



Universität Augsburg
Prof. Dr. Hans Ulrich Buhl
Kernkompetenzzentrum
Finanz- & Informationsmanagement
Lehrstuhl für BWL, Wirtschaftsinformatik,
Informations- & Finanzmanagement

UNIA
Universität
Augsburg
University

Diskussionspapier WI-59

**Effiziente Risiko- und Ertragsteilung bei
Kooperationen in Virtuellen
Unternehmungen unter Maximierung des
Shareholder Value**

von

Peter Wolfersberger, Christoph Carus

Juni 1999

in: Steiner, M., Dittmar, T., Willinsky, C., Hrsg., Elektronische
Dienstleistungswirtschaft und Financial Engineering, Tagungsband der
2. Internationalen FAN-Tagung 1999, Augsburg, September 1999, Schüling,
Münster, 1999, S.305-329

Effiziente Risiko- und Ertragsteilung bei Kooperationen in Virtuellen Unternehmungen unter Maximierung des Shareholder Value^{*}

Von

Peter Wolfersberger

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik

Universität Augsburg

Universitätsstr. 16

86135 Augsburg

1 E-mail: Peter.Wolfersberger@Wiso.Uni-Augsburg.de

Christoph Carus

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Wirtschaftsinformatik

Universität Augsburg

Universitätsstr. 16

86135 Augsburg

E-mail: Christoph.Carus@Wiso.Uni-Augsburg.de

^{*} Die Autoren bedanken sich bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Förderung dieser Arbeit im Rahmen der DFG-Forschergruppe *Effiziente Elektronische Koordination in der Dienstleistungsgesellschaft*. Die Autoren bedanken sich zudem bei Herrn Prof. Dr. H. U. Buhl sowie Herrn Dr. A. Will, die durch vielfältige Anregungen und Diskussionen zur Entstehung dieser Arbeit beitrugen.

Effiziente Risiko- und Ertragsteilung bei Kooperationen in Virtuellen Unternehmen unter Maximierung des Shareholder Value

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Maßstab des Erfolges: Shareholder Value	4
3	Das Kooperationsmodell	6
	3.1 Annahmen	7
	3.2 Das Optimierungsproblem	8
	3.3 Risikooptimale Anteile am Projekt-Cash-Flow	10
	3.4 Einigungsräume für die Transferzahlungen	14
	3.5 Existenz eines Einigungsintervalls bei zwei Kontrahenden	16
4	Zusammenfassung und Ausblick	17

1. Einleitung

Die Weltwirtschaft befindet sich momentan in einem grundlegenden Veränderungsprozeß. Der gesellschaftliche Wertewandel, wachsende Mobilität der Nachfrager, die Liberalisierung und Globalisierung der Güter-, Arbeits- und Informationsmärkte, die durch die enorme Leistungssteigerung der Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützt wird, sowie die wachsende Innovationsdynamik bei Produkten und Prozessen intensivieren den Wettbewerb.¹

Restrukturierungsmaßnahmen wie das Lean-Management, Business-Process-Reengineering oder Total-Quality-Management, die darauf abzielen, mit wenigen Entscheidungsstufen und in kleinen, prozeßorientierten Einheiten eine schlanke Unternehmung zu schaffen, reichten in der Vergangenheit nicht aus, um dem Wettbewerbsdruck erfolgreich zu begegnen.² Die Unternehmung muß heutzutage zusätzlich kundenorientiert agieren.³ Auf die damit einhergehenden neuen und sich immer schneller ändernden Anforderungen der Kunden können klassische, hierarchisch organisierte Unternehmungen nicht mehr ohne fundamentale Veränderung der Organisationsstrukturen mit der notwendigen Flexibilität reagieren.⁴ Als erfolgversprechender Beitrag für nachhaltig erfolgreiche Aktivitäten an immer dynamischer werdenden Märkten wurde schon früher die Kooperation von Unternehmungen in Form von z.B. strategischen Allianzen oder Joint Ventures⁵ betrachtet, die Unternehmungen in die Lage versetzen sollte, Synergie-

¹ Die Intensivierung des Wettbewerbs führt zu tiefgreifenden Veränderungen der Wettbewerbsbedingungen, denn die Nutzung von Kommunikationsnetzen, wie z.B. den Internetdienst World Wide Web, verschaffen Unternehmungen den weltweiten Zugang zu Märkten mit vormals hohen Eintrittsbarrieren, vgl. *PICOT* (1996), S. 2ff. Zur Erschließung elektronischer Märkte im Allgemeinen, vgl. *ILLIK* (1999).

² Zu stark lag die Fokussierung der Maßnahmen auf dem Cost-Reengineering; das bestehende Leistungsangebot wurde nur wenig verändert, vgl. *GRIESE* (1994), S. 10f, inzwischen jedoch werden Produktinnovationen und Customer Relationship Management neben Reengineering und Redesign von Unternehmensabläufen zur Erreichung effizienter Kernprozesse als ebenso wichtig angesehen, um den Herausforderungen zu begegnen, vgl. *HAGEL/SINGER* (1999), S. 134.

³ Das Customer Relationship Management entwickelt sich in allen Phasen der Anbieter-Kundenbeziehung immer mehr zu einem strategischer Erfolgsfaktor (vgl. „Customer Relationship Life Cycle“, *PLATTNER* (1999), S. 2ff. oder auch „Customer Buying Cycle“, *MUTHER* (1998)). Man beachte zusätzlich die Entwicklung des One-to-One-Marketing (*PEPPERS/ROGERS* (1993, 1997), Customer Profiling (*HAGEL/RAYPORT* (1997)) und Relationship Management (*TOMCZAK* (1994)).

⁴ Vgl. *OTT* (1996), S. 18. Tief gestaffelte Unternehmenshierarchien werden abgelöst durch dezentrale, modular zerlegbare Gebilde, geprägt von Autonomie, Kooperation und indirekter Führung, vgl. *PICOT* (1996), S. 2.

⁵ An strategischen Allianzen sind vorwiegend Großunternehmungen beteiligt, die auf Basis fester Verträge gemeinsam Leistungen in einzelnen Geschäftsfeldern erbringen, meist neben den eigentlichen Kerngeschäften der teilnehmenden Unternehmungen. Die Teilnehmer werden getrennt wahr-

potentiale zwischen den kooperierenden Partnern im Rahmen des gemeinsamen Vorhabens zu erschließen.⁶

Dem standen allerdings in der Vergangenheit oftmals hohe Transaktionskosten der Kooperation⁷ sowie die kostspielige oder nur schwer mögliche flexible Rekonfigurierbarkeit der entstandenen Organisation in der Reaktion auf kurzfristig wechselnde Marktanforderungen entgegen. Die seit geraumer Zeit beobachtbare rasante technische Entwicklung leistet einen Beitrag zur fortwährenden Senkung der Transaktionskosten solcher Kooperationsformen.⁸ Insbesondere die stark wachsende weltweite Nutzung des Internetdienstes World Wide Web (WWW) stellt für Unternehmungen eine neuartige Kommunikationsinfrastruktur dar, mit deren Hilfe nicht nur kooperierende Unternehmungen im Business-to-Business-Bereich die Möglichkeit haben, Information nunmehr wesentlich wirtschaftlicher auszutauschen⁹, sondern auch Endkunden kostengünstiger erreicht werden können, als dies früher der Fall war.¹⁰

Diese Entwicklung ermöglicht global agierenden Unternehmungen im bevorstehenden Jahrtausend verstärkt darauf abzielen, in Kooperationsprojekten mit rechtlich selbst-

genommen. Joint Ventures werden durch Neugründung initiiert und sind durch ein finanzielles Engagement der beteiligten Parteien gekennzeichnet, vgl. FAISST (1998), S. 6, ARNOLD/HÄRTLING (1995), S. 13, MERTENS/FAISST (1995), S. 64f.

⁶ Dabei bringen die einzelnen Partner im Sinne einer vertikalen bzw. horizontalen Integration ihre Kernkompetenzen ein, wodurch die teilnehmenden Unternehmungen Synergiepotentiale ausnutzen können, um auf stark divergierende und sich schnell ändernde Kundenwünsche flexibel, zeitlich angemessen und mit qualitativ hochwertigen Produkten und Dienstleistungen, reagieren zu können, vgl. ARNOLD/HÄRTLING (1995), S. 7. Einen Überblick über unterschiedliche Dimensionen von Synergien vgl. SANDLER (1991), S. 128ff. Zur Aufteilung von Synergieeffekten bei Unternehmenszusammenschlüssen vgl. OSSADNIK (1995), S. 70ff.

