

Grünes Wachstum

–

Der Beitrag von Wagnis- und Beteiligungskapital



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Autoren: Dr. Michael Migendt, Dr. Florian Schock, Dr. Friedemann Polzin, Dr. Paschen von Flotow, Prof. Dr. Florian Täube

April 2016

(with updated references from 2017)

Inhalt

1. Vorwort.....	4
2. Zusammenfassung und Ausblick.....	5
3. Einführung.....	8
3.1. Hintergrund	8
3.2. Methodik	10
4. Wesentliche Ergebnisse	13
4.1. Einflussfaktoren für die Entstehung einer Cleantech-Investitionskategorie	13
4.2. Die Rolle von VC/PE für Investitionen im CT Sektor.....	16
4.3. Der Bedarf von VC/PE für Investitionen im CT Sektor	24
4.4. Die Verfügbarkeit von VC/PE für Investitionen im CT Sektor.....	27
5. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen.....	36
5.1. Zusammenfassung und Ausblick.....	36
5.2. Einflussmöglichkeiten der Politik auf die Realwirtschaft im CT Sektor	38
5.3. Einflussmöglichkeiten der Politik auf die Finanzwirtschaft	39
5.4. Weiterer Forschungsbedarf	40
6. Bibliographie	42
7. Anhang.....	45
7.1. Liste der (Interview-) Partner	45
7.2. Liste der genutzten Datenbanken.....	47

Abbildungen

Abbildung 1: Finanzierung entlang des Unternehmenslebenszyklus	9
Abbildung 2: Entstehung der Investitionskategorie Cleantech und medialer Diskurs	14
Abbildung 3: Mediale Bedeutung bestimmter Cleantech Investitionskategorien	15
Abbildung 4: Finanzierungsquellen für Cleantech-Investitionen (in Mio. USD).....	16
Abbildung 5: Aggregierte Kapitalflüsse in den CT Sektor nach Kapitalarten 2002-2012 (in Mio. USD).....	17
Abbildung 6: Kapitalflüsse in CT nach Kapitalarten – Deutschland (in Mio. USD).....	17
Abbildung 7: Kapitalflüsse in CT nach Kapitalarten – USA (in Mio. USD)	18
Abbildung 8: VC Investitionen in CT im 2002-2012 (in Mio. USD)	18
Abbildung 9: PE Investitionen in CT im 2002-2012 (in Mio. USD).....	19
Abbildung 10: VC/PE Investitionen (in % GDP)	19
Abbildung 11: CT VC/PE Investitionen (in % aller VC/PE Investitionen)	20
Abbildung 12: Verteilung VC/PE Investitionen nach CT Industrien	22
Abbildung 13: VC/PE Investitionen nach CT Industrien (in Mio. USD)	23
Abbildung 14: VC/PE Investitionen in Top5 Industrien (in Mio. USD).....	23
Abbildung 15: CT VC/PE Fondsauflagen (in Mio. USD).....	28
Abbildung 16: Anteil der einzelnen Regionen am gesamten VC/PE Fundraising in Europa..	29
Abbildung 17: IPOs in CT (in Mio. USD)	31
Abbildung 18: Durchschnittliche Größe der VC Finanzierungsrunden im CT Sektor 2001-2012 (in Mio. USD)	34
Abbildung 19: Durchschnittliche Größe der PE Finanzierungsrunden 2001-2012 (in Mio. USD)	34
Abbildung 20: VC Investitionen in CT 2002-2014 (in USDm)	36
Abbildung 21: PE Investitionen in CT 2002-2014 (in USDm)	37

1. Vorwort

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „Climate Change, Financial Marktes and Innovation“ (CFI)¹ bestand eine wesentliche Aufgabe dieses Teilmoduls darin, die Rolle, den Bedarf und die Verfügbarkeit von privatem Eigenkapital für die Investitionen in innovative Unternehmen in der Cleantech-Branche zu untersuchen. Die hier vorgestellten Ergebnisse beleuchten die spezifischen Herausforderungen in diesem Segment des Private Equity Marktes und zeigen erhebliche Investitionshemmnisse. Teilweise werden diese Hemmnisse in jüngerer Zeit durch die mit der Finanzmarktregulierung einhergehende Konsequenzen verstärkt (Polzin et al., 2017).

Die Ergebnisse des Projekts basieren neben Analysen von Datenbanken zu Investitionen in Cleantech Unternehmen und Projekte auf einer Vielzahl von Interviews in den USA und Europa. Allen Private Equity (PE) bzw. Venture Capital (VC) Investoren, Innovatoren und Organisationen, die Ihre Erfahrungen und Einschätzungen geteilt haben, gilt unser Dank!

Gleichzeitig möchten wir allen akademischen Partnern danken, die wesentlich zur Diskussion der unterschiedlichen Perspektiven und Möglichkeiten zwischen den USA und Europa beigetragen haben. Das sind insbesondere die Teilnehmer des Workshop am „BRIE-Berkeley Roundtable on the International Economy“ an der University of California, Berkeley, im Mai 2012² für ihre Beiträge.

Weiterhin danken wir dem Bundesverband Deutscher Kapitalbeteiligungsgesellschaften (BVK) für die fachliche Unterstützung, namentlich Wolfgang Seibold (Vorstand des BVK und Partner von Earlybird Venture Capital), und seinen Beitrag zur Green Finance Konferenz 2013, der Abschlusskonferenz des CFI-Projekts.

Danken möchten wir den (wissenschaftlichen) Mitarbeitern die diese Studien durchgeführt haben: Michael Migendt, Florian Schock, Christian Kuhn, Thomas Mack und Viktoria Kortüm. Ein besonderer Dank gilt auch Prof. Dr. Peter Russo für wertvolle konzeptionelle Beiträge sowie Prof. Dr. Dirk Schiereck für seine Begleitung der Forschungen.

Dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) danken wir sehr für die Förderung der Studien.

Prof. Dr. Ronald Gleich, Prof. Dr. Florian Täube, Dr. Paschen von Flotow

¹ Für weitere Ergebnisse des Projektes siehe auch <http://www.cfi21.org>

² Teilnehmer des Workshops waren: Oren Schetrit, Kate Goldman, Tuomo Nikulainen, Gobi Padmanabhan, Anne Laureano, Prof. Deborah deLange, Jit Bhattacharya, George Panotopoulos, Prof. Antoaneta Petkova, Prof. Sanjay Jain, Antti Tahvanainen, Mark Huberty und Nina Kelsey) sowie Prof. Ethan Namvar (UC Berkeley), Prof. Jan Mutl (EBS Business School), Prof. Brett Anitra Gilbert (Rutgers Business School), Prof. Martin Kenney (UC Davis), Prof. Peter Adriaens (University of Michigan) und Prof. John Zysman (UC Berkeley)

2. Zusammenfassung und Ausblick

Für junge und wachsende Unternehmen, die „clean technologies“ (Cleantech – CT) entwickeln und in den Markt bringen wollen, bestehen **spezifische Herausforderungen** in den frühen Phasen des Technologie- und Unternehmenslebenszyklus (Polzin, 2017). So gibt es tendenziell einen hohen Kapitalbedarf (Eigenkapital) bereits in frühen Phasen (im Vergleich z.B. zu E-Commerce, New Media etc.). Hinzu kommen lange Entwicklungszeiten bzw. lange Amortisationszeiten und langsame Marktdurchdringung bzw. Diffusion u.a. aufgrund hoher Abhängigkeit von anderen Entwicklungen wie (öffentlicher) Infrastrukturentwicklung bzw. –investitionen. Weiterhin bestehen hohe (regulatorische) Risiken durch die Abhängigkeit von nationalen und internationalen politischen Rahmenbedingungen bzw. Subventionen. Informationsasymmetrien wirken sich besonders stark aus, weil die potentiellen Investoren und Banken in der Regel über weniger branchenspezifisches Know-how verfügen als in anderen typischen VC-/PE-Industrien. In der Summe sind diese Herausforderungen im Vergleich zu anderen Branchen gravierend und führen insgesamt zu Hemmnissen in der (frühen) Wachstumsphase.

Zu dieser CT-spezifischen Bündelung von Herausforderungen kommt verschärfend hinzu, dass es in Deutschland einen strukturellen Mangel an entsprechenden institutionellen Investoren (Pensionsfonds, Versicherungen etc.) gibt, die in VC bzw. PE investieren. Gemessen an diesen Cleantech-spezifischen Herausforderungen fehlen daher adäquate **Strukturen bzw. Fonds**. Die Anzahl und Größe der Fonds entsprechen nicht den Erfordernissen (Rückgang an VC/PE Fonds und Rückgang der allgemeinen Fondsgröße). Die fehlenden lokalen Ankerinvestoren in VC/PE-Fonds in Deutschland führen zu einer negativen Signalwirkung für andere in- und ausländische Investoren. Bei vielen Fonds-Managementteams fehlt zudem das notwendige Branchen-Know-how.

Als **Konsequenz** ergibt sich daraus ein Trend in den VC-/PE-Investments, der konträr zu den Anforderungen der Cleantech-Investments verläuft: rückläufige Höhe der Investitionen, kürzere Amortisationszeit bzw. verkürzter Exit-Cycle bei bestehenden Investitionen und damit einhergehend ein Fokus auf spätere Phasen. Der Exitweg IPO für VC/PE ist darüber hinaus seit mehreren Jahren (bis 2013) von sinkender Bedeutung, insbesondere in Deutschland.

Auch die Beeinflussung der **politischen Rahmenbedingungen** ist entscheidend für die Mobilisierung von privatem Eigenkapital für Cleantech Investments in der frühen Phase (Polzin, 2017). Zur Stärkung des Investitionsumfeldes können neben der innovations- bzw. industriepolitischen Ebene auch finanzmarktpolitische Instrumente beitragen:

Regulatorische Instrumente, die sich auf die Marktchancen der Diffusion und damit die wesentlichen Investitionskriterien (Marktvolumen, Margenstärke, Marktwachstum, Wettbewerbsumfeld etc.) auswirken, werden als zielführende **innovations- bzw. industriepolitische Maßnahmen** eingestuft. Allerdings muss bei marktfördernden Maßnahmen die jeweilige Wertschöpfungskette eines Sektors berücksichtigt werden, wenn diese als Investitionsanreize implementiert werden sollen. Die Beurteilung von (fallweisen, zeitlich begrenzten) Subventionen als Mechanismus zur Unterstützung der Kommerzialisierung und Adoption von Cleantech im Markt ist dagegen uneinheitlich; die Skepsis der Investoren überwiegt. Auch Programme, die Kreditgarantien beinhalten (bspw. US „Loan Guarantee Program“) werden aufgrund potenzieller Wettbewerbsverzerrungen eher skeptisch beurteilt. Dagegen wird empfohlen, steuerliche Anreize für Investoren zu erwägen, um regionale Kapitalquellen (z. B. Pensionsfonds und Versicherungen) zu mobilisieren.

Finanzmarktpolitisch sollten die indirekten Konsequenzen der internationale Finanzmarktregularien (insb. Kapitalhinterlegungsanforderungen für Versicherungen (Solvency II) und Banken (Basel III) sowie alternativer Investitionsstrukturen (AIFMD), die sich indirekt auf VC/PE Investoren auswirken, überwacht und ggf. angepasst werden. Dies ist in der aktuellen Version von Solvency II zumindest mit Bezug auf (geschlossene) PE- und VC-Fonds teilweise geschehen, insofern diese Fonds („Type 1 equity“) weniger strengen Kriterien bzw. Stress Tests unterliegen. Die rechtliche Sicherheit und Teile der Transparenzpflichten werden als positiver Beitrag der AIFMD verstanden, während der geringe Bezug auf Geschäftsmodells von VC/PE kritisiert wird, da v.a. kleinere VC-Fonds benachteiligt werden.

Zusätzlich werden solche öffentlichen Investitionsprogramme als sinnvoll erachtet, die öffentliche Ko-Investments bzw. Public Private Partnerships (PPP) beinhalten. So hat auf der europäischen Ebene der European Investment Fund (EIF) für die Förderung der VC/PE Landschaft in Europa zunehmend an Bedeutung gewonnen. Der CT-Sektor ist bei der Sektorallokation des EIF mit knapp 3% allerdings vergleichsweise unterrepräsentiert. Die hier zusammengefassten Untersuchungsergebnisse gewinnen besondere Relevanz vor dem Hintergrund der sich weiter abschwächenden privatwirtschaftlichen Investitionen im CT-Bereich.

In den vergangenen Jahren war zudem auch international – nach einem „Zwischenhoch“ - ein **rückläufiges Vertrauen bzw. rückläufige Investitionsbereitschaft** seitens der institutionellen Investoren zu beobachten, insbesondere für die frühen Phasen. Dazu haben enttäuschte Erwartungen in der Vergangenheit, politische Risiken bzw. Instabilität politischer Rahmenbedingungen und ein verändertes Marktumfeld bzw. die Auswirkungen der

Regulierung der Finanzmärkte beigetragen. Hier zeigt sich ein divergierender Trend zwischen VC und PE-Investitionen. In Deutschland konsolidiert sich der Abwärtstrend bei den VC-Investitionen besser als die PE Investitionen. In den USA ist der umgekehrte Trend zu beobachten.

3. Einführung

Im Rahmen der hier zusammengefassten Studien wurden insbesondere folgende Fragestellungen adressiert:

- a) Es erfolgte ein Beitrag zur Klärung der Rolle, des Bedarfes und der Verfügbarkeit von Venture Capital und Private Equity für Clean Technologies (CT), insbesondere für Technologien, die den Klimaschutz in Deutschland fördern. Im Rahmen einer Ist-Analyse des Marktes wurde ein sinnvoller Forschungsfokus auf bestimmte Innovationsfelder innerhalb der Klimaschutz-Technologien in zwei Vergleichsländern (Deutschland und USA) gelegt. Der finanzwirtschaftliche Fokus liegt auf VC/PE.
- b) Es erfolgte ein Beitrag zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen zur Stimulierung von CT Innovationen und Investitionen mit Hilfe von VC/PE sowie verschiedener PPP-Modelle in Deutschland. Möglichkeiten zur Stärkung dieser Industrie (Erzielung und/oder Erhaltung der Technologieführerschaft in Deutschland). Neben dem Aufzeigen von regulatorischen und marktbezogenen Innovations- und Investitionshemmnissen wurden auch mögliche politische Anreizsysteme für CT identifiziert.
- c) Es wurde weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf im Umfeld der Finanzierung von CT durch VC/PE abgeleitet.

Diese Fragestellungen wurden durch eine Kombination von quantitativen und qualitativen Daten beantwortet. Aufgrund der allgemeinen Herausforderungen im Umgang mit Datenbanken in den Bereichen Entrepreneurship, insb. VC, sowie der relativ kurzen Historie des CT-Sektors (vgl. Nightingale and Coad, 2014), wurden diese um über 60 Experteninterviews in USA und Europa und eine Analyse länger zurückreichender Mediendaten ergänzt. Dadurch konnten Ergebnisse aus quantitativen Analysen mit Interviews gespiegelt werden und umgekehrt, was eine Filterung erhärtbarer Ergebnisse zulässt.

3.1. *Hintergrund*

Technologien durchlaufen während ihres Lebenszyklus von der Entstehung bis zur Reife verschiedene Entwicklungsstufen, die sich vereinfacht in die drei Phasen „*Forschung & Entwicklung*“, „*Kommerzialisierung*“ und „*Marktdurchdringung*“ einordnen lassen. Diese Entwicklung von Technologien ist für die beteiligten Organisationen mit Kosten verbunden. Zu deren Deckung muss der Kapitalbedarf meist durch externe Finanzierungen beschafft werden, welche sich in Höhe sowie die Art im Laufe eines Technologielebenszyklus ändern. Diese externe Kapitalbeschaffung erfolgt in Deutschland Großteils über das bank-basierte Finanzsystem, während in den USA die Finanzmärkte eine größere Rolle spielen. Dazu kann

i. w. S. auch VC gezählt werden, da die meisten jungen Technologie-Unternehmen vor einem Börsengang durch privates Eigenkapital finanziert werden, und diese Investoren dann einen Exit bzw. IPO suchen. Da innovative, junge bzw. neugegründete Unternehmen i.d.R. keine beleihbaren Sicherheiten haben, ist ein System der Finanzierung basierend auf Bankkrediten wenig geeignet diese Unternehmen. Daher wird das eigenkapitalbasierte US-Finanz-Ökosystem häufig als besser geeignet für die Innovationsfinanzierung betrachtet. Diese Darstellung ist jedoch in der jüngeren Zeit hinterfragt worden (Mazzucato, 2013).

Während generell in den frühesten Phasen der Technologieforschung staatliche Direktfinanzierung eine tragende Rolle spielt, geht in den späteren Phasen das Finanzierungsrisiko zunehmend auf privatwirtschaftliche Akteure über (siehe Abbildung 1). Eigenkapitalbeteiligungen (insb. VC/PE) sowie Kreditfinanzierungen (Banken) spielen hier eine große Rolle. Das Investitionsverhalten privater Kapitalgeber wird einerseits von der Risikoaffinität und andererseits von der jeweiligen Kapitalausstattung bestimmt. Während Venture Capital Geber in der Regel in den früheren Phasen (Start-Up, Demonstration, Scale-Up) Investitionen tätigen, stellen Banken Kredite vor allem in späteren Phasen (Marktdurchdringung) zur Verfügung in denen das Technologierisiko bereits signifikant reduziert ist.

