation Durchführbarkeit hergestellt werden. Ist ein angestrebtes Forschungsprojekt bereits durch Eigenforschung durchführbar, so ist davon auszugehen, dass bei der Suche nach Forschungskooperationspartnern Wirkungen in den anderen Zielgrößen dominieren, bzw. dass das Forschungskooperationsziel, Durchführbarkeit herzustellen, praktisch keine Beachtung finden wird.

5. Bewertung der Potenzialbasis des Kooperationspartners

Nachdem die Wirkungen der Potenziale auf die Forschungskooperationsziele aggregiert wurden, können diese für jeden Partner übersichtlich zusammengefasst werden (Abbildung 45). In der letzten Spalte sind den Zielwerten durch den Entscheidungsträger Bewertungspunkte zuzuordnen. Hierdurch wird die für alle Zieldimensionen einheitliche Skala geschaffen, die für die methodische Weiterverarbeitung der Bewertungsergebnisse erforderlich ist.

Ziel	Skala	Wirkung im Vergleich zur Nullalternative	Punkte
Sachziel ($S_i - S$)	Ordinale Experteneinschätzung	hoch	7
Formalziel ($F_i - F$)	Abweichung zum Ausgaben-Kapitalwert bei Eigenforschung in €	1.500.000 €	-2
Zeitziel ($T_i - T$)	Zeitabweichung zur Dauer bei Eigenforschung	- 9 Wochen	5
Gewährleistung der Durchführbarkeit	<i>Ja/Nein</i>	Ja	

Abb. 45: Bewertung der Wirkungen der von Kooperationspartner A eingebrachten Potenziale auf die Forschungskooperationsziele

Von entscheidender Bedeutung ist die gewählte Punkteskala, sie muss explizit festgelegt werden. Häufig wird für ein solches Bewertungsverfahren eine Punkteskala zwischen 0 und 10 verwendet. Im hier behandelten Bewertungssystem ist jedoch eine Skala, die auch in den negativen Bereich reicht, erforderlich, da jede Alternative (jeder potenzielle Kooperationspartner) in ihren Zielwirkungen stets mit der Zielwirkung der Nullalternative verglichen wird. Offensichtlich können die in Kooperation erreichbaren Zielwirkungen auch schlechtere Ausprägungen annehmen, als bei Eigenforschung. Besonders gut lässt sich dies anhand der finanziellen und der zeitlichen Zielgröße veranschaulichen, wo ein im Vergleich zur Eigenforschung höherer Ausgaben-Kapitalwert oder eine längere Dauer des Forschungsprojekts konsequenterweise mit einem negativen Punktwert zu versehen wären. Als Punkteskala empfiehlt sich daher das Intervall von -10 bis +10, wobei ein Punktwert von 0 jeweils exakt derselben Zielwirkung der Nullalternative entspricht. Im hier abgebildeten Beispiel werden dem zu bewertenden Betrieb A für die Zielwirkung auf das Sachziel des Forschungsprojekts ein Punktwert von 7 vergeben, für die Wirkung auf die Formalzielgröße ein Punktwert von -2 und für eine Zeitersparnis von 9 Wochen ein Punktwert von 5. Das unabdingbare Ziel, dass das Forschungsprojekt durchführbar sein muss, ist erfüllt. In entsprechender Weise wird auch für die weiteren alternativen Kooperationspartner verfahren.

Ziel	Gewicht	Betrieb A		Betrieb B		Betrieb C		Betrieb D	
		Punkte	Produkt	Punkte	Produkt	Punkte	Produkt	Punkte	Produkt
Unabdingbares Ziel: Durchführbarkeit		ja		ja		ja		ja	
Sachziel	0,5	7	3,5	5	2,5	1	0,5	3	1,5
Formalziel	0,3	-2	-0,6	9	2,7	4	1,2	2	0,6
Zeitziel	0,2	5	1,0	-5	-1,0	3	0,6	6	1,2
Nutzwert N_i des Potenzials		3,9		4,2		2,3		3,3	

Abb. 46: Nutzwertanalyse zur zusammenfassenden Bewertung der Potenziale alternativer Kooperationspartner

Der letzte Schritt in der Bewertung der Potenzialbasis eines potenziellen Kooperationspartners besteht nun in der Berücksichtigung unterschiedlicher Zielgewichtungen, die die Präferenzrelationen des Entscheidungsträgers widerspiegeln. Durch die Multiplikation der in Punktwerten ausgedrückten Zielwirkungen mit dem jeweiligen Gewicht und Aufsummieren der Produkte entsteht schließlich ein partnerspezifischer Nutzwert (vgl. Abbildung 46). Dieser Nutzwert entspricht zugleich der Gesamtzielwirkung eines zu bewertenden Kooperationspartners N_i . Entsprechend des angewendeten Bewertungsmodells ist zu diesem Nutzenwert der Disnutzenwert zu addieren, welcher aus der Notwendigkeit für zwischenbetriebliche Koordinationsmaßnahmen entsteht. Das Vorgehen zur Bestimmung der Größe K_i ist Gegenstand des folgenden Kapitels.

E. Bewertung der Kooperationsbereitschaft des Forschungskooperationspartners

I. Kooperationsbereitschaft als Bewertungsgegenstand einer Principal-Agent-Beziehung

1. Konkretisierung von Problemen aus mangelnder Kooperationsbereitschaft eines Kooperationspartners

Als Kooperationsbereitschaft wurde die Bereitschaft eines Kooperationspartners definiert, freiwillig auf opportunistisches Verhalten zu verzichten. Bezugsgegenstand opportunistischen Verhaltens ist das Erreichen der vereinbarten Ziele der Forschungskooperation. Der Spielraum für opportunistisches Verhalten durch den Kooperationspartner erklärt sich aus dem hier zugrundeliegenden Verständnis einer zwischenbetrieblichen Forschungskooperation: Danach gibt es bei Realisation eines Gemeinschaftsforschungsprojekts für jeden beteiligten Betrieb Bereiche, auf die er nicht einwirken kann, da sie im Wirkungsbereich des Kooperationspartners liegen. Wie anhand der beispielhaften Probleme in Abbildung 15 aufgezeigt wurde, kann opportunistisches Verhalten des Kooperationspartners die Zielerreichung in allen typischen Zielkategorien eines Forschungskooperationsprojekts beeinträchtigen.

Analog zur Systematisierung der beispielhaften Principal-Agent-Probleme in einer Forschungskooperation sollte die Kooperationsbereitschaft ebenso wie die Potenzialausstattung eines Kooperationspartners anhand der Wirkung auf die Forschungskooperationsziele bewertet werden.¹⁾ Die Zuordnung eindeutiger Wirkungen fehlender Kooperationsbereitschaft auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen stößt jedoch rasch an logische Grenzen: Die Differenzierung in die Problemkategorien Adverse selection, Moral hazard und Hold up grenzen das in der Interaktion der Kooperationspartner entstehende Problem zwar dem funktionellen Prinzip nach, nicht jedoch inhaltlich ein.

¹⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 164.

Selbst unter der Voraussetzung, dass sich alternative Kooperationspartner aufgrund einer hierfür als hinreichend empfundenen Informationslage zu Entscheidungszwecken sinnvoll anhand des Ausmaßes ihrer Neigung zu opportunistischem Verhalten differenzieren ließen, bliebe eine große Unsicherheit darin, wie sich dieses opportunistische Verhalten konkretisiert. Welche Güterprozesse des Kooperationsprojekts – und abhängig davon, welche der (eigenen) Forschungskooperationsziele – konkret von opportunistischem Verhalten betroffen sein werden, kann kaum vorhergesagt werden.

Die Problematik der fehlenden Prognostizierbarkeit des Auftretens opportunistischen Verhaltens lässt sich beispielhaft veranschaulichen: So sei ein potenzieller Kooperationspartner durch eine sehr hohe von ihm ausgehende Gefahr opportunistischen Verhaltens gekennzeichnet; schädliches Verhalten seinerseits sei für den Verlauf des Kooperationsprojekts nahezu sicher zu erwarten. Da sich schädliches Verhalten aber in unterschiedlichen Formen konkretisieren kann, ist es zwangsläufig immer noch unklar, welche Zielgröße des Forschungskooperationsprojekts tatsächlich beeinflusst werden wird. Wird der Kooperationspartner vereinbarte Zahlungen vorenthalten, so dürfte in erster Linie die Formalzieldimension beeinträchtigt sein, das Erreichen der Ziele in anderen Zielkategorien mag unbeschadet bleiben. Verzögert der Kooperationspartner andererseits die Bereitstellung von für das Forschungsprojekt relevantem Fachwissen, so ist die Erreichbarkeit des Zeitziels gefährdet, wenn auch das Sachziel des Forschungsprojekts und das Formalziel weiterhin eingehalten werden mögen.

Wüsste man umgekehrt mit Sicherheit, dass der Kooperationspartner zu opportunistischem Verhalten tendiert, das die Erreichbarkeit der Formalzielgröße des Forschungskooperationsprojekts beeinträchtigt, so stünden ihm auch hier unzählige Handlungsoptionen zur Verfügung (bspw. Diebstahl, Sabotage, Leistungsverweigerung). Wiederum ließen diese sich al-

lenfalls dem funktionellen Prinzip nach, nicht aber inhaltlich, also anhand des exakten Erscheinungskontexts, eingrenzen.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass sich ein Kooperationspartner auch neutral zu den Forschungskooperationszielen und dennoch in schädlicher Weise für den eigenen Betrieb verhalten kann. Ein typisches Beispiel hierfür ist der ungewollte Abfluss eigener technologischer Expertise.¹⁾ Dieses Problem kann entstehen, wenn im Zuge der kooperativ durchzuführenden Forschungsarbeiten für den Kooperationspartner Zugang zu eigenem technologischem Wissen geschaffen werden muss. So kann dieser die Möglichkeit bekommen, sich dieses Wissen ohne entsprechende Vereinbarung anzueignen. Der Schaden für den eigenen Betrieb könnte im Verlust potenzieller Wettbewerbsvorteile, die sich aus exklusiven technologischen Kompetenzen speisen, bestehen. Eine unmittelbare Wirkung auf die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen gibt es jedoch nicht.

Die ex ante-Bewertung der mit einem potenziellen Kooperationspartner verbundenen Gefahr opportunistischen Verhaltens unterscheidet sich konzeptionell erheblich von den übrigen bewertungsrelevanten Partnereigenschaften: Die Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen scheidet logisch als Bewertungsmaßstab aus. Eine Lösung dieses Problems bietet das Konzept der Vertrauenswürdigkeit, das im folgenden Abschnitt zur Bewertung von Kooperationsbereitschaft nutzbar gemacht wird.

2. Übertragbarkeit der Vertrauenswürdigkeitsmessung auf die Kooperationsbereitschaft

Dem Vertrauensbegriff liegen unterschiedliche Definitionsansätze zugrunde.²⁾ In der Neuen Institutionenökonomik und damit in der Principal-Agent-Theorie wird Vertrauen definiert als "... die freiwillige Erbringung einer risikanten Vorleistung unter Verzicht auf explizite vertragliche Sicherungs-

¹⁾ Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer [F&E-Management] 404 f.

²⁾ Für einen Überblick vgl. Friedrich [Verhalten] 85 ff.

und Kontrollmaßnahmen gegen opportunistisches Verhalten in der Erwartung, daß der Vertrauensnehmer motiviert ist, freiwillig auf opportunistisches Verhalten zu verzichten"¹⁾. Übertragen auf die Problemstellung einer zwischenbetrieblichen Forschungsk Kooperation bedeutet dies, dass der Verzicht auf Koordinationsmaßnahmen dann gerechtfertigt ist, wenn der Kooperationspartner motiviert ist, freiwillig auf opportunistisches Verhalten zu verzichten. Was in der Principal-Agent-Theorie typischerweise als "Vertrauenswürdigkeit"²⁾ bezeichnet wird, entspricht damit dem Konzept der Kooperationsbereitschaft in dieser Arbeit. Kann die Vertrauenswürdigkeit bzw. die Kooperationsbereitschaft eines potenziellen Kooperationspartners bestimmt werden, so lässt sich daraus ableiten, in welchem Umfang Koordinationsmaßnahmen zu ergreifen sind und schließlich, wie hoch der daraus entstehende Disnutzen ist, der bei der Bewertung und Wahl eines Partners eine zentrale Größe ist.

Die Analogie zwischen Vertrauenswürdigkeit und Kooperationsbereitschaft ist von großer Bedeutung, da nun das Instrumentarium der Messung von Vertrauenswürdigkeit zur Messung von Kooperationsbereitschaft verwendet werden kann. Zur Messung von Vertrauenswürdigkeit sind bestimmte Informationen über den jeweiligen potenziellen Kooperationspartner relevant, die sich anhand der beiden Dimensionen *Quelle der Information* und *Bezugsobjekt der Information* systematisieren lassen.³⁾ Aus dieser Systematik ergeben sich vier Kategorien: generalisierte Vertrauenswürdigkeit, spezifische Vertrauenswürdigkeit, Vertrauensatmosphäre und Reputation.⁴⁾ Im Folgenden werden diese Kategorien – auf den Kontext der Bewertung eines Kooperationspartners bezogen – erläutert.

¹⁾ Ripperger [Vertrauen] 45. Wenn auch das Konzept des Vertrauens zunächst auf die individuelle, soziale Situation zu beziehen ist, steht seiner Anwendung auch auf korporative Akteure nichts im Wege (vgl. Ripperger [Vertrauen] 73 und Eberl/Kabst [Vertrauen] 119).

²⁾ Ripperger [Vertrauen] 138.

³⁾ Vgl. ausführlich und auch im Weiteren Ripperger [Vertrauen] 99 ff.

⁴⁾ Diese vier Dimensionen werden bei Ripperger ([Vertrauen]) zum Teil anders bezeichnet. Die hier verwendeten Bezeichnungen werden als zutreffender empfunden. An den dahinterstehenden Konzepten ändert sich nichts.

Generalisierte Vertrauenswürdigkeit liegt in allgemeinen Erfahrungen mit Vertrauensbeziehungen begründet. Sie ist unabhängig von den Eigenschaften des in der Entscheidungssituation zu beurteilenden Akteurs, also des potenziellen Kooperationspartners. Generalisierte Vertrauenswürdigkeit ergibt sich aus dem Erfolg, der in der Vergangenheit mit dem Entgegenbringen von Vertrauen erzielt worden ist. Bei der Bewertung potenzieller Forschungskooperationspartner bildet sich generalisierte Vertrauenswürdigkeit aufbauend auf zurückliegenden Erfahrungen in zwischenbetrieblichen Kooperationsprojekten. Zurückliegende Kooperationsprojekte müssen dabei nicht im Bereich der Forschung umgesetzt worden sein, sondern können sich auf völlig unterschiedliche Typen zwischenbetrieblicher Kooperationen beziehen. Wurden durch Kooperationen in der Vergangenheit insgesamt gute Erfahrungen gemacht – in der Weise, dass die Kooperationsziele erreicht werden konnten – so ist die generalisierte Vertrauenswürdigkeit tendenziell hoch. Überwiegen umgekehrt insgesamt negative Erfahrungen, die womöglich insbesondere mit opportunistischen Verhaltensweisen früherer Kooperationspartner in Zusammenhang gebracht werden, so schlägt sich dies in einer geringen generalisierten Vertrauenswürdigkeit nieder.

Im Gegensatz zu generalisierter Vertrauenswürdigkeit ist *spezifische Vertrauenswürdigkeit* besser dazu geeignet, zu bestimmen, wieviel Vertrauen einem Kooperationspartner entgegengebracht werden kann. Für die Bestimmung der spezifischen Vertrauenswürdigkeit sind in einer gegebenen Entscheidungssituation Kenntnisse über die Motivation eines bestimmten Kooperationspartners erforderlich, die in der Vergangenheit selbst erworben wurden. Diese Erfahrungen werden in die Zukunft extrapoliert. Zurückliegende Interaktion mit dem jeweiligen, zu bewertenden Kooperationspartner ist also eine notwendige Voraussetzung für spezifische Vertrauenswürdigkeit. Bei der Bewertung der spezifischen Vertrauenswürdigkeit eines Forschungskooperationspartners wären bspw. Erfahrungen aus vergangenen Geschäftsbeziehungen mit ihm relevant. Ideal wären Erkenntnisse aus zurückliegenden Forschungskooperationen, aber auch

Kooperationen oder Geschäfte in anderen Bereichen können Aufschlüsse liefern. Wenn bspw. zwischen den potenziellen Kooperationspartnern unabhängig vom geplanten ForschungsKooperationsprojekt ein Zuliefer-Abnehmerverhältnis besteht, kann gegebenenfalls bereits auf umfangreiche Eindrücke über die Motivation des Kooperationspartners und seine Neigung zu opportunistischem Verhalten geschlossen werden. Die Motivation eines potenziellen Kooperationspartners wird in Abhängigkeit von den gemachten Erfahrungen in drei Typen differenziert: eine kooperative Orientierung des Kooperationspartners fördert spezifische Vertrauenswürdigkeit, eine kompetitive Orientierung hingegen hemmt diese. Die als individualistisch bezeichnete Orientierung kennzeichnet einen Kooperationspartner, dessen Motivation entscheidend durch externe Anreizsysteme beeinflusst werden kann.

Die mit einem Kooperationspartner verbundene Vertrauenswürdigkeit kann von der *Vertrauensatmosphäre* umfassend beeinflusst werden. Die Vertrauensatmosphäre in einer kooperativen Beziehung wird von der gemeinsamen Zugehörigkeit der Akteure zu institutionellen und kulturellen Rahmenbedingungen bestimmt. Letztere lassen sich in unterschiedlichster Weise konkretisieren. Zu wichtigen institutionellen Rahmenbedingungen gehören bspw. das Rechtssystem oder Wirtschaftsverbände. Kulturelle Rahmenbedingungen werden bspw. durch die Sprache, aber auch durch andere kulturelle Faktoren, etwa Geschäftspraktiken, konkretisiert. Die gemeinsame Mitgliedschaft in denselben institutionellen und kulturellen Rahmenbedingungen begünstigt die Vertrauenswürdigkeit eines Kooperationspartners, da davon auszugehen ist, dass dieser sich an den geltenden Normen orientieren wird, und dass Verstöße von den jeweiligen Institutionen sanktioniert werden. In diesem Sinne können die von einem Wirtschaftsverband vorgegebenen Normen sogar eine stärkere koordinative Wirkung auf eine ForschungsKooperation zwischen zweien seiner Mitglieder haben, als der institutionelle Rahmen, der durch das Rechtssystem

des jeweiligen Landes vorgegeben ist.¹⁾ Zur Bewertung eines potenziellen Forschungskooperationspartners lässt sich die Vertrauensatmosphäre vergleichsweise einfach operationalisieren, indem die Zugehörigkeiten zum Rechtssystem, zu Verbänden und die kulturelle Basis des Kooperationsbetriebs mit den eigenen Zugehörigkeiten verglichen werden. Im Falle einer hohen Übereinstimmung ist die Gefahr opportunistischen Verhaltens tendenziell geringer, somit die Vertrauenswürdigkeit hoch. Naturgemäß ist aber eine präzise Betrachtung der jeweiligen Institutionen und ihrer Bedeutung für die Verhaltensbeeinflussung in der jeweiligen Entscheidungssituation unerlässlich.

Die *Reputation* drückt schließlich die Erfahrungen Dritter mit der Vertrauenswürdigkeit eines Akteurs aus. Sie stellt eine öffentliche Information dar und spielt bei zwischenbetrieblichen Kooperationen tendenziell eine große Rolle.²⁾ Öffentliche Informationen über die Motivation eines potenziellen Kooperationspartners und über seine Neigung, sich opportunistisch zu verhalten, können über mediale Berichterstattung bezogen werden. Auch innerhalb von Wirtschaftsverbänden können einzelne Betriebe über ihre Reputation gekennzeichnet werden. Im Gegensatz zur Vertrauensatmosphäre, welche sich gegebenenfalls aus der bloßen Mitgliedschaft in einem Verband ergibt, ist bei der Reputation das Image eines Mitglieds innerhalb eines Verbandes relevant. Die Motivation eines Kooperationspartners, nicht opportunistisch zu handeln, ist dann hoch, wenn dieser den Aufbau einer positiven Reputation anstrebt. Dies ist eine langfristige und – auch finanziell – aufwendige Aufgabe, deren nachhaltige Beschädigung hingegen vergleichsweise schnell und einfach erfolgen kann.³⁾

Die vier geschilderten Kategorien von Vertrauenswürdigkeit sind interdependent miteinander verflochten und haben in verschiedenen Informations- und Entscheidungssituationen eine unterschiedliche Relevanz zur

¹⁾ Vgl. Bachmann/Lane [Vertrauen] 98.

²⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 126 sowie Zentes/Swoboda/Morschett [Perspektiven] 950 f.

³⁾ Vgl. Weber u. a. [Kooperationscontrolling] 20 ff.

Entscheidungsunterstützung. Auch ist zu berücksichtigen, dass die Vertrauenswürdigkeit eines Kooperationspartners und analog die wahrgenommene Gefahr opportunistischen Verhaltens insofern dynamische Größen darstellen, als dass sie im Laufe einer Kooperation variieren können: Im Regelfall steigt mit zunehmender Kooperationsdauer die wechselseitig empfundene Vertrauenswürdigkeit, was bspw. auf Personalaustausch und die sich daraus ergebenden sozialen Kontakte zwischen Mitarbeitern der beteiligten Betriebe im Zuge der Projektrealisation zurückgehen kann.¹⁾ In der ex ante-Bewertung ist diese Dynamik zu berücksichtigen. In Abbildung 47 sind die vier Vertrauentypen und die jeweils zugehörigen Operationalisierungsgrößen zusammengestellt.