⁷ Wir gehen von der häufig in der Literatur Bezug genommenen Definition der Kooperation von ROTERING (1990), S. 6 aus: „Kooperation ist die auf stillschweigender oder vertraglicher Vereinbarung beruhende Zusammenarbeit zwischen rechtlich oder wirtschaftlich selbständigen Unternehmen durch Funktionsabstimmung oder Funktionsausgliederung und –übertragung auf einen Kooperationspartner im wirtschaftlichen Bereich“.

⁸ Transaktionskosten können mittels informationslogistischer Infrastrukturen gering gehalten werden, so daß wettbewerbsrechtliche Vorteile einervirtuellen Unternehmung nicht bzw. nur minimal geschmälert werden, vgl. BAKOS/BRYNJOLFSSON (1997), FAISST (1998) S. 5, MERTENS/FAISST (1995), S. 64, KRYSTEK et al. (1997), S. 13.

⁹ Vgl. BAKOS (1997), BAKOS (1998). Beispiele zu sinkenden Transaktionskosten finden sich in HAGEMEL/SINGER (1999), S. 138f.

¹⁰ Zu bereits beobachtbaren Kooperationen von Internetunternehmungen, insbesondere den sog. „Portalen“ und „Communities“ vgl. WILL/STECK (1999), S. 303ff. Die Autoren kommen zu dem Schluß, daß die Frage nach einer optimalen Gestaltung von Kooperationsverträgen eine immer wichtiger werdende Rolle für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit auf Netzmärkten spielen wird. Um Suchkosten zu senken bzw. Nachfrager gezielt ansprechen zu können, ist im Internet in jüngerer Zeit die vermehrte Entstehung von Portalen und Communities beobachtbar, die in den meisten Fällen eine Kooperation des Portal-/Community-Providers mit (häufig rechtlich selbständigen) Content-Providern in Form von Virtuellen Unternehmungen darstellen.

ständigen Partnern durch eine synergetische und integrative Kombination ihrer Kernkompetenzen ein optimiertes Wertschöpfungsnetz, eine sog. „Best-of-everything-Organization“¹¹, entstehen zu lassen.¹²

So entsteht unter Nutzung der neu entstehenden Infrastruktur in jüngerer Zeit ein völlig neuer Organisationstyp, die sogenannte Virtuelle Unternehmung¹³, die sich wegen der nur in loser Form vorhandenen Kopplung der einzelnen partizipierenden Unternehmungen gerade durch ihre variable und dynamische Rekonfigurierbarkeit auszeichnet.¹⁴ Diese durch die Entwicklung in der Informations- und Kommunikationstechnologie ermöglichte Kooperationsform stellt dabei eine logische Weiterführung des Verbesserungsprozesses von Unternehmensstrategien und Organisationsformen dar.¹⁵

Sowohl für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit von virtuellen Unternehmungen auf (Netz-) Märkten wie dem Internet als auch für andere Kooperationen im Dienstleistungsbereich wie beispielsweise Consulting spielt die für alle Partner vorteilhafte Gestaltung von Kooperationsverträgen als notwendige Bedingung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit eine Schlüsselrolle. Dafür ist die systematische Identifikation und Erschließung der Synergiepotentiale einer Kooperationsbeziehung ebenso wichtig wie die Frage nach einer effizienten und anreizkompatiblen Risiko- und Ertragsteilung.¹⁶

Die Erklärungsbeiträge wirtschaftswissenschaftlicher Ansätze für eine betriebswirtschaftliche Kooperationsforschung beschränken sich auf Grundmodelle der Agency-Theorie¹⁷, der Transaktionskostentheorie¹⁸ und der Spieltheorie und können offenbar

¹¹ Vgl. MERTENS (1995), S. 281, WÜTHICH (1998), S. 9.

¹² Weiterführende Gedanken finden sich vor allem bei BAKOS/BRYNJOLFSSON (1997), Vgl. auch ARNOLD *et al* (1995), S. 12, BREHME (1995), S. 298, BYRNE (1993), S. 99.

¹³ Der Ausdruck der „virtual organization“ wurde von Davidow und Malone in den Mittelpunkt der von da an fortwährenden Diskussion über zukünftige Organisationsformen gerückt, vgl. DAVI-DOW/MALONE, (1992). Eine virtuelle Unternehmung stellt eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmungen dar, die eine Leistung auf Basis eines gemeinsamen Geschäftsverständnisses erbringen, vgl. ARNHOLD/HÄRTLING (1995), S. 21.

¹⁴ Die einzelnen Partner schließen sich schnell und flexibel zu einer virtuellen Unternehmung zusammen, um eine kurzfristig sich bietende Marktchance zu nutzen, wobei jede partizipierende Unternehmung seine spezifischen Kernkompetenzen zum Gelingen der Partnerschaft einbringt, vgl. BYRNE (1993), S. 99f. Nach außen wirkt die virtuelle Unternehmung durch konstituierende Merkmale für Betrachter wie eine normal funktionierende Unternehmung, obwohl physikalische Charakteristika fehlen, z.B. fester Standort, einheitliche Rechtsform oder gemeinsame Verwaltung, vgl. SCHOLZ (1996), S.208.

¹⁵ Vgl. MERTENS/FAISST (1995), S.64, WILDEMANN (1997), S. 418f.

¹⁶ Zur Erschließung und Verteilung der Synergiepotentiale vgl. OSSADNIK (1995), S. 70; zur Anreizkompatibilität der Verteilung vgl. LAUX (1998).

¹⁷ Vgl. PRATT/ZECKHAUSER (1985).

¹⁸ Vgl. KIESER (1995).

selbst in ihrer Kombination keine ausreichende Basis für eine umfassende Kooperationstheorie liefern.¹⁹

Die vorliegende Arbeit versucht, einen Beitrag zur Beantwortung der Frage nach der Gestaltung vorteilhafter Teilungsregeln bei Kooperationsverträgen zu leisten, insbesondere für den Fall, daß wie in den oben skizzierten Beispielen für Kooperationsbeziehungen häufig feststellbar, der Beitrag des einzelnen Partners zum durch das Kooperationsprojekt generierten Erfolg oft nur schwer oder gar nicht quantifizierbar und zurechenbar ist und der Erfolg aus dem Projekt bisweilen extrem risikobehaftet ist.

Zu diesem Zweck wird im folgenden Abschnitt 3 zunächst der den Überlegungen zugrundeliegende Vorteilhaftigkeitsbegriff näher beleuchtet, wobei auch die Ziele (der Erfolg) einer Kooperation (eines Kooperationsprojektes) operationalisiert werden. Die Klärung dieser Begriffe bereitet die Basis für die in Abschnitt 4 dargestellte mathematische Modellierung einer Kooperationsbeziehung, die eine Aussage über die effiziente Gestaltung der ökonomischen Dimension des Kooperationsvertrages in der modellierten Situation ermöglicht. Die an einem Kooperationsprojekt beteiligten Unternehmungen können unter Anwendung dieses Modells Handlungsempfehlungen erhalten, wie aus einem kooperativen Projekt Portfoliosynergien, im Modell explizit beschränkt auf Synergien im Bereich Risiko, optimal erschlossen werden können.

Die Arbeit schließt mit einer kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse und einem Ausblick auf weitere aufbauende Aufgabenstellungen (Abschnitt 5).

2 Maßstab des Erfolges: Shareholder Value

Dominierten im Rahmen der strategischen Unternehmensführung in den 70er Jahren vor allem Fragen nach erfolgreichen Produkt-Markt-Kombinationen²⁰, stand in den 80er Jahren die Sicherung eindeutiger Wettbewerbsvorteile im Vordergrund.²¹ Erst in den späten 80er Jahre wurde der Unternehmenserfolg maßgeblich davon bestimmt, interne Kernkompetenzen zu identifizieren und weiterzuentwickeln, in dieser Zeit wurde der Grundgedanke einer Ausrichtung der Unternehmensführung an den vorhandenen

¹⁹ Eine Darstellung und Beurteilung über mögliche Erklärungsansätze dieser zentralen theoretischen Ansätze vgl. RÜDIGER (1998), S.27ff. Generell ist die wissenschaftliche Behandlung der vielfältigen Aspekte solcher immer wichtiger werdender Geschäftsnetzwerke noch sehr unbefriedigend. Die wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität Augsburg plant daher, solche Fragestellungen in Forschung und Lehre im Rahmen der Schwerpunkte Financial Engineering und Business Network Management verstärkt zu behandeln.

²⁰ Vgl. z.B. ANSOFF (1969).

²¹ Vgl. z. B. PORTER (1980, 1987).

und noch zu schaffenden Werten bzw. Nutzenpotentialen gelegt.²² Dieser Grundgedanke wurde seit Anfang der 90er Jahre von vielen Unternehmungen konsequent in eine immer wertorientiertere Unternehmensführung umgesetzt.

