

Engel, Dirk

**Working Paper**

## Höheres Beschäftigungswachstum durch Venture Capital?

ZEW Discussion Papers, No. 01-34

**Provided in Cooperation with:**

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

*Suggested Citation:* Engel, Dirk (2001) : Höheres Beschäftigungswachstum durch Venture Capital?, ZEW Discussion Papers, No. 01-34, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/24455>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Discussion Paper No. 01-34

# Höheres Beschäftigungswachstum durch Venture Capital?

Dirk Engel



## Das Wichtigste in Kürze

Aufgrund der geringen Eigenkapitalausstattung junger, innovativer und schnell wachsender Unternehmen und erheblicher Unsicherheiten hinsichtlich des Erfolgs der geplanten Investitionen scheidet eine Finanzierung mittels Fremdkapital oftmals aus oder erfolgt nicht in dem Umfang, den die Unternehmen nachfragen. In deren Folge können Unternehmen ihre Investitionen nicht durchführen und sind in ihrem Wachstum gehemmt. Mit dem Zuführen von zusätzlichem, externem Eigenkapital (Beteiligungsfinanzierung) kann die Eigenkapitalausstattung von Unternehmen jedoch gestärkt werden. Diese Stärkung impliziert zugleich einen besseren Zugang zu zusätzlichem Fremdkapital. Die höhere Eigen- und Fremdkapitalbasis führt schließlich zur Beseitigung des Finanzierungsengpasses als Wachstumshemmnis.

Eine zentrale Fragestellung ist, ob junge Unternehmen durch die Inanspruchnahme einer Beteiligungsfinanzierung (Untersuchungsgruppe) tatsächlich eine bessere unternehmerische Performance erzielen können im Vergleich zu einer „repräsentativen“ Menge von nicht mit Beteiligungskapital finanzierten Unternehmen (Kontrollgruppe). Da sich Beteiligungskapitalgeber bei ihren Investments an den zu erwartenden Wachstumsaussichten der Unternehmen orientieren, kann mit der zufälligen Auswahl von Unternehmen ohne Beteiligungsfinanzierung keine geeignete Kontrollgruppe gebildet werden. In der Mehrzahl der Studien wurden bisher nur wenige oder keine Determinanten berücksichtigt, um eine adäquate Kontrollgruppe auszuwählen. Eine Verzerrung des ausgewiesenen Beitrages der Beteiligungsfinanzierung zum unternehmerischen Wachstum ist daher nicht auszuschließen.

In der vorliegenden Studie wird ein statistisches Evaluationsverfahren eingesetzt, um eine Kontrollgruppe zu bestimmen, welche in deutlich mehr beobachtbaren Charakteristika eine hinreichende Ähnlichkeit mit der Untersuchungsgruppe aufweist. Die Untersuchungsgruppe umfasst alle Unternehmensgründungen zwischen 1991 und 1998, an denen ein Unternehmen beteiligt ist, welches einem nationalen oder internationalen Verband von Kapitalbeteiligungsgesellschaften angehört oder deren Firmierung mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Beteiligungsaktivitäten schließen lässt. Datenbasis zur Identifizierung der mit Beteiligungskapital (Venture Capital, VC) finanzierten Unternehmen und zur Auswahl der Kontrollunternehmen sind die ZEW-Gründungspanels. Im Rahmen eines statistischen Matchingverfahrens wird jedem identifizierten VC-finanzierten Unternehmen ein nicht-VC-finanziertes Unternehmen zugespielt, welches zum Gründungszeitpunkt gleiche oder sehr ähnliche Charakteristika aufweist. Der sich anschließende Vergleich der Beschäftigungswachstumsraten zwischen der Untersuchungs- und Kontrollgruppe zeigt, dass eine offene Beteiligung eines Beteiligungskapitalgebers zu einem höheren Wachstum junger Unternehmen in Deutschland führt. Die Beschäftigungswirkung fällt jedoch, verglichen mit den bisherigen Studien, deutlich geringer aus. Zudem sind einige branchen- und regionspezifische Unterschiede offensichtlich.



# Höheres Beschäftigungswachstum durch Venture Capital?<sup>1</sup>

von

Dirk Engel

*Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)*

**Juli 2001**

**Abstract:** The paper deals with the analysis of causal effects of venture capital finance for start-ups founded between 1991 and 1998 in Germany. The number of venture-backed firms is based on the identification of involvements of venture capitalists in firms. All venture capital companies are considered, which are full members of the German, European or U.S.-American association of private equity investors or analysis of firm's name indicate clearly venture capital activities. The ZEW-Foundations Panels are the database for identification of venture-backed firms and for selection of suitable control firms. Within a statistical matching procedure an adequate control group for comparison with the group of venture-backed firms is drawn. The estimation of causal effects shows significant higher average annual employment growth rates of German venture-backed firms.

**Keywords:** *Evaluation, Venture Capital, Start-Up*

**JEL-Classification:** *L 21, C14*

---

<sup>1</sup> Ich bedanke mich bei Georg Licht und Matthias Almus für deren Kommentare und hilfreichen Anregungen. Zu Dank verpflichtet bin ich auch Thorsten Doherr und Emil Marinov für ihre Unterstützung bei der Datenaufbereitung. Alle noch verbleibenden Unzulänglichkeiten gehen zu meinen Lasten.



## **1 Einleitung**

Entscheidendes Wachstumshemmnis für junge Unternehmen stellt die Sicherstellung der Finanzierung ihrer Geschäftstätigkeiten dar (vgl. Moore 1994, Berger und Udell 1998, Lessat et al. 1999). Dies gilt um so mehr für innovative und expandierende Unternehmen mit hohem Finanzierungsbedarf für ihre geplanten Investitionen. Durch die zu geringe Eigenkapitalausstattung der jungen Unternehmen kann dieser Bedarf jedoch nicht mit den eigenen Mitteln gedeckt werden. Eine Finanzierung mittels Fremdkapital scheidet zudem oftmals aus bzw. erfolgt nicht in dem Umfang, der von den Unternehmen nachgefragt wird. Kreditinstitute verlangen für eine Fremdfinanzierung bei neuen Unternehmen höhere Eigenkapitalquoten als bei bestehenden Unternehmen (vgl. Betsch et al. 2000). Darüber hinaus können Darlehensgeber mit der Kreditvergabe an jungen Unternehmen aufgrund der hohen Ausfallwahrscheinlichkeit und fehlenden Partizipation am Unternehmenswert keine risikoäquivalente Rendite erzielen (vgl. Posner 1996).

Mit dem Zuführen von zusätzlichem, externem Eigenkapital (Beteiligungsfinanzierung) kann die Eigenkapitalausstattung der Unternehmen jedoch gestärkt werden. Durch die Verbesserung der Eigenkapitalbasis wird zugleich der Zugang zu zusätzlichem Fremdkapital ermöglicht. Die höhere Eigenkapitalausstattung und höhere Fremdkapitalbasis führen schließlich zur Beseitigung des Finanzierungengpasses als Wachstumshemmnis der Unternehmen. Bei der Frühphasenfinanzierung innovativer bzw. wachsender Unternehmen handelt es sich um eine besondere Form der Beteiligungsfinanzierung, der Venture Capital-Finanzierung, wobei im klassischen Sinn Investments in junge technologieintensive und innovative Unternehmen getätigt werden, deren Bewertung zukunftsorientiert erfolgt. Nicht nur Unternehmen, die auf Wachstumsmärkten agieren, auch innovative Ideen und Produkte von jungen Unternehmen in Branchen mit geringer Technologieintensität werden mit Venture Capital finanziert (Gompers 1999). Entscheidendes Kriterium zum Engagement in jungen Unternehmen ist, dass mit der Umsetzung der Gründungsidee eine ausreichende Steigerung des Unternehmenswertes erwartet wird, an dem die Eigenkapitalinvestoren partizipieren können.



Die dynamische Entwicklung in den letzten Jahren unterstreicht den zunehmenden Stellenwert von Frühphasenfinanzierungen. Im Jahr 1999 beteiligten sich die EVCA-Mitglieder<sup>2</sup> mit insgesamt 1,942 Mrd. DM an deutschen Unternehmen im Early Stage fünfmal stärker als noch zwei Jahre zuvor mit 0,394 Mrd. DM. Gemessen am Volumen aller neuen Investments erhöhte sich auch der Anteil der Early Stage-Investments merklich von 15 Prozent in 1997 auf 31 Prozent in 1999 (EVCA 1998, EVCA 2000). Insbesondere die Errichtung des „Neuen Marktes“ im Oktober 1997 führte zur Erwartung profitabler Ausstiegsoptionen, die Veräußerung von Beteiligungen nach dem Börsengang der Unternehmen, und stimulierte so die Entwicklung des deutschen Venture Capital-Marktes.

Neben dem finanziellen Engagement erbringen Venture Capital-Gesellschaften (VC-Gesellschaften) auch häufig eine umfangreiche Managementunterstützung in ihren Portfoliounternehmen (vgl. Amit et al. 1998; Gompers und Lerner 1999). Sapienza (1992) zeigte auf, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Umfang des Engagements und der Performance des Portfoliounternehmens besteht. Sowohl das monetäre als auch nichtmonetäre Engagement lässt erwarten, dass sich VC-finanzierte Unternehmen besser entwickeln können als nicht VC-finanzierte Unternehmen.

Bürgel et al. (2000) können in ihrer ökonometrischen Analyse zum Wachstum junger Unternehmen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Vorliegen der Beteiligung einer VC-Gesellschaft und dem Beschäftigungs- und Umsatzwachstum der Unternehmen feststellen. Grundlage ihrer Analyse zu den Determinanten des Wachstums von Unternehmen waren Befragungsergebnisse von 600 deutschen und britischen High-tech Unternehmen. Manigart und Hyfte (1999) kommen in ihrer Analyse von 187 belgischen VC-finanzierten Unternehmen zu dem Ergebnis, dass diese kein signifikant höheres Beschäftigungswachstum verglichen mit Unternehmen gleicher Größe bezüglich des Unternehmensvermögens, gleichen Wirtschaftszweiges und ähnlichem

---

<sup>2</sup> Bei der EVCA handelt es sich um die European Private Equity & Venture Capital Organisation. Die Mehrzahl bzw. die größten Kapitalbeteiligungsgesellschaften Europas sind Mitglied dieses Verbandes.

Gründungsjahr aufweisen. Jedoch ergaben sich höhere Wachstumsraten im Vermögen und im Cash-Flow der VC-finanzierten Unternehmen. Die Ergebnisse basieren allerdings auf der Annahme, dass zwischen den VC-finanzierten Unternehmen und der „Kontrollgruppe“ keine weiteren signifikanten Unterschiede in Merkmalen bestehen, die einen Einfluss auf die unternehmerische Performance haben. Ergebnis beider empirischen Studien ist die Ablehnung der These, das Unternehmen mit einer Beteiligung einer VC-Gesellschaft ein c.p. signifikant höheres Beschäftigungswachstum im Vergleich zu den übrigen Unternehmen erzielen.

Lerner (1999) führte eine Evaluation des Small Business Innovation Research (SBIR) Programms, des größten öffentlichen Programms zur Finanzierung kleiner Technologieunternehmen in den USA, durch. Die in beiden Phasen des Programms geförderten Unternehmen erzielten von 1985 bis 1995 ein Beschäftigungs- bzw. Umsatzwachstum von 56 bzw. 98 Prozent. Hingegen erreichte eine Gruppe von Unternehmen mit ähnlicher Größe (gemessen am Umsatz) und im gleichen Wirtschaftszweig oder in der gleichen Stadt 1985 tätig, ein deutlich absolutes Beschäftigungs- bzw. Umsatzwachstum mit 17,4 bzw. 27,1 Prozent. Die öffentliche Förderung führt demnach zu einem 320 bzw. 360 Prozent höheren Wachstum der geförderten im Vergleich zu den nicht-geförderten Unternehmen. Die Unterschiede fallen zudem deutlich höher aus, wenn die Analyse auf Unternehmen beschränkt wird, die ihren Sitz in Postleitzahlgebieten haben, in denen mindestens ein Early Stage-Investment einer Venture Capital-Gesellschaft zwischen 1983 und 1995 beobachtet wurde.