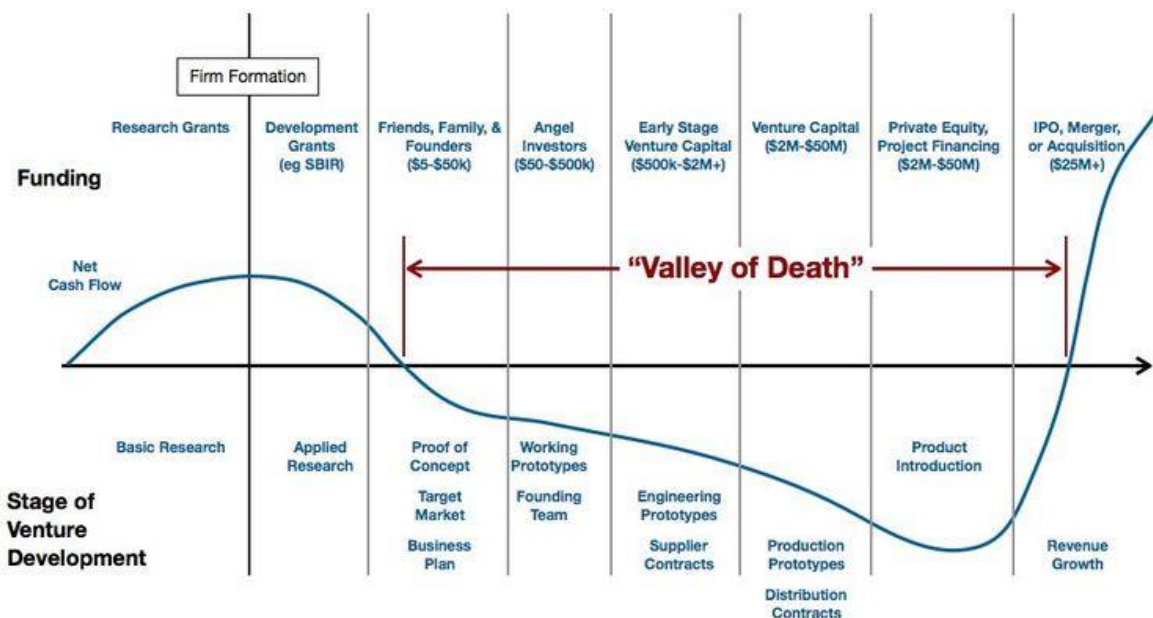


Abbildung 1: Finanzierung entlang des Unternehmenslebenszyklus

Quelle: Hargadon (2010)

Länderübergreifend, lässt sich festhalten, dass VC insgesamt nur für einen kleinen Teil von Unternehmen mit einem besonderen Wachstumspotential geeignet ist. Eine Kombination aus großem potentiell Marktvolumen und einer neuartigen und transformativen Technologie haben sich dabei als entscheidende Faktoren herausgestellt. Neuere Studien im Rahmen

dieses Projektes legen den Schluss nahe, dass bei marktfördernden Maßnahmen die jeweilige Wertschöpfungskette betrachtet werden muss, die z.B. in der Solarindustrie sehr fragmentiert ist, so dass Kapazitätswachstum nicht zu einem proportionalen Wachstum an VC führt (Schock et al., 2015).

Für Technologien, deren Weiterentwicklung mit hohen Unsicherheiten verbunden ist oder die großen Kapitalbedarf aufweisen, kann es im Laufe des Technologielebenszyklus an unterschiedlichen Stellen zu Lücken im Finanzierungsprozess kommen. Solche Finanzierungslücken können eine Weiterentwicklung entweder verlangsamen oder gar verhindern. Sie treten häufig zu Beginn der Phasen Kommerzialisierung und Marktdurchdringung zutage, also im traditionellen Einflussbereich von VC und PE (Polzin et al., 2016; Wüstenhagen and Menichetti, 2012).

Daneben beeinflussen regulatorische und politische Rahmenbedingungen insbesondere die VC/PE-Investitionen in Cleantech (Migendt et al., 2017; Schock et al., 2013). Eine wichtige Determinante von VC/PE Investitionen ist dabei die aktuelle Finanzmarktkrise. Die sinkende Risikobereitschaft und steigende Risikoprämien bei der Kreditvergabe bremsen Investitionen. Erhöhte internationale Finanzmarktregularien (insb. Kapitalhinterlegungsanforderungen für Versicherungen (Solvency II) und Banken (Basel III)) wirken sich indirekt auf VC/PE Investoren aus (Migendt et al., 2017). VC/PE-Fonds sind auch von der AIFMD betroffen. Die rechtliche Sicherheit und Teile der Transparenzpflichten werden als positiver Bestandteil der AIFMD begriffen, während geringer Bezug auf Geschäftsmodells von VC/PE kritisiert wird, da v.a. kleinere VC-Fonds benachteiligt werden. Durch die striktere Regulierung institutioneller Investoren, insbesondere in Bezug auf risikoreiche Anlageklassen werden Investitionen in VC/PE für eine Vielzahl von Investoren unmöglich oder schwer durchführbar. Dies führt zu der ungewollten Konsequenz einer Verstärkung der Kapitallücke für innovative Unternehmen, insbesondere im CT-Sektor. Daneben führen volatile Kapitalmärkte zu weniger Neuemissionen und kapitalmarktbasierter Finanzierungen. Ein anhaltend gespanntes M&A-Umfeld erschwert Exit von institutionellen Investoren. Außerdem führt die Staatsschuldenkrise trotz erhöhter Liquidität durch die Zentralbanken zu verringerten Investitionen in den Energiewandel und zu reduzierten Infrastrukturinvestitionen. Auch die Senkung der Einspeisevergütungen (z.B. in der Solarindustrie) wirkt sich indirekt negativ auf das Investitionsumfeld für VC/PE-Investoren aus.

3.2. Methodik

Diese Entwicklungen erfordern eine fundierte wissenschaftliche Analyse zur Beantwortung der Meta-Fragestellungen nach der Rolle, dem Bedarf und der Verfügbarkeit von Private Equity und Venture Capital für Cleantech-Innovationen. Die Relevanz einer fundierten wissenschaftlichen Begleitung von industrie- bzw. finanzpolitischen Diskussionen zur

Vorbereitung von politischen Entscheidungen wird international zunehmend erkannt, unterliegt jedoch verschiedenen methodischen Herausforderungen (Nightingale and Coad, 2014). Um die Einflussfaktoren für ein geeignetes System für die Innovationsfinanzierung zu identifizieren, ist eine vergleichende Untersuchung zur Rolle externer Kapitalgeber und Politikmaßnahmen zwischen den USA und Deutschland notwendig (vgl. die komparative Analyse der USA und Schwedens Lerner and Tåg, 2013).

Während die öffentliche Wahrnehmung, insbesondere in der Politik, ein sehr positives Bild von Unternehmertum zeigen, identifizieren Nightingale und Coad (2014) eine Reihe methodischer Herausforderungen der zugrunde liegenden quantitativen Analysen wie Datenqualität, nicht-repräsentativer Stichproben, extrem verzerrte Statistik, oder definitorische Flexibilität. Darüber hinaus betrachtet das vorliegende Forschungsprojekt systemische Zusammenhänge, die erst seit kurzem auch zur Analyse von Unternehmertum herangezogen werden (Ács et al., 2014; Radošević and Yoruk, 2013); und auch vornehmlich zur Analyse möglicher Auswirkungen auf unternehmerische Tätigkeit, anstatt systemischer Wechselwirkungen. Der vorliegende Forschungsrahmen bedingt eine Untersuchung der Wechselwirkungen verschiedener Akteure untereinander, sowie in Bezug auf Politikmaßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen (realwirtschaftlich und finanzwirtschaftlich), um die erwünschten, aber auch die unbeabsichtigten, Konsequenzen dieser Politikmaßnahmen zu ergründen. Die Komplexität dieser Wechselwirkungen verlangt nach einem Forschungsansatz mithilfe unterschiedlicher quantitativer und qualitativer Methoden. Aufgrund der Bedeutung der Märkte in den USA und Europa (v.a. UK und D-A-CH) sowohl in VC/PE als auch in CT, wurden eine intensive Datenbankanalyse und umfassende, komplementäre Interviews in Europa und den USA durchgeführt. Diese tiefgehenden Interviews sind unverzichtbarer Bestandteil zur Untersuchung neuer Phänomene, insbesondere wenn es sich dabei um einen solch komplexen Kontext mit vielerlei Wechselwirkungen handelt, bei dem Kausalitäten nur schwer durch einen quantitativen Ansatz zu identifizieren sind (Manski, 2003; Migendt et al., 2017). Beispielhaft kann hier der Bedarf an Risikokapital genannt werden, zu dem es keine statistischen Sekundärdaten gibt, so dass auch die Europäische Zentralbank (EZB) auf Erhebungen mittels Teilstichproben zurückgreifen muss. Die verwendeten Methoden umfassen im Einzelnen die folgenden Schritte:

- Umfangreiche Literaturlauswertung in den Bereichen VC/PE und Entrepreneurship, Innovation und Nachhaltigkeit sowie Technologiepolitik (Migendt, 2017; Migendt et al., 2017; Polzin et al., 2015; Schock, 2014a, 2014b; Schock et al., 2015).
- Qualitative Studie mit über 60 Experteninterviews in den USA und in Europa (UK/ Region DACH mit Schwerpunkt Deutschland – eine Liste der Interviewpartner findet sich im

Anhang). Bestandteil der Befragung waren u.a. Kriterien, nach denen VC/PE Gesellschaften Investitionsentscheidungen in Unternehmen des CT Sektors vorbereiten. Im Folgenden werden einige der Kriterien genannt, die von einem Großteil der Interviewpartner in Europa wie auch in den USA in der Investitionsentscheidung als wesentlich eingeordnet wurden. Aufgrund der breiten Übereinstimmung bei den befragten Experten, kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse ein hinreichend genaues Bild im CT-Sektor abgeben (Migendt et al., 2017). Zur Validierung der Aussagen wurde zusätzlich ein Workshop mit Akademikern und Praktikern auf dem Gebiet Cleantech-Innovationen und Finanzierung an der UC Berkeley, USA durchgeführt.

- Deskriptive Zeitreihenanalysen, Regressions- und Panelanalysen von quantitativen Investitionsdaten von VC/PE im CT-Sektor aus verschiedenen Datenbanken (Bloomberg New Energy Finance (BNEF, 2013) für unterschiedliche Finanzierungsformen, International Energy Agency (IEA) für Regulierung in einzelnen CT-Industrien weltweit (Polzin et al., 2015), Thomson Reuters (Thomson ONE Private Equity, 2012) für Venture Capital und Private Equity Investitionen weltweit, NVCA Money Tree für Venture Capital Investitionen in den USA, EVCA/BVK für Venture Capital und Private Equity Investitionen in Europa/Deutschland) (Schock, 2014b; Schock et al., 2015).
- Quantitative Auswertung von Finanz- sowie Mediendaten aus Lexis Nexis (Pressedatenbank mit Schwerpunkt auf Wirtschafts-, Finanz- und Rechtsinformationen) zu VC/PE Investitionen im CT Sektor (Migendt et al., 2014).

Im Zusammenhang unserer Forschung ist hierbei vor allem die iterative Kombination aus unterschiedlichen qualitativen und quantitativen Zugängen hervorzuheben. Aus der Verbindung dieser Methoden der Datenerhebung und –analyse konnten Erkenntnisse gewonnen werden, die wesentlich über die isolierte Betrachtungsweise einer rein quantitativen oder rein qualitativen Untersuchung hinausgehen. Dabei sind insbesondere die zahlreichen Interviews in den USA und Europa hervorzuheben, die einerseits zur Interpretation der quantitativen Daten beigetragen haben und andererseits Anstöße zur theoretischen Analyse gegeben haben. Diese adressieren insbesondere die eingangs angesprochenen Wechselwirkungen, die sich aus Rolle, Bedarf und Verfügbarkeit von Wagnis- und Beteiligungskapital für Cleantech-Unternehmen ergeben, sowie ungeplante Konsequenzen (Migendt et al., 2017; Schock et al., 2013, 2015).

4. Wesentliche Ergebnisse

4.1. *Einflussfaktoren für die Entstehung einer Cleantech-Investitionskategorie*

Eine relevante Frage für die Forschung wie auch die Praxis ist, wie Investitionskategorien entstehen und welche Rolle sie bei der Entwicklung von Industrien spielen. Insbesondere bei neuen und auch politisch relevanten Bereichen, wie der Cleantech-Industrie, sind die entscheidenden Faktoren zum Wachstum eines Innovationssystems von großem Interesse. Im Kontext des Gesamtprojekts ist die Entstehungsgeschichte insofern interessant und relevant, da es sich bei dem „Phänomen“ Investitionen in CT um eine relativ neue Beobachtung handelt, die insbesondere durch externe (Regulierungs-) Eingriffe beeinflusst wurde. Daher kann eine vertiefende Analyse basierend auf Medien-, Finanz und Interviewdaten ergänzende Informationen aus der Anfangszeit dieser neuen Industrie liefern. Darüber hinaus ist insbesondere die Medienanalyse für den Bereich Private Equity interessant, da Detailinformationen nicht in dem Maße Verfügbar sind wie bei Aktienmärkten. Somit fungiert die Medienanalyse als Proxy für die Aktivität von Investoren im VC/PE-Segment (Migendt et al., 2014).

Die Entwicklung des Themas Clean Technology im PE / VC Bereich folgt einem Lebenszyklusmodell für die Venture Capital Industrie (Avnimelech and Teubal, 2006). Das Modell differenziert die folgenden Phasen: „background conditions phase“, „pre-emergence phase“, „emergence phase“, „crisis phase“ und „consolidation phase“. Die folgenden Aussagen beziehen auf die Anwendung des Modells auf die Beziehung zwischen Cleantech-Presseberichten und Investitionsdaten (vgl. Abbildung 2).

In der frühesten Phase, die als „background conditions phase“ beschrieben wird, ist der Bereich Cleantech noch ein absolutes Nischenthema. Auf der technologischen Seite sind in dieser Zeit eine Vielzahl an Forschungsaktivitäten und sehr frühe Implementierungen zu beobachten. Firmengründungen sowie Investments sind noch sehr rar. Der Wandel wird insbesondere durch das gesellschaftliche Klima vorbereitet, welches sich durch ein größeres Interesse für sowie einen höheren Anspruch an Nachhaltigkeit auszeichnet. Das Ende der „background conditions phase“ kann in etwa im dritten Quartal 1999 eingeordnet werden.

Erste Investitionen können anschließend in der sogenannten „pre-emergence phase“ beobachtet werden. Das Thema Nachhaltigkeit erscheint verstärkt auf dem Radar von Investoren. Dennoch werden weder Unternehmen noch Investments zu einer speziellen Kategorie zugeordnet. Das Platzen der „Dotcom-Blase“ unterstützt die Verschiebung des Fokus bei Gründungen, Finanzierung sowie des Medieninteresses. Ab dem zweiten Quartal 2004 kann man den Startpunkt der „emergence phase“ beobachten. Ab diesem Zeitpunkt

tragen Investitionen im Bereich Clean Technology beständig über 5% des Investitionsvolumens bei. Einschlägige politische Initiativen (z.B. Kaliforniens Green Wave) und eine beginnende Institutionalisierung der Kategorie führen zu der vermehrten Gründung von fokussierten Fonds begleitet durch die Investmentbranche unterstützenden Unternehmen wie Datenbankanbietern (Migendt et al., 2017). Diese allgemein steigende Bedeutung spiegelt sich auch im Medieninteresse und einer vereinheitlichenden Definition der Investitionskategorie wieder.

Ab dem dritten Quartal 2008, unter anderem ausgelöst durch die Weltfinanzkrise, beginnt die "crisis phase". Sowohl das Austrocknen der Fremdkapitalmärkte aber auch eine große Unsicherheit in den Private-Equity-Märkten in Verbindung mit einer schwachen und langsamen Marktentwicklung im Cleantech Sektor führen zu einem Einbruch der Investitionen und großen Schwierigkeiten bei neuen Fundraisingaktivitäten. Staatliche Eingriffe durch Konjunkturprogramme teilweise mit einem speziellen Nachhaltigkeitsaspekt unterstützen die Branche und führen sie aus der Krise.

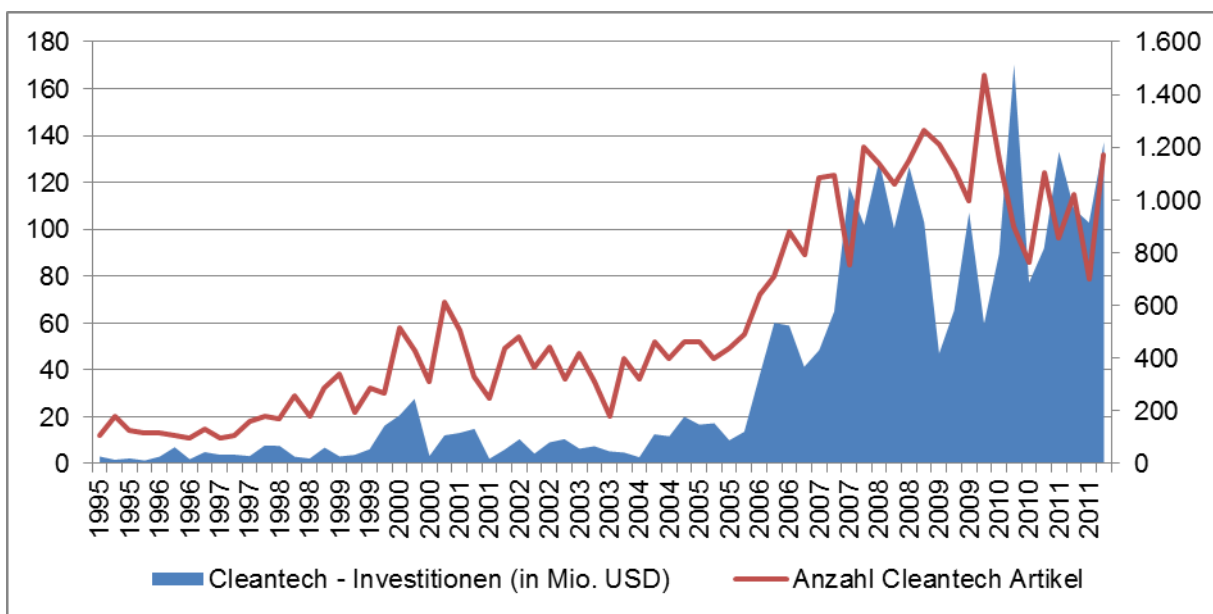


Abbildung 2: Entstehung der Investitionskategorie Cleantech und medialer Diskurs

Quelle: eigene Darstellung nach Thomson One PE & Lexis Nexis

Die im Lebenszyklus nun folgende "consolidation phase" hat am Anfang des Jahres 2010 begonnen. Neben erfolgreichen IPOs und wieder ansteigender Investitionstätigkeit in frühen Phasen gibt es immer wieder auch Misserfolge durch Insolvenzen. Durch die Erfahrungen der bisherigen Entwicklung verschiebt sich unter den vorherrschenden großen Schwankungen der Fokus weg von kapitalintensiven und technologisch anspruchsvollen Innovationen hin zu leichter zur Marktreife bringenden Lösungen. Dadurch wandelt sich die Kategorie deutlich kann jedoch mit einer geringeren Bedeutung und generell geringeren Investmentvolumina weiter bestehen.

