

---

# Die langfristige Wertentwicklung von Equity Carve-outs – Aktuelle empirische Evidenz für Westeuropa



*Christian Klein, Dirk Schiereck, Thai Ton*

Equity Carve-outs (ECOs) gewinnen in der Praxis zunehmend auch in Europa an Bedeutung. Unsere Studie betrachtet 52 ECOs zwischen 2005 und 2013 und bewertet ihre Langzeitperformance im Vergleich zum Markt und ähnlichen Unternehmen über einen Anlagezeitraum von drei Jahren. Mit Hilfe von Buy-and-Hold-Abnormal>Returns (BHAR) und der Calendar-Time Portfolio-Methode (CTIME) wird eine signifikante Outperformance der Stichprobe aus ECOs nach 12 Monaten beobachtet. Bei Vergleichen mit Initial Public Offerings durch ein Matched Portfolio ergeben sich gleichfalls signifikante abnormale Renditen von 17% nach 12 Monaten. Die Hypothese für eine langfristig positive Wertentwicklung von ECOs findet insgesamt Unterstützung. Die bessere Entwicklung von ECOs gegenüber IPOs bleibt auch über längere Zeitfenster bestehen.



*Equity carve-outs (ECOs) have increasingly gained importance in Europe. Our study examines 52 equity carve-outs between 2005 to 2013 and evaluates their long-term performance compared to the market and comparable firms over an investment period of three years. Calculating buy-and-hold abnormal returns (BHAR) and applying the calendar-time portfolio method (CTIME), we measure a significant outperformance for the ECO sample after 12 months. Comparisons with initial public offerings, using a matched portfolio, show a significant abnormal return of 17% after 12 months. The hypothesis that ECOs show an average positive performance in the long-term finds support in our study. The superior performance of ECOs compared to IPOs remains also for longer time periods.*



Equity Carve-out, Langfristige Performanceentwicklung, BHAR, CTIME, Westeuropa, Matched Portfolio, Matched Firms, Benchmark

*Equity carve-out, long-term performance, BHAR, CTIME, Western Europe, matched portfolio, matched firms, benchmark*

## 1. Einleitung

Im Rahmen eines Equity Carve-out (ECO) veräußert eine Konzernmutter (zunächst in der Regel nur) einen Minderheitsanteil an einem Tochterunternehmen, das dabei an der Börse

eingeführt wird und sich einer breiten Investorenschaft öffnet. Während dieses Instrument in den USA seit vielen Jahren recht intensiv genutzt wird, hat es in Westeuropa erst in den letzten Jahren an erheblicher Bedeutung gewonnen. Während hier in den Jahren von 2007 bis 2011 lediglich 35 solcher Vorgänge auftraten, stieg diese Zahl in den darauf folgenden fünf Jahren von 2012 bis 2016 auf 270 ECOs. In der Literatur finden sich vielfältige Erklärungen für die Motivation von ECOs. Effizienzsteigerungen und damit einhergehende Steigerungen des Shareholder Values sind eine Motivation für das Mutterunternehmen, einen ECO durchzuführen. Ein weiterer häufiger Grund kann in einer höheren erwarteten Marktbewertung des Tochterunternehmens liegen. So kann in diesem Fall eine Kapitalaufnahme des Mutterunternehmens mit Hilfe eines ECOs lohnenswert erscheinen. Auch ist eine externe Finanzierung des Wachstums für das Tochterunternehmen durch eine neugewonnene Unabhängigkeit unter Umständen durch einen ECO leichter zu bewerkstelligen (*Schipper/Smith* 1986). Eine zunehmende Bedeutung gewinnen ECOs zudem im Zuge von Unternehmensumstrukturierungen (*Prezas et al.* 2000). Für den weiteren Erfolg dieses Instruments erscheint die langfristige Performance dieser Börseneinführungen, die nun erstmals für Westeuropa mit einer großen Stichprobe für ein überschaubar langes Zeitintervall analysiert werden können, von großer Bedeutung zu sein. Denn nur wenn die Anleger mit den zurückliegenden ECOs attraktive Renditen erzielt haben, werden sie auch künftig bereit sein, in solche Börsenneulinge zu investieren. Und nur wenn das Anlegerinteresse an diesen Börseneinführungen erhalten bleibt, können Konzerne das Instrument des ECO auch weiterhin nutzen, um ihre Unternehmensstrukturen kapitalmarktorientiert weiter zu optimieren. In anderen Worten kann ein ECO auch als markteffizienzsteigerndes Instrument verstanden werden. Eine positive Langzeitperformance von ECOs und eine damit gewonnene Attraktivität dieser Option spricht daher für eine effiziente Marktneubewertung von Fehlbewertungen oder auch die positive Bepreisung von Umstrukturierungsvorhaben.

Während es einen recht umfassenden Kenntnistand und zahlreiche empirische Evidenz zur allgemeinen Performance von Börsenneulingen (Initial Public Offerings, IPOs) gibt, zeigt sich bezogen auf ECOs ein ungleich lückenhafteres Bild. Vorliegende Studien berichten häufig unterschiedliche, sogar gegensätzliche Ergebnisse und erfassen meist auch nur recht kurze Zeitfenster nach dem Börsengang, die für den weiteren Markterfolg vielleicht nur von untergeordneter Bedeutung sind. Das primäre Ziel der nachfolgenden Untersuchung ist daher die Erweiterung des Kenntnisstandes zur langfristigen Wertentwicklung von Equity Carve-outs im geographischen Raum Westeuropa, insbesondere mit dem Fokus auf die hervorgehenden selbständigen Tochterunternehmen.

Die weitere Analyse ist wie folgt aufgebaut: Zunächst wird in Kapitel 2 eine umfassende Literatureinordnung vorgenommen. Darauf basierend leiten wir drei Hypothesen ab, die anhand einer langfristigen Ereignisstudie überprüft werden. Hierfür wird ein in Kapitel 3 vorgestellter Datensatz mit 52 westeuropäischen Equity Carve-outs im Zeitraum von 2005 bis 2013 bezüglich ihrer Langzeitperformance in Kapitel 4 ausgewertet und in den Stand der Forschung eingeordnet. Kapitel 5 schließt mit einem Fazit und Ausblick.