EVCA und C&L (1996) kommen in ihrem Vergleich der jährlichen Beschäftigungswachstumsraten von beteiligungsfinanzierten kleinen- und mittelständischen Unternehmen und den 500 größten Unternehmen in zwölf europäischen Ländern zwischen 1991 und 1995 auf einen Unterschied von 15 Prozent Beschäftigungswachstum gegenüber 2 Prozent. Kritisch anzumerken ist hier jedoch die fehlende Berücksichtigung von Unterschieden in wesentlichen unternehmensspezifischen Charakteristika wie Größe und wirtschaftlicher Schwerpunkt, die den Unterschied erklären könnten. Wenig aussagekräftig sind auch die Ergebnisse von C&L (1998) für Deutschland, da die Interpretation der Befragungsergebnisse nur vor dem Hintergrund der Entwicklung aller deutschen

Unternehmen vorgenommen wird. Beide Studien sind daher wenig geeignet, den kausalen Effekt der Venture Capital-Finanzierung für die unternehmerische Performance zu bestimmen.

Bisher existiert für Deutschland noch keine Studie, die sich mit der Analyse des kausalen Effektes des Engagements von VC-Gesellschaften in neu gegründeten deutschen Unternehmen befasst hat. Da für die VC-finanzierten Unternehmen nur das Ergebnis des Zustandes „Beteiligung einer VC-Gesellschaft liegt vor“ beobachtbar ist, ist die Ermittlung des kausalen Effektes zunächst nicht möglich. Dieser kann jedoch bei Erfüllung bestimmter Bedingungen geschätzt werden. Dabei kommt ein statistisches Matching-Verfahren (vgl. Rosenbaum und Rubin 1983; Lechner 1998) zum Einsatz, welches in der Ökonomie vor allem in der Evaluation von arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen (vgl. u.a. Heckman et al. 1998), weniger jedoch zur Evaluation von Ereignissen auf der Unternehmensebene<sup>3</sup> umfangreiche Anwendung findet.

Die Untersuchung ist wie folgt aufgebaut: Im Kapitel 2 werden zunächst theoretische Überlegungen zur ökonometrischen Evaluation des kausalen Effektes der Beteiligung einer VC-Gesellschaft für das Wachstum ihrer Portfoliounternehmen angestellt. Im folgenden Kapitel 3 wird die Datenbasis vorgestellt und ein Überblick über die gefundenen Investments gegeben. Anschließend werden im Kapitel 4 einige Determinanten des Wachstums und damit wichtige Kriterien zur Auswahl von beteiligungswürdigen Unternehmen seitens der VC-Gesellschaften diskutiert. Kapitel 5 und 6 befassen sich mit der Durchführung des gewählten Matching-Verfahrens und der Darstellung und Interpretation der gefundenen Ergebnisse. Im abschließenden siebenten Kapitel werden die wesentlichen Erkenntnisse nochmals zusammengefasst.

---

<sup>3</sup> Almus und Prantl (2001) führten für Deutschland auf Unternehmensebene unter Anwendung eines Matching-Verfahrens eine Evaluation der DtA-Existenzgründerförderung durch. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass DtA-geförderte Unternehmen ein signifikant höheres Beschäftigungswachstum und höhere Überlebenschancen aufweisen im Vergleich zu den ausgewählten nicht DtA-geförderten Kontrollunternehmen.

## 2 Die Bestimmung des kausalen Effektes der VC-Beteiligung unter Einsatz eines Matching-Verfahrens

Die vorliegende Untersuchung verfolgt das Ziel, den kausalen Effekt der Beteiligung einer VC-Gesellschaft an einem neugegründeten Unternehmen für dessen beobachtbares Beschäftigungswachstum zu ermitteln. Der durchschnittliche kausale Effekt  $\theta^1$  für die mit Venture Capital finanzierten Unternehmen ( $VC=1$ ) würde sich als Differenz zwischen dem arithmetischen Mittel des beobachtbaren Beschäftigungswachstums  $Y^1$  aller VC-finanzierten Unternehmen und dem arithmetischen Mittel des Beschäftigungswachstums ohne Vorliegen der Beteiligung  $Y^0$  ergeben.

$$\theta^1 = E(Y^1 - Y^0 | VC = 1) = E(Y^1 | VC = 1) - E(Y^0 | VC = 1)$$

$E(Y^0 | VC = 1)$  ist jedoch nicht beobachtbar, da es nur die hypothetische Situation darstellt, wäre das Unternehmen nicht mit Venture Capital finanziert worden. Unter Nutzung der Beobachtungen, für die keine Beteiligung einer VC-Gesellschaft vorliegt, kann das arithmetische Mittel des Beschäftigungswachstums der Kontrollunternehmen  $E(Y^0 | VC = 0)$  einen Schätzer für das Beschäftigungswachstum in der hypothetischen Situation darstellen. Dieser ist unverzerrt, wenn keine Selektionsverzerrungen zwischen der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und einer Gruppe ausgewählter nicht-VC-finanzierter Unternehmen (Kontrollunternehmen) bestehen. Das bedeutet, es besteht statistische Unabhängigkeit zwischen dem Beteiligungsstatus und potenziellem Ergebnis. Der Venture Capital-Finanzierung liegt jedoch ein Marktprozess zu Grunde, so dass Selektionsverzerrungen nicht auszuschließen sind, d.h. es gilt  $E(Y^0 | VC = 1) \neq E(Y^0 | VC = 0)$ . Solche Selektionsverzerrungen resultieren zum einen aus der „Selbstausswahl“ der Venture Capital nachfragenden Unternehmen und dem „Pre-Investment Screening“ durch VC-Gesellschaften, d. h. der Auswahl von Unternehmen mit hohem Wachstumspotenzial auf Grundlage der Bewertung der Beteiligungswürdigkeit. Infolgedessen kann der kausale Effekt nicht durch die bloße Differenz der arithmetischen Mittel des Beschäftigungswachstums der VC-finanzierten Unternehmen und der übrigen Unternehmen ermittelt werden.

Das Selektionsproblem kann jedoch durch die Berücksichtigung von Determinanten zur Selbstauswahl und zur Beurteilung der Beteiligungswürdigkeit gelöst werden. Bei Gültigkeit der von Rubin (1977) eingeführten „conditional independence assumption“ (CIA) ist es so möglich, eine geeignete Kontrollgruppe zu bilden, für die die Annahme der bedingten Unabhängigkeit zwischen Beteiligungsstatus und potenziellem Ergebnis, gegeben einen Vektor beobachtbarer Charakteristika  $X$ , gilt. Diese Annahme besagt, dass das mittlere Beschäftigungswachstum der VC-finanzierten Unternehmen in der hypothetischen Situation der Nichtbeteiligung einer VC-Gesellschaft dem mittleren Beschäftigungswachstum der Unternehmen in der Kontrollgruppe entspricht, wenn sich beide Gruppen nicht hinsichtlich der beobachtbaren Charakteristika unterscheiden.

Bei Gültigkeit der CIA gilt  $E(Y^0 | VC = 1, X = x) = E(Y^0 | VC = 0, X = x)$  und der kausale Effekt kann wie folgt bestimmt werden:

$$\theta^1 = E(Y^1 | VC = 1, X = x) - E(Y^0 | VC = 0, X = x)$$

Die Erfüllung der CIA macht es erforderlich, dass alle Determinanten, die den Beteiligungsstatus als auch das potenzielle Ergebnis gleichermaßen beeinflussen, bekannt und für *alle* Beobachtungen vorhanden sind. Üblicherweise stehen bei solchen Analysen nicht alle in der Literatur diskutierten Determinanten zur Verfügung. In den ZEW-Gründungspanels ist ein großes Reservoir von Variablen für alle Beobachtungen enthalten (siehe Almus et al. 2000). Dazu zählen insbesondere die zentralen unternehmensspezifischen Angaben wie gewählter wirtschaftlicher Schwerpunkt (Ebene der Wirtschaftszweigfünfsteller), Rechtsform, Gründungsdatum und Startgröße als auch einige Angaben zum Unternehmensgründer selbst. Für die unbeobachtbaren Charakteristika, welche potenziell Selektionsverzerrungen verursachen können, z. B. Engagement, Einstellung der Unternehmensgründer, Qualität und Realisierungschancen der Gründungsidee ist zur Erfüllung der CIA zunächst anzunehmen, dass diese sich im statistischen Sinne nicht zwischen der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und den ausgewählten Kontrollunternehmen unterscheiden. Ein Test auf Gültigkeit der CIA ist allerdings nicht möglich (Lechner 1998).

### 3 Datengrundlage und die Identifizierung VC-finanzierter Unternehmen

Datenbasis für die empirische Überprüfung der formulierten These sind die ZEW-Gründungspanels (vgl. Almus et al. 2000), die eine geeignete Datengrundlage für die Analyse der Early Stage-Finanzierungen darstellen (vgl. Engel 2001)<sup>4</sup>. Die Grundlage dieses Datenbestandes bilden Unternehmensdaten der größten deutschen privatwirtschaftlichen Kreditauskunftei CREDITREFORM. Die Untersuchung beruht auf dem Datenbestand vom Mai 2000. Aufgrund einer zwischen den einzelnen Vereinen CREDITREFORM e.V. variierenden zeitlichen Verzögerung bei der Erfassung von Unternehmensgründungen beschränken sich die Analysen auf Unternehmen, die zwischen Januar 1991 und Dezember 1998 in Ost- und Westdeutschland erstmalig errichtet wurden (originäre Unternehmensgründungen).

Zur Abgrenzung VC-finanzierter Unternehmen wird in den von CREDITREFORM recherchierten Angaben zur Eigentümerstruktur dieser Unternehmen nach den Namen der Mitglieder des organisierten Beteiligungskapitalmarktes mittels eines computergestützten, am ZEW entwickelten Suchalgorithmus, gesucht. Zu den Mitgliedern des organisierten Beteiligungskapitalmarktes zählen die in den nationalen Verbänden organisierten Kapitalbeteiligungsgesellschaften. Mit dem Erfassungsstand vom Ende des Jahres 1998 wurden daher zunächst die Namen der im Bundesverband Deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften e.V. (BVK) und der im European Private Equity & Venture Capital Association organisierten ordentlichen Mitglieder<sup>5</sup> bzw. die Namen der von ihnen aufgelegten Fonds erfasst (EVCA 1999, BVK 1999a). Zusätzlich wurden die Namen von ca. 200 U.S.-amerikanischen Private Equity Investoren berücksichtigt, die laut den Angaben der VentureOne Corporation (1999)<sup>6</sup> auf dem amerikanischen

---

<sup>4</sup> Engel (2001) enthält eine ausführliche Beschreibung zum Vorgehen der Identifizierung von VC-Beteiligungen und eingehende Analysen zur Güte der Identifizierung.

<sup>5</sup> Die assoziierten Mitglieder bleiben unberücksichtigt, da diese im Gegensatz zu den ordentlichen Mitgliedern keine Eigenkapitalinvestoren sind, sondern i.d.R. nur Beratungsleistungen erbringen. Öffentliche Beteiligungskapitalgeber wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie im BVK organisiert sind.

<sup>6</sup> VentureOne Corporation ist ein führender Anbieter von Informationen und Analysen zum Venture Capital Markt in den USA.

Beteiligungskapitalmarkt im Jahr 1998 aktiv waren. Insgesamt standen die Namen bzw. Namen der Fonds von 908 ordentlichen Mitgliedern des organisierten Beteiligungskapitalmarktes zur Verfügung.

Von allen erfassten originären Unternehmensgründungen mit einem Gründungsjahr zwischen 1991 und 1998 wurden 553 Unternehmen identifiziert, an denen eine VC-Gesellschaft beteiligt ist. Diese Unternehmen bilden die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen. Tabelle 2 enthält einige strukturelle Merkmale zu den gefundenen VC-finanzierten Unternehmen.