Diese evolutionäre Entstehung der Investitionskategorien entsprechend des Venture-Capital-Lebenszyklusmodells kann durch eine tiefgehende Analyse verschiedener Datenbanken, insbesondere einer Datenbank aus Artikeln zum Thema Venture Capital beschrieben werden. Die Publikationen in wesentlichen Medien sind in diesem Zusammenhang ein Indikator für die sich verändernden Rahmenbedingungen. Mithilfe dieses Ansatzes lassen sich Trends innerhalb des Marktes erkennen und somit die Entstehung von Kategorien innerhalb des Gesamtmarktes erklären.

Darüber hinaus kann die quantitative Analyse von Mediendaten, eine Methode die in der Organisations- und Finanzliteratur bereits vielfältig genutzt wird, aufzeigen, wie sich Schlüsseltechnologien entwickeln. Die Nutzung von Mediendaten erlaubt eine bessere Segmentierung der Trends, da Investitionsdaten häufig nur aggregiert zur Verfügung stehen. Die Medienanalyse kann auch dazu verwendet werden, Investitionsflüsse in verschiedene Investitionskategorien zu extrahieren (siehe Abbildung 3).

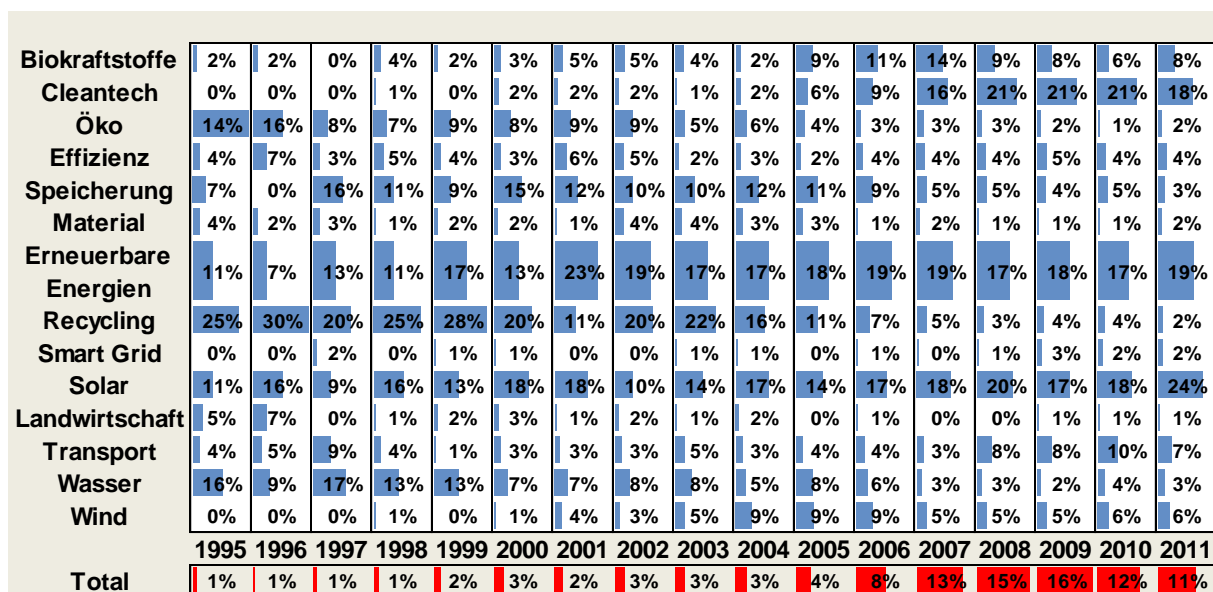


Abbildung 3: Mediale Bedeutung bestimmter Cleantech Investitionskategorien

Quelle: eigene Darstellung nach Thomson One PE & Lexis Nexis

Im oberen Teil von Abbildung 3 sieht man die relative Bedeutung der einzelnen Industrien im Zeitverlauf als Beachtung der jeweiligen Kategorie innerhalb der Medien-Berichterstattung. Dabei sieht man beispielsweise die anfangs hohe Bedeutung von Recycling, die im Zeitverlauf zugunsten von Solar und anderen erneuerbaren Energien abnimmt. Darüber hinaus etabliert sich der Begriff Cleantech während der „emergence phase“ in den Jahren 2005/06 als eigenständige Investitionskategorie.

Der untere Teil von Abbildung 3 zeigt den relativen Anteil der Medien-Berichterstattung über den Cleantech-Sektor innerhalb eines Jahres als Anteil der Berichterstattung über den

gesamten Zeitraum. Dies ergänzt die Aussage zur Etablierung der Investitionskategorie Cleantech ab den Jahren 2005/06.

4.2. Die Rolle von VC/PE für Investitionen im CT Sektor

Die Übersicht über die Finanzierung von CT in den größten 25 Märkten zeigt einen Rückgang der Kapitalflüsse in Cleantech, jedoch ist dies nicht zwingenderweise auf ein problematisches Marktumfeld zurückzuführen, da durch die Weiterentwicklung der Technologien, die Preise ebenfalls gefallen sind. Insgesamt machen VC/PE Investitionen, nur einen kleinen Teil der Finanzierung für Cleantech aus. Jedoch entfalten diese Investitionen eine Hebelwirkung entlang des Innovationszyklus (siehe Abbildung 4³).

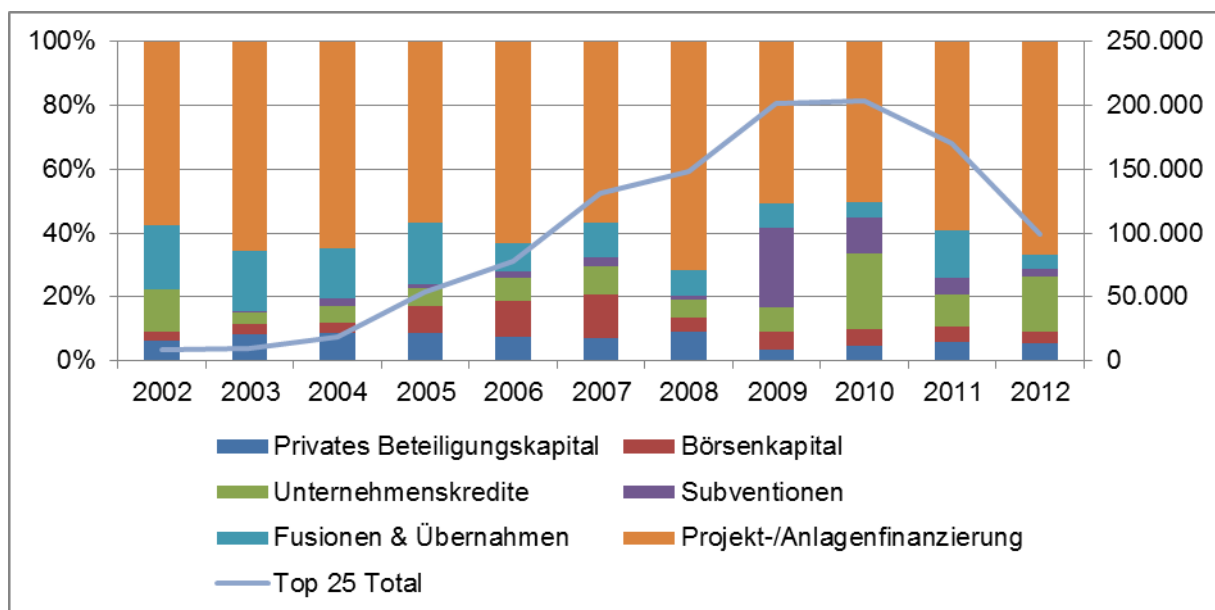


Abbildung 4: Finanzierungsquellen für Cleantech-Investitionen (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

³ Bloomberg New Energy Finance (BNEF) erfasst über „New Energy“ hinaus auch weitere Technologien, die zum Klimaschutz beitragen sowie auch weitere Umwelttechnologien. Berücksichtigt wurden nur abgeschlossene Projekt- und Anlagenfinanzierungen mit angegebenen Volumina, die eindeutig den erneuerbaren Energien zugerechnet werden können. Mit Blick auf Investitionen in Projekte und Anlagen erfasst BNEF nicht die gesamte aggregierte Kapazität, sondern nur größere Asset Finance Investments von institutionellen Investoren. D. h., dass die z. B. in Deutschland installierte Kapazität, die über viele kleine Projekte erfolgt, hier nur z. T. berücksichtigt wird. Dennoch oder gerade deshalb vermitteln diese Zahlen einen guten Überblick darüber, wie der internationale Finanzsektor das Thema „New Energy“ bzw. „Cleantech“ sieht.

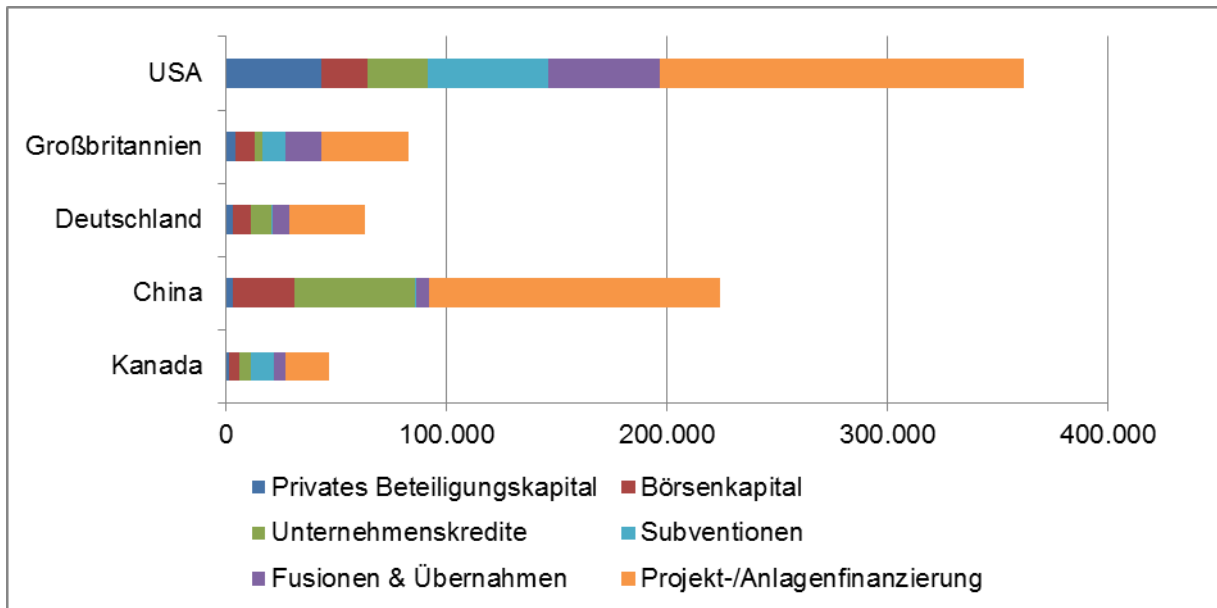


Abbildung 5: Aggregierte Kapitalflüsse in den CT Sektor nach Kapitalarten 2002-2012 (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Im Ländervergleich (siehe Abbildung 5) der wesentlichen Cleantech-Märkte zeigt sich, dass Infrastrukturinvestitionen in den meisten Ländern dominieren. Auch wird deutlich, dass VC/PE Investitionen (mit Ausnahme der USA) rein absolut gesehen, nur eine untergeordnete Rolle spielen (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7).

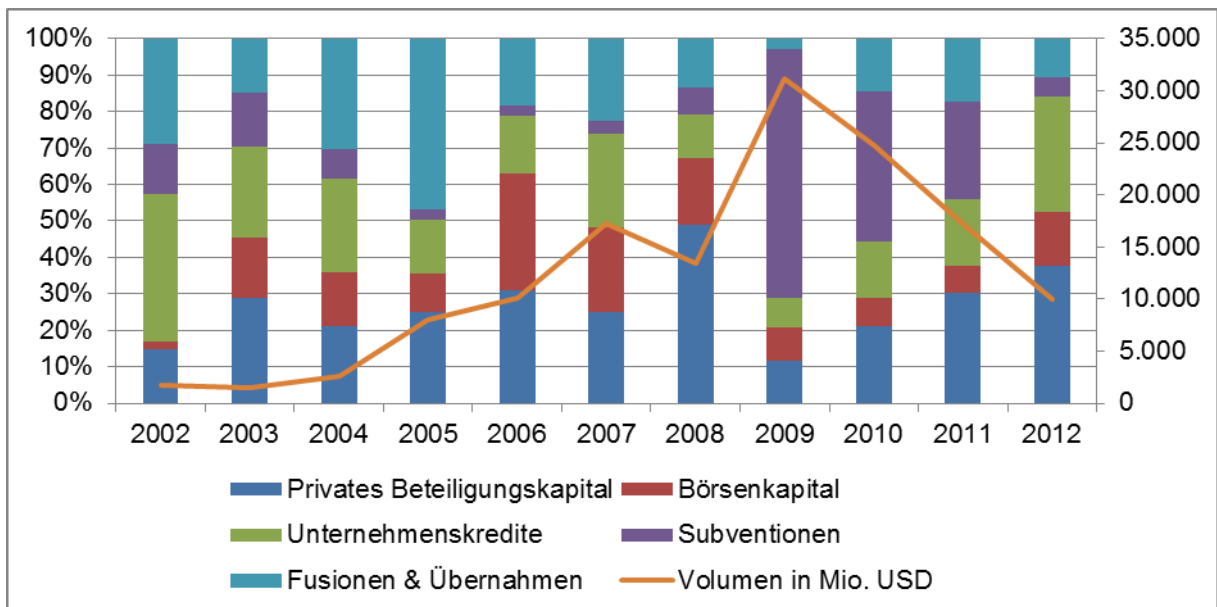


Abbildung 6: Kapitalflüsse in CT nach Kapitalarten – Deutschland (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Die Analyse der wissenschaftlichen Literatur zeigt jedoch, dass sich VC/PE-Investitionen langfristig positiv auf Innovationstätigkeit in Unternehmen und im weiteren Verlauf

Profitabilität, Produktivität, Beschäftigung und Wachstum der Portfoliounternehmen auswirken (Achleitner et al., 2010; Bruining and Wright, 2002; Kortum and Lerner, 2000; NVCA, 2011; Schock, 2014b).

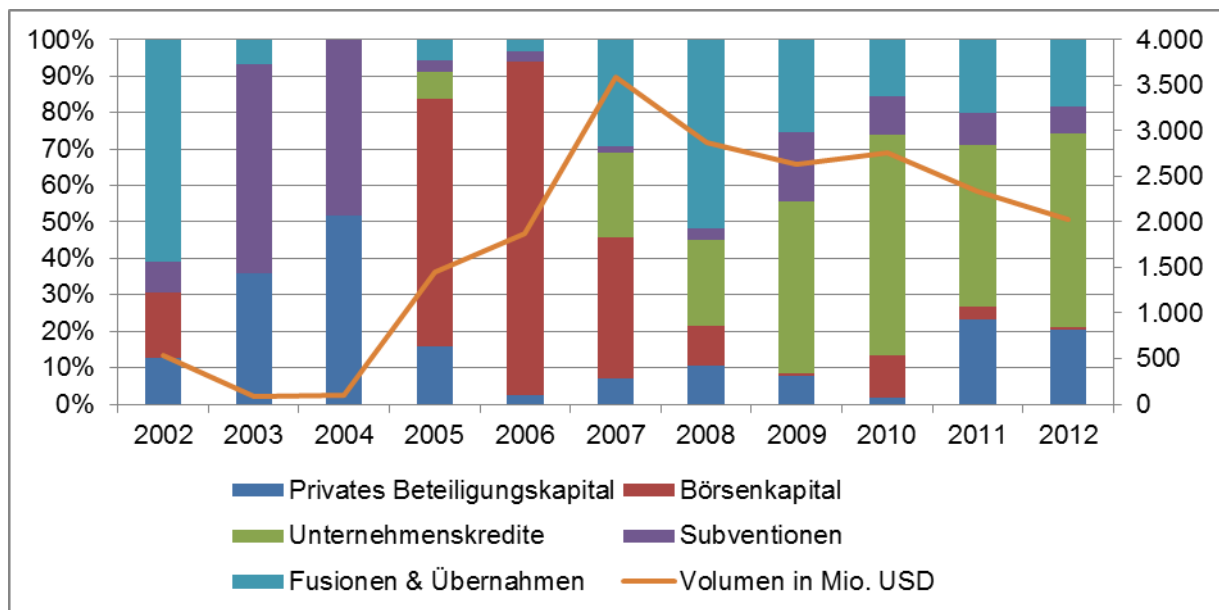


Abbildung 7: Kapitalflüsse in CT nach Kapitalarten – USA (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Die VC-Investitionen in den wichtigsten CT-Märkten folgen einem Zyklus (siehe auch Kapitel 4.1). So beginnt die Wachstumsphase 2005-2008. In den meisten Ländern sinken zudem während bzw. kurz nach der Finanzkrise 2009 in den meisten Ländern die Investitionen. Insbesondere in den USA und Großbritannien erholen diese sich im Anschluss wieder (2010-2012).

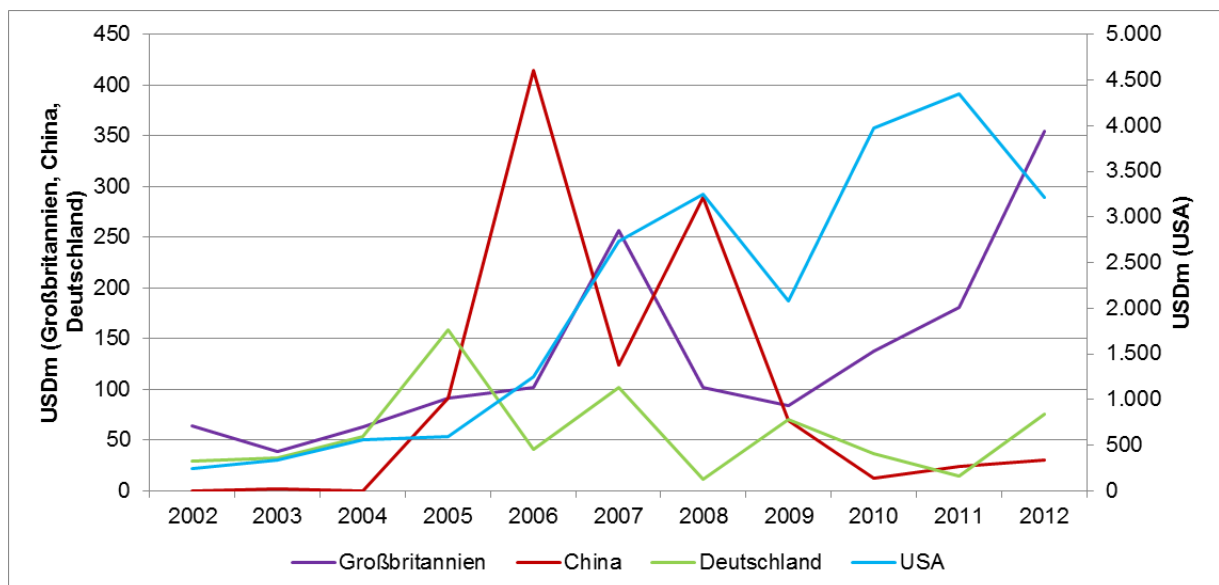


Abbildung 8: VC Investitionen in CT im 2002-2012 (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Die PE-Investitionen beginnen mit einer Wachstumsphase bis zum Jahr 2008. Die Finanzkrise lässt die Investitionen einbrechen, jedoch erholt sich der Cleantech-PE-Markt wieder bis zum Jahr 2012. In diesem Jahr kein ein starker Einbruch beobachtet werden (siehe Abbildung 9).