Generalisierte Vertrauenswürdigkeit	Spezifische Vertrauenswürdigkeit
<ul style="list-style-type: none"> - Eigene, allgemeine Erfahrungen über Vertrauenswürdigkeit mit Geschäftspartnern 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfahrungen mit dem Kooperationspartner aus vergangenen Kooperationsprojekten - Erfahrungen mit dem Kooperationspartner aus sonstigen vergangenen Geschäftsbeziehungen
Vertrauensatmosphäre	Reputation
<ul style="list-style-type: none"> - Gemeinsame Zugehörigkeit zum selben Rechtssystem - Gemeinsame kulturelle Basis - Gemeinsame Mitgliedschaft in Industrie-/ Branchen-/ Forschungsvereinigungen etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregierte Erfahrungen Dritter in Kooperationsbeziehungen mit dem jeweiligen Kooperationspartner - Aggregierte Erfahrungen in sonstigen Geschäftsbeziehungen mit dem jeweiligen Kooperationspartner

Abb. 47: Konkretisierung der Determinanten von Vertrauenswürdigkeit bei der Bewertung eines potenziellen Forschungskooperationspartners

Die Erfassung relevanter Informationen zur Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit eines Kooperationspartners ist – wie auch die Erfassung der für das Forschungsprojekt relevanten Potenzialausstattung – Gegenstand des Screenings potenzieller Kooperationspartner.²⁾ Danach kann die Höhe

¹⁾ Vgl. Eberl/Kabst [Vertrauen] 118 ff.

²⁾ Vgl. Klaus [Vertrauen] 145 f.

der Vertrauenswürdigkeit mit einem Scoringverfahren bestimmt werden. Durch Gewichtung können unterschiedliche Prioritäten in der Bedeutung einzelner Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Eigenen Erfahrungen aus vergangenen Kooperationsprojekten mit dem fraglichen Betrieb mag etwa ein höherer Stellenwert beigemessen werden, als einer als selbstverständlich empfundenen Zugehörigkeit zum selben Rechtssystem. Als Ergebnis einer Nutzwertanalyse erhält man für jeden Kooperationspartner einen Wert, der auf einer ordinalen Skala – bspw. von 0 bis 10 – mit dem alternativer Kooperationspartner verglichen werden kann. Je höher dieser Wert und je höher folglich die mit dem jeweiligen Betrieb verbundene Vertrauenswürdigkeit, desto weniger ist das Ausnutzen opportunistischer Verhaltensspielräume durch den Kooperationspartner zu erwarten.

Die Konsequenz aus der Bestimmung einer partnerspezifischen Vertrauenswürdigkeit – oder Kooperationsbereitschaft – ist in der oben zitierten Definition des Vertrauensbegriffs enthalten. Da fehlende Kooperationsbereitschaft mit der Erwartung opportunistischen Verhaltens des Kooperationspartners gleichbedeutend ist, sind für diesen Fall konsequenterweise zielorientierte Koordinationsmaßnahmen zu ergreifen, um opportunistisches Verhalten zu verhindern. Damit kann Vertrauen als Substitut für Koordinationsmaßnahmen fungieren.¹⁾ Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 48 dargestellt. Darin ist die partnerspezifische Ausprägung der Kooperationsbereitschaft die unabhängige Variable; der bei einem bestimmten Kooperationspartner erforderliche Koordinationsbedarf ergibt sich in Abhängigkeit davon.²⁾

¹⁾ Vgl. Friedrich [Verhalten] 87 und 89, Zentes/Swoboda/Morschett [Perspektiven] 951 und Meyer [Management Control] 333.

²⁾ Vgl. Steinheuser [Vertrauen] 111 ff. und ähnlich Schickel [Controlling] 178.

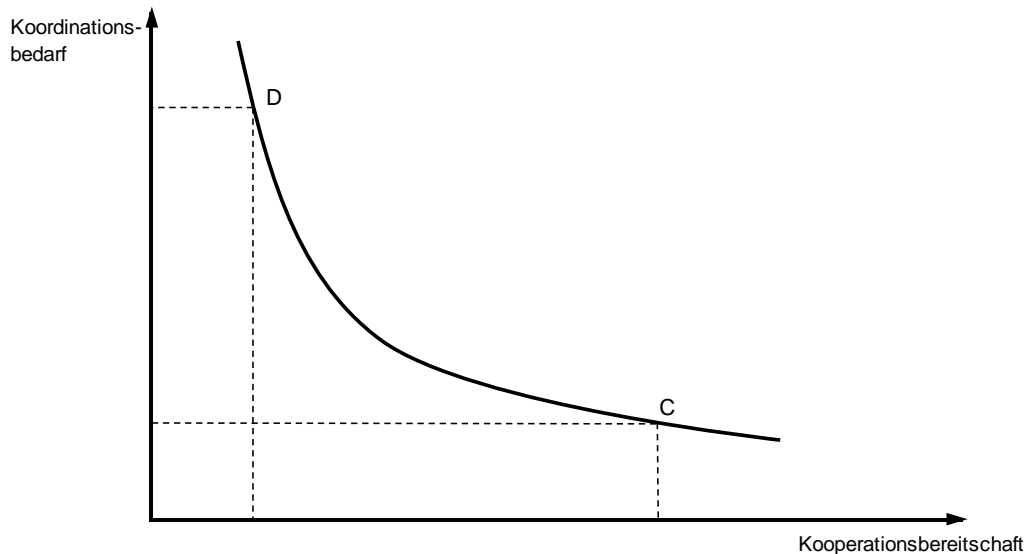


Abb. 48: Zusammenhang zwischen Koordinationsbedarf und Kooperationsbereitschaft

Ist die Kooperationsbereitschaft eines potenziellen Kooperationspartners gering (D), so besteht ein hoher Koordinationsbedarf, der durch den umfassenden Einsatz zwischenbetrieblicher Koordinationsmaßnahmen zu erfüllen ist. Ist die Kooperationsbereitschaft hingegen hoch (C), so besteht nur ein geringer Koordinationsbedarf. Stattdessen wird in größerem Umfang Vertrauen entgegengebracht, was gleichbedeutend mit einem Verzicht auf Koordinationsmaßnahmen ist.

Mit sinkender Kooperationsbereitschaft steigt der Koordinationsbedarf überproportional an: je größer die Gefahr opportunistischen Verhaltens des Kooperationspartners ist, umso mehr Aufwand muss betrieben werden, um opportunistische Verhaltensspielräume zu reduzieren. Eine vollständige Koordination, bspw. im Sinne einer lückenlosen Überwachung der Aktivitäten des Kooperationspartners ist realistischlicherweise jedoch nicht möglich; ein bestimmtes Maß an Vertrauen ist immer erforderlich.¹⁾ Umgekehrt besteht auch bei maximaler Kooperationsbereitschaft immer

¹⁾ Vgl. Ripperger [Vertrauen] 50, Klaus [Vertrauen] 138 und Lorange [Strategic Alliances] 26.

ein zumindest geringer Koordinationsbedarf, bspw. in Form eines zwischenbetrieblichen Informationsaustauschs.

Wenn die Kooperationsbereitschaft des Kooperationspartners potenziell aufwendige Koordinationsmechanismen zu substituieren vermag, drängt sich aus entscheidungsorientierter Sicht die Frage auf, ob die Größe der Kooperationsbereitschaft – allgemein oder auf einen bestimmten Kooperationspartner bezogen – nicht etwa gezielt gesteuert, insbesondere gesteigert werden könnte. In der Literatur werden daher typische Maßnahmen zur gezielten Schaffung eines Vertrauensverhältnisses diskutiert.¹⁾ Praktisch sind die Möglichkeiten der zielorientierten Steuerung der Determinanten der vier Vertrauenskategorien jedoch beschränkt. Vertrauenswürdigkeit kann nicht ad hoc geschaffen werden,²⁾ allenfalls können Rahmenbedingungen beeinflusst werden, die die Entwicklung von Vertrauenswürdigkeit begünstigen.³⁾

In Fällen, in welchen durch eigene Maßnahmen versucht werden könnte, die jeweiligen Vertrauenskategorien zu stärken, wären indessen zeitliche Verzögerungen einer sich – auch dann keinesfalls sicher – einstellenden positiven Wirkung zu erwarten. Einzig *generalisierte Vertrauenswürdigkeit* stellt eine Größe dar, über die man als Entscheidungsträger eine vergleichsweise umfassende Gestaltungsfreiheit hat, da man stets die Entscheidung treffen kann, unabhängig von Situation und Kooperationspartner diesem ein sehr hohes Maß an Vertrauenswürdigkeit zuzuordnen. Ein solches Verhalten dürfte indessen im Normalfall Konflikte mit übrigen betrieblichen Zielen bedeuten, da die daraus erwachsenden Risiken enorme Schadenspotenziale bis hin zur Existenzgefährdung des eigenen Betriebs aufzuweisen vermögen. Generalisiertes Vertrauen entspricht einem allgemeinen "Weltvertrauen"⁴⁾, dessen Einfluss in betrieblichen Entscheidungssituationen eher begrenzt als ausgeweitet werden sollte.

¹⁾ Vgl. bspw. Praxmarer [Vertrauen] 612.

²⁾ Vgl. Fink u. a. [Verträge] 703.

³⁾ Vgl. Eberl/Kabst [Vertrauen] 118.

⁴⁾ Vgl. Schötländer [Theorie] 16, zitiert in Ripperger [Vertrauen] 101.

3. Koordinationskosten als Bewertungskriterium der Kooperationsbereitschaft

Zur Bestimmung des negativen Nutzens K_i ist – wie zur Bestimmung von N_i – eine Nutzenbewertungsrechnung erforderlich; genaugenommen handelt es sich um eine Disnutzenbewertungsrechnung. Die Feinheiten dieser Disnutzenbewertung können zunächst hintangestellt werden. Für die Diskussion der Eignung verschiedener Koordinationsinstrumente ist jedoch die Frage zu klären, anhand welcher Skalenzielgröße der Disnutzen aus Koordinationsmaßnahmen zu bewerten ist.

In der Transaktionskostentheorie werden alle Nachteile, die zur Realisation einer kooperativen Beziehung zur Leistungserstellung bzw. zum Leistungsaustausch in Kauf genommen werden müssen, als Transaktionskosten bezeichnet.¹⁾ Grundsätzlich sind von diesem Konzept nicht nur finanziell bewertbare Nachteile erfasst, sondern auch solche, die kaum schlüssig finanziell bewertet werden können, wie etwa Mühe oder Zeitaufwand. Das in diesem Sinne sehr offene und weitgefasste Verständnis von Transaktionskosten kann indessen zu Entscheidungszwecken im hier vorliegenden Kontext kaum sinnvoll operationalisiert werden. Gleichwohl weisen typische Beispiele für Transaktionskosten – so bspw. Kommunikationskosten, Managementkosten, Rechtsberatungskosten, Überwachungskosten und Planungskosten – auf Aspekte hin, die eindeutig im Kontext der zwischenbetrieblichen Koordination einer Forschungsk Kooperation gesehen werden können. Im Folgenden wird der mit einzelnen Koordinationsinstrumenten verbundene Aufwand anhand der damit verbundenen Koordinationskosten²⁾ als Skalenzielgröße gemessen. Unter Koordinationskosten werden die Ausgaben für Maßnahmen zur zwischenbetrieblichen Abstimmung auf Führungsebene verstanden.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Dietl/Franck [Organisation] 57.

²⁾ Zum Begriff der Koordinationskosten in einer zwischenbetrieblichen Kooperation vgl. auch Fest [Controlling] 224 und 231.

II. Zwischenbetriebliche Koordination zur Verhinderung opportunistischen Verhaltens

1. Prinzipien der Koordination einer zwischenbetrieblichen Forschungskoordination

a) Systematisierung von Prinzipien der zwischenbetrieblichen Koordination in einer Forschungskoordination

Ausgangspunkt für Überlegungen zu Koordinationsmaßnahmen in einem zwischenbetrieblichen Forschungskooperationsprojekt ist das Verständnis einer zwischenbetrieblichen Kooperation, wie es in Abbildung 13 zum Ausdruck gebracht wurde. Sich aus der Principal-Agent-Beziehung ergebende Abstimmungsprobleme sind typischerweise Gegenstand des betrieblichen Controlling: Es sieht eine Vielzahl an Koordinationsinstrumenten zur Lösung von Schnittstellenproblemen im Führungsbereich vor. Im Falle einer zwischenbetrieblichen Kooperation ergibt sich der Koordinationsbedarf jedoch nicht aus innerbetrieblichen Schnittstellen, sondern aus der auf mehrere Betriebe verteilten Leistungserstellung. Die auf die Forschungsarbeit bezogenen Führungsaufgaben – Informationsverarbeitung, Planung, Kontrolle, Organisation und Personalführung – sind entsprechend über zwischenbetriebliche Schnittstellen hinweg zu koordinieren.¹⁾

Typische Controlling-Instrumente lassen sich nicht ohne Weiteres auf den Fall einer zwischenbetrieblichen Kooperation übertragen, da eine – den zu koordinierenden Einheiten übergeordnete – Stelle mit entsprechender Autorität fehlt. Ließe sich z. B. im rein innerbetrieblichen Kontext vergleichsweise problemlos einer untergeordneten Stelle ein Budget vorgeben, so wäre in der zwischenbetrieblichen Koordination eines Forschungsprojekts die Vorgabe eines Budgets über die Unternehmensgrenzen hinweg kaum zu realisieren. Ein für die wirksame Vorgabe notwendiges hierarchisches Verhältnis der beteiligten Instanzen ist nicht vorhanden.²⁾ Sollen klassische, für den innerbetrieblichen Kontext entwickelte Instrumente auf Prob-

¹⁾ Vgl. Balke/Küpper [Netzwerke] 1036, dort auf Netzwerke bezogen.

²⁾ Vgl. Steinheuser [Vertrauen] 160 und Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 161.

lemstellungen der zwischenbetrieblichen Koordination übertragen werden, ist diese Besonderheit zu berücksichtigen.¹⁾

Zur Lösung des zwischenbetrieblichen Koordinationsproblems bieten sich zwei Prinzipien an, deren Unterscheidungsmerkmal in der Schaffung eines Gemeinschaftsunternehmens liegt. Bei Koordination mit einem Gemeinschaftsunternehmen gründen die kooperierenden Betriebe gemeinsam ein weiteres Unternehmen, in welchem die zum Forschungskooperationsprojekt gehörenden Aktivitäten konzentriert, vor allem aber getrennt von der weiteren Geschäftstätigkeit der kooperierenden Mutterbetriebe sind.²⁾ Das Problem der Koordination des Forschungsprojekts über die zwischenbetrieblichen Schnittstellen hinweg wird also damit gelöst, dass – speziell für die zu erfüllende Forschungsaufgabe – ein eigener Betrieb und damit ein eigenes Güter- und Führungssystem geschaffen wird. Dieses bietet einen Rahmen für den Einsatz vielfältiger Management- und Koordinationsmethoden.

Alternativ dazu – und dies stellt das zweite Koordinationsprinzip dar – wird auf die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens verzichtet, sodass die zwischenbetriebliche Schnittstelle bestehen bleibt. Um eine zielentsprechende Gestaltung des Forschungsprojekts zu gewährleisten, ist es in diesem Fall erforderlich, dass sich die Führungsinstanzen der kooperierenden Betriebe, die auf die Aktivitäten des Forschungskooperationsprojekts bezogen sind, untereinander abstimmen. Da neben den kooperierenden Unternehmen kein zusätzliches Gemeinschaftsunternehmen institutionalisiert wird, ist dieser Ansatz dadurch gekennzeichnet, dass in der zwischenbetrieblichen Kooperationsbeziehung Koordinationsinstrumente eingesetzt werden, die aus dem innerbetrieblichen Kontext stammen.

¹⁾ Vgl. Balke/Küpper [Netzwerke], dort bezogen auf die zwischenbetriebliche Koordination von Netzwerken.

²⁾ Vgl. Zentes/Swoboda/Morschett [Perspektiven] 945.

b) *Gemeinschaftsunternehmen zur zwischenbetrieblichen Koordination*

Bei der Institutionalisierung eines Gemeinschaftsunternehmens tritt zu den beiden kooperierenden Betrieben ein drittes hinzu, welches kooperativ gegründet und betrieben wird. In diesem Fall wird – neben der zur Erfüllung der Forschungsaufgaben unabdingbaren Koordination der Güterprozesse – auch ein neues, eigenes Führungssystem geschaffen, um die forschungsprojektbezogenen Führungsfunktionen auszuüben und zu koordinieren (Abbildung 49).

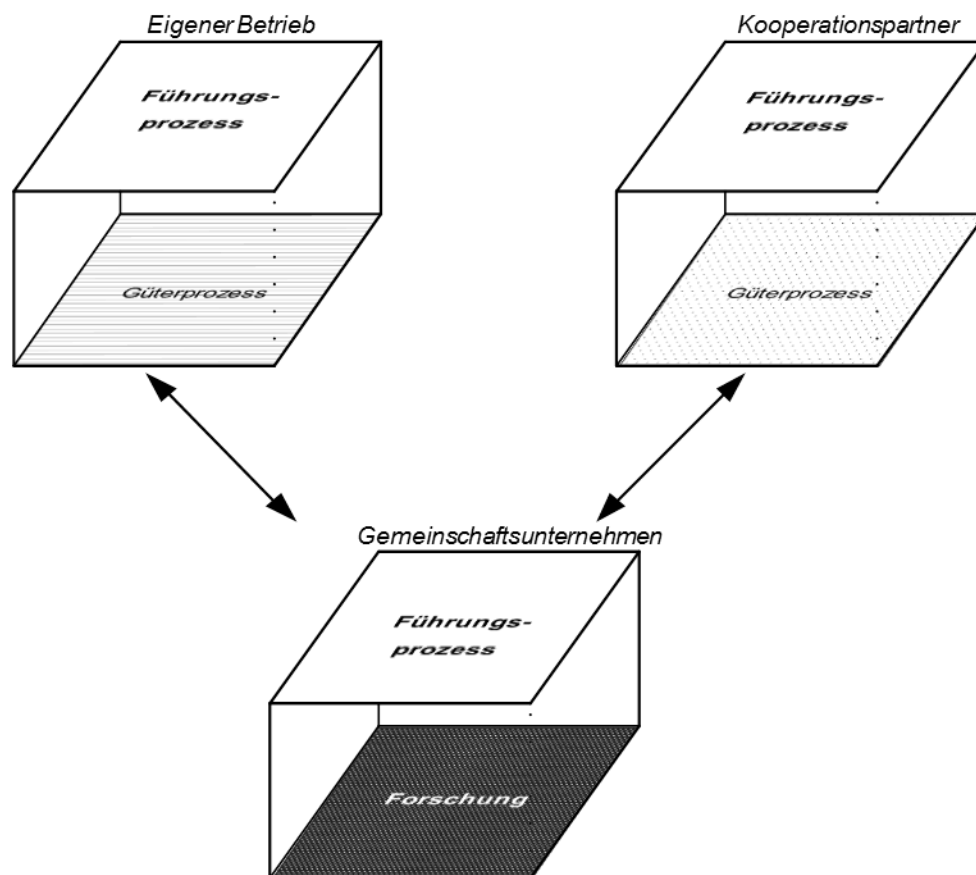


Abb. 49: Zwischenbetriebliche Koordination durch ein Gemeinschaftsunternehmen

Das so entstehende neue Unternehmen hat die Bearbeitung des Kooperationsgegenstands – im Falle von Forschungsk Kooperationen also die Realisierung

sation des jeweiligen Forschungsprojekts – zum Ziel.¹⁾ Die Kooperationsbeziehung als Ausgangspunkt für die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens spiegelt sich in der Eigentümerstruktur wider. Im Falle einer exakt paritätischen Kapitalbeteiligung der kooperierenden Betriebe wirkt sich dies auf die obersten Führungsgremien aus, die dann ebenfalls paritätisch besetzt sind. Zur Leistungserstellung erforderliche Ressourcen werden entweder von den beteiligten Kooperationspartnern in das Gemeinschaftsunternehmen eingebracht oder gezielt zugekauft.²⁾ Ein so entstehendes Gemeinschaftsunternehmen wird auch als Joint Venture bezeichnet und hat typischerweise den Rechtsrahmen einer Gesellschaft bürgerlichen Rechts oder einer Kapitalgesellschaft (Gesellschaft mit beschränkter Haftung oder Aktiengesellschaft).³⁾

Gemeinschaftsunternehmen gelten vor allem im Bereich der Forschung und Entwicklung als besonders attraktive Formen der zwischenbetrieblichen Koordination.⁴⁾ Die Institutionalisierung eines Gemeinschaftsunternehmens bringt für die Verhinderung opportunistischen Verhaltens seitens des Kooperationspartners verschiedene Vorteile mit sich. Hervorstechendster Vorteil der Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens ist, dass zur zielorientierten Steuerung des Forschungsprojekts die volle Bandbreite an Controlling-Instrumenten im innerbetrieblichen Kontext eingesetzt werden kann. Durch Überwachungs-, Kontroll- und Sanktionsmöglichkeiten kann opportunistisches Verhalten damit unattraktiv werden. Die Realisation eines zielorientierten Gütereinsatzes im Rahmen des Forschungskooperationsprojekts wird hierdurch tendenziell begünstigt.⁵⁾ Eine Koordinationswirkung geht zudem bereits alleine von der Tatsache aus, dass die kooperierenden Betriebe zur Gründung des Gemeinschaftsunternehmens Ressourcen einbringen und damit die Ernsthaftigkeit und Verbindlichkeit ihrer Absichten und ihr Interesse an einer erfolgreichen Ge-

¹⁾ Vgl. Dubbers [Joint-Ventures] 25 ff.