< Tabelle 2 >

Wie zu erwarten, ergibt sich ein überdurchschnittliches Gewicht der VC-finanzierten Unternehmensgründungen in technologieintensiven Wirtschaftszweigen. Gerade hier weisen VC-Gesellschaften durch ihr Engagement Vorteile gegenüber anderen Investoren bei der Identifizierung und Verringerung von Informationsasymmetrien auf (vgl. Amit et al. 1998; Gompers und Lerner 1999). 50 Prozent aller VC-finanzierten Unternehmen haben in technologie- und wissensintensiven Wirtschaftszweigen ihren wirtschaftlichen Schwerpunkt. Gemessen an allen Unternehmensgründungen in diesen Wirtschaftszweigen entfällt ebenso ein überdurchschnittlicher Anteil auf Unternehmen mit VC-Finanzierung. So ist für 0,31 Prozent aller Unternehmensgründungen in High-tech Industrien ein Kapitalzufluss von VC-Gesellschaften bis spätestens Ende 1999 nachweisbar. In den Low-tech Industrien wird mit 0,09 Prozent ein deutlich geringerer Anteil erreicht. Bei den identifizierten Beteiligungen handelt es sich (fast) ausnahmslos um offene Beteiligungen der Kapitalgeber. Beteiligungen eines stillen Gesellschafters sind nicht selbstständig buchführungspflichtig, treten daher nach außen nicht in Erscheinung (Jacobs und Scheffler 1998) und sind somit von CREDITREFORM nur schwer zu erfassen. Abgleiche mit den Angaben des BVK deuten darauf hin, dass für die offenen Beteiligungen eine relativ hohe Trefferquote besteht. So wurden bspw. 80 offene der insgesamt 117 offenen und stillen Beteiligungen<sup>7</sup> (Stand Ende

---

<sup>7</sup> Eine Differenzierung nach offenen und stillen Beteiligungen war bis zum Untersuchungszeitpunkt nicht verfügbar.

1998 laut den Angaben des BVK 1999b) von *3i Deutschland Gesellschaft für Industriebeteiligungen mbH*, der führenden Kapitalbeteiligungsgesellschaft in Deutschland, gefunden. Hingegen wurden nur sehr wenige Beteiligungen von Unternehmen gefunden, die sich überwiegend mit stillen Beteiligungen engagieren, bspw. von den Mittelständischen Beteiligungsgesellschaften oder aber auch der *tbg - Technologiebeteiligungsgesellschaft der Deutschen Ausgleichsbank*.

Es ist jedoch zu diskutieren, welche Konsequenzen aus der Untererfassung der stillen Beteiligungen für die Analyse der Venture Capital-Aktivitäten im Early Stage-Segment resultieren. Eigenkapitalinvestoren wollen eine maximale Rendite ihres eingesetzten Kapitals erzielen. Jedoch besteht ein Informationsrückstand auf Seiten der Investoren, da die Fähigkeiten und das Engagement der Unternehmer für sie unbeobachtbar sind, mit denen die Umsetzung der Gründungsidee betrieben wird. Der Einsatz verschiedener Kontrollinstrumente erlaubt es jedoch den externen Eigenkapitalinvestoren, umfassende Informationen über die gegenwärtige geschäftliche Situation des Portfoliounternehmens einzuholen, die für die Fortsetzung des Beteiligungsverhältnisses von hoher Bedeutung sind. Zudem wird seitens der Portfoliounternehmen auch eine umfangreiche Managementunterstützung nachgefragt. Häufig verfügen Unternehmensgründer zum Beginn der unternehmerischen Tätigkeit noch nicht über das notwendige Management Know-how.

Die Erfüllung beider Zielsetzungen, Monitoring und Managementunterstützung lässt eine aktive Rolle der VC-Gesellschaften vermuten (vgl. Lessat et al. 1999). Eine solche Rolle ist bei Bestehen einer stillen Beteiligung aufgrund der begrenzten Kontroll- und Informationsrechte (vgl. Jacobs und Scheffler 1998) jedoch weitaus schwerer auszufüllen als bei einer offenen Beteiligung. Für stille Beteiligungen ist daher anzunehmen, dass diese für renditeorientierte VC-Gesellschaften nur eine untergeordnete Rolle zur Finanzierung junger Unternehmen mit innovativen Ideen oder Produkten spielen. Etwas anders ist es bei den förderorientierten VC-Gesellschaften. Deren Engagement zielt auf die Technologiefinanzierung von solchen Unternehmen ab, die aufgrund des



begrenzten Wachstumspotenzials wenig interessant für die renditeorientierten VC-Gesellschaften sind (vgl. Lessat et al. 1999).

#### **4 Selektionsverzerrungen zwischen der Gruppe der VC-finanzierten und übrigen nicht-VC-finanzierten Unternehmen**

VC-Gesellschaften orientieren sich bei der Beurteilung der Beteiligungswürdigkeit von Unternehmen an deren zukünftig zu erwartendem Wachstum. Basierend auf theoretischen Ansätzen und deren empirischen Evidenz zum Wachstum von Unternehmen lässt sich ableiten, dass einige unternehmensspezifische und gründerspezifische Charakteristika von ganz zentraler Bedeutung für den zukünftigen Erfolg der Unternehmen sind (vgl. Nerlinger 1998). Überdurchschnittliche Beschäftigungswachstumsraten werden insbesondere von Unternehmen in FuE-intensiven Wirtschaftszweigen erzielt (vgl. Almus et al. 1999), so dass Beteiligungen an solchen Unternehmen wahrscheinlicher sind als Beteiligungen an Unternehmen in übrigen Wirtschaftszweigen. Eine Reihe von Studien beschäftigte sich intensiv mit der Fragestellung, welche Kriterien im einzelnen bei der Auswahl geeigneter Portfoliounternehmen zugrundegelegt werden (vgl. Tyebjee und Bruno 1984; MacMillan et al. 1987; Hall und Hofer 1993; Posner 1996). Zentrales Ergebnis dieser Studien ist, dass aufgrund der bestehenden Risiken und asymmetrischen Informationsverteilung zwischen VC-Gesellschaft und potenziellem Portfoliounternehmen, der Person des Gründers, dem Gründungsteam die zentrale Rolle bei der Beurteilung des zukünftigen Erfolgs des Unternehmens zukommt.

Weitaus schwieriger ist die für den Unternehmenserfolg wichtige Beurteilung des Marktpotenzials oder aber auch die Einschätzung der technischen Realisierbarkeit des Projektes. Die zwischen erwartetem Unternehmenserfolg und dessen Risiko bestehende trade-off Beziehung verlangt auf der anderen Seite Maßnahmen, die das Risiko eines Totalverlustes und einer persönlichen Haftung verringern. Zur Vermeidung einer unbeschränkten Haftung bei Scheitern des Portfoliounternehmens bietet sich daher eine stille Beteiligung oder die Beteiligung an haftungsbeschränkten Unternehmen (GmbH, AG oder GmbH & Co. KG) an (vgl. Pichotta 1990). Empirischer Beleg dafür ist, dass 97

Prozent der 553 Investments auf Beteiligungen an Unternehmen entfallen, die als Kapitalgesellschaften bzw. als GmbH & Co. KG's gegründet wurden (siehe Tabelle 2). VC-Gesellschaften suchen zudem gezielt in größeren Agglomerationen, um geeignete Portfoliounternehmen zu finden (Tyebjee und Bruno 1984). In großen Städten bzw. in deren direktem Umland ist ein überdurchschnittliches absolutes wie auch relatives Gründungsaufkommen in technologieintensiven Wirtschaftszweigen zu beobachten. Zudem sind in der Nähe öffentlicher Forschungseinrichtungen einige Spin-off Aktivitäten im Zusammenhang mit der Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse zu erwarten. Forschungseinrichtungen sind daneben auch von nicht unerheblicher Bedeutung für die Durchführung und Realisierung von Innovationsaktivitäten anderer Unternehmen. Insbesondere für die in der Region ansässigen Unternehmen sollte die geographische Nähe zu solchen Einrichtungen eine bessere Nutzung des hier gesammelten Wissens ermöglichen. Die Einbindung in ein regionales Netzwerk kann sich daher fördernd auf die Performance der ansässigen Unternehmen auswirken. Da die Mehrzahl der öffentlichen Forschungseinrichtungen in den großen Städten bzw. in deren unmittelbaren Nähe konzentriert sind, gelten Städte in zweierlei Hinsicht als besonders attraktive Standorte für die Suche nach beteiligungswürdigen Unternehmen. Das „Hands-on“ Management von Beteiligungen ist zudem leichter zu handhaben, wenn die Unternehmen sich in relativer Nähe zu den Beteiligungskapitalgebern befinden bzw. verkehrsgünstig gelegen sind. Dies ist ebenso am ehesten für Standorte in der Nähe großer Städte zu erwarten.

Infolge des starken Engagements der öffentlichen Hand zur Stimulierung des VC-Marktes ist anzunehmen, dass fast alle Investments von Eigenkapitalinvestoren von einer staatlichen Unterstützung<sup>8</sup> flankiert werden. Bei Berück-

---

<sup>8</sup> In der Beteiligungsvariante im Rahmen des bundeseigenen BTU-Programms geht die Technologiebeteiligungsgesellschaft (tbG) der Deutschen Ausgleichsbank stille Beteiligungen an jungen Technologieunternehmen bis maximal € 1,5 Mio. ein, wenn sich ein anderer Investor am Unternehmen in mindestens der gleichen Höhe engagiert. Zusätzlicher Anreiz ist, dass die Investoren 50 Prozent ihres Anteils an die tbG verkaufen können, wenn das Portfoliounternehmen in den ersten fünf Jahren nach Beteiligungsbeginn scheitert.

sichtigung der staatlichen Subventionen im Optimierungskalkül der VC-Gesellschaften wären beispielsweise auch Investments in Unternehmen mit geringem Wachstumspotenzial lukrativ. Der kausale Effekt würde wahrscheinlich höher ausfallen, wenn das Engagement der öffentlichen Hand geringer wäre.

Die Kenntnis über den Auswahlprozess von Portfoliounternehmen lässt vermuten, dass sich die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen hinsichtlich der Ausprägungen in den beobachtbaren Charakteristika signifikant von der Gruppe der nicht-VC-finanzierten Unternehmen unterscheidet. In der zweiten bis vierten Spalte der Tabelle 3 sind die Mittelwerte in den berücksichtigten Determinanten für beide Gruppen und die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Mittelwerten angegeben. Dabei umfasst die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen solche Unternehmen, an denen eine VC-Gesellschaft innerhalb der ersten drei Jahre nach Gründung eine Beteiligung eingeht. Aufgrund der hohen Zahl potenzieller Kontrollbeobachtungen wurden nur Unternehmensgründungen in solchen Wirtschaftszweigfünfstellern berücksichtigt, in denen mindestens ein VC-finanziertes Unternehmen seinen wirtschaftlichen Schwerpunkt hat. Zudem wurden Unternehmensgründungen von Ein- und Mehrpersonengesellschaften ohne Haftungsbegrenzung von der Untersuchung ausgeschlossen, da diese für Venture Capital-Beteiligungen praktisch nicht in Frage kommen.

< Tabelle 3 >

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass signifikante Unterschiede in den beobachtbaren Charakteristika zwischen beiden Gruppen bestehen. Aus einem einfachen Vergleich der Beschäftigungswachstumsraten (siehe am Ende der Tabelle 3) kann daher nicht auf die kausale Wirkung der Beteiligung einer VC-Gesellschaft für das Beschäftigungswachstum in den Portfoliounternehmen

---

In der Refinanzierungsvariante stellt die Kreditanstalt für Wiederaufbau den Beteiligungskapitalgebern Kredite zur Refinanzierung ihrer Beteiligungen zur Verfügung oder übernimmt eine Ausfallbürgschaft in Höhe von maximal 40 Prozent in Westdeutschland bzw. maximal 50 Prozent in Ostdeutschland der Beteiligungssumme (vgl. Betsch et al. 2000).

geschlossen werden. Für die bisherigen Studien (EVCA und C&L 1996, C&L 1998, Manigart und Hyfte 1999, Lerner 1999) ist aufgrund der fehlenden bzw. nur geringen Berücksichtigung der Determinanten der Selektionsverzerrung daher nicht auszuschließen, dass eine deutliche Verzerrung hinsichtlich des ausgewiesenen Beitrages von Venture Capital für das unternehmerische Wachstum besteht. Die Bestimmung des kausalen Effektes ist nur möglich, wenn zwischen der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und der Gruppe der nicht-VC-finanzierten Unternehmen keine signifikanten Unterschiede in den Variablen bestehen, die gemeinsam das Beschäftigungswachstum und die Wahrscheinlichkeit einer VC-Finanzierung beeinflussen. Um dies zu erreichen, wird im Folgenden ein statistisches Matchingverfahren angewandt.

