

### Inhalt

- 2** Leitartikel
- 4** Gremium
- 6** Bildergalerie
- 7** Private Equity und Venture Capital in der Medizintechnikindustrie – Qualitative und quantitative Branchenanalyse  
Luca Zeiner
- 12** Optimal Equity Factor Investing  
Patrick Voßkamp
- 15** Banking Reforms and Bail-out Expectations in the Aftermath of the Subprime Crisis  
Dr. Alexander Schäfer
- 19** Tail Risk in Hedge Funds: A Unique View from Portfolio Holdings  
Prof. Dr. Vikas Agarwal, Prof. Dr. Stefan Ruenzi and Prof. Dr. Florian Weigert

### Sehr geehrte Damen und Herren,

vor nunmehr sieben Jahren entschloss sich der Bundesverband Alternative Investments e. V. (BAI), wissenschaftliche Arbeiten im Bereich der Alternativen Investments zu fördern und hat damals zu diesem Zweck den BAI-Wissenschaftspreis ins Leben gerufen.

Einer der damaligen Hauptgründe für diese Förderung war, dass das Wissen über Alternative Investments sowohl in der Breite als auch in der Tiefe nicht ausreichend war. In weiten Teilen der Öffentlichkeit, der Politik, der Medien aber auch auf Seiten der Investoren herrschen oftmals Missverständnisse hinsichtlich Nutzen und Risiken von Alternative Investments. Mit dem Wissenschaftspreis will der BAI einen Anreiz für Studenten und Wissenschaftler in Deutschland schaffen, Forschungsarbeit in diesem für Investoren wichtigen Bereich zu leisten.

Am 05. September 2017 wurde der siebte BAI-Wissenschaftspreis für exzellente wissenschaftliche Arbeiten im Bereich Alternative Investments vergeben. Die Preise wurden in Frankfurt von dem für das Ressort Weiterbildung zuständigen BAI-Vorstandsmitglied Prof. Dr. Rolf Tilmes sowie dem Gremiumsmitglied Dr. Lars Jaeger, Head of Quantitative Research bei GAM an die Gewinner überreicht.

In der Kategorie Bachelorarbeiten überzeugte die Arbeit von Luca Zeiner zum Thema „Private Equity und Venture Capital in der Medizintechnikindustrie – Qualitative und quantitative Branchenanalyse“. Die Arbeit untersucht die Branchenattraktivität der deutschen Medizintechnikindustrie für Investoren. Es handelt sich um eine stark mittelständisch strukturierte Branche, die in hohem Maße auf Beteiligungskapital angewiesen ist, um die hohen F&E-Kosten und die langwierige Phase bis zur Marktreife von neuen Produkten zu finanzieren. Zudem werden branchenspezifische regulative Marktrestriktionen untersucht, die für Investoren beträchtliche Risiken darstellen können. Es werden die in den letzten fünf Jahren veröffentlichten Investitionsaktivitäten in der Medizintechnikindustrie empirisch ausgewertet und mögliche Einflussfaktoren auf das Investitionsvolumen diskutiert. Hierbei konnte ein signifikanter Einfluss der Investitionsphase auf das Investitionsvolumen festgestellt werden.

In der Kategorie Masterarbeiten überzeugte die Arbeit von Patrick Voßkamp zum Thema „Optimal Equity Factor Investing“. Die Arbeit untersucht das Potenzial der aktiven Steuerung von Aktienfaktoren in einem Multi-Faktoransatz. Eine empirische Untersuchung repräsentativer Aktienfaktoren erweitert die vorhandene Literatur durch die Nutzung von (a) fundamentalen und technischen Prognoseindikatoren im Längsschnitt der Faktoren wie auch (b) relevanter Faktorcharakteristika im Querschnitt. Basierend auf der Nutzenmaximierung eines risikoaversen Investors konstruieren wir jeweils optimale parametrische Aktienfaktorallokationen. Die Kombination der beiden Signaldimensionen aus Längs- und Querschnitt ergibt ein robustes und breit diversifiziertes Portfolio, welches sich durch eine bessere Information Ratio auszeichnet und einer einfachen Risk Parity-Benchmark über alle Perioden überlegen ist.