## 2. Stand der Literatur zur Performance von Equity Carve-outs

Bei einem Equity Carve-out handelt es sich um eine Art der Desinvestition von Vermögenswerten aus einem Konzern. Hierbei bietet ein Unternehmen einen Teil der Aktien einer Tochtergesellschaft, die sich vollständig im Eigentum des Unternehmens befindet, öffentlich zum Verkauf an (*Schipper/Smith* 1986, 153). Das Tochterunternehmen wird im Zuge

des ECO über ein Initial Public Offering öffentlich an der Börse zum Handel angeboten und wird so zu einer unabhängigen Gesellschaft, bei der das Mutterunternehmen, sofern es weiterhin Anteile an der Tochter hält, aber noch Kontrolle über die Geschäftspolitik ausüben kann (Prezas et al. 2000, 124). Somit beschreibt ein ECO nicht nur eine Desinvestition, sondern auch eine Form der Unternehmensrestrukturierung.

Schipper/Smith (1986) legen einen Grundstein bei der Erforschung der Wertentwicklung von ECOs, wenn sie eine durchschnittliche Überrendite von 1,8% bei den Muttergesellschaften nach Ankündigung eines ECO dokumentieren. Weitere Studien durch Michaely/Shaw (1995), Slovin et al. (1995), Hand/Skantz (1998), Mulherin/Boone (2000), Chemmanur/Paeglis (2001) und Powers (2001) bestätigen die Einsichten bezüglich der kurzfristigen überdurchschnittlichen Performance von ECOs.

Die Untersuchung der langfristigen Wertentwicklung von ECOs hat sich in der Vergangenheit zumeist auf den US-Raum beschränkt. Eine Vergleichbarkeit der von dort berichteten Ergebnisse wird jedoch durch die unterschiedliche Performancemessung insbesondere mit Blick auf die Auswahl der Vergleichsmaßstäbe erschwert. So werden beispielsweise IPOs (Vijh 1999; Prezas et al. 2000), Spin-offs (Michaely/Shaw 1995; Rüdüsüli 2005) sowie Indizes (Anslinger et al. 1997) der langfristigen Performance von ECOs gegenübergestellt. Vijh (1999) zeigt eine bessere Performance von ECOs in den USA im Vergleich zu deren Muttergesellschaften und der von IPOs (Vijh 1999, 285-291). Baltin (2007) hingegen berichtet, dass sowohl ECOs als auch ihre Muttergesellschaften im Zeitraum von bis zu drei Jahren unterdurchschnittlich gegenüber vergleichbaren Unternehmen, Portfolios sowie Indizes performen (Baltin 2007, 128-134).

Michaely/Shaw (1995) finden für US-Spin-offs und ECOs, dass ECOs sich zwar unterdurchschnittlich gegenüber dem Markt jedoch überdurchschnittlich gegenüber Spin-offs in einem Zeitraum über zwei Jahre entwickeln (Michaely/Shaw 1995, 16). Im Gegensatz hierzu berichtet Rüdüsüli (2005), dass sowohl die Mutter- als auch die Tochtergesellschaften von Spin-offs eine positive langfristige Wertentwicklung aufweisen, während analog Mutterunternehmen und ihre ECOs eine negative Performance zeigen (Rüdüsüli 2005, 162).

Prezas et al. (2000) beobachten im Vergleich zu einer nach Größe und nach Kurs-Buchwert-Verhältnis ausgewählten Gruppe aus IPOs und ECOs eine unterdurchschnittliche Rendite bei ECOs über einen Zeitraum von drei Jahren (Prezas et al. 2000, 132). Anslinger et al. (1997) finden dagegen für US-ECO's zwischen 1985 und 1995 eine durchschnittlich um 9,6% bessere Rendite von ECOs im Vergleich zum Russell 2000 Index über einen Anlagehorizont von drei Jahren (Anslinger et al. 1997, 166). Auch Madura/Nixon (2002) untersuchen die langfristigen Kursreaktionen der Mutter- sowie Tochtergesellschaften von US-ECO's. Sie stellen fest, dass sowohl die Mutter- als auch die Tochterunternehmen in einem Zeitraum über drei Jahre negative abnormale Renditen aufweisen, wobei die Tochterunternehmen signifikant schlechter performen als ihre Muttergesellschaften (Madura/Nixon 2002, 176-179). Die Ergebnisse lassen zudem Rückschlüsse zu, dass insbesondere finanziell angeschlagene Muttergesellschaften weder ihre eigene Performance noch die ihrer durch einen ECO abgespaltenen Tochtergesellschaften nachhaltig verbessern können (Madura/Nixon 2002, 178-181).

Powers (2003) prüft, ob Mutterunternehmen Carve-outs aus Gründen der Effizienzsteigerung oder Cashflow-Generierung unter der Annahme einer vorliegenden Überbewertung durchführen. Seine Ergebnisse zeigen, dass sich ECOs in einer Periode von drei Jahren positiv im Wert entwickeln. Allerdings ist dieses Resultat nicht über verschiedene Zeitfenster

hinweg stabil. Zudem zeigt sich, dass die Muttergesellschaften mehr Aktien beim ECO verkaufen, wenn das Tochterunternehmen nach dem Carve-out eine negative Wertentwicklung aufweist. *Gleason et al. (2006)* untersuchen die Kursreaktionen sowie Wertentwicklungen von US-ECOs, wenn die Tochtergesellschaft später wieder zurückerworben wurde. Die Kursreaktionen bei Ankündigung der Carve-outs fallen bei diesen ECOs negativ aus, während die der Kontrollgruppe positiv sind. In längerer Frist nach dem Carve-out ist die Wertentwicklung der wiedererworbenen ECOs bei den Mutter- als auch bei den Tochtergesellschaften deutlich negativ.

Mit Blick auf Europa beobachtet Rüdüsüli, dass sich die Performance von ECOs in den USA in den letzten Dekaden des letzten Jahrhunderts nicht wesentlich von der in Europa unterschieden hat. *Pojezny (2006)* zeigt für europäische ECOs sowohl für die Mutter- als auch die Tochtergesellschaften bei ECOs langfristig negative Kursentwicklungen. Dies ist insbesondere bei kleineren Unternehmen zu beobachten. *Schikowsky et al. (2010)* untersuchen die Kursreaktionen von ECOs im deutschen Raum und finden eine unterdurchschnittliche langfristige Wertentwicklung der ECOs, die aber nicht statistisch signifikant ausfällt.