²⁾ Bei der personellen Besetzung kritischer Stellen, die Neutralität gegenüber den kooperierenden Mutterunternehmen zu wahren haben, bietet sich der Einsatz externen Personals an (vgl. Kraege [Controlling] 220).

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 48. Zum Begriff des Joint Ventures vgl. Schickel [Controlling] 301.

⁴⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Dietl/Franck [Organisation] 182.

⁵⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 224.

staltung des gemeinsamen Projekts verdeutlichen. Aufgrund der mit der Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens in der Regel einhergehenden Verpflichtung zur Einbringung materieller und immaterieller Ressourcen entsteht tendenziell ein intensives, gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen den Kooperationspartnern und dem Gemeinschaftsunternehmen.¹⁾

Allerdings bedeutet die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens zugleich eine strukturelle Änderung der zwischenbetrieblichen Kooperationsbeziehung, die besondere Probleme nach sich ziehen kann. Durch den zusätzlichen institutionellen Akteur – das Gemeinschaftsunternehmen – besteht nunmehr eine weitere Principal-Agent-Beziehung zwischen den kooperierenden Mutterunternehmen als Principals und dem gemeinsamen Tochterunternehmen als Agent. Zwar verliert die ursprüngliche Principal-Agent-Beziehung an Bedeutung, da durch die beiderseitige Kapitalbeteiligung ein hoher Interessenausgleichseffekt entsteht. Insgesamt wird das Beziehungsgeflecht jedoch komplexer, sodass zusätzliche Abstimmungsprobleme entstehen können.²⁾ Nachteilig ist ferner, dass jeder der kooperierenden Betriebe auf die direkte und ausschließliche Verfügungsgewalt über die von ihm eingebrachten Ressourcen verzichten muss. Für die Dauer des Kooperationsprojekts besteht lediglich ein mittelbarer Einfluss auf die eingebrachten Ressourcen durch die Beteiligung im Gemeinschaftsunternehmen und die Vertretung in dessen Führungsgremien. Auf der Führungsebene des Gemeinschaftsunternehmens, die häufig paritätisch durch Vertreter der beteiligten Mutterbetriebe besetzt ist, kann es zu Meinungs- und damit Abstimmungskonflikten kommen, die ein kooperationsgefährdendes Ausmaß annehmen können. Um Ziel- und damit Meinungskonflikte innerhalb eines solchen Gremiums lösen zu können, bieten sich typische Abstimmungsregeln an.³⁾

¹⁾ Vgl. Oesterle [Kooperationen] 780, Eberl/Kabst [Vertrauen] 111 sowie Fest [Controlling] 90.

²⁾ Vgl. Fest [Controlling] 85.

³⁾ Für eine Übersicht vgl. Wohlgemuth [Management] 148 ff.

Im Zuge der Realisation eines Forschungskooperationsprojekts mittels eines Gemeinschaftsunternehmens entstehen verschiedene Ausgaben, die als Koordinationskosten bewertungsrelevant sind. Hierzu zählen zunächst die Ausgaben für die Gründung des Gemeinschaftsunternehmens. Sie setzen sich aus Ausgaben durch gegebenenfalls erforderliche Rechtsberatung sowie Gebühren für notarielle Beurkundung und Registereintragung zusammen. Auch Ausgaben für die Erstellung der Eröffnungsbilanz sind zu berücksichtigen.

Anderes gilt hingegen für Ausgaben, die aus der Bereitstellung von Startkapital resultieren. Kapitalbeteiligungen sind zwar zahlungswirksam, dennoch handelt es sich dabei nicht per se und in vollem Umfang um Koordinationskosten. Denn die Ausstattung des Gemeinschaftsunternehmens mit Ressourcen durch die kooperierenden Mutterunternehmen dient dem Zweck, das Forschungsprojekt zu realisieren. Sie werden im Gemeinschaftsunternehmen für die Erstellung der eigentlichen Forschungsleistung, also für die Beschäftigung von Forschungspersonal, die Beschaffung und den Betrieb von Forschungsanlagen etc., umgesetzt. Entscheidungslogisch sind diese Zahlungen im Zuge der Potenzialbewertung eines Forschungskooperationspartners zu berücksichtigen.¹⁾ Dort ist differenziert zu erfassen, inwieweit die Potenziale eines Kooperationspartners im Vergleich zur Nullalternative ausbleibende oder zusätzliche Zahlungen bewirken. Im hier nun betrachteten Fall der Koordination durch die Einrichtung eines Gemeinschaftsunternehmens tritt dieses in technischer Hinsicht zwar als Empfänger bzw. Geber von Zahlungen auf. Die Fundierung dieser Zahlungswirkungen liegt aber in der Planung des Forschungskooperationsprojekts – auf Grundlage der Kombination von eigenen Potenzialen und Partnerpotenzialen innerhalb des Gemeinschaftsunternehmens – begründet.

Indessen ist sicher davon auszugehen, dass im Zuge der Leistungserstellung innerhalb des Gemeinschaftsunternehmens auch Führungs- und Ko-

¹⁾ Vgl. Kapitel D.I.

ordinationsaufgaben zu erfüllen sind. Gerade in der Möglichkeit, innerbetriebliche Koordinationsmechanismen vollumfänglich anwenden zu können, besteht ja ein großer Vorteil der Realisation einer Forschungskoope-
ration in Form eines Gemeinschaftsunternehmens. Das Gemeinschaftsun-
ternehmen ist folglich auch mit finanziellen Mitteln auszustatten, die für die
Schaffung und Gestaltung eines betrieblichen Führungs- und Koordinati-
onssystems gebraucht werden. Sie sind zusätzlich zu den für die Realisa-
tion von Forschungsprozessen erforderlichen Zahlungen dem Gemein-
schaftsunternehmen zuzuführen. Dieser Teil der mit dem Gemeinschafts-
unternehmen verbundenen Zahlungen liegt unmittelbar in der Art der Ko-
ordinationsform des Forschungskooperationsprojekts begründet und stellt
daher Koordinationskosten im hier verstandenen Sinn dar.

Wird zwar die Realisation der eigentlichen Forschungsaufgabe durch das
Führungssystem innerhalb des Gemeinschaftsunternehmens gestaltet und
koordiniert, bedarf es dennoch eines Mindestmaßes an zwischenbetriebli-
cher Koordination zwischen dem Gemeinschaftsunternehmen und den
kooperierenden Mutterunternehmen. Aus der Konzentration kritischen for-
schungsprojektbezogenen Wissens innerhalb des Gemeinschaftsunter-
nehmens entsteht eine Informationsasymmetrie, aus der sich die Notwen-
digkeit zwischenbetrieblicher, auf das Gemeinschaftsunternehmen bezo-
gener Kontrollen ergibt.¹⁾ Finanzielle Zielgrößen aus dem typischen In-
strumentarium des Beteiligungscontrolling sind als Kontrollgrößen für For-
schungsgemeinschaftsunternehmen nicht geeignet.²⁾ Kontrollen können
stattdessen als Planfortschrittskontrollen (Meilensteinkontrollen) gestaltet
sein, sich also auf den Realisationsfortschritt des Forschungsprojekts be-
ziehen und gemeinsam mit dem Kooperationspartner durchgeführt wer-
den.³⁾ Neben der reinen Planfortschrittskontrolle ist auch sicherzustellen,

¹⁾ Vgl. Fest [Controlling] 171.

²⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 225.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 168 ff. sowie Kraege [Controlling] 187 und 194.

dass ein Gemeinschaftsunternehmen sich in seiner Unternehmenskultur nicht zu weit von den Mutterunternehmen entfernt.¹⁾

Obwohl die Realisation einer Forschungsk Kooperation durch ein Gemeinschaftsunternehmen die Vermeidung von Koordinationsaufwand zwischen den kooperierenden Mutterunternehmen zum Ziel hat, besteht auch hier ein zumindest geringer Abstimmungsbedarf zwischen den Kooperationspartnern. Diese Abstimmung ist jedoch nicht auf Detailfragen des Forschungsprozesses bezogen, sondern auf die grundsätzliche Gestaltung zwischenbetrieblicher Informations- und Kommunikationsstrukturen; somit ist sie strategischer Natur.²⁾ Gegenstand dieser strategischen Abstimmung ist bspw. die Vereinbarung der Aufbereitungs- und Darstellungsart technischer, forschungsbezogener Informationen sowie deren Dokumentation. Weiterhin sind gegebenenfalls einheitliche EDV-Strukturen zu schaffen, um notwendigen Informationsaustausch zu ermöglichen. Auch die Entwicklung und Verwendung eines einheitlichen Begriffsapparats ist eine notwendige Voraussetzung für die zielorientierte Kooperation innerhalb des Gemeinschaftsunternehmens. Allgemein muss sichergestellt sein, dass das im Gemeinschaftsunternehmen erarbeitete Forschungsergebnis inhaltlich im Mutterunternehmen aufgenommen und verarbeitet werden kann.³⁾

Zusammenfassend setzen sich die Koordinationskosten bei der Realisation der Forschungsk Kooperation in Form eines Gemeinschaftsunternehmens typischerweise aus Gründungskosten, Kosten für die Gestaltung von Kontroll- und Informationssystemen sowie Kosten für die interne Koordination des Gemeinschaftsunternehmens und für Nutzung von Managementkapazität im eigenen Betrieb zusammen.

¹⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 227.

²⁾ Vgl. auch im Weiteren Fest [Controlling] 159 ff.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 245 f. sowie Kraege [Controlling] 195 ff.

c) *Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Koordination*

Wird kein Gemeinschaftsunternehmen gegründet, so ist die zwischenbetriebliche Kooperationsbeziehung durch fallabhängig zu wählende Koordinationsinstrumente zu koordinieren. Bei Kooperationen, die auf einen bestimmten Funktionsbereich beschränkt oder fokussiert sind – wie bei Forschungsk Kooperationen – kann die zwischenbetriebliche Koordination auf Ebene der Führungsbereiche des jeweiligen Funktionsbereichs erfolgen. Nicht zwangsläufig ist die oberste Unternehmensleitung in der zwischenbetrieblichen Abstimmung involviert, wenn diese auch typischerweise an der Kooperationsentscheidung selbst beteiligt gewesen sein dürfte.

Die Institutionalisierung eines von den kooperierenden Betrieben zu gleichen Teilen besetzten, regelmäßig tagenden Lenkungsausschusses vermag den Einsatz zwischenbetrieblicher Koordinationsinstrumente zielführend zu ergänzen (vgl. Abbildung 50).¹⁾ Maßgeblicher Unterschied eines solchen zwischenbetrieblichen Steuerungsgremiums zum Führungsorgan eines Gemeinschaftsunternehmens ist, dass ein Lenkungsausschuss zur zwischenbetrieblichen Abstimmung über keine projektbezogene Weisungsbefugnis verfügt. Er dient dem Austausch von Informationen, dem gemeinsamen Planen und Treffen von Entscheidungen über das Vorgehen bei der Realisation des Forschungsprojekts und damit der Abstimmung der Führungstätigkeiten zwischen den kooperierenden Betrieben. Die Umsetzung von Maßnahmen sowie deren konkrete Ausgestaltung und gegebenenfalls Überwachung jedoch erfolgt innerhalb der bestehenden Strukturen der kooperierenden Betriebe.

¹⁾ Vgl. Hauschildt/Salomo [Innovationsmanagement] 162. Zur Bedeutung von Lenkungsausschüssen und deren Anbindung an die innerbetrieblichen Führungs- und Koordinationsinstanzen vgl. Kraege [Controlling] 214 ff.

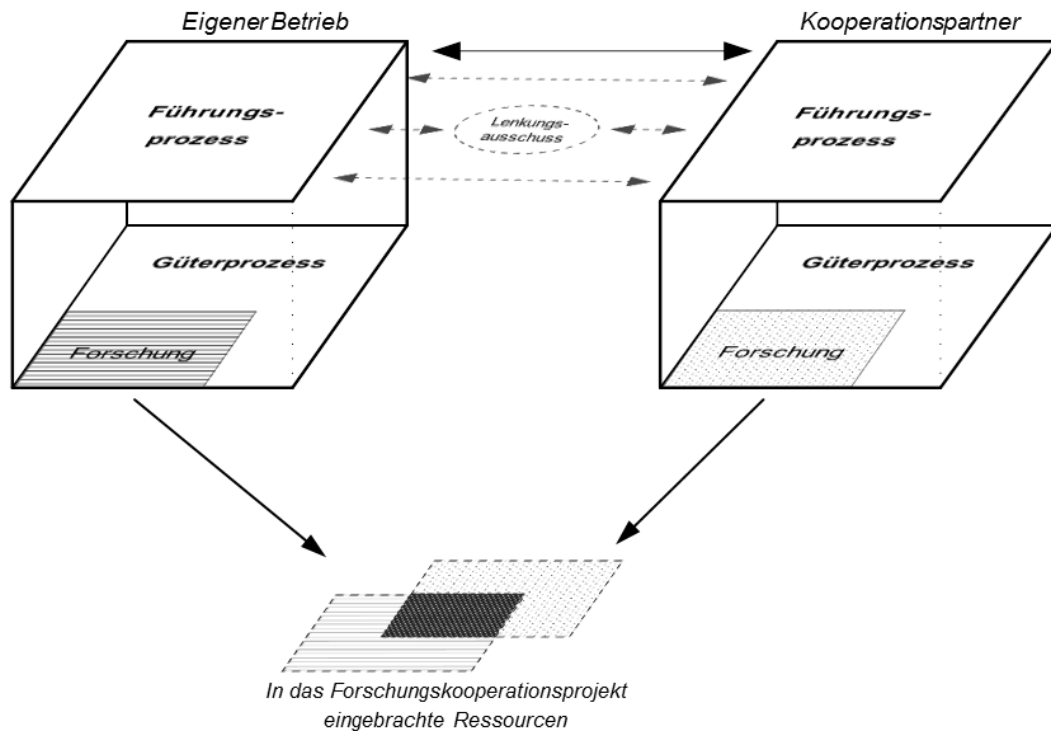


Abb. 50: Zwischenbetriebliche Koordination durch den Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente

Das Koordinationsprinzip des fallweisen Einsatzes innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente im zwischenbetrieblichen Kontext hat den Vorteil, vergleichsweise wenig Aufwand zu erfordern. Als nachteilig erweist sich jedoch, dass nur diejenigen Ressourcen und Prozesse des Forschungsprojekts zielorientiert gestaltet werden können, die im eigenen Betrieb und damit der eigenen Weisungsbefugnis unterstellt sind. Auf die Steuerung der Ressourcen, die der Kooperationspartner in das Forschungsprojekts einbringt, besteht kein Zugriff. Damit wird die eigentlich angestrebte Vereinfachung der Abstimmung getrennter Entscheidungsbereiche im gemeinsamen Forschungsprojekt nicht wirklich gelöst: Durch die Aufteilung der auf das Forschungsprojekts gerichteten Führungsfunktionen bleibt eine wesentliche Schnittstelle bestehen. Diese soll eben durch institutionalisierte zwischenbetriebliche Interaktion bestmöglich überwunden werden. Auf die vom Kooperationspartner unternommenen Anstrengungen und den tatsächlichen Erfolg vereinbarter Maßnahmen kann letztlich jedoch kein Einfluss genommen wer-

den. In einer solchen Konstellation bleibt daher für den Kooperationspartner ein tendenziell großer Spielraum für opportunistisches Verhalten.

Instrumente zur Koordination zwischenbetrieblicher Kooperationen wurden in der Literatur verschiedentlich und eingehend behandelt. Die Entwicklung geschlossener Koordinationssysteme wird dabei kaum verfolgt, stattdessen werden zumeist Anwendungsbesonderheiten bekannter Koordinationsinstrumente im zwischenbetrieblichen Kontext betont.¹⁾ Dass die Eignung einzelner Koordinationsinstrumente stark vom Kooperationszweck bzw. -inhalt abhängt, lässt sich an der Idee, wertorientierte Steuerungskonzepte auf den Kontext der zwischenbetrieblichen Koordination zu übertragen, veranschaulichen.²⁾ Insbesondere im Bereich der betrieblichen Forschung können wertorientierte Größen kaum sinnvoll einen Steuerungszweck erfüllen.

Ausgangspunkt einer zielführenden, unternehmensübergreifenden Projektkoordination ist die Gestaltung eines zwischenbetrieblichen Informationssystems. Informationen beziehen sich sowohl auf den Forschungsprozess, als auch gegebenenfalls auf dabei anfallende Kosten.³⁾ Die Relevanz dieser Informationen bzw. der exakte informatorische Abstimmungsbedarf hängt von den Zielen und darauf aufbauend von der Ausgestaltung des Forschungskooperationsprojekts ab. Der Austausch von Kosteninformationen könnte bspw. völlig überflüssig sein, wenn sich das Forschungskooperationsprojekt auf das gegenseitige Zurverfügungstellen von Ergebnissen und Teilergebnissen parallel erfolgreicher oder sukzessive aufeinander abgestimmter Forschungsteilprozesse beschränkt, oder auf den Austausch von Expertise durch die Entsendung von Forschungsfachkräften. Kann also zwar die Bedeutung von Kosteninformationen in einer Forschungskooperation grundsätzlich höher oder niedriger sein und somit von Fall zu Fall variieren,⁴⁾ so stellt der Austausch von leistungsbezogenen

¹⁾ Für einen Überblick vgl. Balke/Küpper [Netzwerke].

²⁾ Vgl. Balke/Küpper [Netzwerke] 1040.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 220. Zur grundsätzlichen Bedeutung zwischenbetrieblicher Informationssysteme vgl. Windolph [Innovationskooperationen] 11 ff.

⁴⁾ So auch Drews [Kooperationscontrolling] 85.

Informationen, also von kritischem wissenschaftlichem Wissen in irgendeiner Form, ein Wesensmerkmal einer zwischenbetrieblichen Forschungs-kooperation dar.¹⁾

Leistungsbezogene Berichte in Forschungs Kooperationen können Fortschrittsberichte oder Forschungsergebnisse sein. Voraussetzung für ein funktionierendes Berichtswesen ist die einheitliche Definition zentraler Begriffe sowie relevanter Größen und Kennzahlen. Darüber hinaus sind informationstechnische Rahmenbedingungen anzupassen. Berichtsauslö- sungsregeln und die Gestaltung von Berichten sind einheitlich festzule- gen.²⁾ Im eigenen Betrieb ist sicherzustellen, dass die Anbindung des Ko- operationsberichtswesens an die relevanten Stellen – bspw. an Entschei- dungsträger im Forschungsmanagement – erfolgt und die Berichtsinhalte ausgewertet und im Forschungsprojekt weiterverarbeitet werden können.³⁾ Zu diesem Zweck kann ein sogenanntes "Schnittstellenmodul" gestaltet werden, das ausschließlich diejenigen Informationen zusammenfassend darstellt, die für das Kooperationsprojekt relevant sind, sodass zu jedem Zeitpunkt der aktuellen Stand der Realisation des Projekts bekannt ist.⁴⁾

Neben der lediglich fallabhängigen Relevanz des zwischenbetrieblichen Austauschs von Kosteninformationen ist die Idee einer kooperationsüber- greifenden Kostenrechnung auf ihre Eignung zur zwischenbetrieblichen Koordination zu prüfen.⁵⁾ Ein entscheidendes Problem bei der betriebs- übergreifenden Kostenrechnung besteht in der unterschiedlichen Ausge- staltung der Kostenrechnungssysteme der beteiligten Betriebe.⁶⁾ Im rein innerbetrieblichen Kontext kommen der Kostenrechnung verschiedene Bedeutungen zu.⁷⁾ So ist allgemein zwischen produktbezogener Kosten- rechnung und zwischen stellenbezogener Kostenrechnung zu unterschei- den. Die Kalkulation als eine produktbezogene Kostenrechnung ist für die

¹⁾ Vgl. hierzu auch Kraege [Controlling] 223.

²⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 195 ff.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 160 f. sowie Drews [Kooperationscontrolling] 175 ff.

⁴⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 223.

⁵⁾ Vgl. hierzu insbesondere Drews [Kooperationscontrolling] 83 ff.

⁶⁾ Vgl. Fest [Controlling] 216 ff.

⁷⁾ Vgl. auch im Weiteren Troßmann [Rechnungswesen] 111 ff.

Planung von im eigenen Betrieb zu realisierenden Forschungsaufgaben sicher ein wichtiges Instrument, doch ist kaum erkennbar, inwieweit eine betriebsübergreifende Kalkulationsrechnung des kooperativ auszuführenden Forschungsprojekts gestaltet werden könnte bzw. worin diese ihren Sinn hätte. Für die Durchführung einer Erfolgsrechnung, die im Falle der betrieblichen Forschung auf ein bestimmtes Forschungsergebnis – also Wissen – als Produkt anzuwenden wäre, lässt sich kaum ein Ansatzpunkt finden. Im betriebsübergreifenden Kontext ändert sich daran nichts.