In der Kategorie Dissertationen überzeugte das Gremium die Arbeit von Dr. Alexander Schäfer zum Thema „Banking Reforms and Bail-out Expectations in the Aftermath of the Subprime Crises“. Die Arbeit beschäftigt sich im Wesentlichen mit der Frage, inwieweit die Finanzmarktreformen nach der Subprime-Krise die Rettungserwartungen von Banken gesenkt haben. Sollte dies der Fall sein, so wäre davon auszugehen, dass Finanzmärkte höhere Risikoprämien für Bankschuldtitel fordern, was sich in einem Anstieg der Kreditausfallversicherungen (CDS Spreads) äußern dürfte. Die Ergebnisse auf Basis von Ereignisstudien zeigen für den überwiegenden Teil der analysierten Reformen einen Anstieg der CDS Spreads was für einen Rückgang der Rettungserwartungen relativ zur Nachkrisenperiode spricht.

In der Kategorie „Sonstige Wissenschaftliche Arbeiten“ gewann die Arbeit „Tail Risk in Hedge Funds: A Unique View from Portfolio Holdings“ von einem Autorenteam bestehend aus Prof. Dr. Florian Weigert, Prof. Dr. Vikas Agarwal sowie Prof. Dr. Stefan Ruenzi. In dieser Arbeit wird eine Maßzahl zur Erfassung von systematischem Tailrisiko für (aktienorientierte) Hedgefonds entwickelt. Die Autoren finden empirisch, dass das Tailrisiko den Querschnitt der durchschnittlichen Hedgefonds Renditen signifikant vorhersagen kann. Weiterhin wird beobachtet, dass Investments in crash-sensitive Aktien und Derivate-Strategien das

Tailrisiko von Hedgefonds beeinflussen. Hedgefonds waren in der Lage, ihr Tailrisiko bereits vor der Finanzkrise 2008-2009 abzuschwächen.

Der BAI dankt allen Bewerbern und den Gremiumsmitgliedern, ohne deren Mithilfe die Realisierung dieses Preises nicht möglich gewesen wäre, herzlich.

Zusammenfassungen der Gewinnerarbeiten, Informationen zum Gremium und einige Fotos der Preisvergabe finden Sie in dieser Sonderausgabe des BAI Newsletters.

Wir möchten an dieser Stelle noch darauf hinweisen, dass Arbeiten für den Wissenschaftspreis 2018 ab sofort bis zum 28. Februar 2018 beim BAI eingereicht werden können.

Wir wünschen eine spannende Lektüre!

Bundesverband Alternative Investments e. V.

## Das Gremium

*Der Wissenschaftspreis wird vom BAI gesponsert und verliehen. Über die Gewinner entscheidet jedoch allein und unabhängig ein Gremium, welches sich aus sechs anerkannten Experten aus Wissenschaft und Praxis zusammensetzt.*

### Die Mitglieder des Gremiums sind:



#### **Dajana Brodmann**

Dajana Brodmann ist seit November 2015 im Asset Management des E.ON-Konzerns tätig und für den deutschen Pensionsfonds (CTA) verantwortlich für Investitionen in Private Equity und Infrastruktur. Frau Brodmann ist Mitglied im Investment Committee und in verschiedenen Advisory Boards.

Vor ihrem Wechsel zu E.ON SE war sie 4 Jahre Leiterin Alternative Investments & Aktien beim Versorgungswerk der Wirtschaftsprüfer und der vereidigten Buchprüfer im Lande NRW (WPV) sowie mehr als 6 Jahre stellv. Leiterin Alternative Investments bei der Bayerischen Versorgungskammer (BVK) in München. Frau Brodmann ist Diplom-Betriebswirtin (FH), CAIA Charterholder sowie Dozentin an der EBS Executive Education der EBS Universität für Wirtschaft und Recht, Wiesbaden/Rheingau im Rahmen des Kompaktstudiums Private Equity.