*Tabelle 1* gibt nochmals einen umfassenden Überblick über die Methodik, Datenstruktur und die Ergebnisse der vorgestellten Arbeiten. Zusammenfassend zeigt sich, dass die existierenden empirischen Ergebnisse für den langfristigen Anlageerfolg von ECOs sehr unterschiedlich und teilweise gegensätzlich ausfallen. Es hängt vom betrachteten Zeitraum und dem geographischen Fokus sowie von der Messmethodik ab, ob es zu einer positiven oder negativen Performance kommt. Reale Wertsteigerungen werden dabei oftmals mit theoretischen Überlegungen zu Mutter- und Tochtergesellschaften begründet. So erhalten Tochtergesellschaften einerseits die Möglichkeit, sich auf einige wenige Kernkompetenzen zu fokussieren (*Vijh 1999, 305 f.; Gilson et al. 2001, 566 f.*), andererseits wird argumentiert, dass mit einem ECO unprofitable bzw. wenig erfolversprechende Geschäftseinheiten abgestoßen werden (*Prezas et al. 2000, 124*). Dies würde Befunde mit einer schlechten langfristigen Wertentwicklung erklären. Positive Befunde bei den ECOs werden dagegen mit der Freisetzung von Wachstumsoptionen begründet. Daraus leiten wir als erste Hypothese unserer Auswertungen ab, dass auch in der jüngeren Vergangenheit in Westeuropa ECOs langfristig eine positive Wertentwicklung erfahren haben.

Autoren	Zeitraum	Stichprobe	Methode	Zeitraum	Performance der Tochter aus dem ECO
Vijh (1999)	1981 – 1995	628 (USA)	CAR, BHAR	1, 2, 3 Jahre	Überdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zu IPOs sowie SEOs
Baltin (2007)	1995 – 2002	174 (USA)	CAR, BHAR, CTIME	6, 12, 18, 24, 30, 36 Monate	Unterdurchschnittliche Entwicklung bei verschiedenen Vergleichsgruppen
Michaely/Shaw (1995)	1981 – 1988	91 (USA)	Faktormodell	1, 2 Jahre	Unterdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zum Markt, aber bessere Entwicklung als Spin-offs

Autoren	Zeitraum	Stichprobe	Methode	Zeitraum	Performance der Tochter aus dem ECO
Rüdisüli (2005)	1990 – 2003	639 (EU; USA)	BHAR	1, 2, 3, 4 Jahre	Unterdurchschnittliche Entwicklung, im Vergleich dazu Spin-offs besser
Prezas et al. (2000)	1986 – 1995	251 (USA)	CAR, BHAR	6, 12, 36 Monate	Unterdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zu IPOs nach 3 Jahren; keine signifikanten Werte
Anslinger et al. (1997)	1985 – 1995	119 (USA)		1, 2, 3 Jahre	Überdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zum Russel 2000 Index, im Median schlechtere Entwicklung
Madura/Nixon (2002)	1988 – 1993	88 (USA)	CAR, BHAR	6 Monate, 1, 2, 3 Jahre	Unterdurchschnittliche Entwicklung, Töchter dabei deutlich schlechter als ihre Muttergesellschaften
Powers (2003)	1980 – 1996	181 (USA)	CAR, CTIME	1, 2, 3 Jahre	Überdurchschnittliche Entwicklung nach 3 Jahren, Ergebnis nicht über alle Zeiträume konsistent
Gleason et al. (2006)	1981 – 2001	129 (USA)	CAR, BHAR	6, 12, 18 Monate	Unterdurchschnittliche Entwicklung; Effekt wird verstärkt, wenn Tochter zurückerworben wird
Pojezny (2006)	1984 – 2004	178 (EU)	CAR, BHAR, CTIME	1, 2, 3 Jahre	Unterdurchschnittliche Entwicklung im Vergleich zu IPOs

Tabelle 1: Empirische Studien zur langfristigen Performanceentwicklung von Equity Carve-outs

Da die empirische Forschung insgesamt zu der Einsicht kommt, dass Börsenneulinge im Schnitt eine langfristig eher schlechtere Performance als der Gesamtmarkt zeigen, stellt sich für ECOs auch unmittelbar die Frage, inwiefern sich die Performance von ECOs zu der von IPOs allgemein unterscheidet. Während sich hier einige Studien auf Unterschiede in der kurzen Frist fokussieren, liegt nachfolgend der Schwerpunkt auf den Langzeitrenditeunterschieden zwischen ECOs und IPOs. Einige theoretische Überlegungen lassen vermuten, dass sich ECOs anders als andere IPOs verhalten. So genießen die Tochtergesellschaften von ECOs den Vorteil gegenüber IPOs, dass sie einen bereits bestehenden und in der Regel höheren Bekanntheitsgrad durch die längst existierende Reputation der Muttergesellschaft aufweisen (Vijh 1999, 305 f.). Außerdem stehen ECOs oftmals noch unter der Überwachung ihrer Mutter (Vijh 1999, 305 f.), was sich durch diesen Blockaktionär positiv auf die Corporate Governance auswirken könnte. Solche Vorteile können auf längere Sicht dazu führen, dass ECOs eine bessere Wertentwicklung aufweisen als IPOs. Entspre-

chend wird als zweite Hypothese dieser Untersuchung erwartet, dass ECOs langfristig eine bessere Wertentwicklung als IPOs zeigen. Zu testen ist diese Hypothese über den direkten Vergleich der ECOs mit IPOs sowie parallel mit einem Vergleich von ECOs mit einer Kontrollgruppe, die nicht aus IPOs besteht.

Anknüpfend an die zweite Hypothese wird zusätzlich ein dritter Sachverhalt aufgeworfen. Während die oben aufgeführten Argumente auf kürzere Frist betrachtet ECOs klar im Vorteil gegenüber IPOs sehen, bleibt die Frage offen, wie lange diese Vorteile zeitlich Bestand haben. Aus der Intuition heraus wird die Vermutung aufgestellt, dass sich diese Vorteile auf längere Frist hin egalalisieren. Somit wird konkret die Hypothese formuliert, dass die positive Wertentwicklung von ECOs in länger werdender Frist abfallend verläuft und sich entsprechend immer weiter an die Kontrollgruppe aus IPOs angleicht.

### 3. Methodik

Während sich Ergebnisse von Ereignisstudien (*Fama et al.* 1969) über kurze Zeitfenster als äußerst robust gegenüber Variationen in der Methodik zeigen, reagieren Resultate von langfristig angelegten Performancemessungen oft sehr sensitiv auf Variationen in der Methodenwahl und –implementierung. Da nachfolgend die Performance von ECOs über Zeitfenster von bis zu drei Jahren gemessen werden, gilt es, dieser Ergebnissensitivität mit einem breiten Set von Messkonzepten zu begegnen, um die Robustheit unserer Befunde zu dokumentieren. *Abbildung 1* gibt eine Übersicht der nachfolgend verwendeten Berechnungsmethoden, herangezogenen Vergleichswerte, Schätzmethoden und Gewichtungen. Generell kommen die beiden dominierenden Verfahren der langfristigen, kapitalmarktorientierten Performancemessung – Buy-and-Hold-Abnormal Returns (BHAR) und Calendar-Time>Returns (CTIME) – in insgesamt 16 Variationen zum Einsatz.