## **5 Durchführung des Matching-Algorithmus**

Unter der Bedingung, dass die CIA für einen gegebenen Vektor beobachtbarer Größen erfüllt ist, kann der durchschnittliche kausale Effekt des Engagements von VC-Gesellschaften in Unternehmen als Differenz zwischen dem durchschnittlichen Wert der Ergebnisgröße für VC-finanzierte Unternehmen und einer geeigneten Gruppe von Kontrollunternehmen geschätzt werden. Die Annäherung an die „experimentelle“ Situation (Ausschluss von Selektionsverzerrungen) gelingt, wenn zu jedem VC-finanzierten Unternehmen ein Kontrollunternehmen mit identischen Ausprägungen in den beobachtbaren Merkmalen gefunden wird. Aufgrund der hohen Zahl möglicher erklärender Größen, insbesondere aber die unterschiedlichen Ausprägungen in den metrischen Variablen machen die Auswahl der Kontrollunternehmen nach diesem Vorgehen trotz des hohen Reservoirs von Kontrollbeobachtungen unmöglich.

Zur Reduzierung und optimalen Lösung des mehrdimensionalen Problems führen Rosenbaum und Rubin (1983) ein alternatives Verfahren ein. Dazu wird ein eindimensionales Maß ermittelt, der *propensity score*. Dieses Maß repräsentiert die Wahrscheinlichkeit der Beteiligung einer VC-Gesellschaft im Unternehmen  $i$  maximal drei Jahre nach Gründung, gegeben seine Ausprägungen in den beobachtbaren Größen. Nach Rosenbaum und Rubin

(1983) genügt zwar die Konditionierung auf den *propensity score*, um bei Gültigkeit der CIA die statistische Unabhängigkeit zwischen Beteiligungsstatus und der Ergebnisvariable zu erreichen. Allerdings können zusätzlich einige ausgewählte erklärende Größen berücksichtigt werden (*balancing score*), welche zusammen mit dem *propensity score* eine bessere Grundlage für die Auswahl der Vergleichsunternehmen darstellen. Mit der Berücksichtigung des *balancing scores* kann beispielsweise erreicht werden, dass jedem ostdeutschen VC-finanzierten Unternehmen tatsächlich auch ein ostdeutsches nicht-VC-finanziertes Unternehmen zugespült wird.

Die Schätzung der Wahrscheinlichkeit einer VC-Finanzierung, gegeben einen Vektor erklärender Größen  $x_i$ , erfolgt auf Grundlage eines Probit-Modells in folgender Form

$$E[VC_i | x_i] = \Pr(VC_i = 1 | x_i) = \Phi(x_i' \beta) \quad \forall i = 1, \dots, N$$

wobei die endogene Variable  $VC_i$  für jedes Unternehmen  $i$  die Werte „1“ (VC-Finanzierung liegt vor) oder „0“ (VC-Finanzierung liegt nicht vor) annehmen kann. Im Vektor  $\beta$  sind die zu schätzenden Parameter enthalten,  $\Phi(\bullet)$  steht für die Verteilungsfunktion der Standardnormalverteilung.

Für das nachfolgende Matching wurde ein zweistufiges Verfahren gewählt, um aus der Menge aller verfügbaren Kontrollbeobachtungen die am besten geeigneten nicht-VC-finanzierten Unternehmen als Kontrollbeobachtungen auszuwählen. Nach Beschränkung auf Unternehmensgründungen mit einer beobachtbaren Beschäftigungswachstumsrate, die zwischen 1991 und 1998 in der Rechtsform der GmbH, GmbH & Co. KG oder AG gegründet wurden und in einem Wirtschaftszweigfünfsteller aktiv sind, in dem mindestens ein VC-finanziertes Unternehmen seinen wirtschaftlichen Schwerpunkt hat, stehen 68.169 Kontrollbeobachtungen zur Verfügung. Nach der Vorauswahl, dem ersten Schritt zur Auswahl mit hoher Wahrscheinlichkeit geeigneter Kontrollbeobachtungen, verbleiben genau 15.772 Unternehmen. Aus dieser Menge werden im zweiten Schritt schließlich die Unternehmen ausgewählt, die am besten als Kontrollbeobachtung geeignet sind.

## *Vorselektion*

Im ersten Schritt wird eine Vorauswahl auf mit hoher Wahrscheinlichkeit geeignete Kontrollunternehmen aus der Menge aller potenziellen Kontrollbeobachtungen vorgenommen. Die Vorselektion erfolgt nicht zufällig, sondern auf Basis eines sehr einfachen Matchingverfahrens. Analysen zeigen, dass die unternehmensspezifischen Merkmale den größten Erklärungsbeitrag bei der Schätzung der Wahrscheinlichkeit einer Beteiligung einer Venture Capital-Gesellschaft an neu gegründeten Unternehmen leisten. Unter Berücksichtigung solcher Merkmale und einer Indikatorvariable, die den Wert eins annimmt, wenn das Unternehmen in Ostdeutschland seinen Hauptsitz hat, wird ein Probit-Modell mit den Beobachtungen geschätzt, welche bezüglich der Beschäftigungswachstumsrate als Ergebnisgröße keine „Missing values“ aufweisen und zum Evaluationszeitpunkt Februar 2001 noch existieren (siehe Stufe 1 „Vorauswahl“ in Tabelle 5).

Anschließend werden zu jedem der 222 VC-finanzierten Unternehmen alle Unternehmen aus der Menge der 68.169 potenziellen Kontrollbeobachtungen zugespielt, die identische Ausprägungen in den Variablen aufweisen, die in der Probit-Schätzung mindestens zum 5 Prozentniveau signifikant sind. Dazu zählen die Zugehörigkeit zur gleichen Branche gemäß der in Tabelle 1 angegebenen Abgrenzung und identische Ausprägungen in der Rechtsform, Beschäftigtengröße zum Gründungszeitpunkt, Gründungsjahr, den Indikatoren zur Teamgründung und geschlechtsspezifischen Struktur im Gründungsteam. Für den Fall, dass weniger als 50 geeignete Kontrollbeobachtungen ausgewählt werden, werden die „fehlenden“ Beobachtungen mit der „Nearest-Neighbour“-Methode bestimmt, um eine ausreichend hohe Zahl geeigneter Kontrollbeobachtungen zu erhalten. Dabei werden die Kontrollunternehmen zugewiesen, die unter Verwendung des *unbounded propensity scores*  $x_i' \beta$ , der Summe der erklärenden Größen, den geringsten Abstand zum jeweiligen VC-finanzierten Unternehmen aufweisen.

Für 231 der 553 VC-finanzierten Unternehmensgründungen kann keine Analyse des kausalen Effektes eines VC-Engagements durchgeführt werden. Die Reduktion ergibt sich zum einen aus der Begrenzung auf Unternehmen, an denen innerhalb der ersten drei Jahre eine VC-Beteiligung eingegangen wird.

Zum anderen ist für viele VC-finanzierte Unternehmen noch keine Beschäftigungswachstumsrate ermittelbar, da der für die Untersuchung definierte Mindestabstand zwischen Gründungs- und Evaluationszeitpunkt unterschritten wird bzw. die erste Beschäftigtenangabe nicht unmittelbar zum Gründungszeitpunkt vorliegt. Die Mehrzahl der identifizierten VC-finanzierten Unternehmensgründungen wurden in den Jahren 1997 und 1998 gegründet, so dass bis zum Evaluationszeitpunkt frühestens erst zwei bzw. längstens erst vier Jahre vergangen sind. Schließlich wurden die Unternehmen ausgeschlossen, bei denen keine Wirtschaftszweigkennung vorhanden war oder eine andere Rechtsform als die der Kapitalgesellschaft oder GmbH & Co. KG gewählt wurde.

In der Spalte 5 der Tabelle 3 sind die Mittelwerte in den beobachtbaren Charakteristika der Kontrollgruppe nach der Vorauswahl angegeben. Verglichen mit der Untersuchungsgruppe bestehen immer noch signifikante Unterschiede in einigen Variablen (Spalte 6), so dass der Unterschied zwischen den am Ende der Tabelle angegebenen Wachstumsraten nicht den kausalen Effekt darstellt.

#### *Auswahl der Kontrollunternehmen*

Im zweiten Schritt wird ein Probit-Modell unter zusätzlicher Berücksichtigung einiger Regionalcharakteristika geschätzt, um Selektionsverzerrungen zwischen der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und der Gruppe von Kontrollunternehmen resultierend aus den gewählten Standorten auszuschließen. In Tabelle 5 (Stufe 2 „Matching“) sind die Schätzergebnisse des Probit-Modells für die insgesamt 15.794 Beobachtungen angegeben. Die Branchen- und Jahresdummies weisen keine signifikanten Vorzeichen auf. Dies resultiert aus der hinreichenden Ähnlichkeit zwischen der Untersuchungs- und Kontrollgruppe, welche sich in diesen Größen nach der Vorauswahl ergibt. Allerdings ist noch eine signifikant höhere Beschäftigtengröße bei Gründung und ein höherer Anteil der Teamgründungen in der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen in der multivariaten Analyse offensichtlich. Mit zunehmender Einwohnerdichte auf Kreisebene nimmt die Wahrscheinlichkeit für eine VC-Beteiligung an dort ansässige Unternehmen zu. Dieses Ergebnis entspricht der Vermutung der gezielten Suche von beteiligungswürdigen Unternehmen in größeren Agglomerationen bzw. der Präferenz von Unternehmen mit hohem

Wachstumspotenzial für hochverdichtete Standorte.

Bei expliziter Berücksichtigung der Urbanisationseffekte haben Unternehmen in der Nähe zu einer Außenstelle eines Instituts der Helmholtz Gesellschaft c.p. eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine Venture Capital-Finanzierung als weiter entfernt ansässige Unternehmen. Neue Unternehmen in Nähe von forschungsintensiven Standorten sind jedoch nicht signifikant häufiger mit Venture Capital finanziert. Die Variablen Entfernung zu Instituten der Max-Planck-Gesellschaft oder zu Instituten der Wilhelm-Leibnitz-Gesellschaft waren deutlich insignifikant. Diese wurden aus der Schätzung entfernt, nachdem der Likelihood Ratio Test keine Verschlechterung der Modellspezifikation anzeigte.

Der sich anschließende Matching-Algorithmus kann nur dann erfolgreich sein, wenn für jedes VC-finanzierte Unternehmen ein genügend hohes Reservoir an potenziellen Kontrollunternehmen zur Verfügung steht. Dazu stellt Abbildung 1 die absolute Zahl der geschätzten *unbounded propensity scores*  $x_i' \beta$  für die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und die Gruppe potenzieller Kontrollbeobachtungen dar. Es zeigt sich, dass die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen vollständig von der Gruppe potenzieller Kontrollbeobachtungen überdeckt ist.

< Abbildung 1 >

Der gewählte Matching-Algorithmus orientiert sich an dem Vorgehen von Lechner (1998). Zunächst werden die Beobachtungen in die Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen ( $N^{VC}$ ) und in die Gruppe der potenziellen Kontrollbeobachtungen ( $N^k$ ) unterteilt. Anschließend wird zufällig ein VC-finanziertes Unternehmen  $i$  aus  $N^{VC}$  ausgewählt. Für dieses Unternehmen und alle Kontrollbeobachtungen nach der Vorauswahl wird der geschätzte *propensity score*-Wert  $x_i' \beta$  beibehalten und ein Vektor  $\alpha$  generiert, der alle in der Probit-Schätzung enthaltenen erklärenden Größen enthält (vgl. Tabelle 3). Dieser Vektor stellt den *balancing score* gemäß der Definition von Rosenbaum und Rubin (1983) dar.

Die Variablen „Aktiengesellschaft“ und „Standort in Ostdeutschland“ wurden dabei mit dem Faktor 5 bzw. 3 gewichtet, um sicherzustellen, dass möglichst



jedem ostdeutschen VC-finanzierten Unternehmen ein ostdeutsches nicht-VC finanziertes Unternehmen mit ähnlichen beobachtbaren Charakteristika zugespielt wird.<sup>9</sup> Auf Basis des beibehaltenen propensity score-Wertes und des gebildeten Vektor  $\alpha$  wird die Distanz  $d_{ij}$  mit  $d_{ij} = (x_i' \hat{\beta}, \alpha_i)' - (x_j' \hat{\beta}, \alpha_j)' \quad \forall j = 1, \dots, N^k$  und im Anschluss daran das Mahalanobis-Distanzmaß  $MD_{ij}$  mit  $MD_{ij} = d_{ij}' Cov^{-1} d_{ij} \quad \forall j = 1, \dots, N^k$  für alle möglichen Kombinationen aus VC-finanzierten Unternehmen  $i$  und jeder mit hoher Wahrscheinlichkeit geeigneten Kontrollbeobachtung  $j$  gebildet.  $Cov$  stellt dabei die Kovarianzmatrix von  $(x_j' \hat{\beta}, \alpha_j)'$ , also zwischen dem *propensity score*-Wert und dem *balancing score*, auf Grundlage der Kontrollbeobachtungen  $j$  dar.