Zur Quantifizierung der wertorientierten Zielsetzung werden in der Literatur verschiedene Bewertungsansätze diskutiert. Die gewinn- und renditebasierten Bewertungsansätze und Verfahren²³ sind aufgrund fundamentaler Mängel der Erfolgsmessung auf Basis buchhalterischer Größen weniger gut geeignet²⁴ und auch die auf der internen Zinsfußmethode²⁵ aufbauenden Cash-Flow-Bewertungsansätze zur Ermittlung des Unternehmenswertes sind aufgrund der Mängel dieser Methode problembehaftet.²⁶

Seit längerer Zeit beherrscht der Shareholder Value als Erfolgsmaßstab die Diskussion um Erfolgskriterien.²⁷ Wir wollen diesen Bewertungsansatz im Rahmen der weiteren Betrachtung für die Bewertung einer Kooperation zugrundelegen, wie dies in der Literatur auch schon vorgeschlagen wurde.²⁸ Dazu jedoch muß der Shareholder-Value-Begriff zunächst in quantitativer Hinsicht präzisiert werden.

Bei auf dem Capital Asset Pricing Model basierenden Shareholder-Value-Methoden²⁹ erweisen sich vor allem die ausschließliche Berücksichtigung des systematischen Risikos in der Form des β -Faktors als problematisch.³⁰ Wir wollen deshalb im Rahmen dieser Arbeit einen alternativen Shareholder-Value-Ansatz verwenden.

²² Vgl. z. B. PRAHALAD/HAMEL (1995).

²³ Z.B. Economic Value Added (EVA), vgl. STEWARD (1990), STERN (1974).

²⁴ Bei gewinn- und renditebasierten Ansätzen werden z.B. der gewinnbeeinflussender Einsatz von Ansatz- und Bewertungswahlrechten und die mangelnde Berücksichtigung von Risikopräferenzen kritisiert, vgl. BISCHOFF (1994), S. 12ff.

²⁵ z.B. Cash Flow Return on Investment (CFROI) der Boston Consulting Group, vgl. LEWIS/STELTER (1994).

²⁶ So nennen KILGER (1965), S. 797f. und SCHNEIDER (1992), S. 89 die Mehrdeutigkeit möglicher Lösungen und Fälle, bei denen unter Umständen ein Zahlungsstrom gar keinen realen internen Zinsfuß hat. Als weitaus problematischer ist insbesondere im Kontext der Unternehmensbewertung die Wiederanlageprämisse der Internen Zinsfußmethode zu sehen. Diese legt für alle Zahlungen eine Wiederanlage zum internen Zinsfuß zugrunde, was im allgemeinen für reale Unternehmungen nur zufällig zutrifft.

²⁷ Vgl. z.B. COPELAND *et al.* (1998), RAPPAPORT (1986, 1998), KUNZ (1998).

²⁸ Vgl. RÜDIGER (1998), S. 41.

²⁹ Z.B. als Barwert der zukünftigen freien Cash Flows der Unternehmung diskontiert mit den aus dem Anteil an Eigen- und Fremdkapital gewichteten Kapitalkosten, vgl. RAPPAPORT (1986), COPELAND *et al.* (1998). Zur Kritik der wertorientierten Unternehmensführung auf Basis gewichteter Kapitalkosten, vgl. SATZGER/REITWIESNER (1999).

³⁰ Wird anstelle des systematischen Risikos das Gesamtrisiko in die Bewertung einbezogen, sind die Ergebnisgrößen nicht mehr korrekt aggregierbar und wird der Risikobeitrag eines einzelnen Projektes zum Gesamtrisiko einer Unternehmung nicht richtig berücksichtigt. Eine ausführliche Diskussion

Dabei verfolgen wir den Ansatz, zunächst Ertrags- und Risikokomponente bei der Bewertung einer Unternehmung unter der Annahme zu trennen, daß jeder Anteilseigner die zufallsbehafteten Cash-Flows mit einem risikolosen Kalkulationszinssatz diskontiert und die so erhaltenen zufallsbehafteten Cash-Flow-Barwerte anhand einer Risikonutzenfunktion bewertet. Als Risikomaß wird dabei die Varianz des Cash-Flow-Barwertes der gesamten Unternehmung zugrundegelegt, das Sicherheitsäquivalent der so bewerteten Zufallsvariablen kann dann, wie von REITWIESNER/HUTHER (1999) begründet, als Shareholder Value des zufallsbehafteten Barwertes interpretiert werden.³¹

Bei einer Shareholder Value basierten Entscheidung der an einem Kooperationsprojekt beteiligten Unternehmungen über das Zustandekommen des Projektes und der Gestaltung einer effizienten Projektrisiko- und -ertragsteilung erscheint es sinnvoll, zunächst den Shareholder-Value-Zuwachs für die gesamte Koalition der beteiligten Unternehmungen als zu maximierende Zielfunktion in den Vordergrund zu stellen.³² Durch Leistung von Transferzahlungen kann dann für den Fall, daß ein solches Projekt für die Koalition überhaupt vorteilhaft ist, im zweiten Schritt der erzielte Erfolg dergestalt alloziiert werden, daß sich alle Partner durch die Kooperation besser stellen als durch ihre Unterlassung.³³

3 Das Kooperationsmodell

Die nun folgende mathematische Modellierung der Kooperationssituation hat zum Ziel, die effiziente Risiko- und Ertragsteilung von n potentiell kooperierenden Unternehmungen zu quantifizieren und Aussagen über die Höhe der Transferzahlungen abzuleiten. Dazu treffen wir zunächst einige Annahmen bezüglich der Kooperationssituation, um danach ein Optimierungsproblem zu formulieren. Die Lösung dieses Optimierungsproblems beinhaltet eine Handlungsempfehlung dahingehend, ob das Kooperationsprojekt *ceteris paribus* aus Risikoaspekten überhaupt durchgeführt werden sollte. Ist eine Projektdurchführung von allen an der Kooperation beteiligten Unternehmungen vorteilhaft, so resultiert aus dem Kalkül eine Teilungsregel, d. h. eine Empfehlung einer effizienten Teilung von Projektrisiko und -ertrag.

dieser Konzepte behandeln REITWIESNER/HUTHER (1999), S. 6 ff. Zur allgemeinen Kritik am CAPM vgl. ROLL (1977).

³¹ Vgl. REITWIESNER/HUTHER (1999), S. 25.

³² Die Frage, ob eine solche Koalition aus spieltheoretischer Sicht bestand hat oder ob es für einzelne Teilnehmer in der modellierten Situation rational sein kann, sich nicht kooperativ zu verhalten, ist wichtiger Ansatzpunkt weiterer Forschung, soll aber nicht Gegenstand dieser Arbeit sein. Vgl. SCHENCK (1996), S. 94.

³³ Vgl. auch SCHENCK (1996), S. 94.

Aussagen zur konkreten Höhe der Transferzahlung werden wir später anhand einer Kooperationsituation zwischen zwei (d.h. $n = 2$) Unternehmungen treffen und die erzielten Ergebnisse anhand von 2 Beispielen illustrieren.

3.1 Annahmen

- (A1) Jede der n betrachteten Unternehmungen verfügt bereits über ein Portfolio an Projekten. Die Summe der Cash-Flow-Barwerte dieser vorhandenen Projektportfolios ist eine normalverteilte Zufallsvariable X_i mit dem Erwartungswert μ_i und der Varianz σ_i^2 für das Portfolio von Unternehmung i ($i \in \{1, \dots, n\}$)³⁴.
- (A2) Der Cash-Flow-Barwert eines nur von allen Unternehmungen gemeinsam durchführbaren Kooperationsprojekts ist eine normalverteilte Zufallsvariable Y . Diese weist den Erwartungswert μ_Y , die Varianz σ_Y^2 und die Kovarianz c_i mit dem Projektportefeuille der Unternehmung i ($i \in \{1, \dots, n\}$) auf.

Wie in der Einleitung motiviert, legt jede der n risikoaversen Unternehmungen bei seinen Entscheidungen über die Präferenz von Zahlungen x der Gegenwart die selbe exponentielle Bernoullinutzenfunktion $u(x) = 1 - e^{-ax}$ ($a > 0$)³⁵ zugrunde. Bei zufallsbehafteten Zahlungen X präferiert die Unternehmung diejenige Zahlung mit dem höheren Nutzenerwartungswert $E(u(X))$. Dazu äquivalent ist für normalverteilte Zufallsvariablen die Präferenzentscheidung anhand eines kompatiblen Präferenzfunktional³⁶. Wir treffen deshalb folgende Annahme:

- (A3) Für gegenwärtige Zahlungen in Gestalt normalverteilter Zufallsvariablen mit Erwartungswert μ und Varianz σ^2 trifft eine Unternehmung Präferenzentscheidungen nach Höhe des Wertes des Präferenzfunktional $\Phi(\mu, \sigma^2) = \mu - \frac{a}{2}\sigma^2$ ($a > 0$).