Buy-and-Hold Abnormal Returns (BHAR) bilden die erste verwendete Berechnungsmethode. Sie bieten eine Möglichkeit, speziell der langfristigen Wertentwicklung von ECOs gerecht zu werden. BHAR von Unternehmen  $i$  bis zum Zeitpunkt  $\tau$  werden wie folgt berechnet:

$$\text{BHAR}_{i\tau} = \prod_{t=1}^{\tau} (1 + R_{it}) - \prod_{t=1}^{\tau} (1 + E(R_{it}))$$

wobei  $R_{it}$  die tatsächlich beobachtete Rendite eines Unternehmens  $i$  in der Zeitperiode  $t$  und  $E(R_{it})$  die erwartete Rendite darstellt. Im Zuge der BHAR-Implementierung werden drei verschiedene sogenannte „Normal Return“-Modelle zur Approximation der erwarteten Rendite angewendet. Die erste Version zieht einen Marktindex als Vergleichswert heran (*Market Return*). Der STOXX Europe 600 dient dabei als Vergleichsindex, da er die Performance von Aktien im westeuropäischen Raum sehr umfassend repräsentiert. Zusätzlich wird aber auch der STOXX Europe IPO 12M herangezogen, der sich aus neu gelisteten Unternehmen zusammensetzt. Durch die Verwendung dieser Benchmark werden Einflussfaktoren, die die Neunotierung an einer Börse mit sich bringen, insoweit aufgefangen, dass die Unternehmen im Vergleichsindex ihnen ebenfalls ausgesetzt sind. Dadurch wird die Erfassung der Unterschiede zwischen gewöhnlichen IPOs und ECOs möglich. Die weiteren „Normal Return“-Modelle nutzen *Matched Firms* sowie *Matched Portfolios* zur Schätzung von erwarteten Renditen. Der Grundgedanke besteht im individuellen Zuweisen von passenden Vergleichsunternehmen bzw. Vergleichsportfolios zu jedem ECO. Hier-

durch werden der Rebalancing Bias und New Listing Bias gemäß Lyon et al. (1999) aufgefangen. Für die ECOs unseres Datensatzes werden als Vergleichsfirmen für den *Matched Firm*-Ansatz solche ausgesucht, die ihren Börsengang zu einem ähnlichen Zeitpunkt durchgeführt haben und möglichst ähnliche Charakteristika mit Blick auf Branche, Kurs-Buchwert-Verhältnis und Marktkapitalisierung mit absteigender Priorität aufweisen.

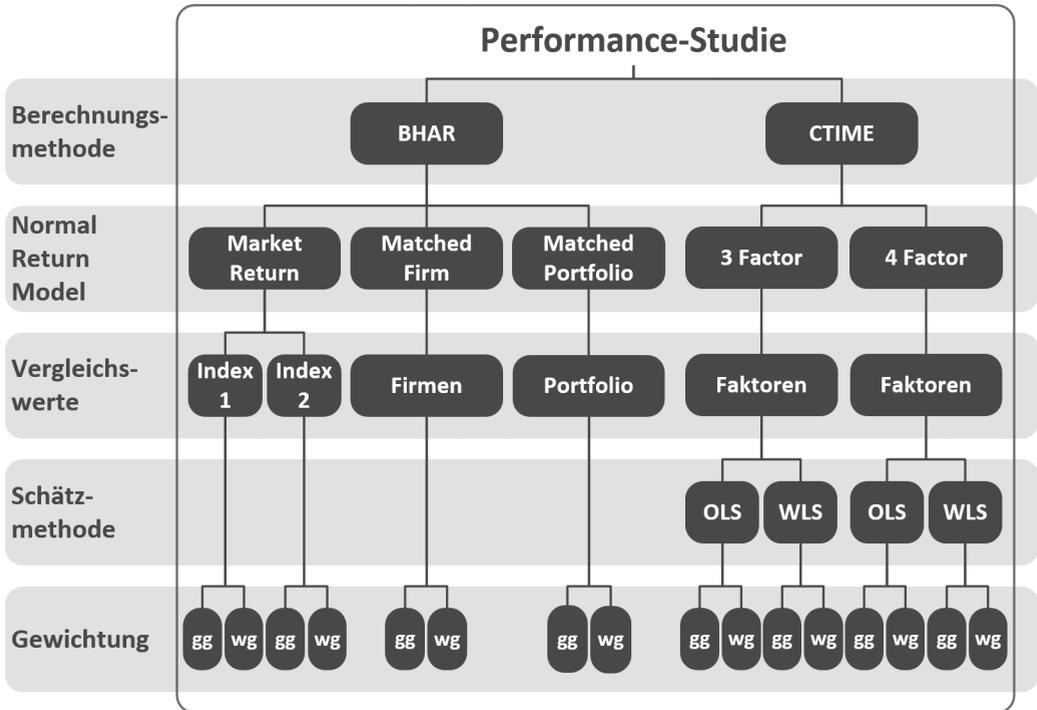


Abbildung 1: Übersicht zur Methodenauswahl der empirischen Analysen (Index 1/2: STOXX Europe 600/STOXX Europe IPO 12M); gg/wg: gleich- bzw. wertgewichtet)

Mit dem *Matched Portfolio*-Ansatz wurde die Stichprobe von ECOs einem händisch zusammengestellten Portfolio gegenübergestellt. Gemäß unserem Betrachtungszeitraum wurden 110 IPOs dem als Gruppe B definierten Portfolio von 1.071 IPOs entsprechend dem Kurs-Buchwert-Verhältnis und der Marktkapitalisierung entnommen. Ziel war es, das Vergleichsportfolio durch eine iterative Ergänzung und Eliminierung von IPO-Unternehmen im Median von Kurs-Buchwert-Verhältnis (1,87) und Marktkapitalisierung (823,3 Mio. EUR) entsprechend der Gruppe A (Stichprobe ECOs) auszurichten. Anders als beim *Matched Firm*-Ansatz werden damit nicht nur individuelle Unternehmen im Eins zu Eins-Vergleich, sondern in unserem Fall die ECO-Stichprobe einem Vergleichsportfolio mit rund 110 IPOs gegenübergestellt.