Zur Bewertung selbsterstellter Leistungen ist nach dem Bilanzrechtsmodernisierungsgesetz eine Bewertungsrechnung für bestimmte Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zu erstellen.¹⁾ Relevant sind hier jedoch nur die auch tatsächlich innerbetrieblich erstellten Leistungen, sodass es keinen Ansatzpunkt für eine Rechnung zur überbetrieblichen Bewertung von Forschungsleistungen gibt. Bedeutsam wird die Bewertung selbsterstellter Leistungen im Kontext einer zwischenbetrieblichen Forschungskooperation, wenn Forschungsleistungen an den Kooperationspartner veräußert werden sollen. Für die Gestaltung von Transferpreisen können entsprechende Kosteninformationen dann eine wesentliche Rolle spielen. Eine Notwendigkeit zur überbetrieblichen Abstimmung von Bewertungsrechnungen kann von den Kooperationspartnern dann gesehen werden, wenn hierfür ein einheitliches Vorgehen sichergestellt werden soll.

Anlässe für eine stellenbezogene Kostenprognose können sich im Rahmen einer Forschungskooperation ergeben, wenn Teilaufgaben des kooperativ zu realisierenden Forschungsprojekts nach einem bestimmten Schlüssel zwischen den Kooperationspartnern aufgeteilt werden sollen. Die Vorgabe eines Kostenbudgets ist im zwischenbetrieblichen Kontext hingegen kaum vorstellbar, da ein Kostenbudget eine Vorgabe zu Steuerungszwecken darstellt, die mit einer Aufgabendelegation von einer über- an eine untergeordnete Stelle einhergeht und somit auf den Fall prinzipiell gleichberechtigter Kooperationspartner kaum angewendet werden kann.

¹⁾ Vgl. Troßmann [BilMoG].

Anlässe für Kontrollen sind im Kontext einer zwischenbetrieblichen Forschungskoope­ration ohne Weiteres vorstellbar, doch ist die Eignung von Kostengrößen als Kontrollgegenstand wiederum nur insoweit sinnvoll, als die Berechnung der Kostengrößen nach einheitlichen Kriterien erfolgt. Letzteres ist zwingende Voraussetzung für jeden denkbaren Anwendungsfall einer betriebsübergreifenden Kostenrechnung. Kostenabweichungen sind als Indikatoren für den Leistungsfortschritt, insbesondere für Fehlentwicklungen daher nicht geeignet.¹⁾ Zusammenfassend ist festzustellen, dass zwischenbetriebliche Forschungskoope­rationen einen Kontext bilden, in dem betriebsübergreifende kostenrechnerische Ansätze eine tendenziell geringe Bedeutung haben.²⁾

In der Planung eines Forschungskoope­rationsprojekts ist eine koordinierende Aufgabe zu sehen, die insbesondere in der frühen Phase einer Ko­operation – gegebenenfalls auch bereits in der Verhandlungsphase – bedeutsam ist. Durch die kooperative, vorausschauende Gestaltung des Forschungsprojekts legen die Kooperationspartner fest, welche Leistungen (bspw. die Zurverfügungstellung von Kapazitäten oder Personal) zu welchem Zeitpunkt durch welchen Kooperationspartner zu erbringen sind. Unter anderem werden auch Meilensteine festgelegt, die wiederum eine wichtige Funktion für die Gestaltung von Anreiz- und Kontrollsystemen haben.³⁾

Kontrollfunktionen werden durch ein zwischenbetriebliches Berichtswesen über den Leistungsfortschritt im Wirkungsbereich des Forschungskoope­rationspartners erfüllt. Die Kontrollintensität ergibt sich aus der Häufigkeit, den Auslösungsmechanismen von Kontrollberichten und dem Kontrollumfang.⁴⁾ So lässt sich die Auslösung von Kontrollberichten entweder periodisch oder ereignisinduziert gestalten. Ein typisches berichts­auslösendes Ereignis wäre das Erreichen eines vereinbarten Projektmeilensteins. Je

¹⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 187.

²⁾ So auch Drews [Kooperationscontrolling] 85.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 160 sowie Schickel [Controlling] 319 ff.

⁴⁾ Vgl. auch im Weiteren Wohlgemuth [Management] 243 f.

nachdem, ob eine Status- oder eine Schwerpunktkontrolle durchgeführt wird, variiert der Kontrollumfang. Statuskontrollen dienen dabei dem Zweck, einen groben, gegebenenfalls standardisiert erfassten und dargestellten Überblick über den Projektfortschritt im Wirkungsbereich des Kooperationspartners zu erlangen, wohingegen Schwerpunktkontrollen vertiefend ausgewählte Teilleistungen fokussieren. In jedem Fall können zwischenbetriebliche Kontrollen nur innerhalb der freiwillig getroffenen und typischerweise entsprechend vertraglich festgehaltenen Vereinbarungen der Kooperationspartner durchgeführt werden. Dabei gilt in Analogie zu typischen betrieblichen Anreizproblemen auch im Kontext einer zwischenbetrieblichen Kooperation, dass ein zu hohes Kontrollmaß für das vom Kooperationspartner eigentlich vorgesehene zielkonforme Verhalten eine kontraproduktive Wirkung entfalten kann.¹⁾ Allgemein sind im Kontext zwischenbetrieblicher Forschungs Kooperationen im hier verstandenen Sinn die Möglichkeiten, nach erfolgten Kontrollen autoritär durchzugreifen, nicht gegeben.²⁾ In diesem Zusammenhang spielt Vertrauen zum Kooperationspartner, welches zu einem gewissen Mindestmaß in einer zwischenbetrieblichen Kooperation immer aufgebracht werden muss, eine entscheidende Rolle.³⁾

Zur praktischen Anbindung institutionalisierter Kontrollsysteme an die Tätigkeit eines Lenkungsgremiums kann bspw. ein Ampelsystem installiert werden. Demnach wird ein Kontrollobjekt je nach Schwere und Dauer von bei einer Kontrolle identifizierten Problemen mit einem Ampelstatus versehen. Dieser ist wiederum ausschlaggebend für Art und Umfang der Befassung des Lenkungsgremiums mit dem jeweiligen Problem.⁴⁾

Zur Anreizsetzung speziell im zwischenbetrieblichen Zusammenhang kommen auch explizite Anreizsysteme in Betracht,⁵⁾ die so zu gestalten

¹⁾ Vgl. Ripperger [Vertrauen] 68 ff., Klaus [Vertrauen] 139 und Eberl/Kabst [Vertrauen] 112 f.

²⁾ Anders hingegen bei zwischenbetrieblichen Kooperationen in fokalen Netzwerken (vgl. Schäfer [Unternehmensnetzwerke] 532 f.).

³⁾ Vgl. Kapitel E.I.2.

⁴⁾ Vgl. Wohlgemuth [Management] 247 ff.

⁵⁾ Für eine Übersicht möglicher Anreizprinzipien in Unternehmensnetzwerken vgl. Wohlgemuth [Management] 302.

sind, dass die Erreichung der Forschungskooperationsziele erstrebenswert ist.¹⁾ Finanzielle Anreizsysteme können aus vertraglich vereinbarten Zahlungen anlässlich der Erreichung vorher definierter Meilensteine (Meilensteinzahlungen) bestehen.²⁾ Nicht-finanzielle Anreize können in Zugang zu bestimmtem Wissen oder in der Teilhabe an Forschungsergebnissen bestehen.

Zusammenfassend bestehen die Koordinationskosten bei der Übertragung innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente auf den zwischenbetrieblichen Kontext einerseits aus Kosten für die Institutionalisierung und Gestaltung der regelmäßigen Interaktion mit dem Kooperationspartner – etwa innerhalb eines speziell hierfür geschaffenen Lenkungsgremiums (dies entspricht letztlich den Kosten für die Nutzung von Managementkapazität). Andererseits sind Kosten für die Gestaltung von unternehmensübergreifenden Koordinationsinstrumenten, insbesondere die Gestaltung von Informations- und Kontrollsystemen, bewertungsrelevant. Schließlich sind Zahlungen zu Anreizzwecken zu berücksichtigen.

d) Eignung verschiedener Koordinationsprinzipien in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft des Partners

Aus den vorangehenden Darstellungen beider Koordinationsprinzipien kann nicht allgemein geschlossen werden, in welcher Koordinationsform die Koordinationskosten höher sind. Dennoch lässt sich auf theoretisch-konzeptioneller Ebene hierzu eine tendenzielle Aussage treffen, wenn man die Transaktionskostentheorie als Argumentationsrahmen heranzieht. Demnach stellen zwischenbetriebliche Kooperationen innerhalb des Kontinuums zwischen Markt und betrieblicher Hierarchie eine Hybridform der Leistungskoordination dar.³⁾ Hybridformen der zwischenbetrieblichen Kooperation können organisatorisch und damit in ihrer Koordinationswirkung unterschiedlich ausgestaltet werden. Dabei stellt ein Gemeinschaftsunter-

¹⁾ Vgl. Kraege [Controlling] 186.

²⁾ Vgl. Oesterle [Kooperationen] 786.

³⁾ Vgl. Kapitel B.II.2. sowie auch im Weiteren Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 54 f.

nehmen eine Hybridform dar, die konzeptionell wiederum eher einem hierarchischen Koordinationsprinzip entspricht. Der fallabhängige Einsatz von innerbetrieblichen Koordinationsinstrumenten im zwischenbetrieblichen Kontext hingegen ist näher an einer Marktkoordination zu verorten. Koordinationskosten, die unabhängig von der Kooperationsbereitschaft des jeweiligen Kooperationspartners anfallen, sondern alleine infolge der Entscheidung für eines der beiden dargestellten Koordinationsprinzipien entstehen, sind fixe Koordinationskosten. Die fixen Kosten marktnaher Koordinationsformen sind niedriger, als die von eher hierarchisch organisierten Koordinationsprinzipien.¹⁾ Übertragen auf die vorangehenden Überlegungen bedeutet dies, dass die mit einem Gemeinschaftsunternehmen verbundenen fixen Koordinationskosten tendenziell höher sind, als bei der Verwendung klassischer Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Koordination.

Für die hohen fixen Koordinationskosten bei der Institutionalisierung eines Gemeinschaftsunternehmens sprechen verschiedene Faktoren. Sie hängen alle mit der Schaffung eines völlig neuen, eigenständigen betrieblichen Systems zusammen. Neben den erwähnten Gründungskosten ist der Aufwand zur Koordination, insbesondere zur Organisation eines Führungs- und Gütersystems im Gemeinschaftsunternehmen potenziell sehr hoch. Betriebliche Infrastruktur in Form von Gebäuden und Ausstattung muss bereitgestellt und nutzbar gemacht, Personal muss in Beschäftigungsverhältnisse aufgenommen werden. Dabei sind nicht die für die Beschaffung von Gütern oder Personal zur Leistungserstellung anfallenden Ausgaben als Koordinationskosten relevant – Kosten für den Gütereinsatz fallen schließlich unabhängig von der Koordinationsform, hingegen in Abhängigkeit von der Struktur der Forschungsaufgabe an –, sondern die Verwaltungs- und Gestaltungskosten, die mit der Neugründung eines Betriebs einhergehen.

¹⁾ Vgl. Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 51 ff.

Von Gemeinschaftsunternehmen geht indessen eine tendenziell höhere Koordinationswirkung aus, als vom zwischenbetrieblichen Einsatz von Koordinationsinstrumenten. Daher bietet sich ein Gemeinschaftsunternehmen als Koordinationsform an, wenn die Gefahr der opportunistischen Ausnutzung von Verhaltensspielräumen durch den Kooperationspartner als hoch eingeschätzt wird.¹⁾ Die in einem Gemeinschaftsunternehmen bestehenden Möglichkeiten der Koordination und der wechselseitigen Kontrolle der Kooperationspartner setzen für eine intensive, zielführende Zusammenarbeit stärkere Anreize, als bei einer Gestaltung der zwischenbetrieblichen Koordination mit klassischen Koordinationsinstrumenten.

In der zusammenfassenden Gegenüberstellung der beiden Koordinationsprinzipien kann der Schluss gezogen werden, dass von einem Gemeinschaftsunternehmen tendenziell eine umfassendere Koordinationswirkung zu erwarten ist, diese jedoch mit höheren Koordinationskosten für die kooperierenden Betriebe einhergeht. Die zwischenbetriebliche Koordination ohne Gemeinschaftsunternehmen hingegen hat ein eher geringeres Potenzial, mit dem kooperativ zu realisierenden Forschungsprojekt verbundene Koordinationsprobleme effizient und effektiv zu lösen. Dafür ist der Aufwand zur zwischenbetrieblichen Koordination mit klassischen Koordinationsinstrumenten vergleichsweise gering.

Grund für die unscharf formulierte Unterscheidung ("tendenziell", "eher") der beiden Koordinationsformen nach Koordinationswirkung und -kosten ist, dass die Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens bzw. der Verzicht darauf nicht als die zwei einzigen Elemente eines – dann diskret ausgeprägten – Alternativenraums zur Lösung zwischenbetrieblicher Koordinationsprobleme zu sehen sind. Vielmehr stellen sie zwei unterschiedliche Prinzipien dar, welche wiederum in ganz unterschiedlichen Weisen konkretisiert werden können. Je nach Ausgestaltungsart lassen sich stärkere oder schwächere Koordinationswirkungen erwarten. Entsprechendes gilt für den damit verbundenen Aufwand.

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Picot/Dietl/Franck [Organisation] 181 f.

So kann beim Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente im zwischenbetrieblichen Kontext ein Lenkungsausschuss einen einfachen Informationsaustausch über den quartalsweisen Fortgang der jeweils zu realisierenden Forschungsprojektaufgaben zum Gegenstand haben. Ebenso wäre aber auch möglich, dass ein solcher Lenkungsausschuss wöchentlich zusammentritt, um in umfassender Weise gemeinsame Pläne zu erstellen und die Umsetzung beschlossener Maßnahmen kooperativ zu kontrollieren. In beiden Fällen handelt es sich um das Prinzip des Einsatzes klassischer Koordinationsinstrumente im zwischenbetrieblichen Kontext. Dass jedoch der erste Fall im Vergleich zum zweiten eine geringere Koordinationswirkung mit entsprechend geringeren Koordinationskosten bedeutet, ist naheliegend. Der in Abbildung 51 dargestellte Zusammenhang über die Vorteilhaftigkeit der beiden Koordinationsformen in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft stellt eine zentrale Aussage der Transaktionskostentheorie dar und fasst die vorangehenden Ausführungen zusammen.¹⁾

Ein Gemeinschaftsunternehmen ist demnach – unabhängig von der Kooperationsbereitschaft eines bestimmten Kooperationspartners – allgemein durch höhere Fixkosten gekennzeichnet, als der Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Koordination. Die Kosten zur Institutionalisierung und Gestaltung eines neuen Betriebs – des Gemeinschaftsunternehmens – sind hierfür maßgeblich verantwortlich. Die Koordination der zwischenbetrieblichen Beziehung mit innerbetrieblichen Koordinationsinstrumenten hat vergleichsweise niedrige Fixkosten; eine aufwendig zu schaffende Verwaltungs- und Infrastruktur ist dafür kaum zwingend notwendig.

¹⁾ Vgl. Williamson [Markets] 40.

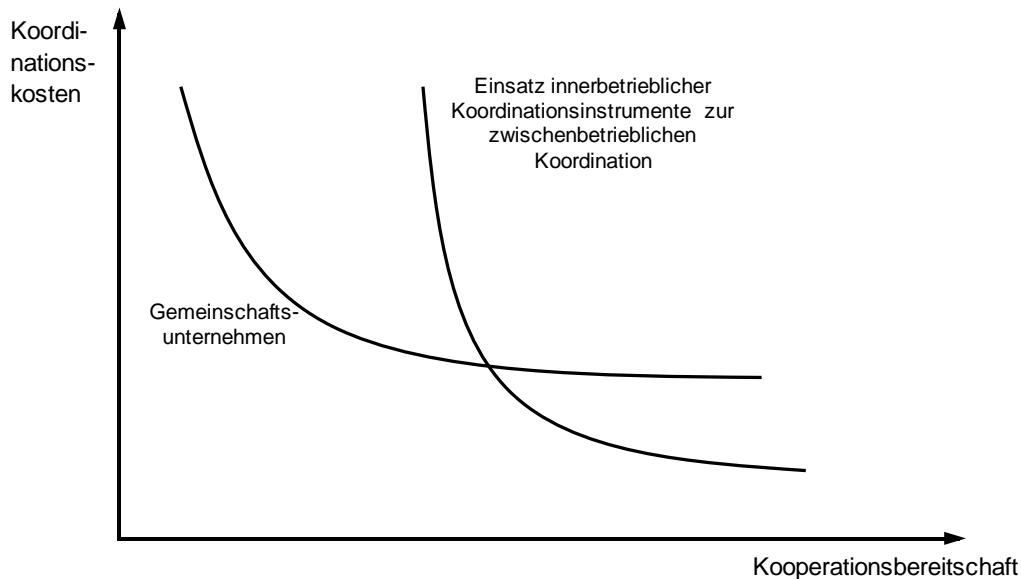


Abb. 51: Eignung unterschiedlicher Koordinationsprinzipien in Abhängigkeit von Koordinationskosten und Kooperationsbereitschaft¹⁾

Je niedriger nun die Kooperationsbereitschaft eines potenziellen Kooperationspartners bewertet wird, desto eher sind Koordinationsmaßnahmen zu ergreifen, um einen erfolgreichen Verlauf des Forschungskooperationsprojekts zu ermöglichen. Bei zunehmendem Koordinationsbedarf kommt mehr und mehr der Nutzen eines Gemeinschaftsunternehmens zur Geltung, die Realisation des Forschungsprojekts innerhalb einer betrieblichen Hierarchie zielorientiert gestalten zu können. Aus diesem Grund steigt in Abbildung 51 die Kurve für das Gemeinschaftsunternehmen mit sinkender Kooperationsbereitschaft flacher an, als die der Gestaltung der zwischenbetrieblichen Koordination mit innerbetrieblichen Abstimmungsinstrumenten. Je höher der Koordinationsbedarf wird – je komplexer und zahlreicher Koordinationsprobleme also werden – umso weniger ist das Prinzip des Einsatzes innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente im zwischenbetrieblichen Kontext geeignet, um diese Probleme zu lösen. Es fehlen hierfür notwendige Strukturen etwa in Form von Durchgriffsmöglichkeiten zur Sicherstellung einer zielorientierten Gestaltung des Forschungsprojekts. Die

¹⁾ Darstellung in Anlehnung an Picot/Reichwald/Wigand [Unternehmung] 54.

Kosten beim Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente steigen daher bei sinkender Kooperationsbereitschaft steiler an, als die des Gemeinschaftsunternehmens.

Wird die Kooperationsbereitschaft als gering und damit die Gefahr opportunistischen Verhaltens als hoch eingeschätzt, so ist in einem Gemeinschaftsunternehmen tendenziell die günstigere Koordinationsform zu sehen, da durch deren verschiedene Koordinationswirkungen der Anreiz zu opportunistischem Verhalten eingeschränkt wird. Im umgekehrten Fall, wenn also davon ausgegangen wird, dass ein Kooperationspartner kaum zu opportunistischem Handeln tendieren wird, besteht unter Koordinationsgesichtspunkten ein geringerer Anreiz zur aufwendigen Realisation eines Gemeinschaftsunternehmens. Stattdessen ist zu erwarten, dass der Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Koordination hinreichend ist. Die optimale Koordinationsform ist stets diejenige, die bei gegebener Kooperationsbereitschaft mit den niedrigeren Koordinationskosten einhergeht. Dies bedeutet, dass mit zunehmender Kooperationsbereitschaft im Schnittpunkt der beiden Kurven die Vorteilhaftigkeit von der Koordinationsform des Gemeinschaftsunternehmens auf den Einsatz innerbetrieblicher Koordinationsinstrumente zur zwischenbetrieblichen Abstimmung übergeht.

Eine zu Entscheidungszwecken erstrebenswerte, mit hinreichender Sicherheit berechenbare Bestimmung einer Koordinationsform mit entsprechend präzise zu planenden Koordinationskosten ist jedoch kaum möglich.¹⁾ Ein heuristisches Vorgehen, das Erfahrungswerte und eigene Einschätzungen mit einbezieht, scheint stattdessen bei der Planung der Koordinationskosten zwingend geboten. Zur Begründung mag man sich den Zweck von Koordinationsmaßnahmen nochmals veranschaulichen: Dieser besteht darin, Probleme zu lösen, die sich aus Spielräumen für opportunistisches Handeln ergeben. Die völlige Beseitigung der Gefahr opportu-

¹⁾ Zu den Grenzen der Entscheidungsfindung durch Berechnung vgl. auch Heinen [Wissenschaftsprogramm] 230.

nistischen Verhaltens wäre nur durch die Beseitigung jeglicher Verhaltensspielräume möglich. Dies stellt jedoch ein Extremum dar, das unter realen Bedingungen kaum realisiert werden kann: Die Koordinationskosten wären extrem hoch. Vielmehr dürfte bei der Gestaltung einer Kooperationsbeziehung ein als sinnvoll und als verantwortbar niedrig empfundenen Maß an opportunistischem Verhaltensspielraum angestrebt sein. Vor diesem Hintergrund ist die Aussage zu sehen, dass ohne ein bestimmtes Mindestmaß an Vertrauen der Aufwand für Koordinationsmaßnahmen bei der Leistungserstellung exorbitant hoch wäre.¹⁾

2. Bestimmung des aus partnerspezifischen Koordinationskosten resultierenden Disnutzens

Letztlich sind exakte Entscheidungen über den Einsatz einzelner Koordinationsinstrumente über die Dauer des Kooperationsprojekts zwingend erforderlich. Nur dann lassen sich Koordinationskosten für einzelne Perioden prognostizieren und im Zuge einer Kapitalwertrechnung schlüssig in einer finanziellen Bewertungsgröße zusammenfassen. Dabei steht fest, dass dieser Kapitalwert negativ sein wird, denn der Nutzen besteht in der Vermeidung opportunistischer Spielräume, nicht aber in direkt zurechenbaren finanziellen Rückflüssen.