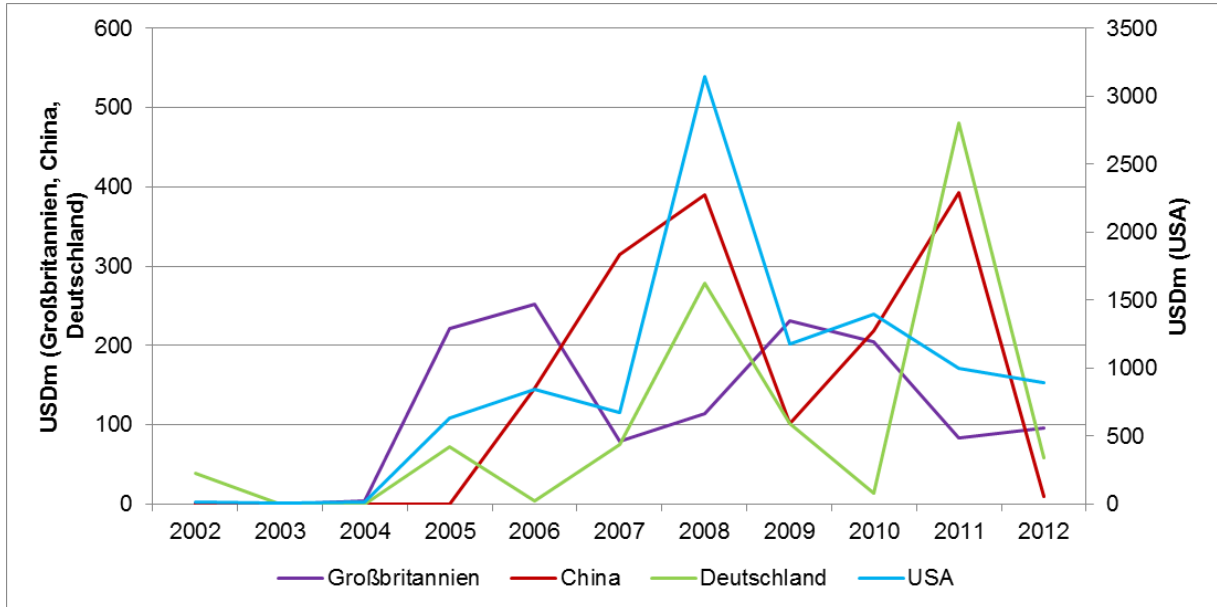


Abbildung 9: PE Investitionen in CT im 2002-2012 (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Im Vergleich zu angelsächsischen Ländern (USA und UK) spielen VC/PE-Investitionen, gemessen als Anteil am Bruttoinlandsprodukt, in Deutschland eine untergeordnete Rolle (siehe Abbildung 10).

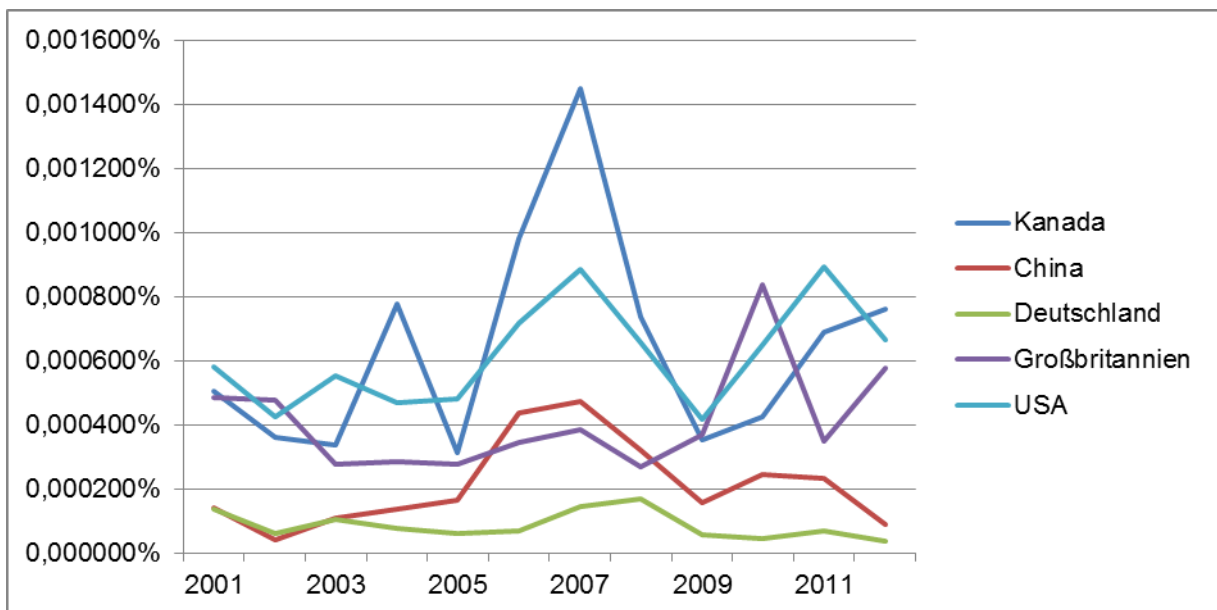


Abbildung 10: VC/PE Investitionen (in % GDP)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF & World Bank

Während die Investitionen von VC/PE gemessen an der Gesamtwirtschaftsleistung relativ unterrepräsentiert sind, haben VC/PE-Investoren in Deutschland überproportional viele Investitionen im CT-Sektor getätigt, d.h. gemessen an den gesamten VC/PE-Investitionen sind in Deutschland überdurchschnittlich viele Investitionen in Unternehmen des CT-Sektors geflossen (siehe Abbildung 11). Die Investitionsdaten bestätigen, dass VC/PE-Firmen deutsche Unternehmen im CT-Sektor grundsätzlich als attraktiv einschätzen und bei geeigneten Rahmenbedingungen auch entsprechend investieren (Schock et al., 2013).

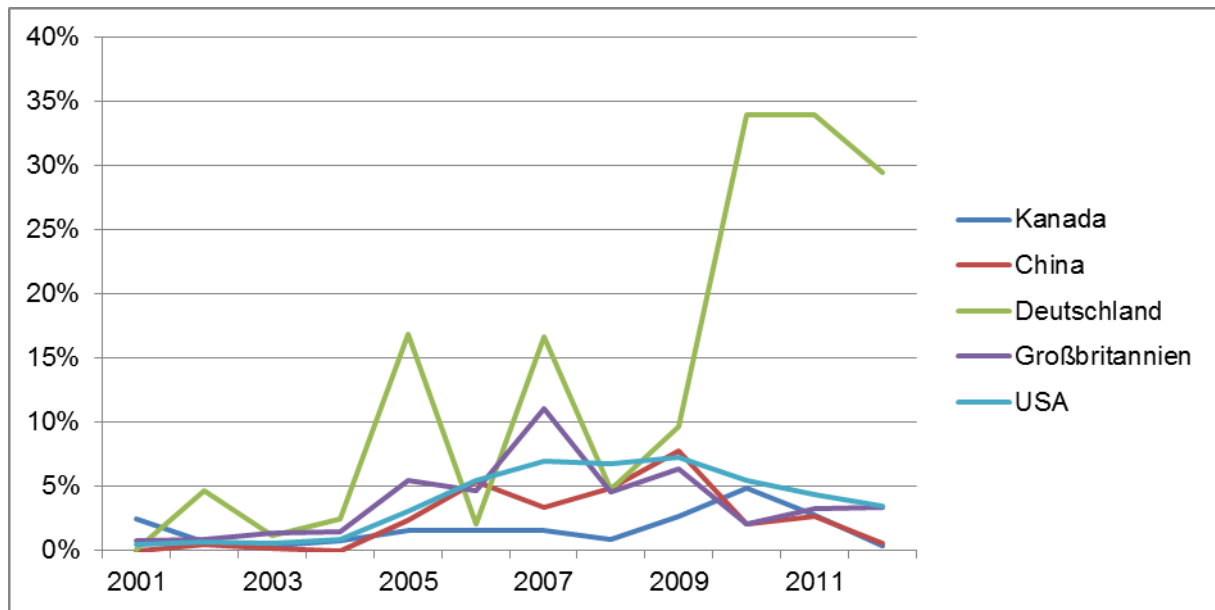


Abbildung 11: CT VC/PE Investitionen (in % aller VC/PE Investitionen)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF & World Bank

Auch Interviewpartner bestätigten die Attraktivität des Sektors, sehen aber durch branchentypische Merkmale wie hohem Kapitalbedarf und langer Dauer bis zur Marktverbreitung von Technologien einige Hürden zum typischen Investitionsmodell von Wagniskapitalgebern. Andererseits fördert VC/PE eine höhere Bandbreite an finanzierten Sektoren als durch Banken oder Kapitalmärkte. Im Gegensatz zur politikgesteuerten Technologiewahl fördert VC/PE den Wettbewerb verschiedener Technologien über den Markt (Migendt et al., 2017).

Für die Entwicklung der VC/PE Investitionen in der CT Industrie allgemein können auf aggregierter Ebene, d.h. ohne auf unternehmensspezifische Faktoren einzugehen, folgende Erklärungsansätze herangezogen werden (Migendt et al., 2017):

- *Reifer werdende Industrien:* CT-Industrien wie die Windkraft haben in den vergangenen 10 Jahre eine rasante Entwicklung durchlaufen. Mit einem zunehmenden Reifegrad der Industrie nimmt die Dynamik des jeweiligen Marktes tendenziell ab. Oft dominieren wenige große Unternehmen einen signifikanten Anteil des Gesamtmarktes. Im Laufe dieser Entwicklung nehmen Investitionen von VC

Gesellschaften sukzessive ab, da die Dynamik und die Struktur der Industrie zunehmend schwieriger mit dem Investitionsmodell vereinbar sind.

- *Öffentliche Förderprogramme:* Im Vergleich zu traditionellen Zielindustrien (bspw. Software) der VC/PE-Investoren sind viele CT-Industrien direkt oder indirekt durch Maßnahmen und Regulationen der öffentlichen Hand beeinflusst (Hargadon and Kenney, 2012). Als direkte Auswirkungen können öffentliche Programme wie der „US Recovery Act“ und das „Loan Guarantee Program“ angeführt werden, die wohl in den Jahren 2008, 2009 und 2010 zu VC/PE Investitionen in den CT-Sektor geführt haben. Indirekte Einflüsse durch staatliche Maßnahmen zeigen sich in unterschiedlichen CT-Industrien: Bspw. benötigen Unternehmen der Offshore-Windkraftindustrie zur Realisierung ihres Wachstumspotenzials den Ausbau von geeigneten Stromnetzen. Der Absatzmarkt von Unternehmen in der Wertschöpfungskette der Solarindustrie wächst durch eine Steigerung der installierten Kapazität von Solaranlagen. Diese wiederum ist von den staatlichen Vergütungsprogrammen (bspw. Feed-In Tarife) beeinflusst (Polzin et al., 2015). Während dies die Solarindustrie insgesamt stärkt, führen steigende Kapazitäten nicht automatisch zu höheren VC-Investitionen, da durch die Fragmentierung der Wertschöpfungskette in den verschiedenen Technologiephasen unterschiedliche Investoren profitieren (Schock et al., 2015). In den USA ist eine zeitlich instabile und als relativ inkonsistent angesehene Förderung von nachhaltigen Innovationen zu beobachten gewesen, die stark von der jeweiligen politischen Agenda abhing.
- *Prominente Insolvenzen:* In vielen Ländern wurde deutlich, dass auch umfangreiche staatliche Unterstützung ein Scheitern von Unternehmen des CT-Sektors nicht ausschließen kann. Insolvenzen von namhaften CT-Unternehmen wie Solon, Gamesa, Evergreen Solar und Solyndra, die zuvor von teilweise signifikanter staatlicher Unterstützung profitieren konnten, haben zur Skepsis vieler Investoren gegenüber Unternehmen des CT Sektors geführt.

Unterschiede bezüglich der Allokation von Kapital in verschiedene CT-Industrien zeigen sich auch zwischen Investitionen von VC-Gesellschaften in den früheren Phasen des Unternehmenslebenszyklus und PE-Gesellschaften in den späteren Phasen. Im VC-Segment werden die investierten Mittel über ein deutlich breiteres Spektrum an CT-Industrien gestreut als dies im PE Segment der Fall ist. In den betrachteten Ländern wurden in rund 10 verschiedenen CT-Industrien materielle VC-Investitionen getätigt, darunter häufig CT-Industrien abseits der großen Investitionsthemen (Solar, Windkraft und Biokraftstoffe) wie bspw. Brennstoffzellen, Energiemanagement, Energiespeicherung, Mobilität und Wasserstofftechnologie. Das breite Spektrum an Industrien respektive Technologien gibt

einen Hinweis auf die Bedeutung der VC-Investoren für die Finanzierung von innovativen Unternehmen. In Deutschland besitzt keine andere traditionelle Finanzierungsform (bspw. Bankfinanzierung oder Börsenfinanzierung) im CT-Sektor eine ähnliche Technologiebandbreite (siehe Abbildung 12, Abbildung 13 und Abbildung 14).

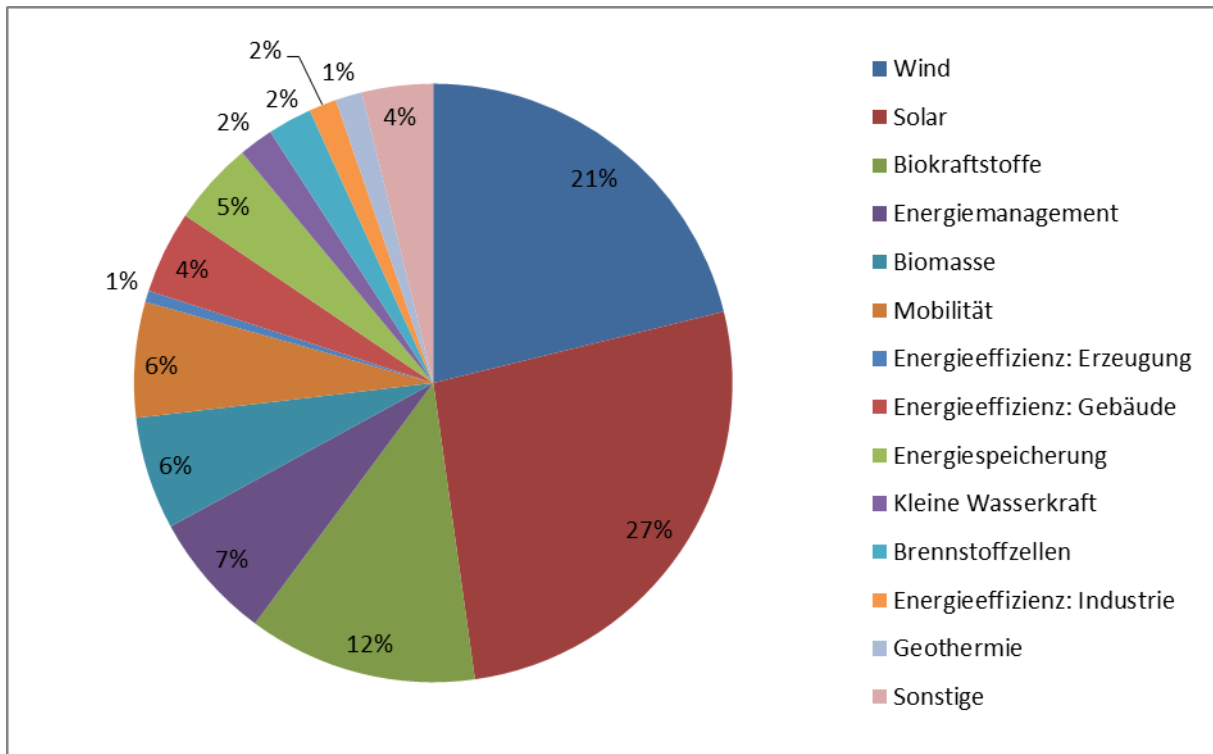


Abbildung 12: Verteilung VC/PE Investitionen nach CT Industrien

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Gemessen an den weltweiten Investitionen von VC/PE Gesellschaften dominieren zwei Industrien, Windkraft und Solar, die Kapitalallokation von VC/PE-Investoren im CT-Sektor. Zusammen machen die Wind- und Solar-Industrie rund 50% der weltweiten Investitionen von VC/PE-Investoren seit 2001 aus. Weitere Zielindustrien mit materiellen Investitionen von VC/PE-Kapitalgebern umfassen die Bereiche Biokraftstoffe (12%), Energiemanagement (6%), Biomasse (6%) und Mobilität (5%) (siehe Abbildung 12).