Die zweite eingesetzte Berechnungsmethode für erwartete Renditen sind die Calendar-Time Portfolios (CTIME). Im Gegensatz zum BHAR-Vorgehen werden hier keine einzelnen Unternehmen, sondern dynamisch zusammengesetzte Portfolios auf abnormale Renditen überprüft. Als „Normal Return“-Modelle werden die Fama-French- und Carhart-Faktorenmodelle eingesetzt. Unter der Berücksichtigung von relativ definierten Einbeziehungs-

		ECOs (Gruppe A)	IPOs (Gruppe B)
Kurs-Buchwert-Verhältnis	Median	1,87	1,15
	Mittelwert	2,23	2,82
	Minimum	0,82	0,09
	Maximum	11,63	218
Marktkapitalisierung (in Tsd. EUR)	Median	823.300	132.867
	Mittelwert	1.960.740	1.009.759
	Minimum	26.452	652
	Maximum	15.485.912	18.264.785
	N	52	1.071

*Tabelle 2: Deskriptive Statistik*

und Ausschlussstagen werden hierbei nicht nur einzelne, sondern alle im definierten Zeitraum ECO-relevante Unternehmen in das dynamische Portfolio aufgenommen. In unserer Studie wurden die Wertpapiere am zweiten Handelstag in das dynamische Portfolio aufgenommen und deren abnormale Renditen in einem Zeitraum von 6, 12 und 24 Monaten untersucht. Durch den Einbezug der Aktien ab dem zweiten Handelstag werden mögliche Einflüsse durch ein potentielltes Underpricing verhindert.

Zur Überprüfung der Ergebnisse auf Signifikanz wird neben der normalen t-Statistik im Zuge des BHAR-Vorgehen auch eine speziell angepasste Version des t-Tests von *Johnson* (1978) angewendet, da BHAR eine positive Schiefe aufweisen (*Barber/Lyon* 1997, 364 f.).

Bei der Zusammensetzung eines aktuellen Datensatzes und damit zur Identifikation von westeuropäischen ECOs wurde die Informationsplattform SDC Platinum von Thomson Reuters genutzt. Für den Zeitraum 1.1.2005 bis 31.12.2013 wurden 52 ECOs (Gruppe A) sowie 1.071 IPOs (Gruppe B) mit ausreichender Datenqualität gefunden, für die nachfolgend die langfristige Performance über ein Zeitfenster von 6 bis 36 Monaten ermittelt wird. Der an die oben aufgeführten empirischen Studien angelehnte Betrachtungszeitraum von drei Jahren bringt es mit sich, dass keine jüngeren ECOs einbezogen und alle Berechnungen mit einer einheitlichen Datenbasis durchgeführt werden. *Tabelle 2* gibt einen Überblick über die verwendeten ECOs und IPOs. Während Gruppe A sämtliche untersuchten ECOs enthält, beinhaltet Gruppe B IPOs, aus denen auch Unternehmen zu Vergleichszwecken herangezogen wurden.

#### 4. Ergebnisse

Beginnend mit der BHAR-Methode zeigt *Tabelle 3* die Ergebnisse eines Vergleichs der Stichprobe von ECOs mit dem Index STOXX Europe 600. Im Falle der gleichgewichteten durchschnittlichen BHAR lässt sich eine durchgehend positive und zunehmende Wertentwicklung über sämtliche Zeitspannen erkennen. Während für den 12-Monatszeitraum eine signifikante Outperformance von 16,13% gegeben ist, bleiben die Performanzenwerte für längere Zeitfenster knapp insignifikant, erreichen aber Überrenditen von 24,45% nach 24 und 52,71% nach 36 Monaten. Bei einer wertgewichteten Betrachtung sind die Werte dagegen klar insignifikant. Die positive Performance wird also vorrangig von kleineren

ECOs getrieben. Dennoch können die Befunde als zumindest leichte Unterstützung unserer ersten Hypothese gewertet werden.

STOXX Europe 600		Ø BHAR	t-Test		t-Test (schiefeangepasst)	
Zeitraum	Gewichtung		t-Statistik	p-Wert	t-Statistik	p-Wert
6 Monate	gleichgew.	0,0332	0,533	0,594	0,491	0,624
	wertgew.	-0,0342	-0,534	0,593	-0,538	0,591
12 Monate	gleichgew.	0,1613	18,843	0,060	18,697	0,062
	wertgew.	0,0473	0,531	0,596	0,569	0,569
24 Monate	gleichgew.	0,2445	13,094	0,190	16,179	0,106
	wertgew.	-0,0301	-0,153	0,878	-0,061	0,952
36 Monate	gleichgew.	0,5271	11,825	0,237	16,315	0,103
	wertgew.	0,1539	0,340	0,734	0,500	0,617

Tabelle 3: Ergebnisse BHAR (Normal Return Model – STOXX Europe 600: Market Returns)

Tabelle 4 fasst nun mit Blick auf die zweite Hypothese die ECO-Performance mit dem Index STOXX Europe IPO 12M als Vergleichsgröße zusammen. Bei Betrachtung der durchschnittlichen BHAR fallen Parallelen zu den vorherigen Resultaten auf. Erneut sind gleichgewichtete Werte stets positiv, wohingegen die Wertgewichtung vornehmlich insignifikant negative Überrenditen hervorbringt. Dies lässt erneut auf eine unterdurchschnittliche Performance von ECOs mit hoher Marktkapitalisierung schließen. Wieder erreichen lediglich die Werte über einen zwölfmonatigen Betrachtungszeitraum bei Gleichgewichtung schwach signifikante Überrenditen von 16,75%.

STOXX Europe IPO 12M		Ø BHAR	t-Test		t-Test (schiefeangepasst)	
Zeitraum	Gewichtung		t-Statistik	p-Wert	t-Statistik	p-Wert
6 Monate	gleichgew.	0,0318	0,527	0,599	0,479	0,632
	wertgew.	-0,0409	-0,656	0,512	-0,662	0,508
12 Monate	gleichgew.	0,1675	18,997	0,058	18,372	0,066
	wertgew.	0,0320	0,344	0,731	0,372	0,710
24 Monate	gleichgew.	0,1201	0,583	0,560	0,698	0,486
	wertgew.	-0,2119	-0,970	0,332	-0,717	0,473
36 Monate	gleichgew.	0,2535	0,549	0,583	0,728	0,467
	wertgew.	-0,1481	-0,315	0,753	-0,167	0,868

Tabelle 4: Ergebnisse BHAR (Normal Return Model – STOXX Europe IPO 12M: Market Returns)

Bei der Interpretation der Ergebnisse vor dem Hintergrund der zweiten Hypothese, dass ECOs langfristig eine bessere Wertentwicklung als andere IPOs aufweisen, ergibt sich wiederum zumindest für den Zeitraum von 12 Monaten eine Unterstützung im gleichgewichteten Fall. Wie sehr aber die Befunde von der Wahl der Benchmark abhängen, wird deutlich, wenn anstelle eines einheitlichen Index für alle ECOs eine individuelle Zuordnung erfolgt. *Tabelle 5* zeigt die Ergebnisse bei Verwendung des Matched Firms-Ansatzes. Sie fallen im Vergleich zu den vorherigen (marktbasierenden) deutlich negativer aus.