³⁴ Normalerweise besteht das vorhandene Projektportfolio einer Unternehmung aus mehreren Projekten. Unter der Annahme, sämtliche Varianzen und Kovarianzen seien bekannt, lassen sich die normalverteilten Cash-Flow-Barwerte dieser vorhandenen Projekte zu einer normalverteilten Zufallsvariablen aggregieren. Vgl. REITWIESNER/HUTHER (1999), S. 10f.

³⁵ Dabei wird a als Risikoaversionskoeffizient bezeichnet. Die angenommene exponentielle Nutzenfunktion impliziert also Risikoaversion. Zur Widerlegung der These, das Bernoulli-Prinzip impliziere zwingend Risikoneutralität, siehe BITZ (1998), S. 916ff.

³⁶ Vgl. hierzu BAMBERG/COENENBERG (1996), S. 93; LAUX (1991), S. 214ff, zum Beweis vgl. SCHNEEWEIß (1967), S. 146ff.

(A4) Die Teilungsregel (λ, t) , nach der die Erfolgsteilung des gemeinsamen Projektes erfolgt, besteht aus folgenden Komponenten:³⁷

- Einem Vektor λ aus Anteilen am Ergebnis des gemeinsamen Projektes (d.h. Unternehmung i erhält $\lambda_i Y$ und es gilt: $\sum_i \lambda_i = 1$). Dabei ist für einen einzelnen Kontrahenden kein negativer Anteil an dem neuen Projekt möglich.³⁸
- Einem Vektor t von Transferzahlungen t_i , die jeweils Unternehmung i erhält, wobei die Summe aller Transferzahlungen Null sei ($\sum_i t_i = 0$).

(A5) Die beteiligten Unternehmungen versuchen bei der Suche nach der optimalen Teilungsregel für das neue Projekt (λ^*, t^*) **kooperativ**³⁹, die Summe ihrer Nutzen-erwartungswerte zu maximieren. Dabei sind alle Informationen über alle beteiligten Unternehmungen auch allen Verhandlungspartnern zugänglich.⁴⁰

(A6) Keine der Unternehmungen ist bereit, das gemeinsame Projekt durchzuführen, wenn der Nutzenerwartungswert bei Durchführung nicht mindestens so groß ist wie derjenige ohne die Durchführung des gemeinsamen Projektes.

3.2 Das Optimierungsproblem

Zunächst präzisieren wir das Optimierungsproblem der Verhandlungspartner der modellierten Situation, indem wir vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen die Zielfunktion und die für die Optimierung geltenden Nebenbedingungen exakt formulieren. Dazu betrachten wir zunächst die sich durch die Kooperation ergebenden neuen Portfolios der Partner sowie den sich bei Bewertung dieser Portfolios mit der gemeinsamen Zielfunktion ergebenden Zielfunktionswert.

³⁷ Das bedeutet, die Teilungsregel ist im hier angenommenen Fall linear. Eine mögliche Erweiterung wäre die Untersuchung nicht-linearer Teilungsregeln.

³⁸ Prinzipiell wären auch „Wetten“ auf den Projektmißerfolg (Anteil $< 0\%$) denkbar, was für eine erfolgreiche Durchführung des neuen Projektes nicht anreizkompatibel wäre. Deshalb wollen wir dies ausschließen.

³⁹ Siehe Fußnote 32.

⁴⁰ Außerdem liegt die Annahme zugrunde, daß die Teilung des neuen Projektes die einzige Möglichkeit sei, Portfolioeffekte zu erzielen; d.h. die Beurteilung der ökonomischen Sinnhaftigkeit anderer Maßnahmen zur kooperativen Erschließung solcher Potentiale, wie beispielsweise die in jüngerer Zeit in einigen Branchen beobachtbaren Fusionen von (Teilen von) Projektportfolios, werden durch die Modellierung nicht abgedeckt.

Für die kooperierenden Unternehmungen ergeben sich bei Durchführung des gemeinsamen Projektes neue zufallsbehaftete Projektportfolios. Die zugehörigen Zufallsvariablen X_{iY} ($i \in \{1, \dots, n\}$) dieser neuen Portfolios lassen sich jeweils als Summe der Cash-Flow-Barwerte der ohne das neue Projekt bei den Unternehmungen vorhandenen Projektportfolios, des durch die Teilungsregel festgelegten Anteils am Cash-Flow-Barwert des neuen Projektes und der Transferzahlung darstellen:

$$X_{iY} = X_i + \lambda_i Y - t_i, \quad i \in \{1, \dots, n\} \quad (1)$$

Wegen (A1) und (A2) sind auch diese neuen Zufallsvariablen normalverteilt⁴¹, und die Parameter der Verteilungen lassen sich einfach berechnen:

Der Erwartungswert des neuen Portfolios jeder Unternehmung hängt ebenso vom Erwartungswert des bereits vorhandenen Projektportfolios und vom zugerechneten Anteil am Erfolg des neuen Projektes sowie von der Transferzahlung ab:

$$\mu_{iY}(\lambda_i, t_i) = \mu_i + \lambda_i \mu_Y + t_i, \quad i \in \{1, \dots, n\} \quad (2)$$

Die Gesamtvarianzen der neuen Projektportfolios der beteiligten Unternehmungen setzen sich aus den Einzelvarianzen und der Kovarianz (vgl. Annahme (A2)) zusammen und betragen jeweils⁴²

$$\sigma_{iY}^2(\lambda_i) = \sigma_i^2 + \lambda_i^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_i c_i, \quad i \in \{1, \dots, n\} \quad (3)$$

Das zusätzliche Risiko durch Eingehen des Kooperationsprojektes für eine Unternehmung hängt demnach von dem zu übernehmenden Anteil am Projekterfolg ab, ist aber unabhängig von der Höhe der Transferzahlung.

Die Präferenzfunktionale der Unternehmungen bei Projektdurchführung $\Phi(\mu_{iY}(\lambda_i, t_i), \sigma_{iY}^2(\lambda_i))$ sind also Funktionen der Parameter der Teilungsregel und beinhalten die Verteilungsparameter der bei den einzelnen Unternehmungen vorhandenen Portfolios μ_i und σ_i . Deshalb stellen wir sie fortan als unternehmungsspezifische Präferenzfunktionale Φ_i mit

$$\Phi_i(\lambda_i, t_i) = \Phi(\mu_{iY}(\lambda_i, t_i), \sigma_{iY}^2(\lambda_i)) \quad (4)$$

dar.

⁴¹ Die Summe normalverteilter Zufallsvariablen ist wiederum normalverteilt, vgl. *BAMBERG/BAUR* (1997).

⁴² Siehe Portfolio-Selection-Modell, z.B. *MARKOWITZ* (1952, 1991), *SHARPE* (1970, 1991).

Nach (A3) und (A4) lautet die Zielfunktion der Koalition aller Unternehmungen, die es für die Ermittlung einer optimalen Teilungsregel (λ^*, t^*) zu maximieren gilt

$$\Phi_{Ges}(\lambda, t) = \sum_{i=1}^n \Phi_i(\lambda_i, t_i) \quad (5)$$

und gesucht wird mit:

$$(\lambda^*, t^*) \text{ mit } \Phi_{Ges}(\lambda^*, t^*) = \max_{\lambda, t} (\Phi_{Ges}(\lambda, t)) \quad (6)$$

diejenige Teilungsregel, die diese Zielfunktion maximiert. Für dieses Optimierungsproblem gelten wegen (A4) die Nebenbedingungen

$$\sum_i \lambda_i = 1, \quad (7)$$

$$0 \leq \lambda_i, i \in \{1, \dots, n\} \quad (8)$$

$$\sum_i t_i = 0, \quad (9)$$

und wegen (A6) die Kooperationsnebenbedingungen

$$\Phi(\mu_{iY}(\lambda_i, t_i), \sigma_{iY}^2(\lambda_i)) \geq \Phi(\mu_i, \sigma_i^2), i \in \{1, \dots, n\}, \quad (10)$$

ohne deren Erfüllung das gemeinsame Projekt unterbliebe, da dessen Durchführung mindestens eine der Unternehmungen schlechter stellen würde als die Unterlassung des Projektes.