Anschließend wird das Kontrollunternehmen  $j$  ausgewählt, das die geringste Mahalanobis-Distanz  $MD_{ij}$  zum zufällig ausgewählten VC-finanzierten Unternehmen  $i$  hat. Beide Unternehmen werden in einem separaten Datensatz gespeichert, wobei das ausgewählte Kontrollunternehmen  $j$  nicht vom Pool der Kontrollbeobachtungen entfernt wird („Ziehen mit Zurücklegen“). Dieser Algorithmus wird solange wiederholt, bis für jedes VC-finanzierte Unternehmen das bestmögliche Kontrollunternehmen basierend auf dem geschätzten *propensity score*-Wert und dem gebildeten *balancing score* gefunden wurde. Der im Anschluss durchgeführte Vergleich der Mittelwerte in den berücksichtigten Determinanten erlaubt die Beurteilung der Güte des Matching Algorithmus (siehe Spalte 8 der Tabelle 3).

Es zeigt sich, dass bei Zugrundelegung eines 5 Prozent-Signifikanzniveaus in keinem der unternehmensspezifischen Merkmale signifikante Unterschiede in den Mittelwerten zwischen der Gruppe VC-finanzierter Unternehmen (Spalte 2) und der Gruppe der Kontrollunternehmen (Spalte 7) bestehen. Insbesondere in

---

<sup>9</sup> Kontrollbeobachtungen, deren propensity score-Wert relativ weit entfernt vom Wert des ausgewählten VC-finanzierten Unternehmen liegt (mehr als 10 Prozent Unterschied) wurden nicht berücksichtigt. Dies wird damit begründet, dass die zusätzlich berücksichtigten regionalen Charakteristika ein relativ hohes Gewicht bei der Ermittlung des propensity scores besitzen, so dass weit entfernt liegende Kontrollbeobachtungen nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit noch geeignete Kontrollbeobachtungen darstellen. Für das gewählte Vorgehen spricht auch die Tatsache, dass sich ohne diese Begrenzung eine deutlich geringere Ähnlichkeit der Gruppe der Kontrollbeobachtungen zur Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen ergibt.

der Variable „Beschäftigtengröße bei Gründung“, der zentralen Determinante für die Höhe der zukünftigen Wachstumsrate, sind sehr ähnliche Werte zwischen beiden Gruppen abzulesen. Durch den Matching-Algorithmus wurde darüber hinaus sichergestellt, dass im Durchschnitt solche Kontrollunternehmen ausgewählt wurden, deren Standorte in einer ähnlich verdichteten Region wie die Standorte der VC-finanzierten Unternehmen liegen. Allerdings liegen die Standorte der VC-finanzierten Unternehmen immer noch signifikant dichter zur nächsten außeruniversitären Forschungseinrichtung der Fraunhofer- oder Helmholtz-Gesellschaft. Daraus resultierende erhebliche Verzerrungen in der Ergebnisgröße sind jedoch nicht anzunehmen, da es sich bei beiden Variablen um Größen handelt, die verglichen mit den übrigen beobachtbaren Charakteristika einen vergleichsweise geringen Erklärungsgehalt für das unternehmerische Wachstum haben. Der *unbounded propensity score*  $x_i' \beta$ , als Summe aller erklärenden Variablen, unterscheidet sich ebenfalls nicht signifikant zwischen beiden Gruppen. Der Abbildung 2 lässt sich entnehmen, dass beide Verteilungen relativ nahe beieinander liegen, auch wenn diese bedingt durch die Unterschiede in den beiden Variablen nur für die Unternehmen am rechten Rand, den Unternehmen mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit einer VC-Finanzierung, deckungsgleich sind.

< Abbildung 2 >

## **6 Der kausale Effekt der Beteiligung einer VC-Gesellschaft gemessen am Beschäftigungswachstum**

Erfolgsindikator zur Evaluierung des monetären und nichtmonetären Engagements der VC-Gesellschaften in Unternehmensgründungen ist das Beschäftigungswachstum ihrer Portfoliounternehmen. Eine alternative Ergebnisgröße wäre bspw. die Wachstumsrate des Umsatzes. Diese ist jedoch wenig geeignet, da gültige Angaben für den Umsatz erst für die Jahre 1997 und 1998 in zufriedenstellender Qualität für eine große Zahl der Unternehmen in den ZEW-Gründungspanels verfügbar sind.

Voraussetzungen zur Berechnung der Wachstumsrate der VC-finanzierten Unternehmen und der Unternehmen der Kontrollgruppe sind, dass zu zwei verschiedenen Zeitpunkten  $t_1$  und  $t_2$   $t_1 < t_2$  Angaben über die Zahl der Beschäftigten  $E$  vorliegen und dass der Zeitraum zwischen diesen beiden Beobachtungen mindestens sechs Monate beträgt.<sup>10</sup> Aufgrund der variierenden Recherchehäufigkeit zwischen den einzelnen Unternehmen  $i$  im Datensatz wird das durchschnittliche jährliche Beschäftigungswachstum  $G_i$  als Ergebnisgröße gewählt, wobei ein exponentieller Wachstumsprozess der Unternehmen unterstellt wird (vgl. Evans 1987).<sup>11</sup> Nach diesem Modell verhält sich die Beschäftigungswachstumsrate über den gesamten individuellen Beobachtungszeitraum  $(t_{i2} - t_{i1})$  konstant. Entsprechend der Zielsetzung der Untersuchung, die Analyse des Wachstums der Unternehmen seit deren Gründung, muss die Erstbeschäftigung zum Gründungszeitpunkt bzw. unmittelbar danach, d.h. maximal 12 Monate nach Gründung vorliegen. Für die Unternehmen  $i$  der Untersuchungsgruppe  $N^{VC}$  und die Unternehmen  $j$  der Kontrollgruppe  $N^K$ , die die angeführten Bedingungen erfüllen, ergibt sich somit die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate der Beschäftigung  $G_i$  bzw.  $G_j$  als

$$G_i = \frac{\ln E_{t_{i2}} - \ln E_{t_{i1}}}{(t_{i2} - t_{i1})} \quad \text{bzw.} \quad G_j = \frac{\ln E_{t_{j2}} - \ln E_{t_{j1}}}{(t_{j2} - t_{j1})} \quad \text{mit } \forall i = 1, \dots, N^{VC} \text{ und } \forall j = 1, \dots, N^K.$$

Der durchschnittliche kausale Effekt des monetären und nichtmonetären Engagements der VC-Gesellschaften kann schließlich als Differenz der Mittelwerte der Beschäftigungswachstumsraten beider Gruppen ermittelt werden. Diese Differenz stellt einen konsistenten Schätzer für den kausalen Effekt dar (vgl. Lechner 1998).

---

<sup>10</sup> Liegen mehr als zwei Beschäftigungsangaben vor, werden zur Berechnung der Beschäftigungswachstumsrate die erste und letzte Angabe benutzt.

<sup>11</sup> Im Fall einer positiven Beschäftigungsentwicklung wird bei Unterstellung eines stetigen Wachstumspfades eine höhere Wachstumsrate ermittelt als bei Annahme von diskretem Wachstum. Bei Beschäftigungsabbau verhält es sich genau umgekehrt. Wird die durchschnittliche Beschäftigungsentwicklung betrachtet, die sowohl Beschäftigungsgewinne als auch –verluste einbezieht, ist der Fehler bei Annahme eines stetigen Wachstumsprozesses insgesamt geringer, was für die gewählte Vorgehensweise spricht.

$$\theta^1 = \frac{1}{N^{VC}} \sum_{i=1}^{N^{VC}} G_i - \frac{1}{N^K} \sum_{j=1}^{N^K} G_j$$

In Tabelle 4 ist der Vergleich der jahresdurchschnittlichen Beschäftigungswachstumsraten für die VC-finanzierten Unternehmen und die Kontrollunternehmen angegeben. Mittels eines zweiseitigen t-Test kann nunmehr getestet werden, ob der in dieser Form berechnete kausale Effekt signifikant von Null verschieden ist. In den letzten beiden Spalten sind die Ergebnisse dieses Tests angegeben.

Die 222 VC-finanzierten Unternehmensgründungen mit einem Gründungsjahr zwischen 1991 und 1998 weisen ein durchschnittliches jährliches Beschäftigungswachstum von 35,5 Prozent bis zum Evaluationszeitpunkt Februar 2001 auf. Hingegen wachsen die Kontrollunternehmen im Durchschnitt jährlich nur um 18,7 Prozent. Bei Gültigkeit der eingangs erwähnten Annahmen zur Ermittlung des kausalen Effektes einer VC-Beteiligung bedeutet dies, dass die VC-finanzierten Unternehmen ein ca. 90 Prozent höheres jährliches Beschäftigungswachstum erzielen, verglichen mit dem Fall, dass sie nicht mit Venture Capital finanziert worden wären.

< Tabelle 4 >

In den folgenden Zeilen der Tabelle sind die Mittelwerte der Beschäftigungswachstumsrate für einige Subgruppen angegeben. Aufgrund der relativ geringen Beobachtungszahl für einige Gruppen sind die Ergebnisse allerdings mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren. Differenziert nach dem Hauptsitz der Unternehmen zeigt sich, dass nur VC-finanzierte Unternehmen in Westdeutschland ein signifikant höheres Wachstum als die Kontrollunternehmen erzielen. Mit einem jahresdurchschnittlichen Beschäftigungswachstum von ca. 37 Prozent fällt dieses fast doppelt so hoch aus als das der Kontrollunternehmen. Die etwas geringere Differenz in den Wachstumsraten der ostdeutschen Unternehmen ist dagegen insignifikant. Ursache dafür ist eine deutlich höhere Standardabweichung der Beschäftigungswachstumsraten der ostdeutschen im Vergleich zu den westdeutschen VC-finanzierten Unternehmen. Allerdings handelt es sich hier nicht um ein VC-spezifisches Phänomen. Eine deutlich höhere Varianz der

Wachstumsraten ostdeutscher Unternehmen im Vergleich zu westdeutschen Unternehmen ergab sich bereits in der Analyse von Almus et al. (1999: S. 582) bei Betrachtung der Unternehmen in technologieorientierten Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes.

Differenziert nach den Hauptbranchen fällt vor allem das hohe Wachstum der VC-finanzierten Unternehmen im Produzierenden Gewerbe auf. Die 53 VC-finanzierten Unternehmen im Produzierenden Gewerbe wachsen im Durchschnitt um 42,4 Prozent jährlich. Die Kontrollunternehmen erzielen im Durchschnitt gerade mal 15,8 Prozent. Der kausale Effekt von 170 Prozent ist allerdings nur zum 5 Prozentniveau statistisch signifikant. Hingegen ist dieser in Höhe von 100 Prozent bei den unternehmensnahen Dienstleistern hochsignifikant. In den übrigen Branchen (Handel, konsumnahe Dienstleistungen) sind die Wachstumsraten sehr ähnlich. Die Beteiligung einer VC-Gesellschaft führt hier zu keinem signifikant höherem Wachstum. Bei der Differenzierung der Branchen nach deren durchschnittlichen Technologieintensität zeigt sich, dass VC-finanzierte Unternehmen in Low-tech Industrien zwar ein höheres Wachstum als die Kontrollunternehmen aufweisen, jedoch sind die Unterschiede aufgrund der vergleichsweise großen Streuung der Wachstumsraten der VC-finanzierten Unternehmen auch hier insignifikant. Die hohe Streuung der Wachstumsraten könnte darauf hinweisen, dass es in Industrien mit unterdurchschnittlicher Technologie- und Innovationsintensität sehr schwer ist ein Unternehmen mit hohem Wachstumspotenzial zu identifizieren und mit Venture Capital erfolgreich zu finanzieren.