Der Kapitalwert als eine finanzielle Größe ist jedoch nicht geeignet, um ihn dem Nutzwert N_i eines Kooperationspartners i , wie er zuvor bestimmt wurde, gegenüberzustellen. Um eine zu Entscheidungszwecken schlüssige Gegenüberstellung der beiden Größen zu ermöglichen – und insbesondere, um eine fundierte Aussage darüber treffen zu können, ob ein positiver Nutzen aus den Potenzialen eines Kooperationspartners den mit ihm verbundenen negativen Nutzen aus notwendigen Koordinationsmaßnahmen überwiegt – ist eine Umrechnung der Koordinationskosten in einen Wert für den Disnutzen K_i durchzuführen. Bewertungslogisch werden damit die bisher in finanziellen Einheiten und damit kardinal skalierten Ko-

¹⁾ Vgl. Kapitel E.I.2.

ordinationskosten in eine ordinalskalierte Nutzengröße überführt. Bei diesem Vorgang sind jedoch einige modellspezifische Besonderheiten zu beachten. So geht in die Berechnung des Nutzwertes N_i eines Kooperationspartners – neben anderen – auch die Formalzielwirkung eines Forschungskooperationspartners ein, und zwar in Form der bewerteten Differenz $F_i - F$. Bei der Bestimmung des Disnutzens K_i hingegen stellt mit den abgezinsten Koordinationskosten eine finanzielle Größe die einzige und somit alleinig den (negativen) Nutzen determinierende Größe dar.

Die Umrechnung von €-Beträgen in Nutzengrößen erfordert an dieser Stelle ein besonderes Augenmerk. So ist davon auszugehen, dass ein Entscheidungsträger in einer isolierten Betrachtung den Nutzen eines Kapitalwerts in einer bestimmten Höhe unabhängig davon bewertet, wodurch die zugehörigen Zahlungsströme verursacht wurden. Unter dieser Prämisse ist methodisch sicherzustellen, dass bspw. einem Kapitalwert von -1.000,- €, der Ergebnis des Ergreifens zwischenbetrieblicher Koordinationsmaßnahmen ist, kein höherer, aber auch keinen niedrigerer Nutzeneffekt zugeordnet wird, als einem Kapitalwert von -1.000,- €, der bspw. durch den zusätzlichen Einsatz für Personal im Rahmen des Forschungskooperationsprojekts mit demselben Kooperationspartner entsteht. Als Konsequenz hieraus gilt es sicherzustellen, dass die Bewertung der Zielwirkung eines Kooperationspartners und die Bewertung von dessen Kooperationsbereitschaft durch denselben Entscheidungsträger erfolgt. Dies gewährleistet, dass bei der Umrechnung von €-Beträgen in Nutzwerte dieselbe Nutzenfunktion zugrunde liegt.

Allerdings ist alleine durch die Identität des Entscheidungsträgers noch nicht gewährleistet, dass im hier behandelten Bewertungsproblem Nutzen und Disnutzen aus Zahlungen korrekt bewertet und insbesondere miteinander verrechnet werden. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass der Kapitalwert, als zu bewertende Formalzielgröße eines Forschungskooperationsprojekts, nicht nur in einen Punktwert übersetzt, sondern im Zuge einer

Nutzwertanalyse auch mit dem Gewicht g_F multipliziert wird.¹⁾ Diese Gewichtung des Punktwerts ist nunmehr auch bei der Bestimmung des negativen Nutzens K_i zu wiederholen. Erst dann ist sichergestellt, dass 1.000,- €, die für Koordinationsmaßnahmen aufgewendet werden müssen, keinen anderen Nutzen zugeordnet bekommen, als 1.000,- €, die bspw. für im Zuge der Forschungsk Kooperation zusätzlich erforderliches Forschungspersonal aufgebracht werden. Die Bestimmung des Nutzens aus Koordinationskosten erfolgt also nach dem Prinzip:

$$K_i = \text{Punktwert}_{\text{Kapitalwert der Koordinationskosten}} \cdot g_F$$

Da der Kapitalwert der Koordinationskosten wie dargestellt erwartungsgemäß negativ ist, gilt dies ebenso für den zugeordneten Punktwert, der auf einer Skala von -10 bis 0 und damit im negativen Bereich liegt: K_i nimmt einen negativen Wert an.

Die Höhe des negativen Nutzens aus Koordinationskosten kann leicht ein Niveau erreichen, das die Kooperation mit einem Partner völlig unattraktiv erscheinen lässt.²⁾ Freilich kann diese Feststellung aber auch kaum überraschen: Empirisch dürfte es den Normalfall darstellen, dass die Ziele eines anderen Betriebs (mehr oder weniger stark) von den eigenen abweichen. Entsprechend wäre die Motivation zur gemeinsamen Zielerreichung in einem Forschungskoperationsprojekt eher gering.³⁾

III. Zusammenfassende Bewertung von Potenzialen und Kooperationsbereitschaft des Forschungskoperationspartners

Nach der Bestimmung des Nutzens N_i und des Disnutzens K_i eines Kooperationspartners i stehen nun die beiden Größen zur Verfügung, die benötigt werden, um den partnerspezifischen Gesamtwert eines potenziellen Kooperationspartners zu bilden. Die damit zu vollziehende Rechnung ist schließlich vergleichsweise einfach, denn wie bereits ausgeführt, be-

¹⁾ Vgl. Kapitel C.III.3.

²⁾ Vgl. Das/Rahman [Opportunism] 99.

³⁾ Vgl. Fest [Controlling] 90.

misst sich der Wert eines potenziellen Kooperationspartners i durch Summierung von N_i und K_i . Unter Weiterführung der bisherigen Beispiele¹⁾ kann diese Rechnung übersichtlich für jeden zu bewertenden Kooperationspartner durchgeführt werden (Abbildung 52).

	Partner A	Partner B	Partner C	Partner D
N_i	3,9	4,2	2,3	3,3
K_i	-1,5	-2,7	-0,5	-3,5
Partnerwert	2,4	1,5	1,8	-0,2

Abb. 52: Berechnung des Werts aus kooperationspartnerspezifischem Nutzen und Disnutzen eines potenziellen Kooperationspartners

Wie ist nun ein solcher Partnerwert zu interpretieren? Entsprechend seiner Definition und der zugrundeliegenden Rechenweise spricht ein höherer Wert für einen potenziellen Kooperationspartner, der eher geeignet ist, um die eigenen Forschungskooperationsziele zu erreichen, als ein niedrigerer Partnerwert. Solange der Partnerwert positiv ist, wie in den Fällen A, B und C, ist die Durchführung einer Kooperation zur Erlangung der Forschungsziele erfolgsversprechender, als die eigenständige Realisation des Forschungsprojekts. Ist der Partnerwert hingegen negativ (Betrieb D), so wäre eine Realisation der Nullalternative zielführender. Im dargestellten Beispielfall wird der Wert von Betrieb D nur negativ, weil ein enormer Disnutzen aus Koordinationskosten anfällt. In seiner Potenzialausstattung hingegen wäre auch Betrieb D geeignet, um die Forschungsziele besser zu erreichen, als dies bei alleinigem Vorgehen möglich wäre. Gründe für die hohen Koordinationskosten liegen offenbar in einer vergleichsweise geringen Kooperationsbereitschaft dieses Betriebs, die intensive Koordinationsmaßnahmen erforderlich machen.

Exakt lässt sich anhand der einfachen Addition von N_i und K_i zum Partnerwert jedoch nicht analysieren, worin die (fehlende) Eignung eines bewerteten potenziellen Kooperationspartners besteht. Einzelne Zielwirkungen kommen darin ebenso wenig zum Ausdruck wie bspw. eine fundierte

¹⁾ Vgl. Kapitel D.IV.5.

Darstellung der Bedeutung unterschiedlicher Einflussgrößen auf die Feststellung der Kooperationsbereitschaft eines potenziellen Kooperationspartners. Dies liegt an der Eigenschaft des solchermaßen definierten Partnerwerts als eine Kennzahl, die naturgemäß von Einzelinformationen abstrahiert und ein Kondensat an wesentlichen, das heißt für die Entscheidungsfindung als relevant empfundenen, Information darstellt.

Ein höherer Informationsgehalt in der vergleichenden Gegenüberstellung der Ergebnisse der Partnerbewertungen ändert nichts am Gesamtwert der Kooperationspartner und damit am Gesamtergebnis des Vergleichs. Dennoch kann auf diese Weise größere Transparenz geschaffen werden, die in der Entscheidungssituation dann von Nutzen sein kann, wenn bspw. eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden soll.¹⁾ In Abbildung 53 sind die Nutzen- und Disnutzenwerte der einzelnen Partner getrennt aufgeführt. Anhand dieser Darstellung lässt sich differenziert erkennen, welche Größen in jeweils maßgeblicher Weise den Gesamtwert eines potenziellen Kooperationspartners beeinflussen, der bspw. nur sehr knapp schlechter als die Nullalternative oder als ein anderer potenzieller Kooperationspartner bewertet wird.

	Partner A			Partner B			Partner C			Partner D		
Bewertete Größe	$S_A - S$	$F_A - F$	$T_A - T$	$S_B - S$	$F_B - F$	$T_B - T$	$S_C - S$	$F_C - F$	$T_C - T$	$S_D - S$	$F_D - F$	$T_D - T$
Zielspezifischer Nutzwert	3,5	-0,6	1	2,5	2,7	-1,0	0,5	1,2	0,6	1,5	0,6	1,2
Nutzwert N_i	3,9			4,2			2,3			3,3		
Disnutzen K_i	-1,5			-2,7			-0,5			-3,5		
Partnerwert	2,4			1,5			1,8			-0,2		

Abb. 53: Differenzierte Darstellung der Berechnung des Partnerwerts

Ansatzpunkt für solche Sensitivitätsanalysen sind jeweils die inhaltlichen Zusammenhänge, aus denen sich ein zielspezifischer Nutzwert ergibt. Im

¹⁾ Zur Sensitivitätsanalyse vgl. Troßmann [Investition] 323 ff.

Zuge einer Sensitivitätsanalyse sind diejenigen Parameter zu betrachten und in einer entsprechenden Rechnung zu variieren, die für die Bestimmung der interessierenden Zielgrößen relevant sind. Da – wie in Kapitel D ausführlich gezeigt – einzelne Partnereigenschaften allerdings in unterschiedlicher Weise auf die bekannten Zielgrößen zu wirken vermögen, ist zu berücksichtigen, dass gegebenenfalls nicht nur einzelne Zielgrößen, sondern mehrere – gleichzeitig und in unterschiedlicher Richtung – variieren können.

Hieraus entstehen Ansatzpunkte für die Überprüfung möglicher Trade-offs zwischen unterschiedlichen Zielkategorien. Unter bewertungsmethodischen Gesichtspunkten kommt an dieser Stelle der Gewichtung der einzelnen Zielkategorien eine wesentliche Bedeutung zu. Denn nicht nur die tatsächliche Änderung der Zielwirkung in Abhängigkeit von der Variation eines einzelnen Parameters, sondern auch die Gewichtungen der betroffenen Zielgrößen im Zuge der Nutzenbewertung beeinflussen dann das Ergebnis von Überlegungen wie bspw. den folgenden:

- Wenn wir einem Kooperationspartner höhere finanzielle Anreize zur zügigeren Leistungserstellung setzten, würde dann die bessere Erreichbarkeit von Zeitzielen die höheren Koordinationskosten überwiegen, sodass der Kooperationspartner insgesamt einen höheren Wert hätte?
- Wäre die Gewährung von mehr Zeit für den Forschungskooperationspartner zur Erledigung der ihm zugeteilten Forschungsaufgaben sinnvoll, wenn damit eine bessere inhaltliche Qualität der Forschungsergebnisse möglich würde?
- Könnte ein Kooperationspartner zusätzliche Zahlungen dazu verwenden, die Ergebnisse der Forschungsarbeiten in seinem Wirkungsbereich zu einem qualitativ besseren Abschluss zu bringen, und würde ein solcher Qualitätsgewinn diese zusätzlichen Zahlungen rechtfertigen?

Diese Art der abwägenden Entscheidungsfundierung ist typisch für Entscheidungssituationen mit mehreren Zielen. Im Kontext der Bewertung eines Forschungskooperationspartners ist hingegen zusätzlich zu berücksichtigen, dass gegebenenfalls nicht völlig frei über die genaue Planung des Ressourceneinsatzes entschieden werden kann. Schließlich sind

zentrale Entscheidungen, etwa über die zeitliche Projektplanung und über die Aufteilung von Teilaufgaben nur in Abstimmung mit dem Kooperationspartner zu treffen. Aus einer differenzierten Darstellung der Nutzenwirkungen alternativer Kooperationspartner in den einzelnen Zielkategorien können somit Ansatzpunkte für mögliche Weiter- und Nachverhandlungen mit potenziellen Kooperationspartnern gezogen werden.

IV. Zur Anwendungsbreite des entwickelten Bewertungsmodells

In den bisherigen Ausführungen, insbesondere auch in den dargestellten Beispielen, wurde durchgehend von vergleichsweise überschaubaren Bewertungs- und Entscheidungssituationen ausgegangen. Im Sinne der praktischen Anwendbarkeit des vorgestellten Bewertungsverfahrens sollen im Folgenden drei spezielle Fälle der Bewertung von Forschungskooperationspartnern näher betrachtet werden, die im praktischen Einsatz des Bewertungsverfahrens sicher relevant sind: die Anwendung des Bewertungskonzepts erstens für eine angestrebte Forschungskooperation mit mehr als einem Kooperationspartner, zweitens für die Bewertung internationaler Kooperationspartner und drittens für die Bewertung von Betrieben, deren rechtliche Verfassung nicht privatwirtschaftlich ist.

Bei zwischenbetrieblichen Kooperationen mit mehreren Kooperationspartnern besteht oft ein Bezug zum Konzept zwischenbetrieblicher Netzwerke, denen im Bereich der Forschung und Entwicklung allgemein eine vergleichsweise hohe Bedeutung zugeschrieben wird.¹⁾ Die typischen Charakteristika von Netzwerken unterscheiden sich indessen von denen einer Kooperation:²⁾ Das Management von Unternehmensnetzwerken aus in der Regel mehr als zehn Betrieben bringt ganz andere Herausforderungen mit sich, als die enge Abstimmung zwischen zwei kooperierenden Betrieben. So sind Netzwerke typischerweise durch zumindest partiell hierarchische Beziehungen zwischen den kooperierenden Betrieben gekennzeichnet,

¹⁾ Vgl. Schröder [Innovationsmanagement] 337.

²⁾ Zum Konzept des Unternehmensnetzwerks vgl. bspw. Balke/Küpper [Netzwerke] 1035 sowie Haritz [Innovationsnetzwerke].

was etwa ganz andere Koordinationsmöglichkeiten zulässt.¹⁾ Hierunter fallen bspw. Regelwerke²⁾, deren Einhaltung kollektiv überwacht werden kann. Bei Zuwiderhandeln eines Kooperationsmitglieds sind Sanktionen bis hin zum Ausschluss aus der Kooperationsbeziehung denkbar. Die Existenz eines autoritär auftretenden Kooperations- bzw. Netzwerkpartners entspricht jedoch kaum dem Verständnis einer zwischenbetrieblichen Unternehmenskooperation, wie es dieser Arbeit zugrunde liegt. Ansätze zum Netzwerkmanagement sind daher nur in engem, ausgewähltem Rahmen auf die hier vorliegende Problematik übertragbar.

Unabhängig davon ist die Frage zu stellen, ob die mit der Forschungskooperationspartnerwahl zusammenhängende Bewertungsproblematik anwendbar ist, wenn eine Kooperation mit nicht nur einem, sondern mit mindestens zwei Kooperationspartnern angestrebt wird. Tatsächlich liegt kein Hinderungsgrund für die Anwendung des entwickelten Bewertungsmodells auf eine Forschungskooperation mit bspw. drei oder vier Kooperationspartnern vor.

Statt eines Nutzwerts N_i , der nur einem Partner zugeordnet ist, ist für die Bewertung einer Kombination aus Forschungskooperationspartnern nun – bspw. für den Fall der Kooperation mit zwei Partnern – die Größe N_{ij} zu bestimmen. Insbesondere bei der Bewertung von Partnereigenschaften zur Feststellung der Erreichbarkeit von Forschungskooperationszielen ändert sich somit im Prinzip der Bewertungslogik nichts. Dies gilt auch für die Bewertung des Disnutzens K_{ij} . Gleichwohl ist davon auszugehen, dass diese Größe, welche wie gezeigt im angewendeten Bewertungsverfahren eine wesentliche Bedeutung für die Gesamtbewertung eines Kooperationspartners einzunehmen vermag, mit einer zunehmenden Anzahl an Kooperationspartnern überproportional ansteigt.

¹⁾ Zur Steuerung von Netzwerken vgl. Schäfer [Unternehmensnetzwerke] und Wohlgenuth [Management]. Speziell für virtuelle Netzwerke vgl. Ries [Controlling].

²⁾ Vgl. hierzu Burr [Koordination].

Verschiedene Faktoren mögen einen solchen Effekt begünstigen. So stellt der Bereich der betrieblichen Forschung typischerweise einen besonders sensiblen dar, da vorhandenes Wissen und die Entwicklung neuen Wissens für die Wettbewerbsfähigkeit typischerweise als besonders kritisch erachtet werden mögen. Sofern kein hinreichendes Vertrauen zu mehreren Kooperationspartnern besteht, können als notwendig erachtete Sicherungs- und Schutzmaßnahmen kritischen Wissens extrem aufwendig werden oder und die Realisation einer Kooperation mangels Möglichkeiten zur effektiven Zusammenarbeit entscheidend erschweren.

Mit einer zunehmenden Anzahl an Kooperationspartnern steigt auch die Komplexität der Verhaltensmöglichkeiten, sodass Unsicherheiten über opportunistisches Verhalten völlig anders zu bewerten sind, als in einer vergleichsweise einfachen Situation der Kooperation mit nur einem Partner. Schließlich kann opportunistisches Verhalten auch seinen Ursprung in Interaktionen zwischen zwei oder mehreren der anderen Kooperationspartner haben. Der eigene Betrieb hat als geschädigter Akteur gegebenenfalls noch weniger Möglichkeiten, sich abzusichern. Im Falle einer oligopolistischen Konstellation kann koordiniertes opportunistisches Verhalten mehrerer Kooperationspartner existenzbedrohende Ausmaße annehmen. Wenn die dynamischen Interaktionsprozesse innerhalb der Beziehungen zwischen allen beteiligten Kooperationspartnern in der Koordination berücksichtigt, und Maßnahmen zur Unterbindung opportunistischen Verhaltens ergriffen werden sollen, bedeutet dies einen deutlich höheren Koordinationsbedarf. Dass bei zwischenbetrieblichen Forschungs Kooperationen mit mehr als zwei Kooperationspartnern ein höherer Koordinationsbedarf besteht, der die Fähigkeiten des Kooperationsmanagements leicht zu übersteigen vermag, könnte erklären, warum solche multilaterale Kooperationsprojekte empirisch deutlich häufiger scheitern, als bilaterale.¹⁾

Die vorangehenden Überlegungen stellen nur einen kompakten Überblick über potenzielle Anwendungsbesonderheiten des entwickelten Bewer-

¹⁾ Vgl. Gerybadze/Gredel/Gresse [Materialforschung] 34.

tungsmodells für die parallele Bewertung mehrerer Kooperationspartner dar. Sicher kann auch argumentiert werden, dass eine größere Gruppe von kooperierenden Betrieben über eine größere Vielfalt und Menge an Potenzialen verfügt, die wiederum die Erreichbarkeit von Forschungsoperationszielen vereinfacht. Ob nun der Effekt höheren Disnutzens aus Koordinationskosten den potenziellen zusätzlichen Nutzen aus einer insgesamt größeren Potenzialbasis (über-)kompensiert, oder umgekehrt, kann freilich nur die tatsächliche Bewertung in der jeweiligen Entscheidungssituation zeigen. In jedem Fall ändert sich am methodischen Kern und damit an der grundsätzlichen Anwendbarkeit der hierzu zu verwendenden Instrumente nichts: Die Bewertung der finanziellen Leistungsfähigkeit erfolgt immer noch nach dem Prinzip der kapitalwertbasierten Vergleichsrechnung; die Netzplantechnik eignet sich nach wie vor zur Planung und Bewertung von Sach- und Personalmitteln und die Erfassung und Bewertung der eingebrachten Wissensbasen bleibt ebenfalls identisch. Sicher hingegen steigt der Informationsverarbeitungs- und damit der eigentliche Bewertungsaufwand.