Ziel der nun folgenden Überlegungen ist es also, eine Teilungsregel (λ^*, t^*) des Projektergebnisses zu finden, die die Summe der Präferenzfunktionale aller Unternehmungen bei Durchführung des gemeinsamen Projektes maximiert und die Nebenbedingungen (7), (8), (9) und (10) erfüllt.

3.3 Risikooptimale Anteile am Projekt-Cash-Flow

Wegen der besonderen Gestalt der hier verwendeten Präferenzfunktionale (Annahme (A3)) läßt sich die Zielfunktion (5) mit Hilfe der Nebenbedingungen (7) und (9) vor Durchführung der Optimierung noch vereinfachen:

$$\begin{aligned}
\Phi_{Ges}(\lambda, t) &= \sum_i (\mu_i + \lambda_i \mu_Y + t_i - \frac{a}{2} \sigma_{iY}^2(\lambda_i)) \\
&= \sum_i \mu_i + \mu_Y \underbrace{\sum_i \lambda_i}_{=1} - \frac{a}{2} \sum_i (\sigma_i^2 + \lambda_i^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_i c_i) + \underbrace{\sum_i t_i}_{=0} \\
&= \underbrace{\mu_Y - \frac{a}{2} \sum_i (\lambda_i^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_i c_i)}_{\Phi'_{Ges}(\lambda)} + \underbrace{\sum_i (\mu_i - \frac{a}{2} \sigma_i^2)}_Z \\
&= \Phi'_{Ges}(\lambda) + Z
\end{aligned} \tag{11}$$

Aus dieser Darstellung lassen sich zwei Aussagen ableiten:

- Aufgrund der verwendeten Nutzenfunktion läßt sich die gemeinsame Zielfunktion der Partner additiv in einen aus dem aggregierten Nutzen der bereits vorhandenen Projektportfolios bestehenden Teil (Z) und den Nutzenbeitrag des neuen Projektes Φ'_{Ges} , der von der Größe der Projektanteile der einzelnen Partner abhängt, darstellen. Teil Z ist unabhängig von λ_i und t_i , es genügt also zur Optimierung der gesamten Zielfunktion Φ_{Ges} , den Nutzenbeitrag Φ'_{Ges} des neuen Projektes zu optimieren.
- Die Höhe der Transferzahlungen ist für die Höhe der effizienten Anteile und die zugehörige Höhe der Zielfunktion irrelevant.

Wir können deshalb zunächst, unabhängig von der noch verbleibenden Nebenbedingung (10) unter Nebenbedingung (7) optimale Projektanteile ermitteln. Wegen (8) erfolgt dies, wie wir später noch verdeutlichen werden, iterativ, denn durch diese Vorgehensweise bleibt das Optimierungsproblem zunächst mittels Lagrange-Ansatz lösbar und wir vermeiden eine (etwas kompliziertere) Anwendung des Kuhn-Tucker-Theorems bzw. anderer komplexerer Verfahren zur Lösung des hier vorliegenden quadratischen Optimierungsproblems.⁴³

Nach der iterativen Optimierung der Projektanteile wird analysiert, wie das erreichte Optimum mittels Transferzahlungen auf die Projektpartner alloziiert werden muß, so daß auch die Kooperationsnebenbedingung (10) erfüllt ist.

Für die Ermittlung der optimalen Projektanteile bilden wir zunächst die Lagrangefunktion

$$L(\lambda, l) = \Phi'_{Ges}(\lambda) + l \left(\sum_i \lambda_i - 1 \right). \tag{12}$$

⁴³ Vgl. KÜNZI/KRELLE/RANDOW (1979), S. 55ff.

Eine Lösung des Lagrange-Ansatzes erhalten wir durch Nullsetzen der ersten partiellen Ableitungen:

$$\frac{\partial L(\lambda, l)}{\partial \lambda_i} = \frac{\partial \Phi'_{Ges}(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} \Big|_{\lambda_i^*, t_i^*} - l \stackrel{!}{=} 0, \quad i \in \{1, \dots, n\} \quad (13)$$

$$\frac{\partial L(\lambda, l)}{\partial l} = 1 - \sum_i \lambda_i^* \stackrel{!}{=} 0 \quad (14)$$

Wegen der Addition der einzelnen Präferenzfunktionale innerhalb der Zielfunktion Φ'_{Ges} sind deren erste partielle Ableitungen nach den Projektanteilen der einzelnen Unternehmungen identisch mit denjenigen der Präferenzfunktionale der einzelnen Unternehmungen:

$$\frac{\partial \Phi'_{Ges}(\lambda_i)}{\partial \lambda_i} = \frac{\partial \Phi_i(\lambda_i, t_i)}{\partial \lambda_i} = \mu_Y - a\lambda_i \sigma_Y^2 - ac_i \quad (15)$$

Durch Einsetzen von (15) in (13) und lösen des linearen Gleichungssystems erhält man (neben dem Wert des hier nicht weiter betrachteten Lagrangemultiplikators l) als optimalen Anteil der Unternehmung i am neuen Projekt

$$\lambda_i^* = \frac{1}{n} + \frac{\sum_j c_j - nc_i}{n\sigma_Y^2}, \quad i \in \{1, \dots, n\}. \quad (16)$$

Dieser ist abhängig von den Kovarianzen des neuen Projektes mit den vorhandenen Projektportfolios und der Varianz des neuen Projektes und (wie erwartet) unabhängig von der Höhe der Transferzahlungen.

Die Hessematrix

$$H(\lambda, l^*) = \begin{pmatrix} -a\sigma_Y^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \ddots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & -a\sigma_Y^2 \end{pmatrix} \quad (17)$$

ist für alle $\lambda \in \mathbf{R}_n$ negativ definit, wenn man zusätzlich zur Risikoaversion der Partner (A3) annimmt, daß der Cash-Flow-Barwert des neuen Projektes eine Varianz verschieden von Null aufweist, d.h. überhaupt zufallsbehaftet ist. In diesem Fall ist also $\lambda^* = (\lambda_1^*, \dots, \lambda_n^*)$ globale Lösung des Optimierungsproblems.

Wegen (8) ergibt sich nun eine Anpassungsnotwendigkeit der so erhaltenen Lösung: erhält man durch den Lagrange-Ansatz einen negativen Projektanteil für eine Unternehmung, so zeigt dies, daß dieser Partner aufgrund seiner vorhandenen Projektstruktur aus bloßen Risikoerwägungen gegen das Interesse der anderen Projektpartner agieren würde, denn bei einem negativen Anteil am Projekterfolg würde er rationalerweise aktiv das Scheitern des Projektes anstreben. Aus diesem Grund schlagen wir in einem solchen Fall vor, die Anteile von Partnern mit negativen Anteilen am zufallsbehafteten Cash-Flow gleich Null zu setzen und die Optimierung ohne deren Teilnahme an der Verteilung erneut durchzuführen. Dies geschieht so lange, bis alle verbleibenden Partner zulässige Anteile erhalten⁴⁴. Sollte die Teilnahme von so „ausgeschlossenen“ Kontrahenden am gemeinsamen Projekt aus anderen Gründen unabdingbar sein (in unserem Falle wegen (A2)) nach wie vor die Möglichkeit, diese durch Transferzahlungen zu entlohnen⁴⁵.

Allerdings ist das Ergebnis (16) für die an der Verteilung der Projektanteile teilnehmenden Kontrahenden in der dargestellten Form noch schwierig zu interpretieren; wir ersetzen deshalb die Kovarianzen durch Korrelationskoeffizienten, die auf das Intervall zwischen -1 (vollständig negativ korreliert) und 1 (vollständig positiv korreliert) normiert sind:

$$k_{iY} = \frac{c_i}{\sigma_i \sigma_Y}, \quad i \in \{1, \dots, n\} \quad (18)$$

Damit läßt sich Formel (16) für Unternehmung i schreiben als

$$\lambda_i^* = \frac{1}{n} + \frac{\sum_j k_{jY} \sigma_j - n k_{iY} \sigma_i}{n \sigma_Y} \quad (19)$$

Der Anteil der Unternehmung i am gemeinsamen Projekt ist also im Optimum ceteris paribus umso höher, je kleiner die Korrelation k_{iY} des Ergebnisses des gemeinsamen Projektes mit dem bei Unternehmung i vorhandenen Projektportfolio ausfällt. Dies ist plausibel, denn bei im Extremfall vollständig negativer Korrelation wäre der durch die Durchführung des Projektes erzielte Portfolioeffekt innerhalb des Portfolios von i maximal vorteilhaft.⁴⁶

⁴⁴ Die Analyse dieser Vorgehensweise auf Konvergenz und Optimalität wird Gegenstand weiterer Forschung sein.