Die VC-finanzierten Unternehmensgründungen, die 1997 oder 1998 gegründet wurden, wachsen mit durchschnittlich 48 Prozent jährlich deutlich stärker als die Kontrollunternehmen mit ca. 26 Prozent. Ein signifikant höheres Wachstum der VC-finanzierten Unternehmensgründungen vor 1997 ist allerdings nicht zu beobachten, was auf die vergleichsweise hohe Streuung der Wachstumsraten zurückzuführen ist. Die mit der Zeit zunehmende Professionalisierung bei der Identifizierung von Unternehmen mit hohem Wachstumspotenzial und in der Betreuung der Portfoliounternehmen seitens der bestehenden VC-Gesellschaften kann sicherlich eine Erklärung für den signifikanten kausalen Effekt bei Investments jüngerer Datums erklären. Zudem sind gerade in jüngster Zeit eine

Reihe neuer Anbieter auf dem deutschen VC-Markt aktiv geworden, die über eine umfangreiche Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen (siehe Engel 2001).

## **7 Zusammenfassung**

In der vorliegenden Studie wurde empirisch der kausale Effekt einer Frühphasenfinanzierung einer VC-Gesellschaft für die Performance eines neu gegründeten Unternehmens anhand der Ergebnisgröße „durchschnittliches jährliches Beschäftigungswachstum“ unter Anwendung eines statistischen Matching Verfahrens untersucht. Grundsätzliches Problem der Evaluation des Engagements der VC-Gesellschaften in ihren Portfoliounternehmen ist, dass für die VC-finanzierten Unternehmen nur das Ergebnis bei Vorliegen einer Beteiligung beobachtbar ist. Nach Auswahl geeigneter Kontrollunternehmen ist eine adäquate Schätzung des Ergebnisses für die hypothetische Situation der Nichtinanspruchnahme einer Venture Capital-Finanzierung möglich, so dass der kausale Effekt bestimmt werden kann.

In der Analyse wurden alle Unternehmensgründungen zwischen 1991 und 1998 mit Sitz in Deutschland berücksichtigt, die von CREDITREFORM bis Mai 2000 erfasst und in die ZEW-Gründungspanels überspielt wurden. Ein neues Unternehmen zählt zur Untersuchungsgruppe der VC-finanzierten Unternehmen, sobald ein Mitglied des organisierten Beteiligungskapitalmarktes spätestens drei Jahre nach Gründung an diesem mit einer offenen Beteiligung beteiligt ist und der Geschäftszweck des VC-finanzierten Unternehmen nicht im Halten und Verwalten von Beteiligungen an anderen Unternehmen besteht.

VC-finanzierte Unternehmensgründungen erzielen in den ersten Lebensjahren ein ca. 90 Prozent höheres jährliches Beschäftigungswachstum im Vergleich zu dem Zustand, wenn eine VC-Gesellschaft sich nicht am Unternehmen beteiligt hätte. Die Ergebnisse belegen, dass die Finanzierung mit Venture Capital und die Betreuung seitens der VC-Gesellschaften zu positiven Beschäftigungseffekten in den Portfoliounternehmen führt. Durch die explizite Berücksichtigung potenzieller Selektionsverzerrungen resultierend aus dem Auswahlprozess der VC-finanzierten Unternehmen fällt der

Beschäftigungsbeitrag deutlich geringer aus als bisher von einigen Studien ermittelt. EVCA und C&L (1996) ermittelten z. B. ein ca. 7,5 mal höheres durchschnittliches jährliches Beschäftigungswachstum von mit Beteiligungskapital finanzierten kmU im Vergleich zu den Top-500 Unternehmen in Europa zwischen 1991 und 1995.

Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass der kausale Effekt der VC-Finanzierung erheblich zwischen den einzelnen Branchen und Regionen variiert. Im Handel und in den konsumnahen Branchen sind keine signifikant höheren Beschäftigungswachstumsraten zu erkennen. Venture Capital hat damit nicht den Charakter eines „Allheilmittels“ für jede Art von Unternehmen, unabhängig von der gewählten Branche. Ebenso unterscheiden sich die Wachstumsraten in Ostdeutschland nicht signifikant voneinander. VC-Gesellschaften mit regionalem Schwerpunkt und dem impliziten Ziel der regionalen Technologieförderung engagieren sich wesentlich stärker in Ostdeutschland als in Westdeutschland. Es lässt sich daher vermuten, dass aus Sicht der renditeorientierten Gesellschaften entweder nicht genügend geeignete Unternehmen in Ostdeutschland gesucht bzw. gefunden werden oder Unterschiede im Beitrag der einzelnen VC-Gesellschaften für die unternehmerische Performance in den Portfoliounternehmen bestehen.

Wesentliche Bedingung zur Aussagekraft des ermittelten kausalen Effektes ist die Nichtverletzung der Annahme, dass keine Selektionsverzerrungen, resultierend aus unbeobachteten Charakteristika zwischen der Gruppe der VC-finanzierten Unternehmen und der Gruppe der Kontrollunternehmen, bestehen. Entscheidungsrelevant für VC-Gesellschaften sind vor allem die Fähigkeiten, Motivation und Engagement der Gründer, um ihre Geschäftsidee erfolgreich umzusetzen. Zukünftige Analysen könnten sich zum einen der gezielten Befragung VC-finanzierter Unternehmen und geeigneter Kontrollunternehmen zur Erfassung solcher Kriterien widmen, um damit eine weitere Verbesserung bei der Bestimmung des kausalen Effektes zu erzielen. Zum anderen können mikroökonomische Selektionsmodelle eingesetzt werden, welche potenzielle Verzerrungen resultierend aus unbeobachtbaren Charakteristika berücksichtigen.

## Literatur

- Almus, M. und S. Prantl (2001), Die Auswirkungen öffentlicher Gründungsförderung auf das Überleben und Wachstum junger Unternehmen, ZEW-Discussion Paper, No. 01-03, Mannheim.
- Almus, M., D. Engel und E.A. Nerlinger (1999), Determinanten des Beschäftigungswachstums junger Unternehmen in den alten und neuen Bundesländern: Bestehen Unterschiede hinsichtlich der Technologieorientierung?, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften* 119, 561-93.
- Almus, M., D. Engel und S. Prantl (2000), The „Mannheim Foundation Panels“ of the Centre for European Economic Research (ZEW), ZEW-Dokumentation, No. 00-02, Mannheim.
- Amit, R., J. Brander und C. Zott (1998), Why Do Venture Capital Firms Exist? Theory and Canadian Evidence, *Journal of Business Venturing* 13, 441-66.
- Berger, A.N. und G.F. Udell (1998), The Economics of Small Business Finance: The Roles of Private Equity and Debt Markets in the Financial Growth Cycle, *Journal of Finance* 22, 613-73.
- Betsch, O., A.P. Groh und P. Schmidt (2000), Gründungs- und Wachstumsfinanzierung junger, innovativer Unternehmen, München, Wien: Oldenbourg.
- Bundesverband deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften (BVK, 1999a), Directory 1999, Berlin.
- Bundesverband deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften (BVK, 1999b), Jahrbuch 1999, Berlin.
- Bürgel, O., A. Fier, G. Licht und G. Murray (2000), Internationalisation of High-Tech Start-Ups and Fast Growth – Evidence for UK and Germany, ZEW-Discussion Paper, No. 00-35, Mannheim.
- Coopers&Lybrand (C&L, 1998), Der Einfluss von Beteiligungskapital auf die Beteiligungsunternehmen und die deutsche Wirtschaft, Fachverlag Moderne Wirtschaft.
- Engel, D. (2001), Potenzial der ZEW-Gründungspanels zur Analyse von Private Equity Tätigkeiten institutioneller Eigenkapitalgeber, mimeo, ZEW Mannheim.
- European Private Equity und Venture Capital Association (EVCA, 1998, 1999, 2000), *evca Yearbook*, Zaventem, different years.
- European Private Equity und Venture Capital Association and Coopers&Lybrand (EVCA und C&L, 1996), *The Economic Impact of Venture Capital in Europe*.
- Evans, D.S. (1987), The Relationship between Firm Growth, Size, and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries, *Journal of Industrial Economics* 35, 567-83.
- Gompers, P. (1999), Resource Allocation, Incentives and Control: The Importance of Venture Capital in Financing Entrepreneurial Firms, in: Acs, Z. J., B. Carlsson und Ch. Karlsson (eds.), *Entrepreneurship, Small and Medium-Sized Enterprises and the Macroeconomy*, Cambridge, 206-35.
- Gompers, P. und J. Lerner (1999), *The Venture Capital Cycle*, Cambridge: MIT Press.
- Grupp, H. und H. Legler (2000), *Hochtechnologie 2000, Neudefinition der Hochtechnologie für die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*, Gutachten für das b+mbf, Karlsruhe, Hannover.



- Hall, J. und C. Hofer (1993), Venture Capitalists' Decision Criteria in New Venture Evaluation, *Journal of Business Venturing* 8, 25-42.
- Heckman, J.J., H. Ichimura und P. Todd (1998), Matching as an Econometric Evaluation Estimator, *Review of Economic Studies* 65, 261-94.
- Jacobs, O.H. und W. Scheffler (1998), Unternehmensbesteuerung und Rechtsform, Handbuch zur Besteuerung deutscher Unternehmen, 2. Auflage, München: Beck.
- Lechner, M. (1998), Training the East German Labour Force - Microeconomic Evaluations of continuous Vocational Training after Unification, Heidelberg: Physica.
- Lerner, J. (1999), The Government as Venture Capitalist, *Journal of Business* 72, 285-318.
- Lessat, V., J. Hemer, T. Eckerle, M. Kulicke, G. Licht, E. Nerlinger, M. Steiger und F. Steil (1999), Beteiligungskapital und technologieorientierte Unternehmensgründungen, Wiesbaden: Gabler.
- MacMillan, I.C., L. Zemann und P.N. SubbaNarasimha (1987), Criteria Distinguishing Successful from Unsuccessful in the Venture Screening Process, *Journal of Business Venturing* 2, 123-37.
- Manigart, S. und W.V. Hyfte (1999), Post-Investment Evolution of Belgian Venture-Capital Backed Companies: An Empirical Study?, Paper presented at the Babson Entrepreneurship Conference, Babson.
- Moore, B. (1994), Financial Constraints to the Growth and Development of Small High-Technology Firms, in: Hughes, A. and Storey, D. J. (eds.), *Finance and the Small Firm*, London, Routledge.
- Nerlinger, E.A. (1998), Standorte und Entwicklung junger innovativer Unternehmen: Empirische Ergebnisse für West-Deutschland, *ZEW Wirtschaftsanalysen* 27, Baden-Baden.
- Pichotta, A. (1990), Die Prüfung der Beteiligungswürdigkeit von innovativen Unternehmungen durch Venture-Capital-Gesellschaften, Bergisch Gladbach, Köln: Eul.
- Posner, D. (1996), Early Stage-Finanzierungen: Spannungsfeld zwischen Gründern, Investoren und staatlichen Rahmenbedingungen, Wiesbaden: Gabler.
- Rosenbaum, P.R. und D.B. Rubin (1983), The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects, *Biometrika* 70, 41-55.
- Rubin, D.B. (1977), Assignment to Treatment Group on the Basis of Covariate, *Journal of Educational Statistics* 2, 1-26.
- Sapienza, H.J. (1992), When Do Venture Capitalists Add Value, *Journal of Business Venturing* 7, 9-27.
- Tyebjee, T.T. und A.V. Bruno (1984), A Model of Venture Capitalist Investment Activity, *Management Science* 30, 1051-66.
- VentureOne (1999), The 1998 Venture Capital Industry Report, San Francisco.