Im Zuge der allgemeinen internationalen Ausweitung der Geschäftstätigkeit rückt verstärkt auch die Möglichkeit in den Vordergrund, mit Betrieben, die in anderen Ländern beheimatet sind, zu kooperieren. Verschiedene Motive können eine internationale Kooperation gerade im Bereich der Forschung als vielversprechend erscheinen lassen. Forschungsprozesse, deren Ziel ja in der Schaffung neuen Wissens besteht, benötigen qualitativ hochwertiges Wissen als Eingangsfaktor. Wissen – und insbesondere qualitativ besonders hochwertiges Wissen – ist jedoch geographisch nicht gleichmäßig verteilt, sondern konzentriert sich häufig innerhalb abgrenzbarer Gebiete, Regionen und Länder.¹⁾ So ist das Silicon Valley in Kalifornien ein häufig genanntes Beispiel für die geographische Konzentration von Expertise im Bereich der Hardware- und Softwareentwicklung;²⁾ Baden-Württemberg genießt als Region weltweit den Ruf, ein hervorragender

¹⁾ Zur internationalen Verteilung technologischer Kompetenzen vgl. Gerybadze [Technologie] 235 ff.

²⁾ Vgl. Moore/Davis [Silicon Valley] 7 f.

Standort für die Entwicklung und Konstruktion von Maschinen zu sein.¹⁾ Findet ein Betrieb innerhalb des Heimatlandes keinen Kooperationspartner mit einer Wissensbasis, die den bestehenden Potenzialengpass im Bereich kritischen Wissens beseitigen kann, bleibt nur die Alternative einer zwischenbetrieblichen Forschungsk Kooperation über Grenzen hinweg, also einer internationalen Kooperation.

Internationale Forschungsk Kooperationen bringen typische Besonderheiten mit sich.²⁾ Hierzu zählen neben unterschiedlichen Landessprachen auch unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen sowie unterschiedliche Kulturen, die sich etwa in spezifischen Verhaltensnormen widerspiegeln. Alle diese Besonderheiten sind Größen, die im vorliegenden Bewertungskonzept bei der Bestimmung der kooperationspartnerspezifischen Vertrauenswürdigkeit berücksichtigt werden. Sie schlagen sich also in der Kooperationsbereitschaft des potenziellen Kooperationspartners nieder. Konkret wird die Vertrauensatmosphäre in einer zwischenbetrieblichen Kooperation mit einer hohen kulturellen Distanz eine eher negative Ausprägung haben.³⁾ Konsequenterweise werden umfangreichere Koordinationsmaßnahmen zu planen sein, was sich insgesamt negativ auf den Partnerwert auswirkt. Diese Konstellation kann als ein Trade-off zwischen dem Nutzen besonders attraktiven kritischen Wissens eines im Ausland lokalisierten Kooperationspartners und dem erhöhten Koordinationsbedarf interpretiert werden.

Neben Auswirkungen der kulturellen Zugehörigkeit eines im Ausland befindlichen Kooperationspartners sind mögliche weitere Besonderheiten im Transport von Mensch und Material, wie auch bei der zwischenbetrieblichen Kommunikation zu sehen.⁴⁾ Sie ergeben sich aus der gütenseitigen Abstimmung von Forschungsprozessen über zeitliche und räumliche Dis-

¹⁾ Für eine differenzierte Darstellung der Entstehung und Struktur geographisch konzentrierter Wissens- und Innovationssysteme vergleiche bspw. Porter [Wettbewerbsvorteile].

²⁾ Vgl. bspw. Stief [Management].

³⁾ Zum Konzept der kulturellen Distanz vgl. den grundlegenden Beitrag von Hofstede [Culture].

⁴⁾ Zu typischen Problemen der Abstimmung geographisch dislozierter Forschungsteams vgl. Gerybadze/Gredel/Gresse [Materialforschung] 49 ff.

tanzen, die im Falle der Kooperation mit internationalen Kooperationspartnern sehr groß sein können. Als Konsequenz sind die Projektpläne der kooperativ zu erfüllenden Aufgaben entsprechend zu gestalten und abzustimmen: Für Lieferungen sind entsprechende Vorgänge und finanzielle Mittel vorzusehen; Entsprechendes gilt für die kommunikative Abstimmung von geographisch dislozierten Forschungsteams. Trotz der vergleichsweise problemlosen Kommunikation durch professionell eingesetzte, ubiquitäre elektronische Kommunikationsmedien, darf die Bedeutung der physischen Präsenz von Forschungsmitarbeitern nicht unterschätzt werden. Komplexes, vor allem aber auch oft implizites Wissen über für Forschungsprojekte relevante, naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge kann häufig nur "vor Ort" optimal eingesetzt werden.¹⁾

Die bewertungslogische Berücksichtigung des gestiegenen Aufwands für Transport und Kommunikation in einer zwischenbetrieblichen Kooperation wurde bei der Bewertung materiellen Potenzials grundsätzlich aufgezeigt.²⁾ In einem internationalen Kooperationsprojekt mit größeren Distanzen steht zu erwarten, dass zeitliche und finanzielle Nachteile hoch ausfallen. In welchem Maße diese Effekte die Gesamtzielwirkung der Kooperation mit einem internationalen Forschungskooperationspartner in entscheidender Weise unattraktiv zu machen vermögen, kann freilich wiederum nur die genaue Betrachtung und Bewertung des Einzelfalls zeigen. Für das hier vorgestellte Bewertungskonzept sind jedenfalls keine grundsätzlichen Einschränkungen bei der Bewertung internationaler Forschungskooperationspartner zu befürchten. Relevante Auswirkungen einer internationalen – im Vergleich zu einer rein nationalen – Kooperation können vielmehr anhand des erläuterten Instrumentariums explizit erfasst werden.

Die rechtliche Verfassung eines Kooperationspartners ist der dritte Aspekt, der im Zuge dieser abschließenden Betrachtung beleuchtet werden soll.

¹⁾ Zur Problematik des Wissenstransfers innerhalb zwischenbetrieblicher Kooperationen und zur Bedeutung verschiedener Wissenseigenschaften für die Übertragbarkeit von Wissen vgl. ausführlich Gresse [Wissensmanagement].

²⁾ Vgl. Kapitel D.II.2.b).

Insbesondere Forschung ist eine Funktion, die – wirtschaftspolitisch gefördert – nicht nur in privatwirtschaftlichen Betrieben, sondern auch in Einrichtungen in öffentlicher Trägerschaft betrieben wird. Grund für die politische Förderung von Forschung ist, dass die marktseitige Verwertung von Forschungsergebnissen in vielen Fällen ex ante vergleichsweise unsicher ist. Hieraus ergeben sich für privatwirtschaftliche Betriebe häufig geringere Anreize zur Durchführung von Forschungstätigkeiten, als aus einer übergeordneten wirtschaftspolitischen Perspektive wünschenswert wäre.¹⁾

In den vorangehenden Ausführungen wurde durchweg von der Frage der Rechtsform sowohl des eigenen Betriebs, als auch des Kooperationspartners abstrahiert. Neben dem implizit vermutlich naheliegendsten Fall eines privatwirtschaftlich verfassten Betriebs als Kooperationspartner scheint es lohnend, vor allem auch auf potenzielle Kooperationspartner in öffentlicher Trägerschaft ein Augenmerk zu richten. Hierzu zählen neben Hochschulen – wie insbesondere Universitäten – auch Forschungseinrichtungen wie bspw. die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Explizites Ziel der letztgenannten Institution ist die zielorientierte Zusammenführung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von privatwirtschaftlichen Betrieben und öffentlichen Forschungsinstitutionen.²⁾

Die Kooperation zwischen privatwirtschaftlichen Betrieben und Forschungsinstitutionen ist durch besondere Nutzenpotenziale für beide Seiten gekennzeichnet. So besteht bspw. auf Seiten von Universitäten tendenziell ein besonders hohes Potenzial an kreativem und jungem Personal mit meist vergleichsweise kurzer Verweilzeit, was für eine ständige Aktualisierung und Erneuerung der Wissensbasis spricht.³⁾ Diese Wissensbasis für die eigenen Forschungsvorhaben nutzbar zu machen, stellt einen hohen Anreiz zur Kooperation für privatwirtschaftliche Betriebe dar.

¹⁾ Vgl. Strauß [Freunde] 15 sowie Oesterle [Kooperationen] 783 f. Eine Übersicht über unterschiedliche öffentliche Forschungseinrichtungen und ihre Bedeutung in Deutschland findet sich bei Gerybadze/Gredel/Gresse [Fallstudien] 247 ff.

²⁾ Für eine systemtheoretische Analyse des Zusammenwirkens von Wissenschaft und Wirtschaft vgl. Heinze [Kopplung].

³⁾ Vgl. Blum [Hochschulmanagement] 137 ff. sowie Schumann [Kooperationen].

Speziell für kleine und mittelgroße Unternehmen spielen auch personelle und materielle Kapazitätsengpässe einen Anreiz zur Kooperation mit Forschungsinstitutionen.¹⁾ Angesichts sehr spezifischer Anforderungen unterschiedlicher Forschungsvorhaben können nicht immer notwendige Kapazitäten vorgehalten werden, insbesondere dann nicht, wenn finanzielle Restriktionen die Beschaffung solcher Kapazitäten völlig ungünstig erscheinen lassen. So stehen bestimmte Forschungsinstrumente (bspw. ein Rasterelektronenmikroskop oder Großrechner) möglicherweise in der Privatwirtschaft überhaupt nicht zur Verfügung, sind aber Bestandteil einer universitären Ausstattung. Für Hochschulen wiederum ist insbesondere die Möglichkeit attraktiv, sogenannte Drittmittel zu akquirieren.²⁾ Drittmittel sind finanzielle Mittel zur Realisation von Forschungsvorhaben, die nicht im Rahmen des Universitätshaushalts vom zuständigen Ministerium bereitgestellt werden, sondern von Akteuren wie privatwirtschaftlichen Unternehmen, aber auch sonstigen Forschungsinstitutionen eingeworben werden.

Zielkonflikte und damit ein erhöhter Aufwand zur Koordination eines Forschungskooperationsprojekts zwischen öffentlichen und privaten Akteuren können sich hingegen insbesondere auch im Anschluss an die Fertigstellung eines Forschungsprojekts ergeben. Typischerweise streben privatwirtschaftlich verfasste Betriebe eine Geheimhaltung der neuen Erkenntnisse an, um sich die Möglichkeit der exklusiven Verwertung zu wahren.³⁾ Mitarbeiter öffentlicher Forschungsinstitutionen hingegen streben als Mitglieder wissenschaftlicher Communities tendenziell nach der Publikation. Fraglos ist dieses Konfliktpotenzial bei der Bewertung eines Forschungskooperationspartners zu berücksichtigen. Freilich geht die erhöhte Gefahr opportunistischen Verhaltens in einer solchen Situation tendenziell einseitig vom öffentlichen Kooperationspartner aus, da die einseitige Publikation kooperativ erzielter Forschungsergebnisse den ungleich größeren Scha-

¹⁾ Vgl. auch im Weiteren Blum [Hochschulmanagement] 145 ff.

²⁾ Vgl. Oesterle [Kooperationen] 783 f.

³⁾ Vgl. Schleisiek u. a. [Technologietransfer] 171.

den für den Kooperationspartner bedeutet, als die einseitige Geheimhaltung.

Die angeführten typischen Motive der beteiligten Akteure in Forschungs Kooperationen zwischen privatwirtschaftlichen und öffentlichen Betrieben beinhalten – isoliert betrachtet – an dieser Stelle keinen Neuigkeitswert. Denn die jeweils zugrundeliegenden Ziele – die günstige Nutzung von für ein Forschungsprojekt benötigten Kapazitäten, der vereinfachte Zugang zu wertvollem Wissen, die finanziell günstigere Realisation eines Forschungsprojekts – entsprechen freilich denjenigen Zielkategorien, die den Ausgangspunkt für das hier entwickelte Bewertungsverfahren bildeten. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die Unterscheidung der rechtlichen Verfassung eines potenziellen Kooperationspartners entscheidungslogisch kaum von großer Bedeutung ist. Denn unabhängig davon, ob es sich bei einem Kooperationspartner um ein Universitätsinstitut oder einen privatwirtschaftlich verfassten Betrieb handelt, bemisst sich sein Wert als Kooperationspartner an der von ihm abhängigen Zielwirkung. Sicher kann jedoch angenommen werden, dass öffentliche Forschungseinrichtungen durch ein bestimmtes Eigenschaftsprofil gekennzeichnet sind, welches bei der Erläuterung der typischen Motive bereits angedeutet wurde. Beispielsweise scheint es wenig erfolgsversprechend, in einem universitären Institut einen Kooperationspartner zu suchen, der finanzielle Engpässe zu kompensieren vermag.

F. Problematik der betriebsinternen Diffusion neu erworbenen Wissens

Nach der erfolgreichen Realisation einer zwischenbetrieblichen Forschungskoope-ration ist der Gewinn neuen Wissens als Folge zweier ver-schiedener Prozesse denkbar: zum einen als Ergebnis des eigentlichen Forschungsprojekts, zum anderen als Ergebnis des Zugangs zur Wis-sensbasis des Kooperationspartners im Zuge der betriebsübergreifenden Forschungsarbeit. Während ersteres typischerweise objektiv neues Wis-sen hervorbringt, bedeutet letzteres das Erlangen von subjektiv neuem Wissen, und zwar in für die jeweiligen Betriebe gegebenenfalls unter-schiedlichem Ausmaß, zwangsläufig aber völlig unterschiedlichen Inhalts.

Wie gezeigt wurde, kann neues Wissen verschiedenen Verwendungen zugeführt werden. Indessen kann unterstellt werden, dass mit der Ent-scheidung für das Eingehen einer Forschungskoope-ration bestimmte Ab-sichten über den Einsatz des angestrebten neuen Wissens verbunden sind. Insbesondere das Ziel, in Forschungskoope-rationen erlangtes neues Wissen in Innovationsprojekten einzusetzen, scheint plausibel. In jedem Fall erfordert die Weiterverwendung von neuem Wissen dessen zielorien-tierte Verbreitung innerhalb des eigenen Betriebs.

Die Problematik der innerbetrieblichen Verteilung – oder Diffusion – neuen Wissens, das im Kontext von Forschungskoope-rationen erlangt wurde, lässt sich in Teilprobleme differenzieren, wobei Analogien zum betriebli-chen Informationsmanagement naheliegen: Aus Sicht des Wissensmana-gements besteht eine wesentliche Herausforderung darin, Wissensbedarf, Wissensnachfrage und Wissensangebot von Forschungskräften möglichst in Einklang zu bringen, um deren Wissensstand zu optimieren. Pointiert wurden die typischen Probleme der betriebsinternen Diffusion von Wissen in der Aussage "Wenn Siemens wüsste, was Siemens alles weiß" zu-sammengefasst, die dem ehemaligen Vorstandsvorsitzenden der Siemens

AG, Heinrich von Pierer, zugeschrieben wird. Sicher hat sie im Kontext der betriebsinternen Diffusion *neuen* Wissens eine besondere Geltung.

Insbesondere in großen Konzernen kann es zu Problemen im Wissenstransfer kommen. Dort ist es für Entscheidungsträger, wie auch für Fachkräfte im betrieblichen Güterprozess, meist kaum möglich, einen umfassenden Überblick über die innerbetriebliche Verfügbarkeit von Wissen zu erlangen. Speziell nach Abschluss von Forschungs Kooperationen – die definitionsgemäß auf einzelne betriebliche Teilbereiche beschränkt sind – können die bestehenden aufbau- und ablauforganisatorischen Strukturen des eigenen Betriebs natürliche Hemmnisse zum innerbetrieblichen Transfer neuerlangten Wissens bilden.

Neben strukturellen Problemen im Wissenstransfer besteht bei neuem Wissen aus Forschungs Kooperationen die weitere Problematik, dass gegebenenfalls zusätzlicher Anpassungsbedarf besteht, um dieses überhaupt verarbeiten zu können. Die Adaption innovativen Wissens aus Randbereichen der eigenen technologischen Kernkompetenzen stellt höchste Anforderungen an das eigene Personal: Zwangsläufig sind Forschungsmitarbeiter durch Ausbildung, betrieblichen Einsatzbereich, Erfahrung und persönliche Interessen in ihren Fachkenntnissen spezialisiert. Die Relevanz der Aufgabe, dennoch neues Wissen aufnehmen und verarbeiten zu können, wird dadurch unterstrichen, dass der Zugang zu Wissen außerhalb der eigenen Kernkompetenzen einer der Vorzüge zwischenbetrieblicher Forschungs Kooperationen ist.

Schließlich stellt auch die exakte Kenntnis des aufgabenlogischen Wissensbedarfs eine Herausforderung dar. Im Kontext betrieblicher Forschungsarbeiten kann dieser kaum durch das Management fundiert formuliert werden, da in der Regel eine viel zu große fachliche Distanz zu den relevanten Güterprozessen vorhanden ist. Neben ohnehin bestehenden hohen Anforderungen an die Qualifikation von Forschungsfachkräften, gewinnt daher auch deren Motivation, das Forschungs- bzw. Wissensmanagement mit relevanten Informationen zu versorgen, an Bedeutung.

Eine innovative Möglichkeit zur Unterstützung der betriebsinternen Diffusion neuen Wissens besteht in der Schaffung von Wissensmärkten, die durch die Nutzung informationstechnischer Infrastruktur ein großes Leistungsvermögen versprechen.¹⁾ Angesichts der immer größer werdenden Herausforderung für Betriebe in entwickelten Volkswirtschaften, technologische Vorsprünge zu verteidigen und auszubauen, haben solch innovative Instrumente des Wissensmanagements allgemein ein hohes Potenzial. Voraussetzung für die Funktion elektronischer Wissensmärkte ist freilich, dass Anreize für Wissensträger bestehen, ihr Wissen zur Verfügung zu stellen; ebenso wichtig ist das Vertrauen in den Markt, benötigtes Wissen dort auch in einer brauchbaren Form vorzufinden. Auch technisch oder organisatorisch innovative Instrumente zur Gestaltung der betrieblichen Wissensbasis sind somit nicht nur auf die Kreativität, sondern besonders auch auf die Motivation der beteiligten Mitarbeiter angewiesen.

¹⁾ Vgl. ausführlich Ilg [Wissensmanagement].

Literaturverzeichnis

- Albach, Horst:* [Investition] Investition und Liquidität. Die Planung des optimalen Investitionsbudgets. Wiesbaden 1962.
- Al-Laham, Andreas:* [Wissensmanagement] Organisationales Wissensmanagement. München 2003.
- Amelingmeyer, Jenny:* [Wissensmanagement] Analyse und Gestaltung der Wissensbasis von Unternehmen. Dissertation Techn. Univ. Darmstadt. 2. Aufl., Wiesbaden 2002.
- [Antriebstechnik] o. V.: Kooperation bei Antriebstechnik. BMW und Toyota werden Partner. In: <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/0,1518,801092,00.html>. Hamburg 2011. Abgerufen am 1. Dezember 2011.
- Arvanitis, Spyros:* [Motives] How Do Different Motives for R&D Cooperation Affect Firm Performance? An Analysis Based on Swiss Micro Data. KOF Working Papers Nr. 09-233. ETH Zürich 2009.
- [ATZ] o. V.: Springer Automotive Media. In: www.atzonline.de. Wiesbaden 2011. Abgerufen am 9. August 2011.
- Bachmann, Reinhard und Christel Lane:* [Vertrauen] Vertrauen und Macht in zwischenbetrieblichen Kooperationen. Zur Rolle von Wirtschaftsrecht und Wirtschaftsverbänden. In: Management von Netzwerkorganisationen. Hrsg. von Jörg Sydow. 5. Aufl., Wiesbaden 2010, S. 75 - 106.
- Balke, Nils und Hans-Ulrich Küpper:* [Netzwerke] Controlling in Netzwerken: Struktur und Systeme. In: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Hrsg. von Joachim Zentes, Bernhard Swoboda und Dirk Morschett. 2. Aufl., Wiesbaden 2005, S. 1033 - 1056.
- Bamberg, Günter, Adolf G. Coenenberg und Michael Krapp:* [Entscheidungslehre] Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre. 14. Aufl., München 2008.
- Bea, Franz Xaver:* [Entscheidungen] Entscheidungen des Unternehmens. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F.X. Bea und M. Schweitzer. Bd. 1: Grundlagen. 10. Aufl., Stuttgart 2009, S. 333 - 437.