⁴⁵ Eine Substitution dieser (fixen) Transferzahlung durch einen anreizkompatiblen Entlohnungsmechanismus ist angezeigt, würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

⁴⁶ Zu unterschiedlichen Korrelationskoeffizienten in ihrer Wirkung auf die Portfoliotheorie und das –risiko vgl. STEINER/BRUNS (1998), S. 6f.

Wir wollen anhand eines Beispiels illustrieren, wie durch eine derartige Optimierung der Projektanteile Projekte, deren alleinige Durchführung für jeden einzelnen nachteilig wäre, für alle Kontrahenden vorteilhaft werden können.

Beispiel 1: Wir betrachten 2 potentielle Kooperationspartner. Unternehmung A besitze bereits ein Projektportfolio mit der Varianz 80, bei Unternehmung B betrage die Varianz des vorhandenen Projektportfolios 120. Der Risikoaversionsparameter a der Shareholder sei bei A und B 0,15. A und B sei es möglich, zusammen ein neues Kooperationsprojekt durchzuführen. Dieses wiese einen Erwartungswert des Cash-Flow-Barwertes von 18 auf, seine Varianz betrage 200⁴⁷. Der Korrelationskoeffizient des neuen Projekts mit den Projekten von A betrage 0,6, mit denjenigen von B 0,2.

Für diesen Fall wäre es für jede einzelne der Unternehmungen von Nachteil, das Projekt vollständig allein durchzuführen bzw. zugerechnet zu bekommen: die Werte der Präferenzfunktionale würden sich für Unternehmung A um 8,38, für B um 1,65 verringern.

Die nach obigem Kalkül ermittelte optimale Verteilung ist 38,77% aller Zahlungen des neuen Projekts für Unternehmung A und 61,23% für B. Daraus ergibt sich für die Summe der Präferenzfunktionale ein Zuwachs von 2,86, der Zuwachs ist sogar ohne Transferzahlung für beide Unternehmungen positiv, d.h. beide Kontrahenden würden das neue Projekt mit der vorgeschlagenen (Risiko-)Teilung auch ohne Transferzahlung durchführen, obwohl die Durchführung durch jeden einzelnen der Partner allein nachteilig wäre.

Wie wir gesehen haben, sind die errechneten optimalen Projektanteile sowie die dann erreichte Höhe der Zielfunktion unabhängig von der Höhe der Transferzahlungen. Allerdings lassen sich aus den Kooperationsnebenbedingungen (10) sowie Nebenbedingung (9) Schranken für die Transferzahlungen berechnen, innerhalb derer Zahlungen liegen, die das gemeinsame Projekt für alle Partner vorteilhaft werden lassen.

3.4 Einigungsräume für die Transferzahlungen

Setzt man Erwartungswert und Varianz des neuen Projektes sowie den Projektanteil der Unternehmung i in die Kooperationsbedingung (10) von i ein und löst die Ungleichung nach t_i auf, so erhält man mit

$$t_i \geq -\lambda_i \mu_Y + \frac{a}{2} (\lambda_i^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_i c_i) = E_i^{\min}(\lambda_i) \quad \forall i \in \{1, \dots, n\} \quad (20)$$

⁴⁷ Zur Illustration: bei der angenommenen Normalverteilung von Cash-Flow-Barwerten beträgt für ein solches Projekt die Wahrscheinlichkeit, einen negativen Barwert zu erzielen, ca. 10%.

die Untergrenze der Transferzahlung, ab der Unternehmung i sich kooperationswillig zeigt. Daneben gilt aber auch Nebenbedingung (9). So entsteht als Lösungsraum für $t \in \mathbf{R}_n$ im durch (20) beschränkten \mathbf{R}_n eine $n-1$ -dimensionale beschränkte Hyperebene, deren Spuren auf den Koordinatenhyperebenen eine Steigung von -1 aufweisen und sich im (nicht notwendig zum Lösungsraum gehörenden) Ursprung des \mathbf{R}_n schneiden.

Der Anschaulichkeit halber argumentieren wir von nun an durchgängig mit 2 Kontrahenden, obwohl sich die getroffenen Aussagen natürlich ebenfalls auf eine beliebige Anzahl verallgemeinern lassen. Die folgende Abbildung 1 illustriert den Einigungsraum zweier Kontrahenden (d.h. $n = 2$):

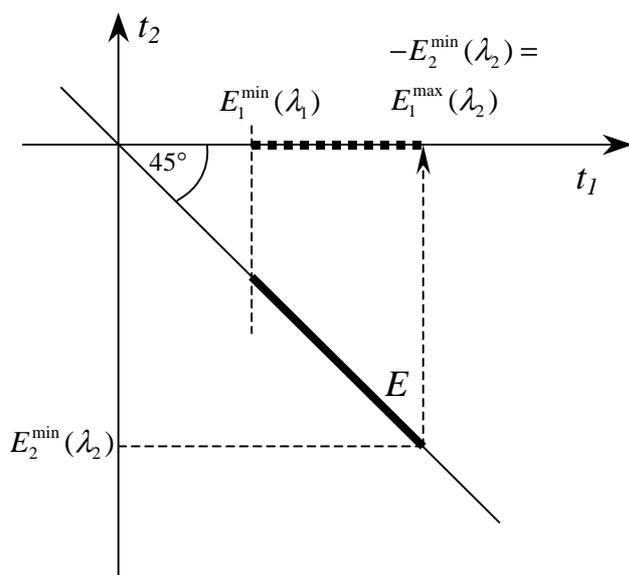


Abbildung 1: Einigungsraum

Für $n = 2$ bezeichnet BUHL (1994) die Projektion des Lösungsraumes E auf eine Koordinatenachse (dick gepunktet eingezeichnet), also das Intervall $t_1 \in [E_1^{\min}(\lambda_1), E_1^{\max}(\lambda_2)]$, als *Einigungsintervall* für $t_1 = -t_2$. Dazu analog bezeichnen wir E allgemein (d.h. unabhängig von der Anzahl l der betrachteten Parteien) als *Einigungsraum* für die Transferzahlungen $t \in \mathbf{R}_n$.

Wir wollen nun für zwei Kontrahenden untersuchen, in welchen Situationen überhaupt eine Einigung möglich ist, d.h. unter welchen Bedingungen ein Einigungsintervall überhaupt existiert.

3.5 Existenz eines Einigungsintervalls bei zwei Kontrahenden

Ein Einigungsintervall negativer Länge (d.h. Obergrenze < Untergrenze) ist für ein Geschäft bei rationalen Geschäftspartnern hinreichende Bedingung für dessen Nichtzustandekommen: es existiert dann keine Transferzahlung, die die Bedingung für beiderseitige Kooperation erfüllen würde.

Für die Länge $\Delta(\lambda)$ des Einigungsintervalls für die Transferzahlung von Unternehmung 1 an Unternehmung 2 gilt in Abhängigkeit der zugerechneten Projektanteile (d.h. unabhängig davon, ob die Anteile bereits optimiert wurden):

$$\begin{aligned}
 \Delta(\lambda) &= -E_2^{\min}(\lambda_2) - E_1^{\min}(\lambda_1) \\
 &= \lambda_1 \mu_Y - \frac{a}{2} (\lambda_1^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_1 c_1) + \lambda_2 \mu_Y - \frac{a}{2} (\lambda_2^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_2 c_2) \\
 &= \mu_Y - \frac{a}{2} (\lambda_1^2 \sigma_Y^2 + \lambda_2^2 \sigma_Y^2 + 2\lambda_1 c_1 + 2\lambda_2 c_2) \\
 &= \Phi'_{Ges}(\lambda)
 \end{aligned} \tag{21}$$

Die Länge des Einigungsintervalls bei zwei Kontrahenden entspricht also dem Beitrag $\Phi'_{Ges}(\lambda)$ des neuen Projektes inklusive Portfolioeffekten zur gemeinsamen Zielfunktion (vgl. Formel (11)). Das bedeutet: immer wenn die Durchführung des gemeinsamen Projektes überhaupt einen positiven Beitrag zur Summe der Präferenzfunktionale leistet, lassen sich Transferzahlungen finden, die beide beteiligten Projektpartner zufriedenstellen und kooperationswillig stimmen.

Bei realen Geschäftsverhandlungen läßt sich oftmals beobachten, daß Geschäfte mit einem großen Einigungsintervall von den beteiligten Partnern als besonders vorteilhaft empfunden werden, daß mithin bei kooperativen Verhandlungen über eine Kooperation oft versucht wird, die Einigungsintervalllänge zu maximieren. Das gilt insbesondere dann, wenn zu erwarten steht, daß der tatsächlich realisierte Preis für das Geschäft relativ nahe an der Mitte des Intervalles liegt.