## Anhang

**Tabelle 1: Branchenabgrenzung**

| Branche  | Kodierung gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige (Ausgabe 1993) des Statistischen Bundesamtes  |
|--|--|
| <b>Technologie- und wissensintensiv (High-tech Industrien)</b> |  |
| Software, Fernmeldedienste, FuE-Dienstleistungen               | 642, 722, 723, 724, 726, 731   |
| FuE-intensive Wirtschaftszweige im Verarbeitenden Gewerbe      | 2233, 233, 2411-2414, 2417, 242, 243, 244, 2461-2464, 2466, 291, 293, 294, 2952-2956, 296, 300, 322, 323, 311, 314, 315, 3162, 321, 331, 332, 333, 334, 341, 343, 352, 353 |
| Hardwareberatung, Architekten & Ingenieurbüros                 | 721, 725, 742, 743   |
| Nichttechnische Beratungen                                     | 732, 741 ohne 7415, 744  |
| <b>Sonstige (Low-tech Industrien)</b>                          |  |
| Übriges Verarbeitende Gewerbe                                  | 15...37 ohne die bereits angegebenen Nummer  |
| Gesundheits- und andere persönliche Dienstl.                   | 85, 92, 93   |
| Grundst./Wohnungswesen, Banken/Versich.                        | 65-67, 70,   |
| Übrige Dienstleistungen für Unternehmen                        | 60-64, 745-748 ohne 7415 und 74847, 90,  |
| Bau, Bergbau & Energie   | 10-14, 40, 45  |
| Handelsvermittlung und Großhandel                              | 51 ohne 51641  |
| Einzel- und Großhandel mit EDV-Gütern                          | 51641, 52484   |
| Kraftfahrzeughandel und Einzelhandel                           | 50, 52 ohne 52484  |

Quelle: Grupp und Legler (2000), eigene Abgrenzung.

Anmerkung: Unberücksichtigt bleiben die Wirtschaftszweige Land-, Forstwirtschaft, Beteiligungsgesellschaften und der öffentliche Sektor (Erziehung und Unterricht, öffentliche Verwaltung, Organisationen).

**Tabelle 2: Strukturmerkmale identifizierter VC-finanzierter Unternehmen**

|  | Zahl VC-finanz. Untern. Spalte 2 | Anteil VC-finanzierter Unternehmen nach Branchen an allen Unternehmensgründungen Spalte 3 | Verteilung der VC-finanziert. Unternehmen Spalte 4 |
|--|----------------------------------|---|--|
| <b>Wirtschaftszweig bei Gründung</b>   |                                  |   |  |
| High-tech-Industrien   | 274                              | 0,31  | 0,50   |
| Low-tech-Industrien  | 271                              | 0,09  | 0,49   |
| Missing  | 8                                | -   | 0,01   |
| Summe  | 553                              | 0,14  | 100,00   |
| <b>Rechtsform bei Gründung</b>   |                                  |   |  |
| Einzelfirma  | 2                                | 0,00  | 0,36   |
| BGB-Gesellschaft, OHG, KG  | 15                               | 0,18  | 2,71   |
| GmbH & Co. KG  | 88                               | 0,50  | 15,91  |
| GmbH oder AG   | 448                              | 0,30  | 81,01  |
| Summe  | 553                              | 0,14  | 100,00   |
| <b>Abstand zwischen Beginn der Beteiligung und dem Gründungsdatum des Unternehmens</b> |                                  |   |  |
| <=12 Monate  | 232                              | -   | 41,95  |
| > 12...24 Monate   | 108                              | -   | 19,53  |
| > 24...36 Monate   | 79                               | -   | 14,29  |
| > 36...48 Monate   | 50                               | -   | 9,04   |
| > 48...60 Monate   | 31                               | -   | 5,61   |
| > 60...72 Monate   | 20                               | -   | 3,62   |
| > 72 Monate  | 33                               | -   | 5,97   |
| Summe  | 553                              | -   | 100,00   |

Anmerkungen: Die Identifizierung der VC-finanzierten Unternehmen mit einem Gründungsjahr zwischen 1991 und 1998 beruht auf den Datenbestand vom Februar 2000. Für die Bildung des Anteils in Spalte 3 wurden alle Wirtschaftszweigfünfsteller berücksichtigt, in denen mindestens ein VC-finanziertes Unternehmen seinen wirtschaftlichen Schwerpunkt hat. Branchenabgrenzung laut Tabelle 1.

Datenquellen: ZEW-Gründungspanels Ost und West (2000), Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen (BBR), Statistisches Bundesamt.

**Tabelle 3: Unterschiede zwischen der Untersuchungs- und Kontrollgruppe**

| Variablen  | Vor dem Matching   |           | Nach der Vorauswahl |           | Nach dem Matching |          |       |
|--|--|-----------|---------------------|-----------|-------------------|----------|-------|
|  | Mittelwerte beobachtbarer Charakteristika und Signifikanz der Unterschiede zwischen beiden Gruppen |           |                     |           |                   |          |       |
|  | VCF  | Control   | Control             | Control   | Control           | Control  |       |
|  | Sp. 2  | Sp. 3     | Sp. 4               | Sp. 5     | Sp. 6             | Sp. 7    | Sp. 8 |
| <i>Unternehmenscharakteristika</i>   |  |           |                     |           |                   |          |       |
| Beschäftigtengröße bei Gründung  | 7,842  | 5,408 **  |                     | 4,742 **  |                   | 7,986    |       |
| GmbH & Co. KG  | 0,185  | 0,094 **  |                     | 0,128 *   |                   | 0,167    |       |
| Aktiengesellschaft   | 0,081  | 0,008 **  |                     | 0,055     |                   | 0,063    |       |
| Beteiligung eines anderen nicht-VC-Untern.   | 0,428  | 0,286 **  |                     | 0,355 *   |                   | 0,441    |       |
| Teamgründung   | 0,401  | 0,321 *   |                     | 0,280 **  |                   | 0,477    |       |
| Weibliche und männliche Gründer  | 0,045  | 0,063     |                     | 0,020     |                   | 0,077    |       |
| Ausschließlich weibliche Gründer   | 0,018  | 0,089 **  |                     | 0,010     |                   | 0,018    |       |
| Datenaktualität  | 0,883  | 0,754 **  |                     | 0,867     |                   | 0,869    |       |
| Software, Fernmeldedienste, FuE-Dienstleist.   | 0,257  | 0,062 **  |                     | 0,253     |                   | 0,212    |       |
| FuE-intensive WZ im Verarb. Gewerbe  | 0,117  | 0,051 **  |                     | 0,091     |                   | 0,113    |       |
| Hardwareberat., Architekten & Ingenieurbüros   | 0,059  | 0,082     |                     | 0,079     |                   | 0,068    |       |
| Nichttechnische Beratungen   | 0,086  | 0,080     |                     | 0,082     |                   | 0,095    |       |
| Übriges Verarbeitende Gewerbe  | 0,086  | 0,051     |                     | 0,071     |                   | 0,117    |       |
| Gesundheits- und andere persönliche Dienstl.   | 0,036  | 0,027     |                     | 0,038     |                   | 0,036    |       |
| Grundst./Wohnungswesen, Banken/Versich.  | 0,095  | 0,145 *   |                     | 0,084     |                   | 0,054    |       |
| Übrige Dienstleistungen für Unternehmen  | 0,041  | 0,069 *   |                     | 0,023     |                   | 0,036    |       |
| Bau, Bergbau & Energie   | 0,036  | 0,136 **  |                     | 0,051     |                   | 0,036    |       |
| Handelsvermittlung und Großhandel  | 0,140  | 0,166     |                     | 0,202 **  |                   | 0,167    |       |
| Einzel- und Großhandel mit EDV-Gütern  | 0,032  | 0,037     |                     | 0,016     |                   | 0,032    |       |
| Kraftfahrzeughandel und Einzelhandel   | 0,018  | 0,094 **  |                     | 0,008     |                   | 0,036    |       |
| Gründungsjahr 1991   | 0,054  | 0,126 **  |                     | 0,047     |                   | 0,059    |       |
| Gründungsjahr 1992   | 0,027  | 0,099 **  |                     | 0,019     |                   | 0,032    |       |
| Gründungsjahr 1993   | 0,045  | 0,103 **  |                     | 0,032     |                   | 0,054    |       |
| Gründungsjahr 1994   | 0,050  | 0,106 **  |                     | 0,043     |                   | 0,041    |       |
| Gründungsjahr 1995   | 0,086  | 0,097     |                     | 0,070     |                   | 0,095    |       |
| Gründungsjahr 1996   | 0,135  | 0,144     |                     | 0,122     |                   | 0,149    |       |
| Gründungsjahr 1997   | 0,279  | 0,161 **  |                     | 0,248     |                   | 0,279    |       |
| Gründungsjahr 1998   | 0,324  | 0,164 **  |                     | 0,419 **  |                   | 0,293    |       |
| <i>Regionalcharakteristika</i>   |  |           |                     |           |                   |          |       |
| Standort des Unternehmens in Ostdeutschland  | 0,261  | 0,317     |                     | 0,236     |                   | 0,234    |       |
| Standort des Unternehmens in Bayern  | 0,176  | 0,132     |                     | 0,143     |                   | 0,234    |       |
| Standort des Unternehmens in Brandenburg   | 0,041  | 0,056     |                     | 0,043     |                   | 0,032    |       |
| Einwohnerdichte in 1996 auf Kreisebene   | 6,902  | 6,267 **  |                     | 6,417 **  |                   | 6,775    |       |
| Distanz zum n. Technol.- und Gründerzentrum  | 2,531  | 2,705     |                     | 2,701     |                   | 2,730    |       |
| Wissenschaftliches Personal an Hochschulen in Naturwissenschaften im Umkreis von 50 km | 7,663  | 7,521     |                     | 7,636     |                   | 7,875    |       |
| Distanz zum nächsten Fraunhofer-Institut   | 2,678  | 3,191 **  |                     | 3,082 **  |                   | 2,910 *  |       |
| Distanz zum nächsten Helmholtz-Institut  | 3,029  | 3,540 **  |                     | 3,435 **  |                   | 3,476 ** |       |
| Unbounded propensity score $x_i' \beta$  | -2,446   | -2,939 ** |                     | -2,292 ** |                   | -2,120   |       |
| Jahresdurchschn. Beschäftigungswachstumsrate   | 0,355  | 0,122 **  |                     | 0,241 **  |                   | 0,187 ** |       |
| Zahl der Beobachtungen   | 222  | 68.169    |                     | 15.772    |                   | 222      |       |

\*\* (\*) Differenz beider Mittelwerte ist nach einem zweiseitigen t-Test zum 1 (5) Prozentniveau statistisch signifikant von Null verschieden. VCF: mit Venture Capital finanzierte Unternehmen (Untersuchungsgruppe), Control: ohne Venture Capital finanzierte Unternehmen (Kontrollgruppe).

Datenquellen: ZEW-Gründungspanels Ost und West (2000), Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen (BBR), Statistisches Bundesamt.

**Tabelle 4: Wachstum der VC-finanzierten Unternehmensgründungen im Vergleich zum Wachstum ausgewählter Kontrollunternehmen**

| Ergebnisgröße:<br>Jahresdurchschnittliche<br>Beschäftigungswachstumsrate | Zahl VC-<br>finanzierter<br>Unternehm. | Mittelwert in der<br>Ergebnisgröße |                          | t-Wert und<br>Signifikanz |
|--|--|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
|  |  | VC-finanz.<br>Unternehmen          | Kontroll-<br>unternehmen |                           |
| Alle Unternehmen   | 222                                    | 35,5%                              | 18,7%                    | 3,067 **                  |
| Westdeutsche Unternehmen   | 164                                    | 36,9%                              | 18,7%                    | 2,809 **                  |
| Ostdeutsche Unternehmen  | 58                                     | 31,7%                              | 19,0%                    | 1,247                     |
| Produzierendes Gewerbe   | 53                                     | 42,4%                              | 15,6%                    | 2,056 *                   |
| Unternehmensnahe Dienstleister   | 98                                     | 42,7%                              | 20,8%                    | 3,169 **                  |
| Konsumnahe Dienstleister   | 71                                     | 20,4%                              | 18,7%                    | 0,168                     |
| High-tech Industrien   | 115                                    | 39,6%                              | 19,9%                    | 3,220 **                  |
| - Software, Fernmeldedienste,<br>FuE-Dienstleistungen                    | 57                                     | 49,0%                              | 23,1%                    | 2,687 **                  |
| Low-tech Industrien  | 107                                    | 31,1%                              | 17,7%                    | 1,464                     |
| Gegründet zwischen 1991-1996   | 88                                     | 16,6%                              | 8,8%                     | 1,608                     |
| Gegründet zwischen 1997-1998   | 134                                    | 47,9%                              | 26,2%                    | 2,587 **                  |

\*\* (\*) Differenz beider Mittelwerte ist nach einem zweiseitigen t-Test zum 1 (5) Prozentniveau statistisch signifikant von Null verschieden.