#### **Prof. Dr. Martin Eling**

Prof. Dr. Martin Eling ist Direktor des Instituts für Versicherungswirtschaft und Professor für Versicherungsmanagement an der Universität St. Gallen (Schweiz). Zuvor war er Direktor des Instituts für Versicherungswissenschaft und Professor für Versicherungswirtschaft an der Universität Ulm sowie

als Visiting Professor an der University of Wisconsin Madison (USA) tätig. Er hat zu Fragen der Performancemessung und

des Risikomanagement in führenden wissenschaftlichen Zeitschriften (etwa Journal of Banking and Finance, Journal of Risk and Insurance, Financial Analysts Journal) publiziert. Seine Promotionsschrift "Hedgefonds-Strategien und ihre Performance im Asset Management von Finanzdienstleistungsunternehmen" (Dr. rer. pol., Universität Münster) wurde mit dem Acatis-Value-Preis 2006 ausgezeichnet. Er berät zahlreiche Institutionen der Finanzdienstleistungsbranche im In- und Ausland.



#### **Dr. Lars Jaeger**

Dr Lars Jaeger is Head Alternative Risk Premia in the GAM Systematics unit at GAM. Before joining GAM in November 2014, Lars Jaeger was the founding partner and Chief Executive Officer of Alternative Beta Partners AG. Prior to that, he was a partner of Partners Group where he

was responsible for the hedge fund business and initiated the alternative beta business. Before Partners Group, Lars Jaeger co-founded and was a partner of saisGroup, a hedge fund asset management firm established by the former alternative investment strategies team at Credit Suisse Asset Management, where he was responsible for risk management. Lars Jaeger holds a doctorate degree in theoretical physics from the Max-Planck Institute for Physics of Complex Systems, Dresden, and a master's degree in physics from the University of Bonn. He is a CFA charterholder, a Financial Risk Manager (FRM) and the author of numerous leading books on hedge funds as well as internationally recognized academic research pieces. He is based in Zurich.



#### **Dr. Philippe Jost, Capital Dynamics**

Philippe Jost is a Senior Vice President in Capital Dynamics' Solutions team, focusing on private equity Portfolio and Risk management. Philippe has authored and coauthored different research papers and books in this field. Prior to joining

Capital Dynamics, Philippe was a quantitative researcher and

created dynamic risk management solutions for pension funds. Earlier in his career, he was a researcher at the Swiss Federal Institute of Technology, where he wrote his thesis on sparse approximation. Philippe holds a Master's degree in Communication Systems and a PhD in Signal Processing from the Swiss Federal Institute of Technology.

**Prof. Dr. Mark Mietzner**

Prof. Dr. Mark Mietzner ist seit 2012 Juniorprofessor für Finanzierung am Friedrichshafener Institut für Familienunternehmen sowie Habilitand am Fachgebiet für Unternehmensfinanzierung der Technischen Universität Darmstadt. Von 2010 bis 2012 war er Inhaber der Juniorprofessur für Alternative

Investments und Corporate Governance an der Zeppelin Universität in Friedrichshafen. Nach dem Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt promovierte er an der European Business School (EBS) in Oestrich-Winkel mit der Dissertation „Changes in Corporate Governance and Corporate Valuation“. Im Rahmen seiner Forschung befasst er sich u.a. mit Fragestellungen zur Corporate Finance & Governance von Unternehmen, Entrepreneurial Finance, Private Equity, Venture Capital sowie Familienunternehmen.

**Prof. Dr. Denis Schweizer**

Denis Schweizer studied business administration at Johann Wolfgang Goethe-University in Frankfurt/Main. In April 2008 he completed a doctorate at European Business School (EBS) in Oestrich-Winkel with a thesis entitled "Selected Essays on Alternative Investments".