Matched Firm		Ø BHAR	t-Test		t-Test (schiefeangepasst)	
Zeitraum	Gewichtung		t-Statistik	p-Wert	t-Statistik	p-Wert
6 Monate	gleichgew.	-0,0554	-0,587	0,557	-0,631	0,528
	wertgew.	-0,1381	-14,350	0,151	-14,643	0,143
12 Monate	gleichgew.	-0,0616	-0,446	0,655	-0,456	0,649
	wertgew.	-0,2383	-16,601	0,097	-15,253	0,127
24 Monate	gleichgew.	-0,0366	-0,165	0,869	-0,115	0,908
	wertgew.	-0,3306	-14,335	0,152	-10,790	0,281
36 Monate	gleichgew.	0,1467	0,302	0,763	0,415	0,678
	wertgew.	-0,2858	-0,577	0,564	-0,394	0,693

*Tabelle 5: Ergebnisse BHAR (Normal Return Model: Matched Firms)*

Es werden nicht nur bis auf den Zeitraum über 36 Monate (gleichgewichtet) durchgehend tendenziell negative BHAR erreicht, die parallel zu den Resultaten mit dem Vergleichsindex bei Wertgewichtung noch niedriger als bei Gleichgewichtung ausfallen. Zumindest bei einer Beobachtungsdauer von 12 Monaten ergibt sich bei Heranziehen eines normalen t-Tests sogar eine schwache Signifikanz (9,7%) für eine Unterperformance. Nach der Anpassung an die Schiefe der Verteilung wird die Signifikanz jedoch nicht gehalten. Aber dennoch sind die Ergebnisse insgesamt dahingehend zu interpretieren, dass bei einer Variation der Benchmark die überlegene Performance von ECOs verloren geht und Hypothese 1 keine Unterstützung mehr findet.

Im Gegensatz zur absoluten Performance erfährt die Hypothese der besseren Entwicklung von ECOs verglichen zu anderen IPOs durch die Variation der Benchmark keine Einschränkung, wie die Resultate aus *Tabelle 6* dokumentieren. Zur Berechnung abnormaler Renditen wird hier ein Matched Portfolio verwendet. Gleichgewichtete BHAR deuten durchgehend (und zunehmend) auf eine Outperformance von ECOs gegenüber IPOs hin, wertgewichtete BHAR fallen wieder niedriger aus. Aber hier sind die Ergebnisse nicht nur für das erste Jahr sondern auch über 24 und 36 Monate signifikant positiv und übersteigen in der Größenordnung die Werte aus *Tabelle 4*. Insbesondere bei Gleichgewichtung zeugen diese positiven Ergebnisse von einem deutlich besseren Abschneiden der ECOs gegenüber der IPOs im Umfang von 16,96% bis 53,68% und unterstützen Hypothese 2.

Matched Portfolio		Ø BHAR	t-Test		t-Test (schiefeangepasst)	
Zeitraum	Gewichtung		t-Statistik	p-Wert	t-Statistik	p-Wert
6 Monate	gleichgew.	0,0295	0,493	0,622	0,452	0,652
	wertgew.	-0,0397	-0,643	0,520	-0,647	0,517
12 Monate	gleichgew.	0,1696	19,819	0,048	19,852	0,047
	wertgew.	0,0474	0,528	0,597	0,572	0,567
24 Monate	gleichgew.	0,2913	15,570	0,120	19,565	0,050
	wertgew.	-0,0024	-0,012	0,990	0,076	0,940
36 Monate	gleichgew.	0,5368	12,011	0,230	16,530	0,098
	wertgew.	0,1560	0,343	0,732	0,502	0,616

Tabelle 6: Ergebnisse BHAR (Normal Return Model: Matched Portfolio)

Zusammenfassend liefert das Buy-and-Hold-Abnormal Return-Vorgehen recht einheitliche Resultate. Über alle Zeitfenster gibt es zumindest keine Anzeichen für eine unterdurchschnittliche Rendite von ECOs, und für einen Zeitraum von 12 Monaten entwickeln sich Equity Carve-outs je nach Benchmark sogar tendenziell signifikant besser als der Markt. Noch klarer fällt das Ergebnis im Vergleich zu anderen IPOs auf, wo ECOs nach einem Jahr etwa 17% Überrendite erzielen. Dabei weisen insbesondere die Resultate für den Matched Portfolio-Ansatz darauf hin, dass diese Outperformance auch über längere Zeiträume von bis zu drei Jahren erhalten bleibt. Es ist allerdings zu beachten, dass die Ergebnisse wohl maßgeblich getrieben werden durch kleinere ECOs. Bei einer Wertgewichtung der Beobachtungen zeigen sich die Performancewerte der ECOs durchweg als insignifikant.

CTIME 3-Faktor			α-Schätzung	t-Test		t-Test (White)	
Zeitraum	Methode	Gewichtung		t-Statistik	p-Wert	t-Statistik	p-Wert
6 Monate	OLS	gleichgew.	0,1078	0,950	0,343	0,936	0,350
		wertgew.	0,0468	0,757	0,450	0,759	0,448
	WLS	gleichgew.	0,1777	1,564	0,119	1,540	0,125
		wertgew.	0,0140	0,226	0,822	0,230	0,821
12 Monate	OLS	gleichgew.	0,1188	1,879	0,061	1,874	0,062
		wertgew.	0,0730	1,942	0,053	1,940	0,053
	WLS	gleichgew.	0,1168	1,846	0,066	1,842	0,067
		wertgew.	0,0264	0,701	0,484	0,700	0,485
24 Monate	OLS	gleichgew.	0,0479	1,204	0,230	1,213	0,226
		wertgew.	-0,0092	-0,322	0,749	-0,321	0,748
	WLS	gleichgew.	0,0301	0,757	0,450	0,763	0,446
		wertgew.	-0,0363	-1,268	0,206	-1,266	0,207

Tabelle 7: Ergebnisse CTIME 3-Faktoren-Modell

Bei der Calendar-Time Methode wird die Wertentwicklung eines dynamisch zusammengesetzten Stichprobenportfolios anhand von drei respektive vier Faktoren untersucht. *Tabelle 7* zeigt die Schätzung des nicht durch die Faktoren erklärten Anteils  $\alpha$  der Wertentwicklung. Bei einer Verweildauer von 6 Monaten im Untersuchungsportfolio ergeben sich insignifikante Werte für die unerklärte Differenz zwischen 0,0140 und 0,1777, aber über 12 Monate erreicht  $\alpha$  signifikante Werte zwischen 0,0264 bis 0,1188. Der nicht durch die Modellfaktoren erklärte Teil bewegt sich somit auf einem ähnlichen Niveau wie bei der BHAR-Methode (ausgenommen Matched Firm). Signifikanz auf dem 10%-Niveau ist erneut vor allem für ein zwölfmonatiges Portfolio zu beobachten.