Datenquellen: ZEW-Gründungspanels Ost und West (2000), Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen (BBR), Statistisches Bundesamt.

**Tabelle 5: Schätzergebnisse der Probit-Modelle**

| Erklärte Größe:<br>Beteiligung eines VC-Unternehmens an einem neuen<br>Unternehmen spätestens drei Jahre nach Gründung (0/1) | Stufe 1<br>„Vorauswahl“ |                           | Stufe 2<br>„Matching“ |                           |
|--|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
|  | Koeff.                  | t-Wert und<br>Signifikanz | Koeff.                | t-Wert und<br>Signifikanz |
| <i>Erklärende Größen zum Gründungszeitpunkt</i>  |                         |                           |                       |                           |
| <i>Unternehmenscharakteristika</i>   |                         |                           |                       |                           |
| Beschäftigtengröße bei Gründung  | 0,01                    | 4,16 **                   | 0,01                  | 4,16 **                   |
| GmbH & Co. KG  | 0,27                    | 3,02 **                   | 0,12                  | 1,10                      |
| Aktiengesellschaft   | 0,64                    | 5,82 **                   | 0,09                  | 0,86                      |
| Beteiligung eines anderen nicht-VC-Untern.   | 0,06                    | 0,89                      | 0,03                  | 0,33                      |
| Teamgründung   | 0,08                    | 1,46                      | 0,15                  | 2,48 *                    |
| Weibliche und männliche Gründer  | -0,24                   | -2,09 *                   | 0,11                  | 0,73                      |
| Ausschließlich weibliche Gründer   | -0,47                   | -3,06 **                  | 0,31                  | 1,36                      |
| Datenaktualität  | 0,10                    | 1,38                      | 0,10                  | 1,21                      |

Fortsetzung der Tabelle 5

| Erklärte Größe:<br>Beteiligung eines VC-Unternehmens an einem neuen<br>Unternehmen spätestens drei Jahre nach Gründung (0/1) | Stufe 1<br>„Vorauswahl“ |                           | Stufe 2<br>„Matching“ |                           |
|--|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
|  | Koeff.                  | t-Wert und<br>Signifikanz | Koeff.                | t-Wert und<br>Signifikanz |
| <i>Erklärende Größen zum Gründungszeitpunkt</i>  |                         |                           |                       |                           |
| <i>Unternehmenscharakteristika</i>   |                         |                           |                       |                           |
| Software, Fernmeldedienste, FuE-Dienstleist.   | 0,64                    | 7,27 **                   | -0,05                 | -0,41                     |
| FuE-intensive WZ im Verarb. Gewerbe  | 0,43                    | 4,11 **                   | 0,04                  | 0,29                      |
| Hardwareberat., Architekten & Ingenieurbüros   | 0,07                    | 0,64                      | -0,06                 | -0,38                     |
| Nichttechnische Beratungen   | 0,19                    | 1,78                      | -0,06                 | -0,38                     |
| Übriges Verarbeitende Gewerbe  | 0,31                    | 2,78 **                   | 0,12                  | 0,86                      |
| Gesundheits- und andere persönliche Dienstleistungen   | -0,01                   | -0,10                     | 0,00                  | -0,01                     |
| Übrige Dienstleistungen für Unternehmen  | -0,24                   | -1,83                     | 0,17                  | 0,98                      |
| Bau, Bergbau & Energie   | 0,14                    | 1,51                      | -0,08                 | -0,45                     |
| Handelsvermittlung und Großhandel  | 0,07                    | 0,48                      | -0,10                 | -0,77                     |
| Einzel- und Großhandel mit EDV-Gütern  | -0,33                   | -2,00 *                   | 0,21                  | 1,05                      |
| Kraftfahrzeughandel und Einzelhandel   | -0,15                   | -0,98                     | 0,18                  | 0,76                      |
| Gründungsjahr 1992   | 0,00                    | -0,03                     | 0,14                  | 0,67                      |
| Gründungsjahr 1993   | 0,00                    | 0,02                      | 0,06                  | 0,32                      |
| Gründungsjahr 1994   | 0,20                    | 1,66                      | -0,02                 | -0,11                     |
| Gründungsjahr 1995   | 0,20                    | 1,75                      | 0,00                  | 0,02                      |
| Gründungsjahr 1996   | 0,40                    | 3,77 **                   | -0,05                 | -0,38                     |
| Gründungsjahr 1997   | 0,42                    | 3,88 **                   | -0,05                 | -0,36                     |
| Gründungsjahr 1998   |                         |                           | -0,18                 | -1,33                     |
| <i>Regionalcharakteristika</i>   |                         |                           |                       |                           |
| Standort des Unternehmens in Ostdeutschland  | 0,03                    | 0,61                      | -0,06                 | -0,74                     |
| Standort des Unternehmens in Bayern  |                         |                           | 0,16                  | 1,96 *                    |
| Standort des Unternehmens in Brandenburg   |                         |                           | 0,13                  | 0,78                      |
| Einwohnerdichte in 1996 auf Kreisebene   |                         |                           | 0,10                  | 3,29 **                   |
| Distanz zum n. Technologie- und Gründerzentrum   |                         |                           | -0,04                 | -1,58                     |
| Wissenschaftliches Personal an Hochschulen in<br>Naturwissenschaften im Umkreis von 50 km                                    |                         |                           | -0,02                 | -1,18                     |
| Distanz zum nächsten Fraunhofer-Institut   |                         |                           | -0,04                 | -1,40                     |
| Distanz zum nächsten Helmholtz-Institut  |                         |                           | -0,08                 | -3,05 **                  |
| Konstante  | -3,33                   | -25,25 **                 | -2,34                 | -6,61 **                  |
| Beobachtungen (davon VC-finanziert)  | 68.389 (222)            |                           | 15.794 (222)          |                           |
| Wald Test $\chi^2(27)$   | 353,43**                |                           | 140,55**              |                           |
| Log-Likelihood   | -1336,285               |                           | -1.105,3277           |                           |
| Pseudo R <sup>2</sup>  | 0,1054                  |                           | 0,0501                |                           |

\*\* signifikant zum 1 Prozent-Niveau, \* signifikant zum 5 Prozent-Niveau. Das Referenzunternehmen wurde 1991 als GmbH von Personen männlichen Geschlechts in der Branche Grundstücks-/Wohnungswesen, Banken/Versicherungen gegründet. In der Stufe 2 „Matching“ hat es zusätzlich seinen Sitz außerhalb Bayerns in Westdeutschlands.

Anmerkung: Berücksichtigt wurden alle Unternehmensgründungen die folgende Merkmale aufweisen: beobachtbare Wachstumsrate, Erstbeschäftigtenangabe spätestens 12 Monate nach Gründung, kein Konkursmerkmal bis zum Evaluationszeitpunkt Februar 2001, VC-finanzierte Unternehmen und Kontrollunternehmen. Nur Wirtschaftszweigfünfsteller, in dem mindestens ein VC-finanziertes Unternehmen seinen wirtschaftlichen Schwerpunkt hat. Schätzung mit heteroskedastierobusten Standardfehlern.

Datenquellen: ZEW-Gründungspanels Ost und West (2000), Bundesamt für Raumordnung und Bauwesen (BBR), Statistisches Bundesamt.

Abbildung 1: Verteilung der *unbounded propensity scores*  $x_i' \beta$  nach der Vorauswahl

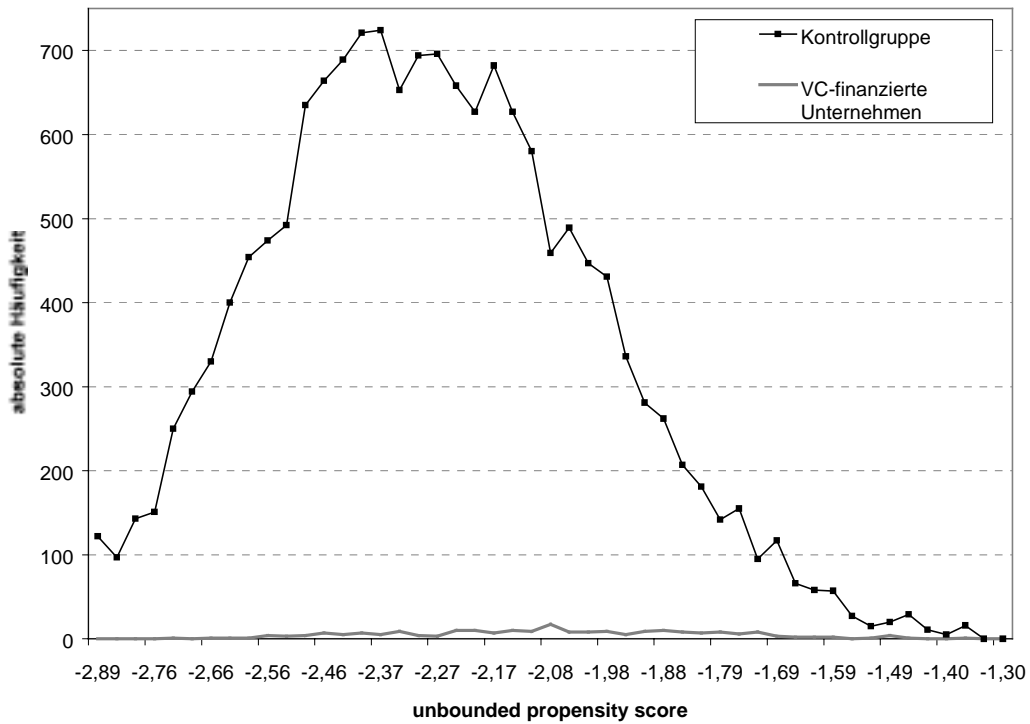
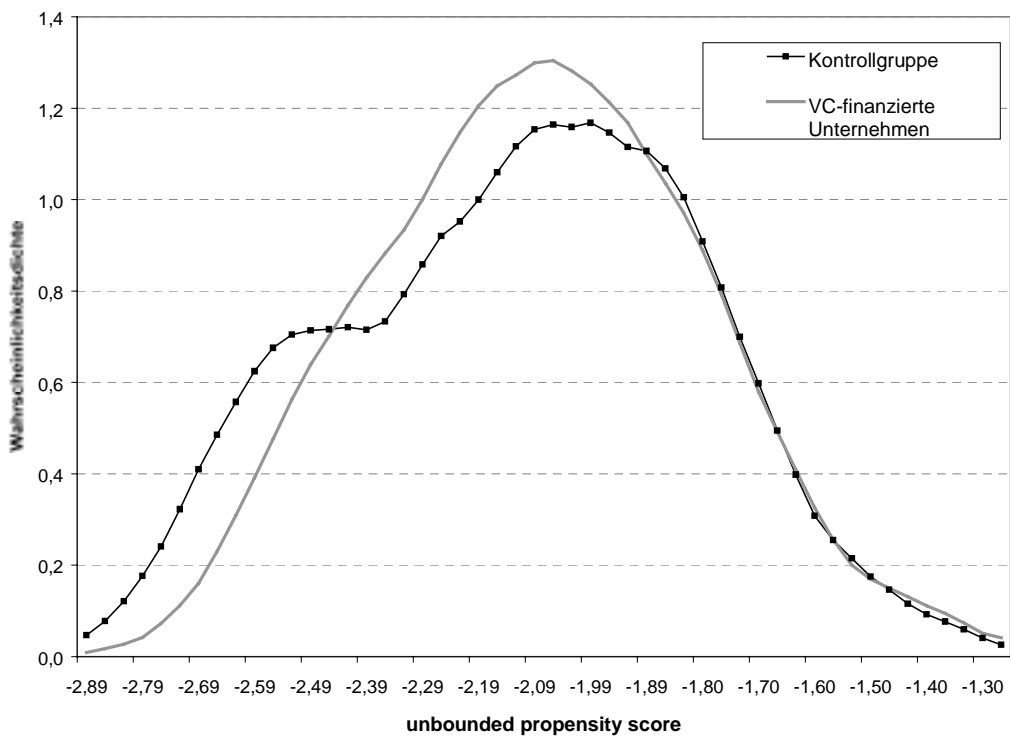


Abbildung 2: Verteilung der *unbounded propensity scores*  $x_i' \beta$  nach dem Matching



Datenquellen: ZEW-Gründungspanels Ost und West (2000), BBR, Statistisches Bundesamt.