During his doctorate, he worked as a research assistant at the PFI Private Finance Institute / EBS Finance Academy in Oestrich-Winkel and was responsible for the conception of executive education programs. Furthermore, he gained teaching experience as he regularly held trainings in executive education. He was awarded the titles of Financial Risk Manager (FRM) and Certified Financial Planner (CFP). In August 2008, Denis was appointed as the

Assistant Professor of Alternative Investments at WHU – Otto Beisheim School of Management. In August 2014 he was appointed as an Associate Professor at Concordia University's John Molson School of Business. He received the Manulife Professorship in Financial Planning in November 2015. In June 2016, he was appointed as the director of the Van Berkom Small-Cap Investment Management Program.

*Jurymitglieder, die in ihrer beruflichen Praxis bzw. wissenschaftlichen Tätigkeit in Bezug auf eine eingereichte wissenschaftliche Arbeit in Kontakt mit dem Autor standen, waren von der Bewertung dieser Arbeit ausgeschlossen.*



von Luca Zeiner

## Einleitung

Die Digitalisierung der deutschen Gesundheitsbranche (Industrie 4.0 – E-Health) macht auch vor der Medizintechnik nicht Halt. Die Vernetzung der Geräte und Maschinen in Klinik und Praxis, die Bedienung und Auswertung mittels Software, sowie die Digitalisierung von Patientendaten und Entscheidungshilfen für Ärzte durch Big Data Lösungen werden in den kommenden Jahren rapide an Bedeutung gewinnen. Vor allem in der kapitalintensiven Medizintechnikindustrie wird an innovativen Produkten geforscht, in die all diese Aspekte digitaler ‚Intelligenz‘ einfließen. Um sich im internationalen Wettbewerb behaupten zu können, müssen auch deutsche Medizintechnikunternehmen aktiv in diese disruptiven Technologien investieren. Dies birgt neben den großen Innovationschancen aber auch einige branchenspezifische Risiken, die eine traditionelle Finanzierung durch Darlehen der Banken erschweren (Moss und Beermann, 2009).

Diese Bachelorthesis beschäftigt sich mit der Frage, wie der hohe Kapitalbedarf für die anstehende medizintechnologische Revolution (BVMed e.V., 2016) gedeckt werden kann. Beteiligungskapitalgeber, wie Private Equity und Venture Capital Gesellschaften, spielen dabei eine tragende Rolle, um diesen Fortschritt auch hierzulande voranzutreiben. Im Rahmen dieser Thesis wird Beteiligungskapital als Finanzierungsinstrument umfassend untersucht. In der Wissenschaft wurden Private Equity Investitionen bzgl. der verschiedensten Branchen qualitativ und quantitativ analysiert. Auch in der Gesundheitsbranche sind eine Vielzahl von Studien zu Private Equity in der Pharmabranche und Biotechnologie durchgeführt worden, nicht aber zur deutschen Medizintechnikindustrie. Die vorliegende Studie soll diese Forschungslücke bzgl. Beteiligungskapital für deutsche Medizintechnikunternehmen schließen.