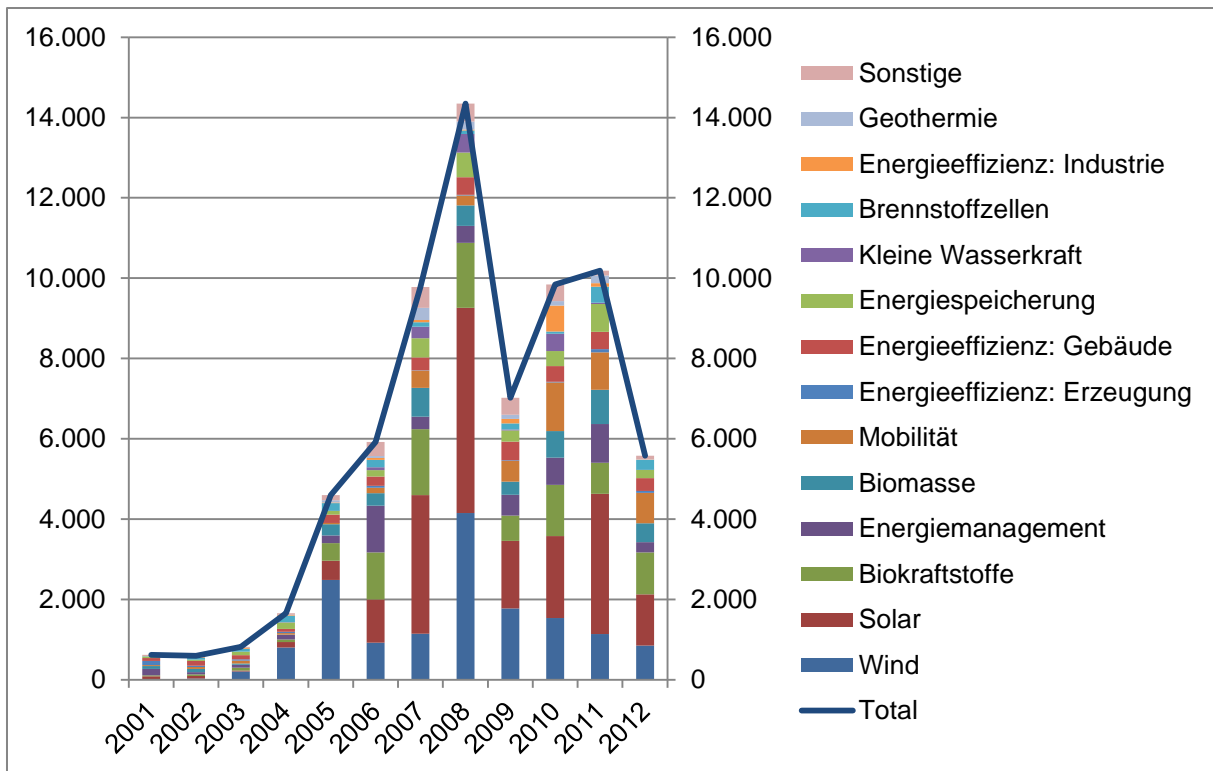


Abbildung 13: VC/PE Investitionen nach CT Industrien (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Eine Betrachtung der Investitionsdaten nach Industrien im Zeitverlauf verdeutlicht die frühe Dominanz der Windkraftindustrie in Bezug auf die Investitionen durch VC/PE-Gesellschaften. Bis 2006 war die Windkraftindustrie die nach Investitionsvolumen stärkste Zielindustrie für VC/PE-Investitionen. In den Folgejahren gewinnt die Solarindustrie vergleichsweise höhere Bedeutung (siehe Abbildung 13).

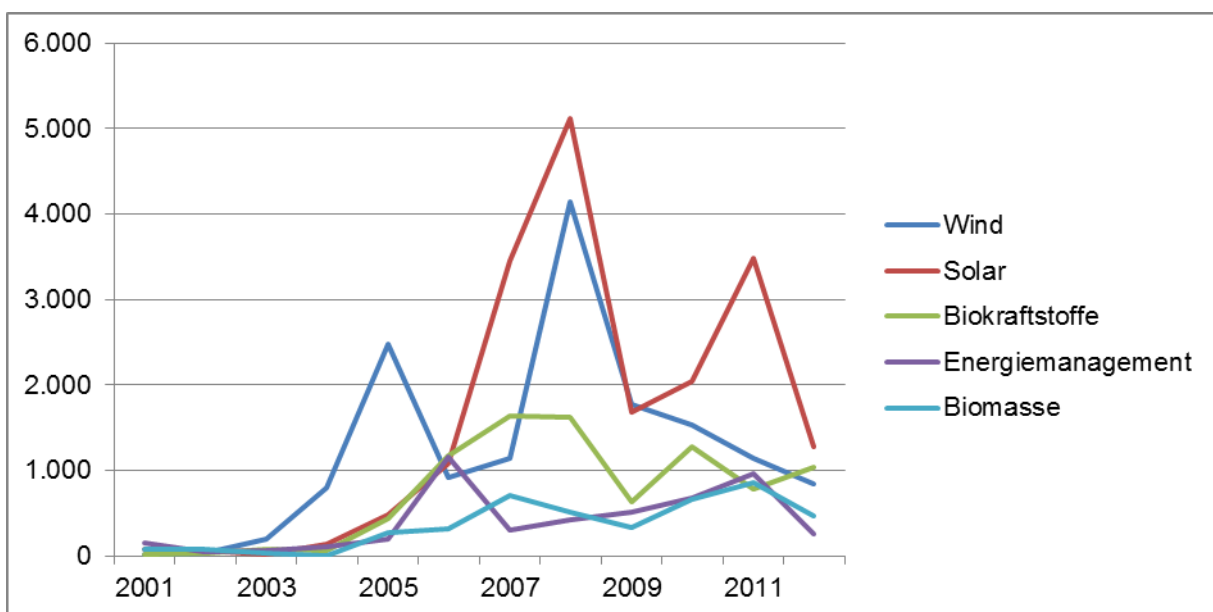


Abbildung 14: VC/PE Investitionen in Top5 Industrien (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Bei der Analyse der Daten wird deutlich, dass die Dominanz der Windkraft- und der Solarindustrie als Zielindustrien von VC/PE-Investoren in den letzten 5 Jahren tendenziell abnimmt. War der Anteil der Windkraft- und Solarindustrie in den Jahren 2007 und 2008 noch bei rund 60%, so ist er im Jahr 2012 auf 35% gesunken. Die tendenziell sinkenden Investitionen in die Windkraft- und Solarindustrie werden zum Teil durch Investitionen in andere Industrien des CT-Sektors ausgeglichen. Industrien wie Biokraftstoffe, Energiemanagement oder Mobilität konnten bei sinkenden Gesamtinvestitionsvolumen Anteile der Investitionen von VC/PE-Kapitalgebern hinzu gewinnen (siehe Abbildung 14).

In Relation zu VC-Investitionen konzentrieren sich PE-Investitionen insgesamt stärker auf bestimmte CT-Industrien. Allerdings gibt es regionale Unterschiede. Vergleicht man die Zielindustrien von PE-Investitionen in den Großbritannien und den USA im Gegensatz zu China und Deutschland wird deutlich, dass innerhalb des PE Segments in den beiden erstgenannten Ländern ein etwas breiteres Spektrum an Industrien respektive Technologien Zugang zu PE-Kapital besitzt. Signifikante Investitionen von PE-Gesellschaften in den USA wurden in den 5 CT-Industrien Windkraft, Solar, Biokraftstoffe, Energieeffizienz und Energiemanagement getätigt. Daneben konnten auch eine Reihe von anderen CT Industrien (bspw. Geothermie, Biomasse, Energiespeicherung) materielle Finanzmittel von PE Investoren akquirieren. In Deutschland konzentrieren sich PE Investoren auf die 4 CT-Industrien Solar, Windkraft, Biomasse und Energieeffizienz von Gebäuden. In China sind die 4 dominierenden CT-Industrien Solar, Biomasse, Wasserkraft und Windkraft (BNEF, 2013).

4.3. *Der Bedarf von VC/PE für Investitionen im CT Sektor*

Unter Berücksichtigung der Rolle von VC/PE im CT-Sektor ist aus wissenschaftlicher bzw. politischer Sicht die Frage nach einem erhöhten Bedarf von VC/PE für Investitionen zu bejahen. Aus unternehmerischer Sicht ist die Frage nach dem Bedarf von VC/PE für die Unternehmensentwicklung im CT-Sektor diffiziler, da im Gegensatz zur Rolle und der Verfügbarkeit von VC/PE keine direkten, objektiven Daten zur Messung des unmittelbaren Bedarfs zur Verfügung stehen.

In Europa bzw. Deutschland geben als erster Indikator der Anteil der Unternehmen, die im Rahmen von Umfragen den Zugang zu Kapital als größte Herausforderung angeben und als zweiter Indikator die Zu- bzw. Abnahme der Kapitalvergabe von Banken und anderen Finanzinstitutionen generelle Hinweise auf den Bedarf an externem Kapital von Unternehmen, ungeachtet des jeweiligen Industriesektors. Beide Indikatoren deuten auf eine Verschärfung der Finanzierungsbedingungen für Unternehmen hin. Der Anteil der Unternehmen, der den Zugang zu Kapital als eine der größten Herausforderungen sieht ist

laut Informationen der Europäischen Zentralbank nach Spitzenwerten in 2009 und 2012 seit Mitte 2012 wieder gesunken (ECB, 2014a).

Auch die Kreditvergabe der Banken hat sich aus sich der Unternehmen laut Informationen der Europäischen Zentralbank zunächst nach einer kurzen Erholung in 2010 und 2011 gegen Ende 2011 verschlechtert und dann ab 2012 wieder gebessert. Zwar waren sowohl Kreditvergaben als auch Kreditanfragen zurückgegangen, allgemein verzeichnen die Unternehmen jedoch höhere Anforderungen beim Zugang zu Fremdkapital. Industrie- und firmenspezifische Faktoren waren in diesem Zusammenhang die wesentlichsten Faktoren bei der Kreditvergabe. In Anbetracht der allgemein eher negativen Entwicklung von börsennotierten Unternehmen im CT-Sektor sowie des Investoren-Sentiments in den einzelnen CT-Industrien, scheint es, dass die Kreditvergabe an Unternehmen des CT-Sektors in Relation zu anderen Sektoren mit höheren Restriktionen verbunden ist (ECB, 2014b).

Mit dem unmittelbaren Kapitalverbrauch von US-Unternehmen des CT-Sektors kann bei börsennotierten CT-Unternehmen der externe Kapitalbedarf näherungsweise bestimmt werden, indem bspw. der vom Unternehmen generierte Cash Flow den (Investitions-) Ausgaben gegenübergestellt wird. Angesichts der Tatsache, dass viele börsennotierte Unternehmen des CT-Sektors nicht nachhaltig profitabel sind, weist auch dieser Indikator prinzipiell auf einen erhöhten Bedarf an externem Kapital hin. Der Indikator beschränkt sich naturgemäß auf reifere Unternehmen, die bereits an der Börse platziert sind, und berücksichtigt damit nicht den Kapitalbedarf von nicht-börsennotierten, meist jüngeren Unternehmen. (vgl. Hargadon and Kenney, 2012).

Diese Indikatoren können lediglich aggregierte Hinweise auf den Kapitalbedarf junger, nicht börsennotierter Unternehmen annäherungsweise darstellen, und unterliegen somit noch stärker den Herausforderungen einer quantitativen Datenarbeit. Daher wurden im Rahmen dieses Projekts Experteninterviews durchgeführt, um diese Hinweise zu erhärten. Diese Gespräche, unter anderem mit Unternehmern und Investoren, erlauben es, ein klareres Bild von einem substantiellen Bedarf an Kapital für Unternehmen des CT-Sektors zu ermitteln. Dieser erhöhte Bedarf ergibt sich technologisch bedingt aus folgenden drei Ursachen, die sowohl in den USA als auch Deutschland gegeben sind.

- *Hohe Kapitalanforderungen in frühen Phasen:* Daten aus den USA belegen, dass viele CT-Unternehmensgründungen im Gegensatz zu klassischen VC-Investitionsthemen (bspw. Software, Medien) bereits in frühen Phasen sehr kapitalintensiv sind, etwa beim Aufbau von Pilotanlagen (bspw. Installation eines Solarkraftwerks). Die durchschnittliche Finanzierungsrunde für eine CT-VC-Investition

lag 2011 bei knapp 13,3 Mio. USD, der Durchschnitt über alle VC-Sektoren dagegen nur bei rund 7,7 Mio. USD (NVCA, 2012).

- *Skalierbarkeit mit hohem Kapitalaufwand verbunden:* VC-Geschäftsmodelle sind stärker als PE Geschäftsmodelle davon abhängig, schnell Marktanteile zu gewinnen, da die von VC-Gesellschaften gestützten Unternehmen zum Investitionszeitpunkt selten profitabel sind. Ein Teil der Wertgenerierung besteht deshalb in der Positionierung der Unternehmen am Markt. Vor allem anlagenintensive CT-Industrien benötigen nach der bereits kapitalintensiven Investitionen zur Errichtung von Pilotanlagen für das weitere Wachstum verhältnismäßig große Mengen an Kapital. Im Schnitt benötigt ein CT Unternehmen bis zur letzten VC-Finanzierungsrunde etwa 60 Mio. USD (BNEF, 2013) (siehe Abbildung 18). Im Vergleich gibt der Branchenverband der IT Industrie den durchschnittlichen Finanzierungsbedarf von IT Gründungen in Deutschland mit knapp 1 Mio. USD an.⁴ International ist erfahrungsgemäß der Kapitalbedarf von VC geförderten Unternehmen höher, dennoch aber signifikant unter dem Kapitalbedarf im CT-Sektor (NVCA, 2012).
- *Skalierbarkeit erfordert oftmals gleichzeitigen Ausbau von Infrastruktur:* In vielen Industrien des CT-Sektors (bspw. Mobilität, Wind) ist nicht nur die Skalierung des Geschäftsmodells mit hohem Kapitalaufwand durchführbar; die Skalierung des Geschäftsmodells erfordert außerdem den simultanen Aufbau von spezifischer Infrastruktur (bspw. für Ladestationen für Elektromobilität, Stromtrassen für Offshore-Wind). Diese Abhängigkeit ist mit signifikantem Risiko verbunden, das nicht von den VC Investoren beeinflussbar ist, von den institutionellen Investoren aber in die Rendite-Risiko-Profile eingepreist werden muss (Kapoor and Furr, 2015).

Der hohe Kapitalbedarf von Cleantechunternehmen wird durch diese Punkte getrieben und dies wird als großes Hindernis für eine Finanzierung durch private Investoren angesehen. Einige Investoren sprechen Teilbereichen des Cleantechsektors sogar die Eignung für eine Risikokapitalfinanzierung ab. Darüber hinaus wird eine starke Verknüpfung zu Subventionen als weiterer Faktor für eine Unterdeckung des Bedarfs angesehen. Die Aufnahme von Eigenkapital ist folglich ein schwieriges Unterfangen, insbesondere für Unternehmen die noch keine Etablierung im Marktumfeld erreicht haben. Die Aufnahme von Fremdkapital ist für diese Unternehmen ohne stetige Cash Flows kaum möglich. In späteren Phasen des Lebenszyklus zeigt sich das Finanzierungsumfeld entspannter und sowohl Eigenkapital- als auch Fremdkapitalfinanzierungen werden eher möglich (Migendt et al., 2017).

⁴ Laut Informationen des Branchenverbandes Bitkom benötigt ein Gründer in der IT Branche durchschnittlich rund 700.000 Euro über einen Zeitraum von vier Jahren, mit einer Seed-Runde von rund 70.000 Euro.

Insgesamt erscheint es aufgrund der verfügbaren Daten wahrscheinlich, dass in Deutschland ein Bedarf an VC/PE bei Unternehmen des CT-Sektors vorhanden ist, wobei keiner der drei verfügbaren Indikatoren Auskunft über den tatsächlichen Bedarf an Eigenkapital von VC/PE-Gesellschaften gibt (Ettenhuber et al., 2011).

4.4. Die Verfügbarkeit von VC/PE für Investitionen im CT Sektor

Die Verfügbarkeit von VC/PE für Unternehmen des CT-Sektors wird im Wesentlichen von zwei Faktoren geprägt: Erstens von der Verfügbarkeit von Kapital für die VC/PE-Gesellschaften und zweitens vom „Fit“ des Geschäftsmodells von CT-Unternehmen mit den Investitionskriterien von VC/PE-Gesellschaften. Das von institutionellen Investoren für VC/PE-Fonds mit Fokus CT Sektor bereitgestellte Kapital ist seit 2007 (PE) bzw. 2010 (VC) stark rückläufig, weshalb auf Seiten der VC/PE-Gesellschaften grundsätzlich weniger Kapital zur Verfügung steht. Seit einiger Zeit ist der Beteiligungskapitalmarkt für hochinnovative sowie kapitalintensive Technologien in Europa, insbesondere Deutschland, in einer schwierigen Phase. So kann nach den Hochphasen in 2007 bzw. 2008 ein Rückgang der Anzahl an dedizierten Technologiefonds und der verbundenen Fondsgröße sowohl bei VC als auch bei PE beobachtet werden (siehe Abbildung 15); zudem ziehen sich VC-Investoren aus frühen, risikoreicheren Phasen stärker zurück, PE Investoren akzeptieren kaum (noch) Technologierisiko (Schock et al., 2013). Die Entwicklung der Unternehmen im CT-Sektor zeigt seit 2010 sowohl in den USA als auch in Europa sehr negative Tendenzen auf, allerdings mit einem weniger starken Rückgang und einer leichten Stabilisierung in den USA (McCrone, 2015). Ehemalige Vorzeigeunternehmen mussten Insolvenz anmelden oder Konzerntöchter wurden deutlich verkleinert oder sogar geschlossen, insbesondere in der Solarindustrie, aber auch bei Mobilitäts- und Stromspeicherunternehmen (Migendt et al., 2017).