Hervorzuheben ist zudem die durchweg konsistente positivere Performance der gleichgewichteten gegenüber der wertgewichteten Bewertungsansätze (Market Return, Matched Firms, Matched Portfolio und CTIME-Methode). Eine mögliche Erklärung könnte die Langzeit-Underperformance von jungen Wachstumsunternehmen liefern. Ritter (1991) beschreibt die Langzeit-Underperformance von IPO-Unternehmen und erklärt, dass Investoren insbesondere überoptimistisch bezüglich den Gewinnerwartungen von jungen Wachstumsunternehmen seien. Vergleicht man daher die ECO-Performance in unserer Studie mit kleinen Vergleichsunternehmen (IPOs), liegt die Vermutung nahe, dass besonders kleine ECOs vergleichbare kleinere IPOs outperformen. Transparentere Geschäftszahlen und Segmentberichte aus der Konzernhistorie könnten Investoren gerade bei größeren Einheiten von einer Überbewertung abhalten. Eine andere Erklärung könnte die Wertsteigerung infolge eines Konglomeratdiscounts sein. Kleinere Geschäftseinheiten könnten infolge einer Abspaltung eine höhere Wertsteigerung erzielen. Vhij (1999) begründet solch eine überdurchschnittliche Performance mit der Möglichkeit von Töchterunternehmen, sich auf wenige Kernkompetenzen konzentrieren zu können.

Die hier ermittelten Resultate fügen sich in die älteren heterogenen Ergebnisse der empirischen ECO-Literatur ein. So lässt sich zwar ähnlich wie bei *Vijh* (1999) die Schlussfolgerung einer überdurchschnittlichen Performance der ECO-Unternehmen ziehen, jedoch sind jeweils bei Variation der Methoden keine einheitlichen Ergebnisse zu verzeichnen. Auch knüpfen unsere Ergebnisse, insbesondere jene, die einen Index als Vergleich wählen (Market Return), an die Erkenntnisse von *Anslinger et al.* (1997) an. Allerdings scheint nicht nur die zum Vergleich gewählte Benchmark die Ergebnisse zu treiben, sondern es sind auch Variationen im Zeitablauf zu vermuten. Denn die hier präsentierten aktuellen Performancezahlen heben sich klar von älteren Resultaten aus Studien ab, die eine deutliche unterdurchschnittliche Entwicklung festgestellt haben (z.B. *Prezas et al.* 2000; *Madural/Nixon* 2002; *Rüdisüli* 2005; *Gleason et al.* 2006; *Pojezny* 2006; *Baltin* 2007; *Schikowsky et al.* 2010).

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

Vor dem Hintergrund einer sehr gemischten empirischen Evidenz (mit klarem US-Fokus) zur langfristigen Performance von Equity Carve-outs einerseits und einer starken Zunahme des Instruments in der Unternehmenspraxis der letzten Jahre andererseits; untersucht die vorliegende Studie die Performance von 52 westeuropäischen ECOs der Jahre 2005 bis 2013 über einen Anlagezeitraum von drei Jahren. Dabei standen drei Hypothesen im Blickpunkt.

Hypothese 1, die eine positive Outperformance von ECOs gegenüber dem Gesamtmarkt erwarten ließ, konnte bestenfalls in leichten Tendenzen unterstützt werden. Es gibt aber

auch keine Hinweise auf eine Unterperformance. Hypothese 2 mit der Erwartung einer besseren Rendite von ECOs gegenüber anderen IPOs findet dagegen stabile Unterstützung. Insbesondere auf Jahressicht erwirtschaften ECOs eine etwa 17% höhere Rendite. Dagegen findet Hypothese 3, nach der diese überlegene Performance im Zeitablauf reduziert wird, keine belastbare Unterstützung. Allerdings ist insgesamt festzustellen, dass die Ergebnisse maßgeblich durch kleinere ECOs getrieben werden, wertgewichtete Stichproben zeigen keine signifikanten Renditen.

Aus der Sicht eines Investors lässt sich der Schluss aus diesen Ergebnissen ziehen, dass es sich bei Unternehmen aus einem Equity Carve-out um potentiell lohnenswerte Investitionen handelt. Auch scheint es für einen Investor nicht nachteilig zu sein, in ECOs anstelle von IPOs zu investieren. Diese hier unterlegte Attraktivität von ECOs aus Investorensicht lässt das Instrument auch aus der Sicht der Konzernumstrukturierung weiterhin interessant erscheinen, denn Anleger, die aus historischen Renditen ihre Erwartungen für weitere ECOs bilden, sollten eine hohe Zeichnungsbereitschaft für weitere ECOs mitbringen.