- Bea, Franz Xaver und Jürgen Haas:* [Management] Strategisches Management. 5. Aufl., Stuttgart 2009.
- Bea, Franz Xaver, Steffen Scheurer und Sabine Hesselmann:* [Projektmanagement] Projektmanagement. 2. Aufl., Konstanz und München 2011.
- Becker, Bettina und Nigel Pain:* [Industrial] What Determines Industrial R&D Expenditure in the UK? In: The Manchester School (76) 2008, S. 66 - 87.
- Becker, Wolfgang:* [Technologiebewertung] Technologiebewertung. In: Handwörterbuch Unternehmensrechnung und Controlling. 4. Aufl. Hrsg. von Hans-Ulrich Küpper und Alfred Wagenhofer. Stuttgart 2002, Sp. 1947 - 1956.
- Benner, Wolfgang:* [Finanzwirtschaft] Betriebliche Finanzwirtschaft als monetäres System. Habilitationsschrift. Univ. Göttingen. Göttingen 1983. Zitiert in Troßmann [Finanzplanung] 35.
- Blind, Knut, Jakob Edler, Rainer Frietsch und Ulrich Schmoch:* [Motives] Motives to patent: Empirical evidence from Germany. In: Research Policy (35) 2006, S. 655 - 672.
- Blum, Jürgen:* [Hochschulmanagement] Hochschulmanagement. Organisation der Forschungsk Kooperation mit der Wirtschaft. Diss. Hochschule f. Verwaltungswissenschaften Speyer. Baden-Baden 1988.
- Bode, Alexander, Ingo Däberitz und Juri Fionik:* [Messung] Messung von Kooperationserfolg in Clustern. In: zfbf (63) 2011, S. 662 - 688.
- Bodrow, Wladimir und Philipp Bergmann:* [Wissensbewertung] Wissensbewertung in Unternehmen. Berlin 2003.
- Brast, Christoph und Gerriet Krüger:* [Humankapitalbewertung] Humankapitalbewertung bei der BASF Coatings AG. Eine anwendungsorientierte Modifizierung und Operationalisierung der Saarbrücker Formel mit dem Schwerpunkt der Wissensbewertung. In: ZfB (80) 2010, S. 231 - 254.
- Bräutigam, Klaus-Rainer und Alexander Gerybadze (Hrsg.):* [Innovationstreiber] Wissens- und Technologietransfer als Innovationstreiber. Heidelberg u. a. 2011.

- Brockhoff, Klaus:* [Forschung] Forschung und Entwicklung. 5. Aufl., München 1999.
- Brockhoff, Klaus:* [Forschungsmanagement] Vom Forschungs- und Entwicklungsmanagement zum Technologie- und Innovationsmanagement. In: Die Unternehmung (59) 2005, S. 11 - 30.
- Brockhoff, Klaus:* [Prognosen] Prognosen. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F.X. Bea, E. Dichtl und M. Schweitzer. Bd. 2: Führung. 8. Aufl., Stuttgart 2001, S. 715 - 752.
- Bronder, Christoph:* [Kooperationsmanagement] Kooperationsmanagement. Unternehmensdynamik durch Strategische Allianzen. Diss. Univ. St. Gallen. Frankfurt/Main u. a. 1993.
- Brose, Peter:* [Planung] Planung, Bewertung und Kontrolle technologischer Innovationen. Diss. Univ. Braunschweig. Berlin 1982.
- Bullinger, Hans-Jörg, Kai Wörner und Juan Prieto:* [Wissensmanagement] Wissensmanagement. Modelle und Strategien für die Praxis. In: Bürgel [Wissensmanagement] 22 – 39.
- [Bundesanzeiger] Elektronischer Bundesanzeiger. In: www.bundesanzeiger.de. Hrsg. vom Bundesministerium der Justiz. Berlin 2011. Abgerufen am 9. August 2011.
- Bürgel, Hans Dietmar (Hrsg.):* [Wissensmanagement] Wissensmanagement. Berlin und Heidelberg 1998.
- Bürgel, Hans Dietmar, Christine Haller und Markus Binder:* [F&E-Management] F&E-Management. München 1996.
- Bürgel, Hans Dietmar, Christine Haller und Markus Binder:* [Konkurrenz] Die japanische Konkurrenz. In: ZfB-Ergänzungsheft 1 1995, S. 1 - 25.
- Bürgel, Hans Dietmar und Andreas Zeller:* [Wissenscenter] Forschung & Entwicklung als Wissenscenter. In: Bürgel [Wissensmanagement] 53 - 65.
- Burghardt, Manfred:* [Projektmanagement] Projektmanagement. 7. Aufl., Berlin u. a. 2006.

- Burr, Wolfgang:* [Koordination] Koordination durch Regeln in selbstorganisierenden Unternehmensnetzwerken. In: ZfB (69) 1999, S. 1159 - 1179.
- Burr, Wolfgang, Michael Stephan, Birthe Soppe und Steffen Weisheit:* [Patentmanagement] Patentmanagement. Strategischer Einsatz und ökonomische Bewertung von technologischen Schutzrechten. Stuttgart 2007.
- Burr, Wolfgang, Antje Musil, Michael Stephan und Clemens Werkmeister:* [Unternehmensführung] Unternehmensführung. München 2004.
- Caballero, Ricardo J und Adam B. Jaffe:* [Spillovers] How High are the Giants' Shoulders: An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and Creative Destruction in a Model of Economic Growth. In: Patents, Citations, and Innovations. A Window on the Knowledge Economy. Hrsg. von Adam B. Jaffe und Manuel Trajtenberg. Cambridge u. a. 2002., S. 89 - 152.
- Carayannis, Elias G. und Mike Provance:* [Performance] Measuring Firm Innovative Performance: A Review of the Literature and Empirical Exploration. In: Innovation Networks and Knowledge Clusters. Findings and Insights from the US, EU and Japan. Hrsg. von Elias G. Carayannis, Dimitris Asimakopoulos und Masayuki Kondo. New York 2008, S. 21 - 53.
- Chan, Albert P. C., Esther H. K. Yung, Patrick T. I. Lam, C. M. Tam und S. O. Cheung:* [Application] Application of Delphi method in selection of procurement systems for construction projects. In: Construction Management and Economics (19) 2001, S. 699 - 718.
- Chesbrough, Henry William:* [Open innovation] Open Innovation. Boston, Mass. 2004.
- Coad, Alex und Rekha Rao:* [Expenditure] Firm growth and R&D expenditure. In: Economics of Innovation and New Technology (19) 2010, S. 127 - 145.
- Corsten, Hans:* [Technologietransfer] Der nationale Technologietransfer: Formen – Elemente – Gestaltungsmöglichkeiten – Probleme. Diss. Univ. Braunschweig. Berlin 1982.
- Corsten, Hans, Hilde Corsten und Ralf Gössinger:* [Projektmanagement] Projektmanagement. 2. Aufl., München 2008.

- Corsten, Hans, Ralf Gösinger und Herfried Schneider:* [Grundlagen] Grundlagen des Innovationsmanagements. München 2006.
- Cummings, Thomas J.:* [Konfiguration] Konfiguration Strategischer F&E-Allianzen: Innovation durch Partnerschaft. In: Wegweiser für Strategische Allianzen. Hrsg. von Christoph Bronder und Rudolf Pritzl. Frankfurt/Main u. a. 1992, S. 211 - 222.
- Das, T.K. und Noushi Rahman:* [Opportunism] Opportunism Dynamics in Strategic Alliances. In: Cooperative Strategies and Alliances. Hrsg. von Farok J. Contractor und Peter Lorange. Amsterdam u. a. 2004, S. 89 - 118.
- Derfuß, Klaus und Jörn Littkemann:* [Zielbildung] Zielbildung bei Innovationsprojekten. In: Innovationscontrolling. Hrsg. von Jörn Littkemann. München 2005, S. 155 - 179.
- Devlin, Godfrey und Mark Bleackley:* [Guidelines] Strategic Alliances – Guidelines for Success. In: Long Range Planning (21) No. 5. 1988, S. 18 – 23.
- [DLR] Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Hrsg. vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. In: www.dlr.de. Köln 2011. Abgerufen am 9. August 2011.
- Dohr, Manuel:* [Kooperationen] Die Kooperationen der Hersteller. In: <http://www.auto-motor-und-sport.de/eco/e-autos-die-kooperationen-der-hersteller-1431038.html>. Stuttgart 2011. Abgerufen am 24. Oktober 2011.
- Drews, Hanno:* [Kooperationscontrolling] Instrumente des Kooperationscontrollings. Anpassung bedeutender Controllinginstrumente an die Anforderungen des Managements von Unternehmenskooperationen. Diss. Univ. Trier. Wiesbaden 2001.
- Dubbers, Susanne:* [Joint-Ventures] Die strategische Bedeutung von F&E-Joint-Ventures aus realoptionstheoretischer Sicht. Diss. Univ. Hohenheim. Hohenheim 2007.

- Eberl, Peter* und *Rüdiger Kabst*: [Vertrauen] Vertrauen, Opportunismus und Kontrolle. Eine empirische Analyse von Joint Venture-Beziehungen vor dem Hintergrund der Transaktionskostentheorie. In: Management von Netzwerkorganisationen, Hrsg. von Jörg Sydow. 5. Aufl., Wiesbaden 2010, S. 107 - 142.
- Ehlfken, Jörg*: [Modelleinsatz] Modelleinsatz bei der Bewertung und Auswahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Diss. Univ. Göttingen. Göttingen u. a. 1999.
- [Elektromobilität] Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. Hrsg. Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. O. O. 2009.
- [EPO] OECD/EPO Patent Citations Database. In: http://www.oecd.org/document/41/0,3746,en_2649_34273_40813225_1_1_1_1,00.html. Hrsg. von der OECD. Abgerufen am 9. April 2011.
- Ernst, Holger*: [Technologiemanagement] Technologiemanagement. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 6. Aufl. Hrsg. von Richard Köhler, Hans-Ulrich Küpper und Andreas Pfingsten. Stuttgart 2007, Sp. 1731 - 1740.
- Fest, Joachim*: [Controlling] Controlling zwischenbetrieblicher Forschungs- und Entwicklungskooperationen. Eine lebenszyklusorientierte Konzeption. Dissertation Techn. Univ. Braunschweig. Aachen 2006.
- Fink, Matthias, Isabella Hatak, Reinhard Schulte* und *Sascha Kraus*: [Verträge] Verträge, Vertrauen und Unternehmenserfolg in Automobilclustern. In: zfbf (63) 2011, S. 689 - 710.
- Fischer, Bettina*: [Innovationsnetzwerke] Vertikale Innovationsnetzwerke. Diss. Univ. Mainz 2005. Wiesbaden 2006.
- Franke, Günter* und *Herbert Hax*: [Finanzwirtschaft] Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt. 6. Aufl., Berlin und Heidelberg 2009.
- [Frascati] Frascati Manual. Hrsg. von der OECD. Paris 2002.
- Freiling, Jörg*: [Management] Strategisches Management. In: Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Hans Corsten und M. Reiß. Bd. 2. 4. Aufl., München 2008, S. 439 - 526.
- Friedl, Birgit*: [Controlling] Controlling. Stuttgart 2003.

- Friedl, Jürgen:* [Kooperationen] Horizontale Kooperationen im Supply Chain Management: Entwicklung eines umweltorientierten Koordinationsmechanismus. Diss. Univ. Augsburg. Wiesbaden 2006.
- Friedrich, Colette:* [Verhalten] Vertrauenswürdiges Verhalten von Transaktionspartnern. Determinanten der Einschätzung. Diss. Univ. Jena. Wiesbaden 2005.
- Fuchs, Marius:* [Projektmanagement] Projektmanagement für Kooperationen. Diss. Univ. St. Gallen. Bern u. a. 1999.
- Gerybadze, Alexander:* [Durchsetzungskompetenz] Wissensmanagement und Durchsetzungskompetenz in transnationalen Unternehmen. In: Bürgel [Wissensmanagement] 86 - 94.
- Gerybadze, Alexander:* [Process Redesign] Strategic Alliances and Process Redesign. Berlin u. a. 1995.
- Gerybadze, Alexander:* [Technologie] Technologie- und Innovationsmanagement. München 2004.
- Gerybadze, Alexander und Bernd Gaiser:* [Controlling] Controlling von Intangibles und Innovationskapital. Innovation Audit und Innovation Scorecard. In: ZfCM Sonderheft 3/2005, S. 76 - 84.
- Gerybadze, Alexander, Daniel Gredel und Christopher Gresse:* [Fallstudien] Fallstudien zum Management von Werkstoff-Innovationsprojekten. In: Bräutigam/Gerybadze [Innovationstreiber] 247 - 266.
- Gerybadze, Alexander, Daniel Gredel und Christopher Gresse:* [Materialforschung] Bedeutung der Materialforschung und Stand der Forschung im Bereich des Managements von Werkstoff-Innovationsprojekten. In: Bräutigam/Gerybadze [Innovationstreiber] 17 - 75.
- Greschner, Jürgen:* [Lernfähigkeit] Lernfähigkeit von Unternehmen. Diss. Univ. Stuttgart. Frankfurt/Main 1996.
- Gresse, Christopher:* [Wissensmanagement] Wissensmanagement im Technologietransfer. Einfluss der Wissensmerkmale in F&E-Kooperationen. Diss. Univ. Hohenheim. Wiesbaden 2010.
- Grob, Heinz Lothar und Frank Bensberg:* [Controllingsysteme] Controllingsysteme: Entscheidungstheoretische und informationstechnische Grundlagen. München 2009.

- Hagedoorn, John, Albert N. Link und Nicholas S. Vonortas:* [Research] Research partnerships. In: Research Policy (29) 2000, S. 567 - 586.
- Hakanson, Lars:* [Research] Managing cooperative research and development. Partner selection and contract design. In: R&D Management (23) 1993, S. 273 - 285.
- Halin, Andreas:* [Innovationskooperation] Vertikale Innovationskooperationen. Diss. Univ. Frankfurt/Main. Frankfurt/Main 1995.
- [Handelsgesetzbuch] Handelsgesetzbuch. In: <http://www.gesetze-im-internet.de/hgb/index.html>. Hrsg. vom Bundesministerium für Justiz. Abgerufen am 22. Februar 2010.
- Harhoff, Dietmar:* [Innovationsmanagement] Innovationsmanagement. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 6. Aufl. Hrsg. von Richard Köhler, Hans-Ulrich Küpper und Andreas Pfungsten. Stuttgart 2007, Sp. 749 - 761.
- Haritz, André:* [Innovationsnetzwerke] Innovationsnetzwerke. Ein systemorientierter Ansatz. Diss. Univ. Mainz. Mainz 2000.
- Harland, Peter E.:* [Kooperationsmanagement] Kooperationsmanagement. Fischbachtal 2002.
- Hauschildt, Jürgen:* [Innovationsmanagement] Innovationsmanagement. 3. Aufl., München 2004.
- Hauschildt, Jürgen und Sören Salomo:* [Innovationsmanagement] Innovationsmanagement. 5. Aufl., München 2011.
- Heinen, Edmund:* [Betriebswirtschaftslehre] Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 9. Aufl., Wiesbaden 1985 (Nachdruck 1986).
- Heinen, Edmund:* [Industriebetriebslehre] Industriebetriebslehre als entscheidungsorientierte Unternehmensführung. In: Industriebetriebslehre. Entscheidungen im Industriebetrieb. Hrsg. von Edmund Heinen. 9. Aufl., Wiesbaden 1991, S. 1 - 71.

- Heinen, Edmund:* [Wissenschaftsprogramm] Zum Wissenschaftsprogramm der entscheidungsorientierten Betriebswirtschaftslehre. In: Auffassungen und Wissenschaftsziele der Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Marcell Schweizer. Darmstadt 1978, S. 219 - 246.
- Heinze, Thomas:* [Kopplung] Die Kopplung von Wissenschaft und Wirtschaft. Das Beispiel der Nanotechnologie. Diss. Hochschule f. Verwaltungswiss. Speyer. Frankfurt/Main und New York 2006.
- Hermes, Michael:* [Eigenerstellung] Eigenerstellung oder Fremdbezug neuer Technologie. Diss. Univ. Kiel. Solingen 1995.
- Hess, Thomas:* [Wissensmanagement] Wissensmanagement. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 6. Aufl. Hrsg. von Richard Köhler, Hans-Ulrich Küpper und Andreas Pfingsten. Stuttgart 2007, Sp. 2017 - 2028.
- Hofstede, Geert:* [Culture] Culture's consequences. Comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations. 2. Aufl., Thousand Oaks, Kalifornien u. a. 2005.
- Horsch, Jürgen:* [Projektmanagement] Innovations- und Projektmanagement. Wiesbaden 2003.
- Howaldt, Jürgen und Frank Ellerkmann:* [Unternehmenskooperationen] Entwicklungsphasen von Netzwerken und Unternehmenskooperationen. In: Netzwerkmanagement. Hrsg. von Thomas Becker, Ingo Dammer, Jürgen Howaldt, Stephan Killich und Achim Loose. 2. Aufl., Berlin u. a., S. 35 - 48.
- Huber, Frank, Bettina Fischer und Andreas Herrmann:* [Management] Management von vertikalen Innovationsnetzwerken in der Investitionsgüterindustrie. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: zfbf (62) 2010, S. 104 - 131.
- Hunt, David, Long Nguyen und Matthew Rodgers:* [Patent] Patent Searching Tools & Techniques. Hoboken 2007.
- [IFRS] o. V.: IFRS 2007. Weinheim 2007.
- Ilg, Markus:* [Wissensmanagement] Wissensmanagement mit elektronischen internen Wissensmärkten. Diss. Univ. Hohenheim. Lohmar 2005.

- [Innovation] Measuring Innovation: A new perspective. Hrsg. von der OECD. Paris 2010.
- [Innovationsbericht] Innovationsbericht 2010. Hrsg. von der EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Stuttgart 2010.
- Jaffe, Adam B., Manuel Trajtenberg und Rebecca Henderson:* [Knowledge] Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations. In: Patents, Citations, and Innovations. A Window on the Knowledge Economy. Hrsg. von Adam B. Jaffe und Manuel Trajtenberg. Cambridge u. a. 2002, S. 155 - 178.
- Jagoda, Fritz:* [Allianzen] Strategische Allianzen. Die Wahl des Partners ist entscheidend. Gablers Magazin (4) Heft 9 1990, S. 10 - 14.
- Justus, Angelika:* [Wissenstransfer] Wissenstransfer in Strategischen Allianzen. Eine verhaltenswissenschaftliche Analyse. Diss. Univ. Göttingen. Frankfurt/Main 1999.
- Keim, Gesche und Jörn Littkemann:* [Methoden] Methoden des Projektmanagements und -controlling. In: Innovationscontrolling. Hrsg. von Jörn Littkemann. München 2005, S. 57 - 151.
- Kern, Werner und Hans-Horst Schröder:* [Unternehmung] Forschung und Entwicklung in der Unternehmung. Hamburg 1977.
- Ketterer, B., U. Karl, D. Möst und S. Ulrich:* [Lithium-Ionen Batterien] Lithium-Ionen Batterien: Stand der Technik und Anwendungspotenzial in Hybrid-, Plug-In Hybrid- und Elektrofahrzeugen. In: Wissenschaftliche Berichte Forschungszentrum Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft. Karlsruhe 2009.
- Kim, Jinyoung und Gerald Marschke:* [Accounting] Accounting for the recent surge in U.S. Patenting: Changes in R&D Expenditures, Patent Yields, and the high tech sector. In: Economics of Innovation and New Technology (13) 2004, S. 543 - 558.
- Kirchmann, Edgar:* [Innovationskooperation] Innovationskooperation zwischen Herstellern und Anwendern. Diss. Univ. Kiel. Wiesbaden 1994.
- Klaus, Erich:* [Vertrauen] Vertrauen in Unternehmensnetzwerken. Diss. Univ. Hohenheim. Wiesbaden 2002.

- Kline, Stephen J. und Nathan Rosenberg:* [Overview] An Overview of Innovation. In: The positive sum strategy. Hrsg. von R. Landau und N. Rosenberg. Washington D.C. 1986, S. 275 - 305.
- Koller, Hans, Christian Langmann und Heike M. Untiedt:* [Phasen] Das Management von Innovationsnetzwerken in verschiedenen Phasen. In: Innovative Kooperationsnetzwerke, Hrsg. von Franz Wojda und Alfred Barth. Wiesbaden 2006, S. 27 - 80.
- Koppel, Oliver:* [Patente] Patente. Unverzichtbarer Schutz des geistigen Eigentums in der globalisierten Wirtschaft. In: Beiträge zur Ordnungspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln. Köln 2011.
- Kraege, Rüdiger:* [Controlling] Controlling strategischer Unternehmenskooperationen. Diss. Univ. Hannover. München und Mering 1997.
- Kropeit, Günter:* [Erfolgsfaktoren] Erfolgsfaktoren für die Gestaltung von FuE-Kooperationen. Diss. Techn. Univ. Dresden 1999.
- Kruschwitz, Lutz:* [Investitionsrechnung] Investitionsrechnung. 12. Aufl., München 2008.
- Krüger, Wilfried und Norbert Bach:* [Lernen] Lernen als Instrument des Unternehmenswandels. In: Handbuch Lernende Organisation. Hrsg. von Dr. Wieselhuber & Partner. Wiesbaden 1997, S. 23 - 31.
- Kupsch, Peter Uwe, Rainer Marr und Arnold Picot:* [Innovationswirtschaft] Innovationswirtschaft. In: Industriebetriebslehre. Entscheidungen im Industriebetrieb. Hrsg. von Edmund Heinen. 9. Aufl. Wiesbaden 1991, S. 1069 - 1156.
- Linné, Harald:* [Wahl] Wahl geeigneter Kooperationspartner. Diss. Univ. Siegen. Frankfurt a. M. 1993.
- Litke, Hans-D. :* [Projektmanagement] Projektmanagement. 5. Aufl., München 2007.
- Littkemann, Jörn:* [Einführung] Einführung in das Innovationscontrolling. In: Innovationscontrolling. Hrsg. von Jörn Littkemann. München 2005, S. 3 - 55.
- Lorange, Peter:* [Strategic Alliances] Why Some Strategic Alliances Succeed and Others Fail. In: Journal of Business Strategy (12) 1991, S. 25 - 30.