Aus Formel (21) ist ersichtlich, daß gilt:

$$\max_{\lambda, t}(\Delta(\lambda)) \Leftrightarrow \max_{\lambda, t}(\Phi_{Ges}(\lambda, t)), \tag{22}$$

d.h. die Maximierung der Einigungsintervalllänge ist äquivalent zur Maximierung der Summe der Präferenzfunktionale. Das bedeutet: Die Maximierung der im skizzierten Optimierungsansatz als Zielfunktion zugrundegelegten Summe der Präferenzfunktionale führt auch zu einer in obigem Sinne komfortableren Situation bei der Verhandlung über die Transferzahlungen.

Optimieren die Unternehmungen kooperativ ihre Anteile am zufallsbehafteten Cash-Flow-Barwert des neuen Projektes gemäß Abschnitt 3.3, einigen sie sich also, wie skizziert auf die Anteile λ^* , so ergibt sich als Einigungsintervalllänge

$$\Delta(\lambda^*) = \mu_Y - \frac{a}{2} \left(\frac{1}{2} \sigma_Y^2 + c_A + c_B \right), \quad (23)$$

d.h. im Optimum wird wegen der hier verwendeten Risikonutzenfunktion das von den beiden beteiligten Kontrahenden gemeinsam neu übernommene Risiko immer halbiert. Es kann dann sogar für den Fall eine Einigung über eine Transferzahlung t erzielt werden, daß der Beitrag des Erwartungswertes des neuen Projektes zum Präferenzfunktional größer ist als der (negative) Beitrag *nur der Hälfte* des *insgesamt* neu zu übernehmenden Projektrisikos $\sigma_Y^2 + 2c_A + 2c_B$.

Beispiel 2: Die beiden Partner aus Beispiel 1 einigen sich auf die Zurechnung der dort errechneten optimalen Projektanteile. Die Transferzahlung, die A maximal zu leisten bereit ist, beträgt 8,38 Geldeinheiten, B bezahlt maximal 1,65 Geldeinheiten. Das Einigungsintervall für eine Transferzahlung t_A von A an B beträgt also $[-8,38; 1,65]$. Alle Zahlungshöhen außerhalb dieses Intervalles würden dazu führen, daß einer der beiden Partner bei Durchführung des Projektes inklusive Transferzahlung schlechter gestellt würde, als ohne das neue Projekt; die Kooperation käme dann also nicht zustande.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben mit der in der vorliegenden Arbeit präsentierten Modellierung für eine kooperative Verhandlungssituation über eine Kooperation n Unternehmungen zur gemeinsamen Durchführung eines Projektes eine Handlungsempfehlung für die Gestaltung des Vertrags gegeben, deren Ziel es ist, durch das durchzuführende neue Projekt entstehende Portfoliosynergiepotentiale im Bereich Risiko bei den Partnern zu erschließen. Dabei wurde das Ziel verfolgt, durch die Vertragsgestaltung einen möglichst hohen Zuwachs des Shareholder Values zu generieren.

Die Erschließung solcher Portfoliosynergiepotentiale ist ein wichtiger Baustein bei der Gestaltung von Kooperationsverträgen, die Gründe für das Eingehen realer Kooperationen liegen jedoch oftmals nicht nur in der Erschließung von Portfoliosynergien zufallsbehafteter Cash-Flows. Oft spielen auch andere quantifizierbare Faktoren wie z.B. Synergiepotentiale im Bereich Liquidität oder der unterschiedlichen steuerlichen Behandlung der Vertragspartner⁴⁸ eine wichtige Rolle.

⁴⁸ Vgl. z.B. BUHL (1994) oder BUHL et al. (1999).

Vor allem aber stehen bislang noch nicht quantifizierbare Synergiepotentiale beim Eingehen von Kooperationen vielfach im Vordergrund. Beispielsweise finden wir insbesondere bei Kooperationen im Consulting-Bereich systematisch Synergiepotentiale aufgrund von sich ergänzenden Kernkompetenzen der Partner bezüglich eines zukünftig durchzuführenden Projektes. Die Umstellung der IT-Infrastruktur der Unternehmungen auf den Euro und die Anpassung auf die Jahrtausendwende (Y2K-Problem) beispielsweise führen bereits heute zu einer großen Anzahl solcher Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmensberatungen und ihren Auftraggebern. Durch die Knappheit von Know-how-Trägern in diesem Bereich müssen andere ebenfalls anstehende IT-Projekte in den Unternehmungen aufgeschoben werden, so daß auch die Consulting-Branche – und mit ihr die Bedeutung der Effizienz der Kooperationsbeziehungen - wohl nach der Jahrtausendwende noch wachsen wird.

Neben dieser Branche ist der mit hoher Dynamik wachsende Dienstleistungs- und Informationsmarkt im WWW in das öffentliche Interesse gerückt: Dazu zählen u.a. Finanzdienstleistungen ebenso wie beispielsweise der Download von Software, Musik und Literatur und die Abfrage von Nachrichten und anderen Informationen. Zur arbeitsteiligen Erstellung solcher Leistungen, die über diese Vertriebsstruktur WWW/Internet gleichzeitig auch produziert werden können, eignen sich in besonderem Maße Virtuelle Unternehmungen, weshalb mit dem wohl auch weiterhin explosionsartigen Wachstum des Wirtschaftsraumes WWW die Bedeutung dieser Organisationsform und damit die Anzahl der Kooperationsbeziehungen zwischen (ökonomisch) selbständigen Partnern weiterhin zunehmen wird.⁴⁹

Auch in anderen Dienstleistungsbereichen ist eine Zunahme von Kooperationsbeziehungen zwischen (rechtlich) selbständigen produzierenden Einheiten beobachtbar, wie zum Beispiel strategische Kooperationen zur synergetischen Gewinnung von Marktmacht bis hin zur Fusion der Partner, wie sich beispielsweise in der die letzten Jahre beobachtbaren Fusionswelle im Finanzdienstleistungsbereich zeigt.

Die systematisch Erschließung aller sich bietenden Synergiepotentiale durch die vorteilhafte und anreizkompatible Gestaltung von Kooperationsverträgen wird durch diese in fast allen Wirtschaftsbereichen beobachtbare Tendenz zur Kooperation in Zukunft ein Schlüsselfaktor für nachhaltig erfolgreiche Geschäftstätigkeit auf den immer dynamischer werdenden Märkten sein.

⁴⁹ Hagel und Singer gehen sogar davon aus, daß es für eine bestehende Unternehmung ökonomisch vorteilhaft ist, Kernbereiche wie „Customer Relationship Management“, „Product Innovation“ und „Infrastructure Management“ zu trennen, da unterschiedliche ökonomische, kulturelle und wettbewerbliche Faktoren zu ineffizienten Kompromissen führen, vgl. *HAGEL/SINGER* (1999), S. 136.

Literaturverzeichnis

ANSOFF, H. I. (1969) (Hrsg.): Business Strategy, Harmondsworth, 1969.

ARNOLD, O., HÄRTLING, M. (1995): Begriffsbildung und –diskussion. Arbeitspapiere der Reihe „Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen“, Nr. 3, Bern, Leipzig, Erlangen, Nürnberg, 1995.

ARNOLD, O., FAISST, W., HÄRTLING, M., SIEBER, P. (1995): Virtuelle Unternehmen als Unternehmenstyp der Zukunft ?, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung (HMD) – Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik 32, Heft 185, S. 8-23, 1995.

BAKOS, Y. (1997): Reducing Buyer Search Costs: Implications for Electronic Marketplaces, in: Management Science, Vol. 43, No.12, Dezember 1997.

BAKOS, Y. (1998): The Emerging Role of Electronic Marketplaces on the Internet, in: Communications of the ACM, August 1998.

BAKOS, Y, BRYNJOLFSSON, E (1997): Organizational Partnerships and the virtual corporation, in: Information Technology and Industrial Competiveness: How Information Technology Shapes Competition, Kluwer Academic Publishers, 1997.

BAMBERG, G, BAUR, F. (1998): Statistik, München, Wien, 1998.

BAMBERG, G., COENENBERG, A. G.(1996): Betriebswirtschaftliche Entscheidungslehre, Vahlen, München, 1996.

BISCHOFF, J. (1994): Das Shareholder-Value-Konzept. Darstellung – Probleme – Handhabungsmöglichkeiten, Wiesbaden, 1994.

BITZ, M (1981): Entscheidungstheorie, München, 1981.

BITZ, M (1998): Bernoulli-Prinzip und Risikoeinstellung, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 50, S. 916-932, 1998.

BREHME, W. (1995): ZP-Stichwort: Virtuelle Unternehmen, in: Zeitschrift für Planung, Heft 3, S. 297-300, 1995.