## Literatur

- Anslinger, P./Carey, D./Fink, K./Gagnon, C.* (1997): Equity Carve-outs: A New Spin on the Corporate Structure. *The McKinsey Quarterly* 1997, Nr. 1, 165-173.
- Baltin, M. F. P.* (2007): Equity Carve-Outs, Efficiency Gains, and Market Timing. RWTH Aachen.
- Barber, B. M./Lyon, J. D.* (1997): Detecting Long-run Abnormal Stock Returns: The Empirical Power and Specification of Test Statistics, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 43, Nr. 3, 341-372.
- Carhart, M. M.* (1997): On Persistence in Mutual Fund Performance, in: *The Journal of Finance*, Vol. 52, Nr. 1, 57-82.
- Chemmanur, T. J./Paeglis, I.* (2001): Why Issue Tracking Stock? Insights from a Comparison with Spin-offs and Carve-outs, in: *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 14, Nr. 2, 102-114.
- Cowan, A. R./Sergeant, A. M.* (2001): Interacting Biases, Nonnormal Return Distributions and the Performance of Tests for Long-horizon Event Studies, in: *Journal of Banking & Finance*, Vol. 25, Nr. 4, 741-765.
- Fama, E. F./Fisher, L./Jensen, M. C./Roll, R.* (1969): The Adjustment of Stock Prices to New Information, in: *International Economic Review*, Vol. 10, Nr. 1, 1-21.
- Fama, E. F.* (1998): Market Efficiency, Long-term Returns, and Behavioral Finance, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 49, Nr. 3, 283-306.
- Fama, E. F./French, K. R.* (2004): The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 18, Nr. 3, 25-46.
- Fama, E. F./French, K. R.* (2012): Size, Value, and Momentum in International Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, Vol. 105, Nr. 3, 457-472.
- Gilson, C./Healy, P. M./Noe, C. F./Palepu, K. G.* (2001): Analyst Specialization and Conglomerate Stock Breakups, in: *Journal of Accounting Research*, Vol. 39, Nr. 3, 565-582.
- Gleason, K./Madura, J./Pennathur, A. K.* (2006): Valuation and Performance of Reacquisitions Following Equity Carve-Outs, in: *The Financial Review*, Vol. 41, Nr. 2, 229-246.
- Hand, J. R./Skantz, T. R.* (1998): The Economic Determinants of Accounting Choices: The Unique Case of Equity Carve-outs under SAB 51, in: *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 24, Nr. 2, 175-203.
- Hite, G. L./Owers, J. E.* (1983): Security Price Reactions around Corporate Spin-off Announcements, in: *Journal of Financial Economics*, Vol. 12, Nr. 4, 407-514.

- Johnson, N. J.* (1978): Modified t Tests and Confidence Intervals for Asymmetrical Populations, in: Journal of the American Statistical Association, Vol. 73, Nr. 363, 536-544.
- Kaserer, C./Ablers, M.* (2000): Kursreaktion anlässlich der Börseneinführung von Tochterunternehmen – Signaling oder verbesserte Unternehmenskontrolle in Konzernen?, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Vol. 52, Nr. 6, 537- 570.
- Kothari, P./Warner, J. B.* (2007): The Econometrics of Event Studies, in: Handbook of Corporate Finance: Empirical Corporate Finance, 3-36.
- Lintner, J.* (1965): The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 47, Nr. 1, 13-37.
- Lyon, J. D./Barber, B. M./Tsai, C.-L.* (1999): Improved Methods for Tests of Long-Run Abnormal Stock Returns, in: The Journal of Finance, Vol. 54, Nr. 1, 165-201.
- Madura, J./Nixon, T. D.* (2002): The Long-term Performance of Parent and Units Following Equity Carve-outs, in: Applied Financial Economics, Vol. 12, Nr. 3, 171-181.
- Mathesius, J.* (2003): Wertmanagement durch Equity Carve-out: Eine empirische Studie, Dissertation, Flensburg.
- Michaely, R./Shaw, W. H.* (1995): The Choice of Going Public: Spin-offs vs. Carve-outs, in: Financial Management, Vol. 24, Nr. 4, 5-21.
- Mulherin, J. H./Boone, A. L.* (2000): Comparing Acquisitions and Divestitures, in: Journal of Corporate Finance, Vol. 6, Nr. 2, 117-139.
- Pojezny, N.* (2006): Value Creation in European Equity Carve-Outs, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.
- Powers, E. A.* (2001): Spinoffs, Selloffs and Equity Carveouts: An Analysis of Divestiture Method Choice, in: SSRN Electronic Journal, January 2001.
- Powers, E. A.* (2003): Deciphering the Motives for Equity Carve-Outs, in: Journal of Financial Research, Vol. 26, Nr. 1, 31-50.
- Prezas, A. P./Tarimcilar, M./Vasudevan, G. K.* (2000): The Pricing of Equity Carve-Outs, in: Financial Review, Vol. 35, Nr. 4, 123-138.
- Rüdisüli, R.* (2005): Value Creation of Spin-offs and Carve-outs, Difo-Druck GmbH, Bamberg.
- Schikowsky, A./Schiereck, D./Völkle, A./Voigt, C.* (2010): Long-Term Outperformance of Equity Carve-Outs? – Evidence from Germany, in: Technology and Investment, Vol. 1, Nr. 1, 14-18.
- Schipper, K./Smith, A.* (1986): A Comparison of Equity Carve-Outs and Seasoned Equity Offerings, Share Price Effects and Corporate Restructuring, in: Journal of Financial Economics, Vol. 15, Nr. 1-2, 153-186.
- Sharpe, W. F.* (1964): Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, in: The Journal of Finance, Vol. 19, Nr. 3, 425-442.
- Slovin, M. B./Sushka, M. E./Ferraro, R.* (1995): A Comparison of the Information Conveyed by Equity Carve-outs, Spin-offs, and Asset Sell-offs, in: Journal of Financial Economics, Vol. 37, Nr. 1, 89-104.
- Stoxx Index Methodology Guide* (2017): [https://www.stoxx.com/document/Indices/Common/Indexguide/stoxx\\_index\\_guide.pdf](https://www.stoxx.com/document/Indices/Common/Indexguide/stoxx_index_guide.pdf). Abruf am 2017-05-25.
- Vijh, A. M.* (1999): Long-term Returns from Equity Carveouts, in: Journal of Financial Economics, Vol. 51, Nr. 2, 273-308.
- White, H.* (1980): A Heteroskedasticity-consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity, in: Econometrica: Journal of the Econometric Society, Vol. 48, Nr. 4, 817-838.

**Christian Klein**, M. Sc., ist Absolvent der Technischen Universität Darmstadt.

*Anschrift:* Gutenbergstraße 11a, 64289 Darmstadt, christianklein33@gmail.com,  
+49 (0)177 4625783

**Dirk Schiereck**, Prof. Dr., ist Universitätsprofessor für Unternehmensfinanzierung an der Technischen Universität Darmstadt.

*Anschrift:* Technische Universität Darmstadt, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften,  
Fachgebiet Unternehmensfinanzierung, Hochschulstraße 1, 64289 Darmstadt,  
Schiereck@bwl.tu-darmstadt.de, +49 (0)6151 16-24291

**Quoc-Thai Ton**, M. Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Unternehmensfinanzierung der Technischen Universität Darmstadt.

*Anschrift:* Technische Universität Darmstadt, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften,  
Fachgebiet Unternehmensfinanzierung, Hochschulstraße 1, 64289 Darmstadt,  
Ton@bwl.tu-darmstadt.de, +49 (0)6151 16-24296