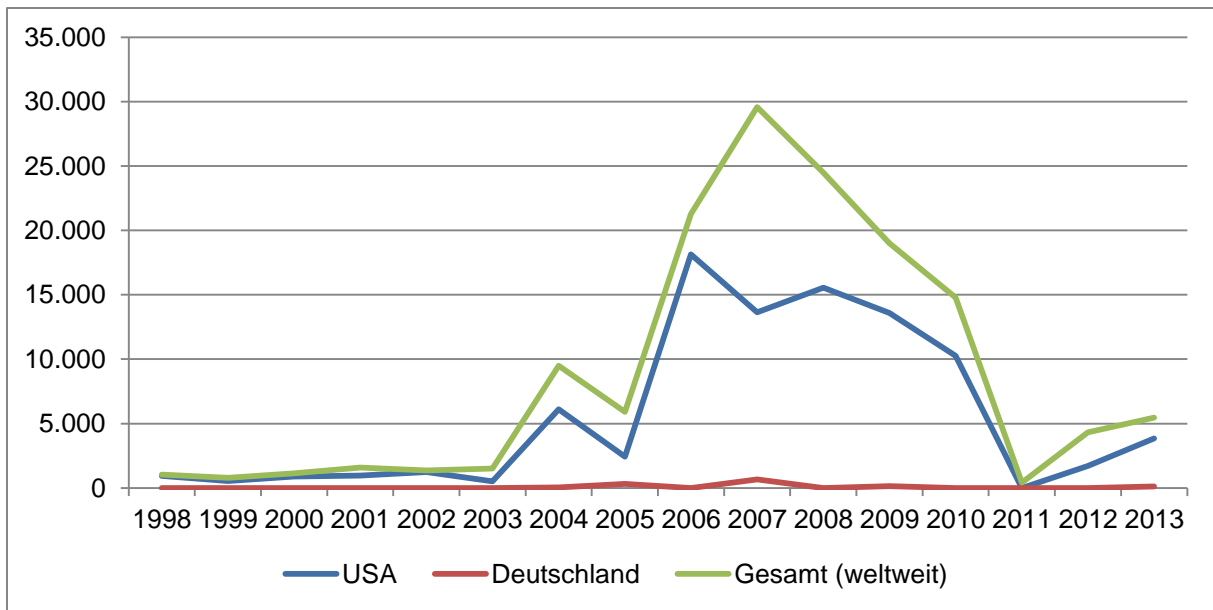


Abbildung 15: CT VC/PE Fondsauflagen (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Der Anteil öffentlicher Investitionen in die Anlagenklasse VC/PE stark angestiegen. Engagement des europäischen Privatsektors dagegen rückläufig. Ein größerer Anteil des Kapitals kommt aus Asien und den USA. Regionen, die im europäischen Vergleich wesentliche finanzielle Mittel für VC/PE-Fonds anwerben konnten, haben in der Regel hohe Kapitalzuflüsse von Pensionskassen und Staatsfonds erhalten (bspw. Großbritannien, Skandinavien, Frankreich & Benelux) (siehe Abbildung 16) (EVCA 2012). In der DACH Region wird das Fundraising verhältnismäßig stark von Banken, Unternehmen und staatlichen Institutionen getrieben. Insgesamt besitzen lokale Ankerinvestoren in VC/PE Fonds eine ausgeprägte Signalwirkung für andere in- und ausländische Investoren. Vor allem im europäischen VC-Segment haben staatliche Investoren durch den Rückzug von privaten Investoren mittlerweile einen signifikanten Anteil bei der Investition in neuaufgelegte VC-Fonds (rund 60%). Weiterhin zeigt eine Analyse der Investitionsdaten, dass der CT-Sektor bei der Allokation von staatlichem Kapital in dezidierte VC/PE-Fonds verhältnismäßig unterrepräsentiert ist (Migendt et al., 2017).

2011 (2010) - Source of funds - % of total amount

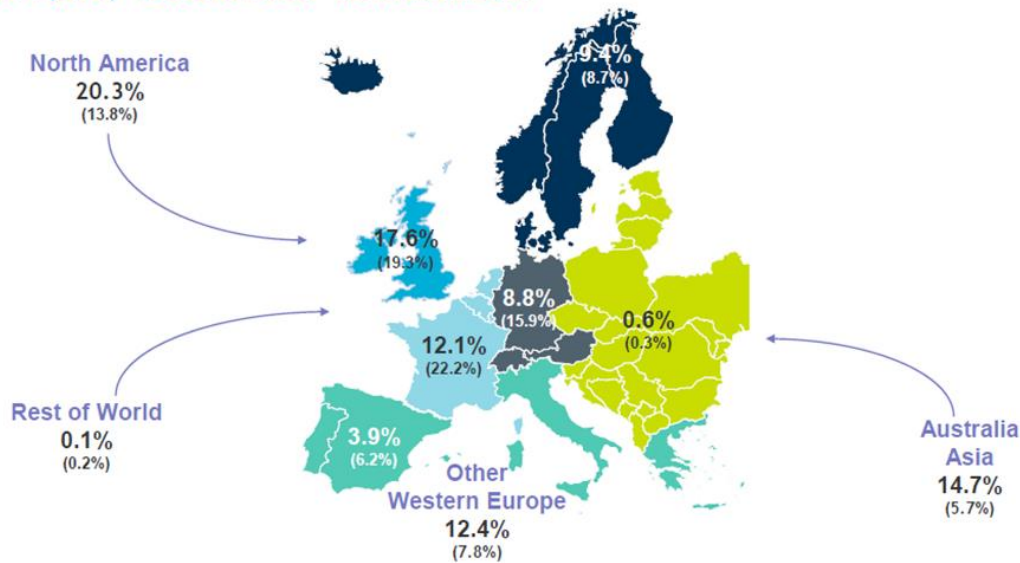


Abbildung 16: Anteil der einzelnen Regionen am gesamten VC/PE Fundraising in Europa

Quelle: (EVCA, 2012)

Laut Gesprächspartnern aus der Investitionsbranche wird die Verfügbarkeit von VC/PE für Unternehmen des CT Sektors in den USA weiter eingeschränkt durch einen begrenzten „Fit“ des Geschäftsmodells von CT-Unternehmen mit den Investitionskriterien von VC/PE Gesellschaften. Neben Eigenschaften dieser Unternehmen wie hohem Technologierisiko, hohe Anlagenintensität und Abhängigkeit von Subventionen, die einer Investition von VC/PE entgegenstehen, übersteigen vor allem die benötigten Investitionssummen von CT-Unternehmen den Kapitalbedarf vieler europäischer (und deutscher) VC/PE Gesellschaften (Migendt et al., 2017).

Das sinkende Interesse der institutionellen Investoren wird dabei primär auf unzureichende Renditen von VC/PE-Fonds mit Schwerpunkt CT zurückgeführt. Der Tenor der befragten Experten gibt an, dass CT-VC-Fonds unter Renditegesichtspunkten im Vergleich zu CT-PE-Fonds schlechter abschneiden und deshalb ein schwierigeres Fundraising Umfeld vorfinden (Migendt et al., 2017). Weiterhin kann ein Trend unter VC-Gesellschaften beobachtet werden, in spätere Phasen des Unternehmenslebenszyklus zu investieren und damit näher an das PE Modell heranzurücken. In den USA werden die unzureichenden Renditen u.a. damit begründet, dass traditionelle CT-Investitionen nur bedingt mit dem VC-Investitionsmodell vereinbar sind (Hargadon and Kenney, 2012). Unter genannten Argumenten sind:

- *Abhängigkeit von politischen Entscheidungen:* Die Profitabilität von CT-Unternehmen ist nicht selten in erheblichen Ausmaß direkt oder indirekt von politischen Entscheidungen abhängig. Direkte Abhängigkeiten bestehen beispielsweise bei der Subventionierung der Anwendung von bestimmten Technologien mit Einspeisetarifen

oder Steuererleichterungen. Während solche Maßnahmen für Infrastrukturinvestitionen eindeutig förderlich wirken (Polzin et al., 2015; Schock et al., 2015), reichen sie nicht aus, um das Engagement von VC-Investoren zu verstetigen. Die VC-Investoren vertrauen nicht hinreichend auf die Stabilität von politischen Förderungen als Basis für Geschäftsmodelle bzw. weitere Investments (Migendt et al. 2014). Ein interessantes quantitatives Ergebnis dieses Forschungsmoduls zeigt eine positive Auswirkung von VC Investitionen auf nachgelagerte Infrastrukturinvestitionen in Erzeugungskapazitäten (Asset Finance) in der Solarindustrie in den USA aber keine umgekehrte Auswirkung von Anlageinvestitionen auf VC-Investitionen (Schock et al., 2015). Die positive Wirkung auf Infrastruktur kann durch technologie-spezifische Politikmaßnahmen gestützt werden, die in einer vergleichenden Studie von OECD-Ländern für den Zeitraum von 2000-2011 gefunden wurde (Polzin et al., 2015). Die ausbleibende Wirkung von Infrastruktur auf VC lässt sich zumindest teilweise durch die qualitativ herausgearbeiteten Friktionen im politischen Bereich erklären.

- *Unzureichende Exit-Märkte:* Bei günstigem Kapitalmarktumfeld ist der Börsengang eines Portfoliounternehmens (IPO) die von Investoren präferierte Exit-Art. Bedingt durch die Finanz- und Fiskalkrise in 2008/2009 ist das Kapitalmarktumfeld deutlich abgekühlt, insbesondere im CT Sektor (Currie, 2015). Vereinzelt IPOs im CT-Sektor sind hinter den Erwartungen zurückgeblieben.⁵ Die Alternative zum IPO und häufigste Exit-Art ist der Verkauf eines Portfoliounternehmens an einen strategischen Investor (Trade-Sale) bzw. an einen anderen VC/PE-Investor (Secondary Trade-Sale) (NVCA, 2012). Das unsichere makroökonomische Umfeld trägt in den letzten Jahren wesentlich dazu bei, dass strategische Investoren nur dezidiert und zu niedrigeren Bewertungen akquirieren. Beides wirkt sich nachteilig auf die Exit-Möglichkeiten von VC/PE Gesellschaften aus. Hier gibt es jedoch deutliche Unterschiede zwischen den USA und Deutschland; während es in den USA eine schnellere Erholung der Kapitalmärkte mit vereinzelt IPOs aus dem CT-Bereich gab (z.B. Tesla), gab es in Deutschland in den Jahren 2009-2013 so gut wie keine Neuemissionen (Schock, 2015) (siehe Abbildung 17).

⁵ Bspw. hat der Börsenindex für Cleantech Unternehmen NEX von seinem Hoch in 2007 bis zum Tiefststand 2012 gut 75% seines Wertes verloren und trotz teilweisen Rückgewinnen bis Mitte 2014 immer noch einen Verlust von über 50% erlitten (Wilder Hill, 2014)

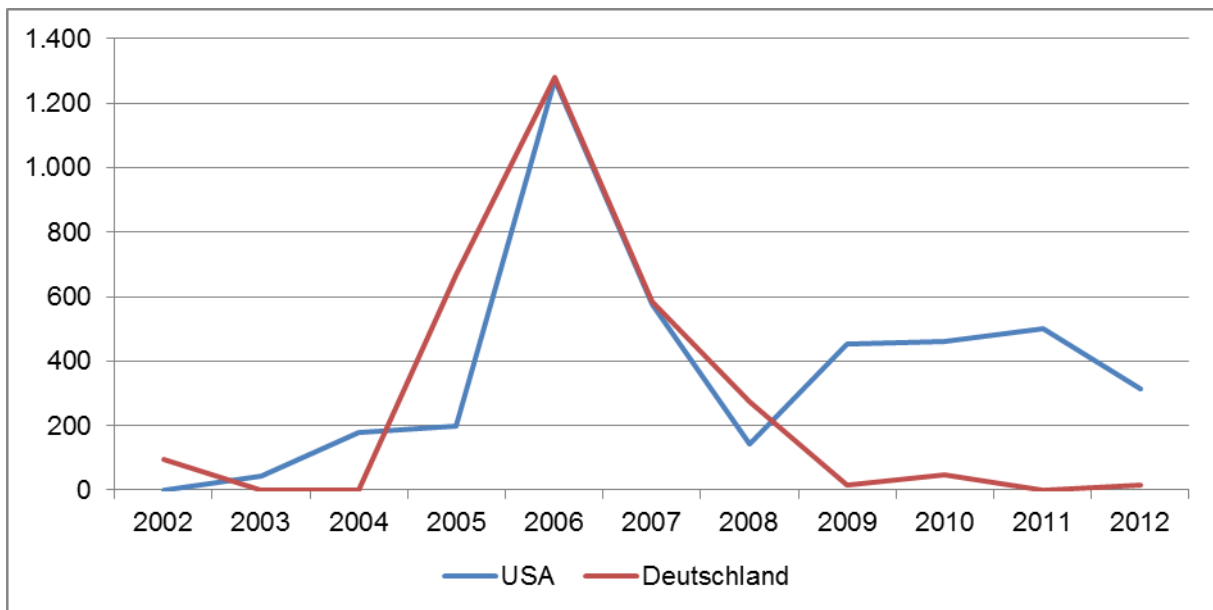


Abbildung 17: IPOs in CT (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

- Lange Halteperioden:* Die Kombination von hohem Kapitalbedarf, der Abhängigkeit von politischen Entscheidungen und unzureichenden Exit-Märkten führt in letzter Konsequenz dazu, dass VC/PE-Investoren ihre Portfoliounternehmen länger als bisher halten (müssen) und weniger Kapital für Neuinvestitionen zur Verfügung steht. Die durchschnittliche Haltedauer von CT-Unternehmen ist mit tendenziell 7-10 Jahren deutlich länger als das VC/PE-Mittel. Vor allem im VC-Bereich haben sich die Haltedauern deutlich verlängert, sowohl in den USA als auch in Europa. Nach Aussage der Interviewpartner sind Haltedauern von 4-5 Jahren bei Unternehmen im CT Bereich zunehmend unrealistisch und dies wirkt sich wiederum nachteilig auf die möglichen Renditen und somit auf die Anlageklasse VC aus. In den USA führen gesündere Exitmärkte zu absehbaren Haltedauern während sich in Deutschland der Verkauf unsicherer darstellt (Migendt et al., 2017).
- Technologierisiko:* PE Investoren nehmen grundsätzlich sehr wenig bis kein Technologierisiko bei ihren Portfoliounternehmen in Kauf. Da PE-Gesellschaften vorwiegend in spätere Phasen des Unternehmenszyklus investieren, ist ohnehin in den wenigsten Fällen ein größeres Technologierisiko vorhanden. Überraschenderweise geben auch nur wenige VC Gesellschaften an, Investitionen in Gesellschaften mit bestehenden Technologierisiken zu tätigen. Viele VCs erwarten von CT Unternehmen, dass bereits signifikant Technologierisiko abgebaut wurde, bspw. indem erste Pilotanlagen installiert wurden (Schock et al., 2015).
- Anlagenintensität:* Viele VC/PE Investoren schließen CT-Unternehmen aus, deren Geschäftsmodell den Auf- bzw. Ausbau von Produktionskapazitäten beinhaltet und

deshalb anlagenintensiv („asset heavy“) sind. Stattdessen wird bevorzugt in Dienstleistungs- und Software-nahe Geschäftsmodelle investiert, die weniger anlagenintensiv („asset light“) sind. Hintergrund für dieses Kriterium ist zum einen das Risiko, das mit dem kapitalintensiven Aufbau von Produktionskapazitäten verbunden ist. Zum anderen benötigen anlagenintensive Geschäftsmodelle eine große Menge an Kapital, um signifikant wachsen zu können. Die Skalierbarkeit ist demzufolge ebenfalls eingeschränkt. Zudem haben viele VC/PE-Investoren bereits Expertise mit Dienstleistungs- und Software-nahen Geschäftsmodellen (Migendt et al., 2017).

- *Subventionen:* Große Übereinstimmung herrscht unter VC/PE-Investoren bei der Ablehnung von Geschäftsmodellen, die auf dem Bezug von staatlichen Subventionen aufbauen. In der Investitionsentscheidung werden staatliche Subventionen deshalb zumeist nicht berücksichtigt. Investiert wird nur, wenn das Geschäftsmodell auch ohne Subventionen tragfähig erscheint. Laut Aussage der VC/PE-Investoren ist die Vorhersagbarkeit von staatlichen Subventionen zu unberechenbar um den langfristigen Investitionshorizont von VC/PE-Gesellschaften in CT gerecht zu werden. In Deutschland ist eine höhere Akzeptanz für staatlich regulierte Märkte zu beobachten während in den USA ein Eingriff des Staates generell abgelehnt wird (Migendt et al., 2017).⁶
- *Marktdynamik:* VC/PE Gesellschaften bevorzugen CT-Unternehmen, die in besonders stark wachsenden Märkten tätig sind. Dabei benötigen VC-Gesellschaften naturgemäß ein höheres Marktwachstum (>10%) als PE-Gesellschaften (>5%). In diesem Kontext spielt nicht nur das Marktwachstum eine Rolle, sondern auch die Größe des potenziellen Gesamtmarktes, sowie die Möglichkeit durch Marktpenetration wesentliche Marktanteile zu gewinnen. Märkte die von etablierten, starken Spielern besetzt sind und nur niedrige Dynamik aufweisen, sind für VC/PE-Investoren ein schwieriges Marktumfeld. Die generelle Akzeptanz von Innovationen z.B. im Energieumfeld wird in den USA etwas höher eingeschätzt, so dass auch durch die höhere Marktgröße früher eine relevante Marktdynamik erwartet wird. (Migendt et al., 2017).
- *Rentabilität:* Die Profitabilität bzw. Rentabilität von Zielunternehmen des CT-Sektors spielt hauptsächlich für PE-Investoren eine Rolle. Ein Großteil der PE-Investoren erwartet von potenziellen Zielunternehmen Rohertragsmargen von 10% oder mehr. CT-Unternehmen, die für VC Investoren in Frage kommen, sind weniger profitabel. Die mangelnde Profitabilität wird bei VC-Investoren mit Marktwachstum und

⁶ Zusätzlich zur Haltedauer des Investments von 4-7 Jahren spielen beim Verkauf des Unternehmens die Prognosen der kommenden 5 Jahre eine für den Verkaufspreis eine wichtige Rolle. Insgesamt müssen deshalb 10 Jahre und mehr abgedeckt werden.

(potenzieller) Marktgröße bzw. Marktpenetration ausgeglichen. Durch die breitere Investorenbasis in den USA sind dort im Gegensatz zu Deutschland auch Kapitalgeber mit einem stärker angepassten Renditeprofil vorhanden.

- *Fehlende Syndizierung:* VC/PE-Investoren syndizieren ihre Investitionen häufig mit anderen Investoren, um das Risiko ihrer Anlagen weiter zu streuen und um besser diversifizieren zu können. Daher ist der in Deutschland vorherrschende Mangel an lokalen Investoren problematisch, da er eine Syndizierung erschwert und somit branchentypische Risikominimierungsmaßnahmen verhindert. In den USA kann durch die typische Syndizierungskultur eine breitere Innovationslandschaft finanziert werden.

Zum bereits schwierigen Investitionsumfeld für VC mit dem speziellen Fokus CT, kommt in Europa erschwerend ein ungünstiges Timing des VC Investitionszyklus hinzu. Im Gegensatz zu den USA hat sich die europäische VC-Branche erst in den späten 90er Jahren entwickelt. In der Folge wurde die noch nicht etablierte, junge VC-Branche von der Internetblase 2000/2001 substantiell betroffen. Während viele institutionelle Investoren in Europa, die im Zuge der Internetblase hohe Verluste in ihren VC-Allokationen verbuchten, seitdem nicht mehr in VC investiert sind, haben institutionelle Investoren in den USA nach wie vor substantielle VC-Allokationen.