BUHL, H. U. (1994): Optimale Kreditfinanzierung; in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 64, 4, 1994, S. 515-529.

BUHL; H. U., SANDBILLER; K., WILL, A., WOLFERSBERGER, P. (1999): Zur Vorteilhaftigkeit von Zerobonds, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 69, 1, 1999, S. 83-114.

BYRNE, J. (1993): The virtual corporation, in: Business Week, 08.02.1993, S. 98-102.

COPELAND, T., KOLLER, T., MURRIN, J. (1998): Unternehmenswert: Methoden und Strategien für eine wertorientierte Unternehmensführung, Frankfurt / Main, 1998.

DAVIDOW, W. H., MALONE, M. (1992): The Virtual Corporation, New York, Harper Business, 1992.

FAISST, W. (1998): Die Unterstützung Virtueller Unternehmen durch Informations- und kommunikationssysteme – eine lebenszyklische Analyse, Dissertation, Universität Erlangen-Nürnberg, Juli 1998.

GRIESE, J. (1994): Das virtuelle Unternehmen, in: Office Management, Heft 7-8, 1994, S.10 -12.

HAGEL, J., SINGER, M. (1999): Unbundling the Corporation, in: Harvard Business Review, March-April 1999, S. 133-141.

HAGEL, J., RAYPORT, J. F. (1997): The coming battle for customer information, in: Harvard Business School Press, Boston/Massachusetts, 1997.

ILLIK, J. A. (1999): Electronic Commerce: Grundlagen und Technik für die Erschließung elektronischer Märkte, München/Wien, 1999.

KIESER, A. (Hrsg.) (1995): Organisationstheorien, Stuttgart, 1995.

KILGER, W. (1965): Zur Kritik am internen Zinsfuß, in Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 35, S. 765-798, 1965.

KRYSTEK, U., REDEL, W., REPPEGATHER, S. (1997): Erfolgsfaktoren und Elemente der Virtualität, in: Gablers Magazin, Heft 3, März 1997, S. 12-15.

KÜNZI, H. P., KRELLE, W., RANDOW; R. VON (1979): Nichtlineare Programmierung, Berlin et al., 1979.

KUNZ, R., M. (1998): Das Shareholder-Value-Konzept, in: Bruhn, Lusti, Müller, Schierenbeck, Studer, (Hrsg.): Wertorientierte Unternehmensführung, Wiesbaden, 1998.

-
- LAUX, H. (1991): Entscheidungstheorie I, 2. Auflage, Springer, Berlin et al., 1991.
- LAUX, H. (1998): Risikoteilung, Anreiz und Kapitalmarkt, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998.
- LEWIS, T, STELTER, D.: Steigerung des Unternehmenswertes, Landsberg am Lech 1994.
- MARKOWITZ, H. M. (1952): Portfolio Selection, in: Journal of Finance, 7. Jg. S. 77-91.
- MARKOWITZ, H.M. (1991): Foundations of Portfolio Theory, in: Finanzmarkt und Portfolio Management, 5. Jg., S. 204-211.
- MERTENS, P.; FAISST, W. (1995): Virtuelle Unternehmen - eine Organisationsstruktur der Zukunft?, in: technologie & management, Heft 2, 1995, S.61 - 68.
- MUTHER, A. (1998): Electronic Customer Care, IT in der Anbieter-Kunden-Beziehung, Dissertation Nr. 2145 der Universität St. Gallen, HSG, Difo-Druck, Bamberg, 1998.
- OSSADNIK, W. (1995): Aufteilung von Synergieeffekten bei Verschmelzungen, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 65, Heft 1, S. 69-88, Gabler-Verlag, 1995.
- OTT, M. (1996): Neue Wettbewerbsoptionen durch visionäre Organisation: Virtuelle Unternehmen, in: Gablers Magazin, Heft 4, April 1996, S. 18-21.
- PEPPERS, D., ROGERS, M. (1993), The One to One Future: Building Relationships One Customer at a Time, Currency/Doubleday, New York et al., 1993.
- PEPPERS, D., ROGERS, M. (1997): Enterprise One to One: Tolls for Competing, in: the Interactive Age, Currency/Doubleday, New York et al., 1997.
- PICOT, A.; REICHWALD, R.; WIGAND, R. T. (1996): Die grenzenlose Unternehmung, Wiesbaden: Gabler Verlag, 1996.
- PLATTNER, H. (1999): Customer Relationship Management, in: Scheer, A.-H., Nüttgens, M. (Hrsg.), Electronic Business Engineering, 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 1999, Physika-Verlag, 1999, S. 1-13.
- PORTER, M. E. (1980): Competitive Strategy, New York, 1980.

PORTER, M. E. (1987): From Competitive Advantage to Corporate Strategy, Harvard Business Review, Vol. 65, S. 43, May/June 1987.

PRAHALAD, C. K., HAMEL, G. (1995): Wettlauf um die Zukunft : wie Sie mit bahnbrechenden Strategien die Kontrolle über Ihre Branche gewinnen und die Märkte von morgen schaffen, Wien, 1995.

PRATT, J.W. / ZECKHAUSER, R.J. (Hrsg.) (1985): Principals and Agents: The Structure of Business, Boston, MA, 1985.

RAPPAPORT (1986): Creating Shareholder Value: The New Standard for Business Performance, New York, 1986.

RAPPAPORT (1998): Creating Shareholder Value: A Guide for Managers and Investors, New York, 1998.

REITWIESNER, B, HUTHER, A. (1999): Rendite-/Risikosteuerung in der Industrieunternehmung. Vorschlag einer wertorientierten Bewertungsfunktion vor dem Hintergrund der Anforderungen des KonTraG, Discussion Paper WI-55, Universität Augsburg, 1999.

ROLL, R. (1977): A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests, in: Journal of Financial Economics, S. 126-176, 1977.

ROTHERING, C (1990): Forschungs- und Entwicklungskooperationen zwischen Unternehmen, Stuttgart, 1990.

RÜDIGER, M. (1998): Theoretische Grundmodelle zur Erklärung von FuE-Kooperationen, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 68, Heft 1, S. 25-47, 1998.

SANDLER, G. (1991): Synergie: Konzept, Messung und Realisation – Verdeutlicht am Beispiel der horizontalen Diversifikation durch Akquisition, Dissertation Nr- 1249, Hochschule St. Gallen, Difo-Druck GmbH, Bamberg, 1991.

SATZGER, G., REITWIESNER, B. (1999): Wertorientierte Kapitalkosten auf Basis gewichteter Kapitalkosten ?, Discussion Paper WI-48, Universität Augsburg, 1999.

SCHENCK, M. (1996): Vorteilhaftigkeit von Kooperationsbeziehungen aus Unternehmenssicht, Dissertation Universität zu Köln, 1996.

SCHNEEWEIß, H. (1967): Entscheidungskriterien bei Risiko, Berlin, 1967.

SCHNEIDER, D. (1992): Investition, Finanzierung und Besteuerung, Wiesbaden 1992.

SHARPE, W. F. (1970): Portfolio Theory and Capital Markets, New York et al, 1970.

SHARPE, W. F. (1991): Capital Asset Prices without negative Holdings, in: Finanzmarkt und Portfolio Management, 5. Jg. Nr 3, S. 212-225.

STEINER, M., BRUNS, C. (1998): Wertpapiermanagement, 1998.

STERN, J. M.: Earnings Per Share Don't Count, in: Financial Analysts Journal, 30 (1974) 4, S. 39-43 und S. 67-75.

STEWART, G. B. (1990): The Quest for Value: A Guide for Senior Managers, New York, 1990.

TOMCZAK, T. (1994): Relationship-Marketing – Grundzüge eines Modells zum Management von Kundenbeziehungen, in: Tomczak, T., Belz, Ch. (Hrsg.), Kundennähe realisieren, Fachbuch Marketing, Verlag Thexis, St. Gallen, 1994, S. 193-215.

WILDEMANN, H. (1997): Koordination von Unternehmensnetzwerken, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 67, Heft 4, S. 417-439, Gabler-Verlag, 1997.

WILL, A., STECK, W. (1999): Suche im WWW: Nachfragerverhalten und Implikationen für Anbieter, in: Scheer, A.-H., Nüttgens, M. (Hrsg.), Electronic Business Engineering, 4. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 1999, Physika-Verlag, 1999, S. 289-309

WÜTHRICH, H, PHILIPP, A. (1998): Virtuell ins 21. Jahrhundert!? Wertschöpfung in temporären Netzwerkverbänden, in: Handbuch der modernen Datenverarbeitung (HMD) – Theorie und Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 200. April 1998, S. 8-24.