- Lützig, Wolf-Peter:* [Kooperation] Die vieldimensionale Kalkulation der Kooperation. Diss. Freie Univ. Berlin. Berlin 1982.
- Malcolm, D.G., J.H. Roseboom, C.E. Clark und W. Fazar:* [Application] Application of a technique for Research and Development Program Evaluation. In: Operations Research (7) 1959, S. 646 - 669.
- Matschke, Manfred Jürgen, Thomas Hering und Heinz Eckart Klingelhöfer:* [Finanzanalyse] Finanzanalyse und Finanzplanung. München u. a. 2002.
- Maurer, Jennifer:* [Suche] Die Suche nach dem heiligen Gral. In: Innovationsmanager (o.J.) Heft September 2011, S. 14 - 15.
- [Mechatronik] Kompetenznetzwerk Mechatronik Göppingen e.V. In: www.mechatronik-ev.de. Hrsg. vom Kompetenznetzwerk Mechatronik Göppingen e. V. Göppingen 2011. Abgerufen am 9. August 2011.
- Meyer, Matthias:* [Management Control] Management Control in Unternehmenskooperationen. In: ZfCM (52) 2008, S. 333 - 335.
- [microtec] Mikrosystemtechnik Baden-Württemberg e. V. In: www.microtec-suedwest.de. Hrsg. von MST BW Mikrosystemtechnik Baden-Württemberg e. V. Freiburg i. Br. 2011. Abgerufen am 9. August 2011.
- Moore, Gordon und Kevin Davis:* [Silicon Valley] Learning the Silicon Valley Way. In: Building High-Tech Clusters. Hrsg. von Timothy Bresnahan und Alfonso Gambardella. Cambridge 2004, S. 7 - 39.
- Moore, Laurence J. und Bernard W. Taylor:* [Research] Multiteam, Multiproject Research and Development Planning with GERT. In: Management Science (24) 1977, S. 401 - 410.
- Moosbauer, Dominik Johann:* [Lithium-Ionen-Batterien] Elektrochemische Charakterisierung von Elektrolyten und Elektroden für Lithium-Ionen-Batterien. Diss. Univ. Regensburg. Regensburg 2010.
- Müller-Stewens, Günter:* [Unternehmenskooperation] Unternehmenskooperation und Führung (Fusion, Allianz, Joint Ventures). In: Handwörterbuch der Führung. 2. Aufl., Hrsg. von A. Kieser, G. Reber und R. Wunderer. Stuttgart 1995, Sp. 2063 - 2072.

- Nonaka, Ikujiro* und *Hiroataka Takeuchi*: [Organisation] Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt/Main 1997.
- North, Klaus*: [Unternehmensführung] Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. 5. Aufl., Wiesbaden 2011.
- North, Klaus, Gilbert Probst* und *Kai Romhardt*: [Wissen] Wissen messen – Ansätze, Erfahrungen und kritische Fragen. In: zfo (67) 1998, S 158 - 166.
- Oehrich, Marcus* und *Christoph Heible*: [Patente] Patente – zwischen Anreizen und Wohlfahrtsverlusten. In: WiSt (40) 2012, S. 192 - 196.
- Oesterle, Michael Jörg*: [Kooperationen] Kooperationen in Forschung & Entwicklung. In: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Hrsg. von Joachim Zentes, Bernhard Swoboda und Dirk Morschett. 2. Aufl., Wiesbaden 2005, S. 769 - 795.
- [Oslo] Oslo Manual. Hrsg. von der OECD. Paris 1997.
- [Oslo 3] Oslo Manual. Third Edition. Hrsg. von der OECD. Paris 2005.
- [Patentklassifikation] Internationale Patentklassifikation. Handbuch zur IPC Ausgabe 2011. Hrsg. vom Deutschen Patent- und Markenamt. München 2010.
- Pautzke, Gunnar*: [Wissensbasis] Die Evolution der organisatorischen Wissensbasis. Diss. Univ. München. Herrsching 1989.
- Pfohl, Hans-Christian* und *Simon Alig*: [Kompetenzfrage] Eine Kompetenzfrage. In: Innovationsmanager (o. J.) Heft September 2011, S. 24.
- Picot, Arnold, Helmut Dietl* und *Egon Franck*: [Organisation] Organisation. Eine ökonomische Perspektive. 5. Aufl., Stuttgart 2005.
- Picot, Arnold* und *Rahild Neuburger*: [Controlling] Controlling von Wissen. In: ZfCM Sonderheft 3/2005, S. 76 - 84.
- Picot, Arnold, Ralf Reichwald* und *Rolf T. Wigand*: [Unternehmung] Die grenzenlose Unternehmung. 5. Aufl., Wiesbaden 2003.
- Popper, Karl R.*: [Logik] Logik der Forschung. 11. Aufl., Tübingen 2005.

- Popper, Karl R.:* [Wissenschaftslehre] Wissenschaftslehre in entwicklungstheoretischer und in logischer Sicht. In: Alles Leben ist Problemlösen. Hrsg. von Karl R. Popper. 14. Aufl., München 2010. S. 15 - 45.
- Porter, Michael:* [Wettbewerbsvorteile] Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt. München 1991.
- Praxmarer, Sandra:* [Vertrauen] Warum kann die Wirkung von Maßnahmen eines Unternehmens auf das Vertrauen des Partners kulturabhängig sein? In: ZfB (79) 2009, S. 609 - 632.
- Probst, Gilbert, Steffen Raub und Kai Romhardt:* [Wissen] Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 5. Aufl. Wiesbaden 2006.
- Pudenz, Katrin:* [Batteriematerialien] BASF und KIT entwickeln gemeinsam neue Batteriematerialien. In: <http://www.atzonline.de/Aktuell/Nachrichten/1/13150/BASF-und-KIT-entwickeln-gemeinsam-neue-Batteriematerialien.html>. Wiesbaden 2012. Abgerufen am 18. April 2012.
- Pyhrr, Peter A.:* [Zero-base budgeting]. Zero-base budgeting. In: Harvard Business Review (48) 1970, S. 111 - 121.
- Ries, Andreas:* [Controlling] Controlling in Virtuellen Netzwerken. Diss. Techn. Univ. Darmstadt. Wiesbaden 2001.
- Ripperger, Tanja:* [Vertrauen] Ökonomik des Vertrauens. Diss. Univ. München. 2. Aufl., Tübingen 2003.
- Roehl, Heiko und Kai Romhardt:* [Möglichkeiten] Möglichkeiten und Grenzen von Wissensmanagement: Wissen über die Ressource Wissen. In: Gablers Magazin (11) Heft 6-7 1997, S. 42 - 45.
- Rotering, Christian:* [Entwicklungskooperationen] Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Unternehmen. Eine empirische Analyse. Stuttgart 1990.
- Rotering, Joachim:* [Kooperation] Zwischenbetriebliche Kooperation als alternative Organisationsform. Diss. Univ. Koblenz. Stuttgart 1992.

- Saizarbitoria*, Inaki Heras: [Quality] How Quality Management Models Influence Company Results. Conclusions of an Empirical Study Based on the Delphi Method. In: Total Quality Management (17) 2006, S. 775 - 794.
- Sakakibara*, Mariko: [R&D] Evaluating government-sponsored R&D consortia in Japan: who benefits and how? In: Research Policy (26) 1997, S. 447 - 473.
- Schanz*, Günther: [Wissenschaftsprogramme] Wissenschaftsprogramme der Betriebswirtschaftslehre. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F.X. Bea und M. Schweizer. Bd. 1: Grundlagen. 10. Aufl., Stuttgart 2009, S. 81 - 162.
- Schäfer*, Anita: [Bewertung] Bewertung intellektuellen Kapitals. Diss. Europ. Buss. School Oestrich-Winkel. Osnabrück 2001.
- Schäfer*, Sigrid: [Unternehmensnetzwerke] Controlling in strategischen Unternehmensnetzwerken. In: Controlling (23) 2011, S. 532 - 538.
- Scheidt*, Daniel: [Frage] Eine Frage des Antriebs. In: Innovationsmanager (o. J.) Heft September 2011, S. 8 - 11.
- Schickel*, Heiko: [Controlling] Controlling internationaler strategischer Allianzen. Diss. Techn. Univ. Darmstadt. Wiesbaden 1999.
- Schindler*, Martin: [Wissensmanagement] Wissensmanagement in der Projektabwicklung. Diss. Univ. St. Gallen. Lohmar u. a. 2000.
- Schleisiek*, Anna, Klaus-Rainer *Bräutigam*, Torsten *Fleischer* und Peter *Hocke*: [Technologietransfer] Wie Wissenschaftler Transferprozesse gestalten: Technologietransfer im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. In: Bräutigam/Gerybadze [Innovationstreiber] 127 - 179.
- Schmeisser*, Wilhelm, Alexander *Kantner*, Andrea *Geburtig* und Falko *Schindler*: [Forschungscontrolling] Forschungs- und Technologiecontrolling. Stuttgart 2006.
- Schneider*, Dietram und Carmen *Zieringer*: [Make-or-Buy] Make-or-Buy-Strategien für F&E. Transaktionskostenorientierte Überlegungen. Wiesbaden 1991.

- Schnell, Rainer, Paul B. Hill und Elke Esser:* [Methoden] Methoden der empirischen Sozialforschung. 6. Aufl., München u. a. 1999.
- Schorcht, Hagen und Volker Nissen:* [Wissensbewertung] Herausforderung Wissensbewertung. In: Ilmenauer Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, Hrsg. von U. Bankhofer, V. Nissen, D. Stelzer und S. Straßburger. Arbeitsbericht 5/2007, Techn. Univ. Ilmenau 2007.
- Schottländer, Rudolf:* [Theorie] Theorie des Vertrauens. Berlin 1957.
- Schreyögg, Georg und Daniel Geiger:* [Konvertierbarkeit] Zur Konvertierbarkeit von Wissen. Wege und Irrwege im Wissensmanagement. In: ZfB (75) 2005, S. 433 - 454.
- Schröder, Hans-Horst:* [Innovationsmanagement] Technologie- und Innovationsmanagement. In: Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Hans Corsten und M. Reiß. Bd. 2. 4. Aufl., München 2008, S. 307 - 438.
- Schubert, Werner und Karlheinz Küting:* [Unternehmenszusammenschlüsse] Unternehmenszusammenschlüsse. München 1981.
- Schumann, Katja:* [Kooperationen] Kooperationen zwischen technologieorientierten Gründungsunternehmen und Forschungseinrichtungen. Diss. Univ. Hannover. München und Mering 2005.
- Schwarze, Jochen:* [Projektmanagement] Projektmanagement mit Netzplantechnik. 9. Aufl., Herne u. a. 2006.
- Schweikle, Raina:* [Innovationsstrategien] Innovationsstrategien japanischer und deutscher Unternehmen. Diss. Univ. Hohenheim, Wiesbaden 2009.
- Schweitzer, Marcell:* [Gegenstand] Gegenstand und Methoden der Betriebswirtschaftslehre. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F. X. Bea und M. Schweitzer. Bd. 1: Grundfragen. 10. Aufl., Stuttgart 2009, S. 23 - 80.
- Schweitzer, Marcell:* [Innovationsmanagement] Innovationsmanagement. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F. X. Bea, B. Friedl und M. Schweitzer. Bd. 3: Leistungsprozess. 8. Aufl., Stuttgart 2002, S. 9 - 76.

- Schweitzer, Marcell:* [Planung] Planung und Steuerung. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F. X. Bea, B. Friedl und M. Schweitzer. Bd. 2: Führung. 8. Aufl., Stuttgart 2002, S. 16 - 126.
- Schweitzer, Marcell:* [Wissenschaftsziele] Wissenschaftsziele und Auffassungen in der Betriebswirtschaftslehre. In: Auffassungen und Wissenschaftsziele der Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Marcell Schweitzer. Darmstadt 1978, S. 1 - 14.
- Seidler, Christoph:* [A380] Aufregung um Risse in A380-Flügeln. In: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,807560,00.html>. Hamburg 2012. Abgerufen am 8. Januar 2012.
- Specht, Günter, Christoph Beckmann und Jenny Amelingmeyer:* [F&E-Management] F&E-Management. Kompetent im Innovationsmanagement. 2. Aufl., Stuttgart 2002.
- [Spitzencluster] Deutschlands Spitzencluster. Hrsg. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bonn u. a. 2010.
- Steinheuser, Sylvia:* [Vertrauen] Aufbau und Stabilisierung von Vertrauen in interorganisationalen Netzwerken. Diss. Univ. Bochum. München und Mering 2006.
- Steinle, Andreas:* [Cross-Innovationen] Mehr als ein Appell. Warum Cross-Innovationen neue Märkte schaffen. In: Innovationsmanager (o. J.) Heft Dezember 2010, S 76 - 77.
- Steven, Marion:* [Kapazitätsgestaltung] Kapazitätsgestaltung und -optimierung. In: Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. 2. Aufl. Hrsg. von Werner Kern, Hans-Horst Schröder und Jürgen Weber. Stuttgart 1996, Sp. 874 - 883.
- Stief, Jens:* [Management] Intelligentes Management internationaler Forschungs- und Entwicklungskooperationen. Diss. Univ. Kaiserslautern. Aachen 2000.
- Storm van's Gravesande, Bernd:* [Anwendungen] Internetbasierte Anwendungen in der FuE-Kooperation. Diss. Univ. Witten/Herdecke. Wiesbaden 2006.
- Straush, Alexandra:* [Freunde] Dicke Freunde. In: Financial Times Deutschland. Ausgabe vom 10. September 2010, S. 15.

- Taylor, Bernard W. und Laurence J. Moore:* [Simulation] R&D Project Planning with Q-GERT Network Modeling and Simulation. In: Management Science (26) 1980, S. 44 - 59.
- Teichert, Thorsten Andreas:* [Erfolgspotential] Erfolgspotential internationaler F&E-Kooperationen. Diss. Univ. Kiel. Wiesbaden 1994.
- Theessen, Ephratus:* [Methodik] Die Methodik der Bewertung industrieller Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Diss. Techn. Univ. Berlin. Berlin 1977.
- Thoma, Wolfgang:* [Erfolgsorientierte] Erfolgsorientierte Beurteilung von F&E-Projekten. Darmstadt 1989.
- Trajtenberg, Manuel:* [Penny] A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations. In: Patents, Citations, and Innovations – A Window on the Knowledge Economy. Hrsg. von Adam B. Jaffe und Manuel Trajtenberg. Cambridge u. a. 2002, S. 25 - 50.
- Trajtenberg, Manuel, Rebecca Henderson und Adam B. Jaffe:* [University] University versus Corporate Patents: A Window on the Basicness of Invention. In: Patents, Citations, and Innovations – A Window on the Knowledge Economy. Hrsg. von Adam B. Jaffe und Manuel Trajtenberg. Cambridge u. a. 2002, S. 51 - 88.
- Tröndle, Dirk:* [Kooperationsmanagement] Kooperationsmanagement. Steuerung interaktioneller Prozesse bei Unternehmenskooperationen. Diss. Univ. Freiburg/Breisgau. Bergisch Gladbach u. a. 1987.
- Troßmann, Ernst:* [Beschaffung] Beschaffung und Logistik. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von F. X. Bea, B. Friedl und M. Schweitzer. Bd. 3: Leistungsprozess. 8. Aufl., Stuttgart 2002. 77 - 144.
- Troßmann, Ernst:* [BilMoG] Erleichtert das BilMoG die Controlling-Arbeit? In: ZfCM Sonderheft 3/2010, S. 89 - 97.
- Troßmann, Ernst:* [Finanzplanung] Finanzplanung mit Netzwerken: Konzeption eines Netzwerkmodells und einer Datenbank für die betriebliche Finanzplanung. Habilitationsschrift. Univ. Tübingen. Berlin 1990.
- Troßmann, Ernst:* [Investition] Investition. Stuttgart 1998 (Nachdruck 2006).

- Troßmann, Ernst:* [Potentialgestaltung] Planungs- und Steuerungssysteme für die Potentialgestaltung. In: Einführung in das Produktionscontrolling. Hrsg. von H. Corsten und B. Friedl. München 1999, S. 109 - 139.
- Troßmann, Ernst:* [Rechnungswesen] Internes Rechnungswesen. In: Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Hans Corsten und M. Reiß. Bd. 2. 4. Aufl., München 2008, S. 99 - 219.
- Troßmann, Ernst:* [Wissensbasis] Wissensbasis quantitativer Managementinstrumente. In: Bürgel [Wissensmanagement] 129 - 151.
- Troßmann, Ernst, Alexander Baumeister und Clemens Werkmeister:* [Fallstudien] Management-Fallstudien im Controlling. 2. Aufl., München 2008.
- Vazsonyi, Andrew:* [PERT] L'Histoire de Grandeur et de la Décadence de la Méthode PERT. In: Management Science (16) 1970, S. B449 - B455.
- Walz, Hartmut und Dieter Gramlich:* [Finanzplanung] Investitions- und Finanzplanung. 4. Aufl., Heidelberg 1993.
- Weber, Jürgen, Bernhard Hirsch, Alexandra Matthes und Matthias Meyer:* [Kooperationscontrolling] Kooperationscontrolling. Beziehungsqualität als Erfolgsfaktor unternehmensübergreifender Zusammenarbeit. Vallendar 2004.
- Weber, Jürgen und Stefanie Malz:* [Wertorientierung] "Die Umsetzung der Wertorientierung in der Forschung & Entwicklung ist eine besondere Herausforderung". Interview mit Dr. Jörg Ehlken. In: ZfCM (55) 2011, S. 287 - 290.
- Weibel, Antoinette:* [Kooperation] Kooperation in strategischen Wissensnetzwerken. Diss. Univ. Zürich. Wiesbaden 2004.
- Welge, Martin K. und Andreas Al-Laham:* [Management] Strategisches Management. 4. Aufl., Wiesbaden 2005.
- v. Werder, Axel:* [Gestaltung] Organisatorische Gestaltung (Organization Design). In: Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation. 4. Aufl. Hrsg. von Georg Schreyögg und Axel v. Werder. Stuttgart 2004, Sp. 1088 - 1101.
- Weule, Hartmut:* [F&E-Management] Integriertes Forschungs- und Entwicklungsmanagement. Wien 2002.

- Wilhelm, Beate Else:* [Systemversagen] Systemversagen im Innovationsprozess. Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers. Diss. Univ. Zürich. Wiesbaden 2000.
- Williamson, Oliver E.:* [Markets] Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. New York 1975.
- Windolph, Melanie:* [Innovationskooperationen] Innovationskooperationen 2010. Mit kooperativen Projekten Ideen erfolgreich umsetzen. In: Schriftenreihe der Professur für Unternehmensrechnung und Controlling der Universität Göttingen. Hrsg. von Klaus Möller. Bd. 2. Göttingen 2010.
- Windolph, Melanie:* [Technology] Technology alliances as a source of competitive advantage. Performance impact and success factors of technology alliances. Diss. Univ. Göttingen. Göttingen 2011.
- Wirtz, Harald:* [Bewertung] Die monetäre Bewertung technologiebasierter immaterieller Vermögenswerte. In: ZfCM (54) 2010, S. 224 - 228.
- Wohlgemuth, Oliver:* [Management] Management netzwerkartiger Kooperationen. Instrumente für die unternehmensübergreifende Steuerung. Diss. Univ. Göttingen. Wiesbaden 2002.
- Wohlgemuth, Oliver und Thomas Hess:* [Erfolgsbestimmung] Erfolgsbestimmung in Kooperationen. Entwicklungstand und Perspektiven. Arbeitsbericht Nr. 6/1999 der Abteilung Wirtschaftsinformatik II der Univ. Göttingen. Göttingen 1999.
- Wojda, Franz, Inge Herfort und Alfred Barth:* [Ansatz] Ansatz zur ganzheitlichen Gestaltung von Kooperationen und Kooperationsnetzwerken und die Bedeutung sozialer und personeller Einflüsse. In: Innovative Kooperationsnetzwerke. Hrsg. von Franz Wojda und Alfred Barth. Wiesbaden 2006, S. 1 - 26.
- Wurzer, Alexander J.:* [IP-Spekulation] Die große IP-Spekulation. In: Innovationsmanager (o. J.) Heft September 2011, S. 16 - 17.
- Zangemeister, Christof:* [Nutzwertanalyse] Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. 4. Aufl., München 1976.
- Zeldman, Maurice I.:* [Research] Research and Development Budget. In: Handbook of Budgeting. 5. Aufl. Hrsg. von William R. Lalli, New York 2003, S. 18.1 - 18.35.

- Zentes, Joachim:* [Unternehmenskooperationen] Unternehmenskooperationen. In: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. 6. Aufl. Hrsg. von Richard Köhler, Hans-Ulrich Küpper und Andreas Pfingsten. Stuttgart 2007, Sp. 1821 - 1831.
- Zentes, Joachim, Bernhard Swoboda und Dirk Morschett:* [Perspektiven] Perspektiven der Führung kooperativer Systeme. In: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke. Hrsg. von Joachim Zentes, Bernhard Swoboda und Dirk Morschett. 2. Aufl., Wiesbaden 2005, S. 935 - 962.