Im Gegensatz zu Europa und insbesondere Deutschland besteht mit dem Pensions- und Stiftungssystem in den USA eine robuste Kapitalbasis für VC- und PE-Investoren. In der Folge ist deshalb nicht nur die Anzahl der VC- und PE-Fonds in den USA wesentlich höher als in Deutschland, auch die Kapitalausstattung der einzelnen Fonds ist i.d.R. um ein Vielfaches größer als dies in Deutschland der Fall ist. Trotz der besseren Rahmenbedingungen in den USA hatte die Politik einen wesentlichen Anteil, dass materielle VC- und PE-Allokationen in CT getätigt wurden. Beispielsweise durch die Mandatierung von öffentlichen Pensionsfonds, materielle Mittel für Cleantech-VC und -PE bereitzustellen (siehe CalPERS GreenWave Initiative). Vergleichbare Werkzeuge, etwa in Form von Dachfonds, existieren in Deutschland nicht.

Insgesamt sind VC-Fonds stärker von der Zurückhaltung der Institutionellen Investoren betroffen als PE-Fonds, da das Risiko von VC höher eingeschätzt wird und die erwirtschafteten Renditen aufgrund der oben genannten Gründe nicht dem eingegangenen Risiko entsprechen. Innerhalb der VC Fonds ist außerdem ein Trend hin zu Investitionen in spätere Phasen des Unternehmenslebenszyklus zu verzeichnen. Diese Situation bezieht sich explizit auf VC/PE-Investitionen in Unternehmen (siehe Abbildung 18).

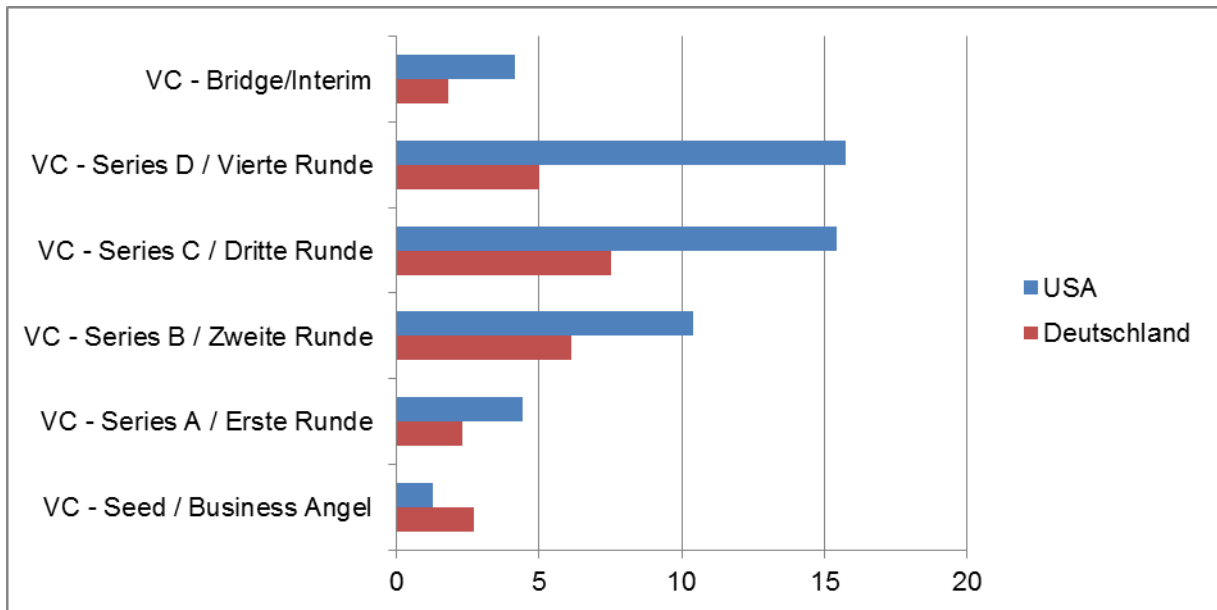


Abbildung 18: Durchschnittliche Größe der VC Finanzierungsrunden im CT Sektor 2001-2012 (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Die durchschnittliche Höhe einer Finanzierungsrunde in Deutschland und in den USA verdeutlicht die signifikant höheren finanziellen Ressourcen amerikanischer VCs im CT-Sektor im Vergleich zu den deutschen Pendanten (siehe Abbildung 19).

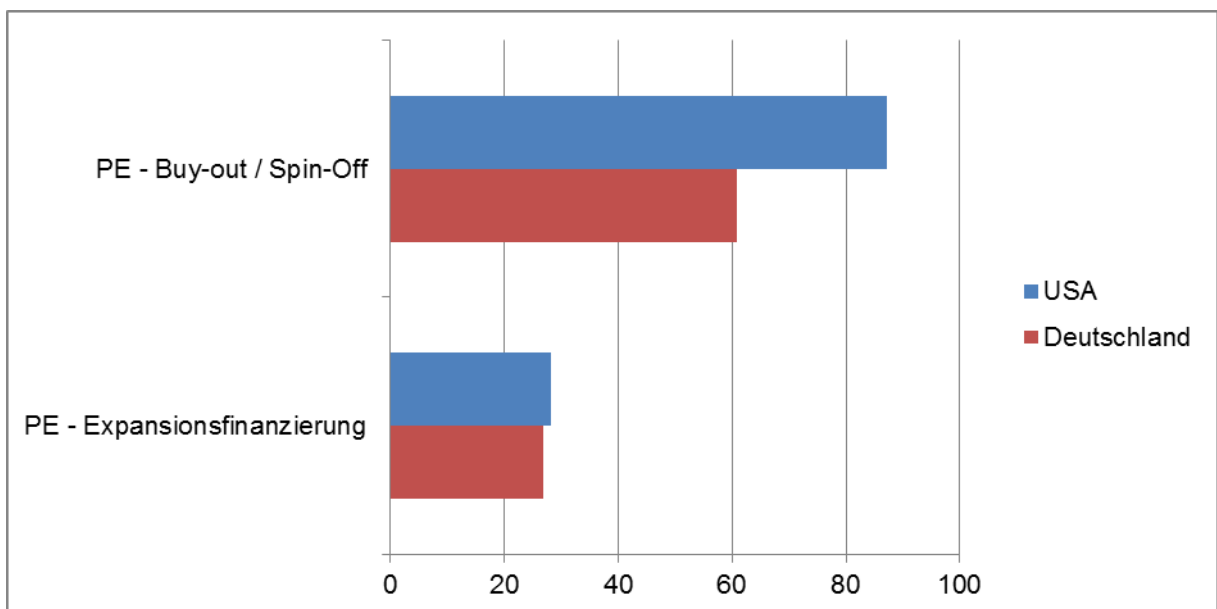


Abbildung 19: Durchschnittliche Größe der PE Finanzierungsrunden 2001-2012 (in Mio. USD)

Quelle: eigene Darstellung nach BNEF

Eine Betrachtung der Investitionsdaten von PE Gesellschaften im CT Sektor weist einerseits Parallelen zur VC-Investitionstätigkeit auf, andererseits werden die unterschiedlichen Investitionsphilosophien von VC auf der einen Seite und PE in einer Analyse der

Transaktionen im Zeitverlauf deutlich. Analog zum VC-Segment gilt: Je früher in der Lebenszyklusphase sich ein CT-Unternehmen befindet, desto häufiger werden PE-Finanzierungen durchgeführt und desto geringer sind die dabei investierten finanziellen Mittel.

5. Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen

5.1. Zusammenfassung und Ausblick

Die Transformation hin zu einer „Green Economy“ erfordert einerseits die Nutzung und Skalierung bereits ausgereifter Technologien andererseits die Generierung und Kommerzialisierung neuer Technologien. Politische gesetzte Rahmenbedingungen beeinflussen das Ausmaß, in dem die Eigendynamik des Marktes die Skalierung bestehender Technologien vorantreibt oder auch neue Technologien entwickelt und implementiert werden.

Rückblickend zeigt sich ein Zyklus der Cleantech-Investitionen, der in den Jahren 2002 seinen Anfang nahm, und geprägt ist von einem starken Abfall der Investition in den Jahren 2010-2012. Der Analysezeitraum (siehe Kapitel 4) bezog sich im Wesentlichen auf den Zeitraum bis 2012. In Bezug auf VC Investitionen zeigt sich eine leichte Erholung auf niedrigerem Niveau in den USA. In Deutschland dagegen konnte wieder das Niveau der Jahre 2005-2007 erreicht werden. Stark rückläufig dagegen verhalten sich die VC-Investitionen in Großbritannien und China (siehe Abbildung 20).

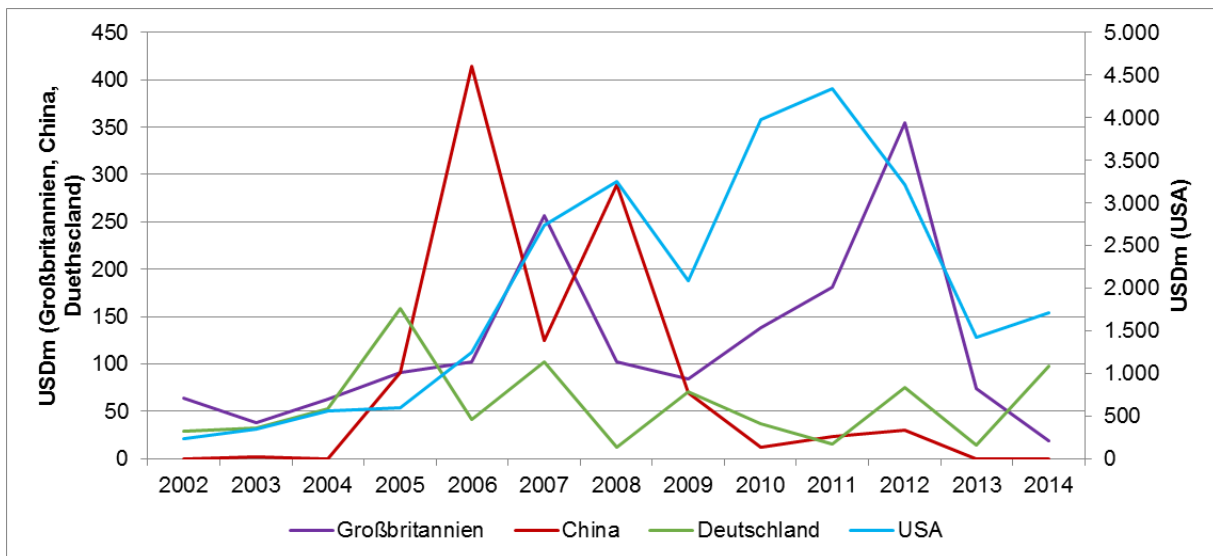


Abbildung 20: VC Investitionen in CT 2002-2014 (in USDm)

Das Jahr 2014 hat jedoch für PE Investitionen in USA/China eine starke Erholung gezeigt, wohingegen in Deutschland eine schwächere Erholung stattfand. Ob und inwieweit dieser Zyklus von Technologiefeld-immanenten und Umweltpolitik-bedingten Faktoren beeinflusst ist und inwieweit die Finanz- und Wirtschaftskrise ab 2008 spezifische Auswirkungen auf dieses Innovations- und Politik hatte, werden zukünftige Untersuchungen zeigen müssen.

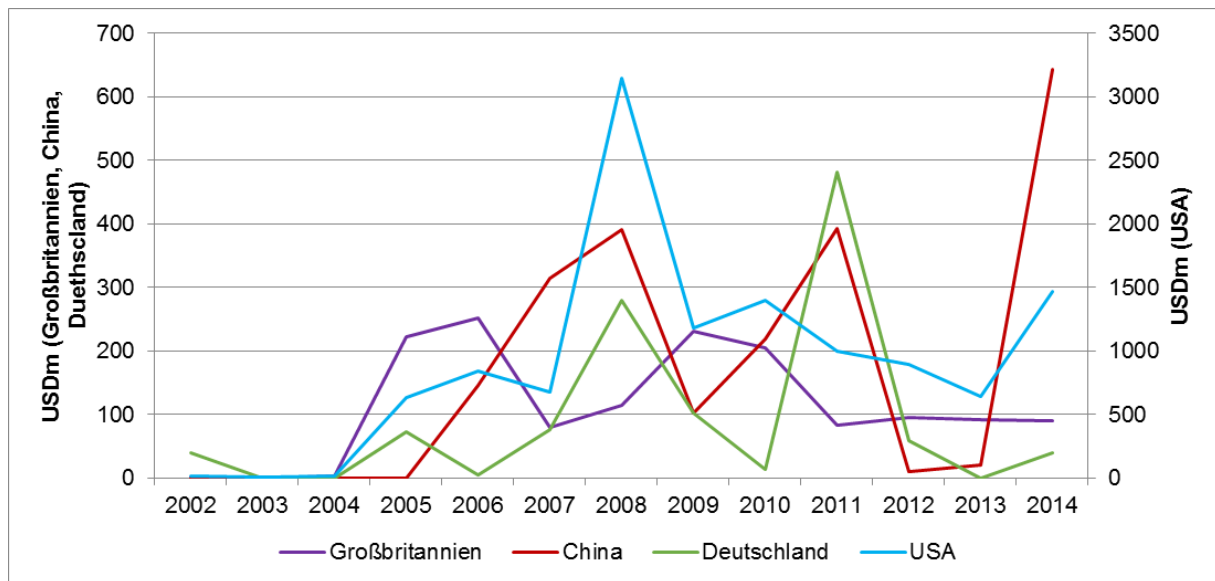


Abbildung 21: PE Investitionen in CT 2002-2014 (in USDm)

Die Kombination von Datenbankanalysen und Interviews im Rahmen der quantitativen und qualitativen Untersuchungen dieses Forschungsprojekts zeigen, dass Rolle, Bedarf und Verfügbarkeit von VC/PE für die Kommerzialisierung von Innovationen und die Finanzierung des Wachstums der Unternehmen des CT-Sektors im Wesentlichen von drei Faktoren beeinflusst werden, deren Ausprägung in den Vergleichsländern (Deutschland und USA) unterschiedlich stark ausgeprägt sind:

1. Die Fähigkeit und Bereitschaft institutioneller Investoren in neue Technologien bzw. junge Unternehmen zu investieren: das von institutionellen Investoren für den CT-Sektor bereitgestellte Kapital hat nicht mehr das Niveau der Zeit vor der Finanzkrise erreicht. Dies trifft insbesondere Deutschland mit einer seit jeher strukturell schwächeren VC-Industrie und einem Mangel an institutionellen Investoren.
2. Die Kombination von hohem Technologierisiko, hohem Kapitalbedarf und starker Abhängigkeit von politischen Rahmenbedingungen i.S. eines „green growth“. Dies betrifft im Prinzip alle Länder; aber diejenigen Länder, die wie Deutschland ohnehin eine schwache VC/PE-Struktur aufweisen, sind davon in besonderer Weise betroffen.
3. Negative Wirkungen der auf Risikominimierung ausgerichteten Finanzmarktpolitik auf die Möglichkeiten von institutionellen Investoren, Investitionen in relativ risikoreiche, alternative Anlageklassen wie VC/PE zu tätigen. Dies wird durch das breitere und erwachsenere VC/PE-Umfeld in den USA besser aufgefangen.

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen reicht eine allgemeine Stärkung von VC/PE bzw. bestehende Strukturen nicht aus, um die bestehende Hemmnisse zu adressieren, da solche Maßnahmen ein verstärktes Engagement des VC/PE-Sektors in Unternehmen bzw. Geschäftsmodellen mit geringerem Risiko, schnellerer Amortisation bei geringerem

Kapitaleinsatz zur Folge hat. D. h. es werden spezifische Lösungen, wie z. B. PPP-Fonds oder Fund-of-Fund Konzepte für verschiedene CT-Subsektoren benötigt, wenn die Politik die Kommerzialisierung und Diffusion von neuen Technologien im CT-Sektor vorantreiben will. Darüber hinaus empfiehlt sich ein Kompetenzaufbau und verstärkte Vernetzung der beteiligten Akteure entlang den entsprechenden Wertschöpfungsketten (vgl. auch Adenfelt et al., 2013; Polzin et al., 2016; von Flotow and Schiereck, 2013).

Insbesondere ist es notwendig, dass, wenn nachhaltiges Wachstum als Ziel innerhalb der Realwirtschaft definiert ist, die Politik auf systemische Wirkbeziehungen zwischen Regulierung der Finanzmärkte und Regulierung der Realwirtschaft achten sollte. Isoliert betrachtete Eingriffe können grünes Wachstum limitieren, daher ist es wichtig, früh im Technologie-/Industrielebenszyklus eine strategische Förderung für Cleantech-Sektoren zu implementieren, die Finanzakteure und deren Regulierung mit einschließt.

5.2. Einflussmöglichkeiten der Politik auf die Realwirtschaft im CT Sektor

Der Erfolg und die Bewertung von Regulierungen und Förderprogrammen sowohl auf Industrie- als auch Unternehmensebene sind unter den am Investitionsprozess beteiligten Akteuren umstritten. So wird z.B. die Förderung öffentlicher und privater F&E Ausgaben, also der frühesten Innovationsphase, als positiv gesehen. Die Lenkungswirkung dieser Maßnahmen auf Cleantech sollte jedoch bewusst beachtet werden.

Weniger einheitlich ist die Beurteilung von direkten Subventionen auf Firmenebene als Mechanismus zur Unterstützung der späteren Phasen Kommerzialisierung und Adoption von CT im Markt. Diese werden von einer Mehrheit der VC/PE-Investoren aus unterschiedlichen Gründen in den USA als nicht zielführend eingestuft. Im Entscheidungsprozess von VC/PE-Kapitalgebern über eine Investition in CT-Unternehmen spielen Subventionen nur in Ausnahmefällen eine Rolle. Investitionsziele für Beteiligungskapital benötigen funktionierende Geschäftsmodelle, ausschließlich von Subventionen abhängige Unternehmen/Industrien werden gemieden.

Alternative Anreizmechanismen für Investitionen durch VC/ PE sollten sich indirekt auf die wesentlichen Investitionskriterien von Investoren (Marktvolumen, Margenstärke, Marktwachstum, Wettbewerbsumfeld etc.) auswirken. Als Beispiel für eine Maßnahme auf Industrieebene gelten Feed-In-Tariffs und selbst diese werden von den Marktakteuren differenziert wahrgenommen. Einerseits senken sie zwar die Systemkosten für die Anbieter, andererseits gehen Anreize für Unternehmen verloren, ihre Technologien weiterzuentwickeln und die Kosten für Nachfrager bleiben i.d.R. hoch. Daher ist zumindest in den USA einerseits ein Impuls für Kapazitätsinvestitionen nachzuweisen, wegen der fragmentierten

Wertschöpfungskette aber keine Folgewirkung auf Technologieinvestitionen im VC-Bereich (Schock et al., 2015).

Als weiteres Beispiel gelten Kreditausfallgarantien. Diese und ähnliche Programme müssen adäquat dimensioniert werden, um Fälle der „Überversorgung“ mit Kapital und eine zu frühe Skalierung wie im Falle des Programms des US Department of Energy zu vermeiden. In Deutschland herrscht hier eher eine Unterversorgung. Durch eine solche Vergabe von wenigen großen Kreditgarantien wird nicht die bedeutendste, erste Finanzierungslücke der Kommerzialisierung adressiert, sondern die spätere der Marktdurchdringung. Es sollte also eine Abstimmung auf den der jeweiligen Unternehmensphase im Lebenszyklus angepassten Kapitalbedarf der zu fördernden Firmen erfolgen, um tatsächlich existierende Kapitallücken zu schließen. Um eine Wirkung auf das Investitionsverhalten zu entfalten, sollten Fördermaßnahmen die Transaktionskosten der Unternehmen nicht durch übermäßige Bürokratie in die Höhe treiben und somit Unternehmen von der Antragstellung abhalten, also durch den Auswahlmechanismus nicht den Wettbewerb verzerren (Migendt et al., 2017).

5.3. Einflussmöglichkeiten der Politik auf die Finanzwirtschaft

Der Vergleich des europäischen und des US-amerikanischen VC/PE-Marktes sowie den entsprechenden Rahmenbedingungen führt zu einer differenzierten Wahrnehmung der Effekte von Finanzmarktpolitik und deren indirekten – und z.T. ungeplanten – Auswirkungen auf die Finanzierung von Cleantech-Unternehmen. So sind die Regularien zur Finanzmarkstabilisierung auf Ebene der institutionellen Investoren, die sich zum Teil indirekt auf VC/PE-Investoren auswirken, ein Faktor zur Entwicklung dass Investitionen in die Anlagenklasse VC/PE an Attraktivität verlieren bzw. nicht mehr möglich sind (Migendt et al., 2017).

Exemplarisch zu nennen sind hier insbesondere Kapitalhinterlegungsanforderungen für Versicherungen (Solvency II) und Banken (Basel III). Weitere Regulierungen wie die AIFM Richtlinie setzen direkt auf der Fondsebene an und beschränken deren Aktivität. Zusätzlich gelten in jedem europäischen Mitgliedstaat eigene Regularien, was grenzübergreifendes Anwerben von Kapital bzw. Investitionen schwierig und kostspielig werden lässt. Beispiele in Deutschland sind zum einen durch eine Niederlassungspflicht bzw. Doppelbesteuerung von Fonds gegeben, andererseits kann eine Registrierung bei der BaFin eine Barriere darstellen (Migendt et al., 2017).

Auswirkungen der regionalen Verfügbarkeit von Investitionskapital sind ein wesentlicher Einflussfaktor, da das Angebot an VC/PE materiell von der Struktur des regionalen VC/PE Ökosystems bestimmt wird. In diesem Zusammenhang findet ein Rückzug privater

europäischer Investoren statt, der somit die Bedeutung von öffentlichen Geldern, Pensionskassen und Staatsfonds in Europa erhöht. Einflussfaktoren für eine regionale Versorgung mit Beteiligungskapital liegen auch im steuerlichen und rechtlichen Umfeld, wobei Deutschland im internationalen Vergleichen dieser Bedingungen zur Schlussgruppe zählt. Zur Verbesserung dieser Situation sollte vor allem den Zugang von Pensionskassen zu VC/PE erhöht bzw. ermöglicht werden, steuerliche Anreize zur Investition in VC/PE-Fonds eingeführt werden sowie Anreize für Unternehmertum etabliert werden. Des Weiteren sollte die Förderung von F&E sowie die Förderung und der Erhalt von Talenten in Unternehmen als auch im Management von VC/PE-Fonds verbessert werden.

Beispiele funktionierender Maßnahmen zur Förderung sind „Fund-of-Fund“-Konzepte. Der EIF hat sich dabei als besonders erfolgreich und sowohl bei privaten als auch öffentlichen Akteuren akzeptiert bewiesen. Mit öffentlichen lokalen Ankerinvestitionen bietet dieses Konstrukt privaten Fonds eine langfristige Perspektive und zusätzlich Hilfe beim internationalen Fundraising. Der High-Tech Gründerfonds als Investor mit PPP-Struktur wirkt mit einer normierten Investitionssumme fördernd für Frühphasenunternehmen. Seine Professionalität und Kompetenz führte zu einer relativ weiten Verbreitung und einer guten Akzeptanz innerhalb der Gründerszene in Deutschland. International gilt das SBIC Programm in den USA als das größte und eines der erfolgreichsten Programme zur Förderung von Venture Capital. Eine Schlüsseleigenschaft des SBIC-Programms ist, dass es Partnerschaften mit privaten Venture Capital Gesellschaften eingeht und nicht in Konkurrenz zu ihnen steht. Investitionen in bestimmte Kategorien wie Buyouts und in bestimmte Branchen wie Immobilien und Ölförderung sind verboten.

5.4. *Weiterer Forschungsbedarf*

Im Rahmen unserer Studien haben sich eine Reihe von weiterführenden Fragestellungen und Themen ergeben, deren Verfolgung vielversprechende und relevante Ergebnisse erwarten lässt. Dabei geht es um die Wechselwirkungen zwischen Innovation bzw. Technologie, Finanzierung und Politik.

In Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Cleantech-Industrie wäre es wichtig, die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Politikkonzepten und den Verschiebungen in den internationalen Wertschöpfungsketten zu untersuchen. Dazu gehört etwa der Aufbau erheblicher (Produktions-)Kapazitäten in der chinesischen Solarindustrie, die durch staatliche Entwicklungsbanken kreditfinanziert wurden.

Dazu gehört auch die generelle Frage, ob und inwiefern VC-/PE-Geschäftsmodelle mit der Finanzierung von Gründungen und Wachstum in der Cleantech-Industrie vereinbar sind. Dazu wären differenzierte vergleichende Untersuchungen der verschiedenen Sub-Sektoren

und ihren Wertschöpfungsketten der Cleantech-Industrie sowie anderer (typischer) VC-Industrien (E-Commerce, Internet, Medien etc.) erforderlich.

Desweiteren geht es um die Vertiefung der Klärung des Zusammenhangs zwischen Größe der VC-Industrie, individuellen Unternehmen und Fonds, sowie einzelnen Transaktionen und der Finanzierung von Cleantech. Aufbauend auf bisherigen Ergebnissen wäre zu erforschen, ob und inwiefern staatliche (VC-)Kapital-Geber in Europa private VC-Firmen, die in den USA dominieren, substituieren können. Dabei könnten auch PPP-Modelle eine Rolle spielen.

Von zentraler Bedeutung ist darüber hinaus die Analyse der (negativen) Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Politikbereichen. Dabei geht es insbesondere um die Zielkonflikte zwischen (makroökonomischer) Stabilisierung des Finanzmarkts und Innovationsfinanzierung.

6. Bibliographie

- Achleitner, A.-K., Braun, R., Engel, N., Figge, C., Tappeiner, F., 2010. Value Creation Drivers in Private Equity Buyouts: Empirical Evidence from Europe. *J. Priv. Equity* 13, 17–27. doi:10.3905/JPE.2010.13.2.017
- Ács, Z.J., Autio, E., Szerb, L., 2014. National Systems of Entrepreneurship: Measurement issues and policy implications. *Res. Policy* 43, 476–494. doi:10.1016/j.respol.2013.08.016
- Adenfelt, M., Sanders, M., Stavlöt, U., 2013. Mobilising Private Funds for the Transition to a Sustainable Economy. European Liberal Forum, Brussels.
- Avnimelech, G., Teubal, M., 2006. Creating venture capital industries that co-evolve with high tech: Insights from an extended industry life cycle perspective of the Israeli experience. *Res. Policy, Triple helix Indicators of Knowledge-Based Innovation Systems* 35, 1477–1498. doi:10.1016/j.respol.2006.09.017
- BNEF, 2013. Bloomberg New Energy Finance (BNEF). Bloomberg.
- Bruining, H., Wright, M., 2002. Entrepreneurial orientation in management buy-outs and the contribution of venture capital. *Venture Cap.* 4, 147–168. doi:10.1080/13691060110117427
- Currie, A., 2015. Clean-tech IPO activity stalls. *Renew. Energy Focus* 16, 20–21. doi:10.1016/S1755-0084(15)30072-7
- ECB, 2014a. Survey on the access to finance of enterprises (SAFE) [WWW Document]. URL <https://www.ecb.europa.eu/stats/money/surveys/sme/html/index.en.html>
- ECB, 2014b. Euro area bank lending survey [WWW Document]. URL <https://www.ecb.europa.eu/stats/money/surveys/lend/html/index.en.html>
- Ettenhuber, C., von Flotow, P., Schiereck, D., 2011. Finanzierungsrestriktionen bei kleinen und mittelständischen Unternehmen der Umwelttechnologiebranche—Stand der Forschung und offene Fragen. *Z. Für Umweltpolit. Umweltr. ZfU* 01/2011, 43–72.
- EVCA, 2012. Yearbook 2012. European Private Equity and Venture Capital Association.
- Hargadon, A.B., 2010. Into the Valley of Death. Andrew Hargadon.
- Hargadon, A.B., Kenney, M., 2012. Misguided Policy? Following Venture Capital into Clean Technology. *Calif. Manage. Rev.* 54, 118–139. doi:10.1525/cmr.2012.54.2.118
- Kapoor, R., Furr, N.R., 2015. Complementarities and competition: Unpacking the drivers of entrants' technology choices in the solar photovoltaic industry: Complementarities and Competition. *Strateg. Manag. J.* 36, 416–436. doi:10.1002/smj.2223
- Kortum, S., Lerner, J., 2000. Assessing the Contribution of Venture Capital to Innovation. *RAND J. Econ.* 31, 674–692.
- Lerner, J., Tåg, J., 2013. Institutions and venture capital. *Ind. Corp. Change* 22, 153–182. doi:10.1093/icc/dts050
- Manski, C.F., 2003. Identification Problems in the Social Sciences and Everyday Life. *South. Econ. J.* 70, 11–21. doi:10.2307/1061629
- Mazzucato, M., 2013. Financing innovation: creative destruction vs. destructive creation. *Ind. Corp. Change* 22, 851–867. doi:10.1093/icc/dtt025
- McCrone, A., 2015. Global Trends in Renewable Energy Investment 2015. Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, Frankfurt am Main.

- Migendt, M., 2017. *Accelerating Green Innovation - Essays on Alternative Investments in Clean Technologies*, Innovationsmanagement und Entrepreneurship. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- Migendt, M., Polzin, F., Schock, F., Täube, F.A., von Flotow, P., 2017. Beyond venture capital: an exploratory study of the finance-innovation-policy nexus in cleantech. *Ind. Corp. Change*. doi:10.1093/icc/dtx014
- Migendt, M., Täube, F.A., Gilbert, B.A., von Flotow, P., Paschen, 2014. *Emergence of Cleantech as an Investment Category - Public Discourse and Venture Capital Investment* (SSRN Scholarly Paper No. ID 2388656). Social Science Research Network, Rochester, NY.
- Nightingale, P., Coad, A., 2014. Muppets and gazelles: political and methodological biases in entrepreneurship research. *Ind. Corp. Change* 23, 113–143. doi:10.1093/icc/dtt057
- NVCA, 2012. *NVCA Yearbook*.
- Onvista, 2014. *OnVista Media GmbH - IPO Datenbank*. [WWW Document]. OnVista Media GmbH - IPO Datenbank. URL <http://ipo.onvista.de/>
- Polzin, F., 2017. Mobilizing private finance for low-carbon innovation – A systematic review of barriers and solutions. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 77, 525–535. doi:10.1016/j.rser.2017.04.007
- Polzin, F., Migendt, M., Täube, F.A., von Flotow, P., 2015. Public policy influence on renewable energy investments—A panel data study across OECD countries. *Energy Policy* 80, 98–111. doi:10.1016/j.enpol.2015.01.026
- Polzin, F., Sanders, M., Täube, F., 2017. A diverse and resilient financial system for investments in the energy transition. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* 28, 24–32. doi:10.1016/j.cosust.2017.07.004
- Polzin, F., von Flotow, P., Klerkx, L., 2016. Addressing barriers to eco-innovation: Exploring the finance mobilisation functions of institutional innovation intermediaries. *Technol. Forecast. Soc. Change* 103, 34–46. doi:10.1016/j.techfore.2015.10.001
- Radosevic, S., Yoruk, E., 2013. Entrepreneurial propensity of innovation systems: Theory, methodology and evidence. *Res. Policy* 42, 1015–1038. doi:10.1016/j.respol.2013.01.011
- Schock, F., 2014a. *Financial intermediation and novel technologies: Interdependencies between private equity and financial intermediaries of technology finance with evidence from the clean technology sector* (Dissertation). EBS Business School, Oestrich-Winkel.
- Schock, F., 2014b. *Private Equity Financing of Technology Firms: A Literature Review*. *Altern. Invest. Anal. Rev.* 3, 19–48.
- Schock, F., Flotow, V., Paschen, Täube, F.A., 2013. *Sources of Finance in the Clean Technology Sector: Capital Structure, Financial Intermediation and Industry Life Cycle* (SSRN Scholarly Paper No. ID 2387560). Social Science Research Network, Rochester, NY.
- Schock, F., Mutl, J., Täube, F.A., von Flotow, P., 2015. *VC financing and market growth – Interdependencies between technology-push and market-pull investments in the US solar industry*. ICite Work. Pap.
- Thomson ONE Private Equity, 2012. *Thomson ONE Private Equity* [WWW Document]. Thomson One Bank. URL <http://banker.thomsonone.com/>
- von Flotow, P., Schiereck, D., 2013. *Klimawandel, Finanzmärkte und Innovation* (Projektbericht). Sustainable Business Institute (SBI), Oestrich-Winkel.

Wüstenhagen, R., Menichetti, E., 2012. Strategic choices for renewable energy investment: Conceptual framework and opportunities for further research. *Energy Policy* 40, 1–10. doi:10.1016/j.enpol.2011.06.050

7. Anhang

7.1. *Liste der (Interview-) Partner*

Position des Gesprächspartners	Typ	Zeitraum
Managing Partner	PE GER	Q4 - 2011
CFO	Company GER	Q4 - 2011
CEO & Founder	Company GER	Q4 - 2011
Chairman	PE GER	Q4 - 2011
Director	Public GER	Q4 - 2011
Principal	LP GER	Q4 - 2011
Department Head	Public GER	Q4 - 2011
Head of Communications	Public USA	Q4 - 2011
Chief Marketing Officer, Founder	Company USA	Q4 - 2011
President & CEO	Company USA	Q4 - 2011
Managing Partner	PE USA	Q4 - 2011
President & CEO	Company USA	Q4 - 2011
Program Manager	Public USA	Q4 - 2011
CEO	Company USA	Q4 - 2011
Department Head	Public USA	Q4 - 2011
CEO	LP USA	Q4 - 2011
Managing Partner	VC USA	Q4 - 2011
Managing Partner	PE USA	Q4 - 2011
Manager Consulting Services	Public USA	Q4 - 2011
CEO	Company USA	Q4 - 2011
CEO	Company USA	Q4 - 2011
President & CEO	Company USA	Q4 - 2011
Managing Partner	PE USA	Q4 - 2011
Partner	PE GER	Q1 - 2012
Investment Manager	PE GER	Q1 - 2012
Investment Associate	PE GER	Q1 - 2012
Head of Private Equity	LP GER	Q1 - 2012
CFO	Company GER	Q1 - 2012
Senior Investor	LP GER	Q1 - 2012
Investment Associate	PE GER	Q1 - 2012
Partner	VC GER	Q1 - 2012
Head of Energy Investments	PE USA	Q1 - 2012
Partner	VC GER	Q1 - 2012

Partner	VC GER	Q1 - 2012
ESG Professional	PE USA	Q2 - 2012
Department Head	Public USA	Q2 - 2012
Portfolio Manager	LP USA	Q2 - 2012
President	LP USA	Q2 - 2012
CEO	Company USA	Q2 - 2012
Head of Practice	LP USA	Q2 - 2012
CEO	Company USA	Q2 - 2012
Investment Partner	VC USA	Q2 - 2012
Senior Project Manager	Public USA	Q2 - 2012
CEO	Company USA	Q2 - 2012
General Partner	VC USA	Q2 - 2012
Senior Vice President Finance	Company GER	Q2 - 2012
Vice President Sales	VC USA	Q2 - 2012
Founder & Chairman	VC GER	Q2 - 2012
Partner	VC USA	Q3 - 2012
Head of Venture Capital	LP GER	Q3 - 2012
Senior Policy Advisor	Public USA	Q3 - 2012
Principal	VC USA	Q3 - 2012
Investment Manager	VC USA	Q3 - 2012
Partner	VC USA	Q3 - 2012
Director	Public USA	Q3 - 2012
Co-Head	Public USA	Q3 - 2012
Comissioner	Public GER	Q3 - 2012
Investment Manager	VC USA	Q3 - 2012
Princial	VC USA	Q3 - 2012
CEO	Company USA	Q3 - 2012
Founder & Chairman	Company USA	Q3 - 2012
Investment Manager	VC USA	Q3 - 2012
Partner	Public GER	Q4 - 2012
CEO	Company GER	Q4 - 2012

7.2. *Liste der genutzten Datenbanken*

- Lexis Nexis (Mediendatenbank mit Schwerpunkt auf Wirtschafts-, Finanz- und Rechtsinformationen)
- Bloomberg New Energy Finance (BNEF, 2013) für unterschiedliche Finanzierungsformen und Regulierung in einzelnen CT Industrien weltweit
- Thomson Reuters (Thomson ONE Private Equity, 2012) für Venture Capital und Private Equity Investitionen weltweit
- NVCA Money Tree für Venture Capital Investitionen in den USA
- EVCA/BVK für Venture Capital und Private Equity Investitionen in Europa/Deutschland)