## Ergebnisse Qualitative Analyse

### Chancen in der Medizintechnikindustrie für Investoren

Die deutsche Medizintechnikindustrie steht vor einer wegweisenden Wettbewerbs herausforderung. Einerseits muss der technologische Fortschritt im IoT-Kontext (Internet of Things – Industrie 4.0) vorangetrieben werden, um im schnelllebigen, internationalen Wettbewerb eine starke Position hinter den USA zu halten. Andererseits müssen die rechtlichen und marktbezogenen Rahmenbedingungen eingehalten werden, um die hohen Qualitätsstandards für Medizinprodukte hierzulande auch weiterhin zu gewährleisten. Als warnendes Beispiel sollte die deutsche Pharmaindustrie betrachtet werden. Mittlerweile rangiert Deutschlands ehemalige Vorzeigebbranche, deutlich abgeschlagen, nur noch auf Rang 4 hinter den USA, China und Japan, Kopf an Kopf mit Frankreich und Großbritannien (Bundesverband der pharmazeutischen Industrie, 2015). Wie aber kann die deutsche Medizintechnikindustrie im Zeitalter der Industrie 4.0 wettbewerbsfähig bleiben? Die qualitative Analyse bestätigt: Deutschland muss sich zu einem innovativen Standort der ‚New Economy‘ wandeln, der auch disruptive Technologieinnovationen fördert. Um die hohen F&E-Kosten finanzieren zu können, gibt es naturgemäß einen hohen Kapitalbedarf. Da Banken als traditioneller Kapitalgeber die hohen Risiken der Startup Finanzierung nicht eingehen können, werden Private Equity und Venture Capital Gesellschaften auch in Deutschland zu einer bestimmenden Säule des Fortschritts. Die Medizintechnik bietet attraktive Investitionschancen bei einer Vielzahl mittelständischer Unternehmen. Die Wachstumspotentiale liegen hauptsächlich in der digitalen Vernetzung der Branche in Klinik und Praxis bis hin zu medizinischen Apps, die einen effizienzsteigernden Einfluss auf die verschiedensten Teilbereiche der klinischen Versorgung haben (insbesondere Neurologie, innere Medizin, Radiologie, Telemedizin und ‚smarte‘ Diagnostik). Die Branchenabgrenzung zwischen Medizintechnik und E-Health wird indessen aufgrund der rapiden Digitalisierung immer diffuser. Insbesondere im B-to-C Bereich (Business-to-Consumer) strömen eine Menge von Innovationen wie bspw. Medical Apps zur Unterstützung von chronisch Kranken auf den Markt, die den Patienten bzgl. der persönlichen Gesundheitsdaten wie Gewicht, Herzrhythmus, Blutdruck, Blutzucker etc. überwachen (Sahm, 2016) oder lifestyle- und fitnessorientierte Wearables (z. B. Smartwatches, Fitness

Tracker). So können Krankheiten wie Diabetes oder Schlaganfälle in einem frühen Stadium diagnostiziert, wirkungsvoll behandelt und präventiv versorgt werden. Diese E-Health B-to-C Geschäftsmodelle bauen also – nicht zuletzt im Interesse der Payback Erwartungen der Investoren – auf die private Zahlungsbereitschaft des Verbrauchers für das hohe Gut Gesundheitsvorsorge, d. h. auf digitale Anwendungen für Fitness, Wellness, Prävention und Rehabilitation. Und immerhin ist die deutsche Digital Health Gründerszene schon heute eine der aktivsten in Europa. Die Investitionen in E-Health Projekte wachsen auch in Deutschland derzeit mit >150 Prozent p. a. (Gründerszene, 2015). Damit ist dieser Investment-Sektor der einzige in der Gesundheitswirtschaft hierzulande mit einem prozentual dreistellig wachsenden Kapitalzufluss. Die dynamische Breite des B-to-C orientierten E-Health Angebotes verändert die Einstellungen und Erwartungen des Konsumenten in Gesundheitsfragen auch in Deutschland tiefgreifend und schnell. Denn Verbraucher bzw. Kunden wollen eine nahtlose Konsumerfahrung, die auch vor den Grenzen eines regulierten Marktes nicht Halt macht. So treibt der B-to-C Markt für digitale medizinische Apps auch die Digitalisierung und Vernetzung der B-to-B Medizintechnik an, und das schafft ungeahnte Innovations- und Investitionschancen für den deutschen Mittelstand in dieser Branche.

## Risiken in der Medizintechnikindustrie für Investoren

Indessen wirken die rigiden regulativen Rahmenbedingungen im Sinne der Investoreninteressen kontraproduktiv. Sie schränken Forschungs- und Innovationsaktivität der Medizintechnikunternehmen ein und führen in Deutschland zu rückläufigen Gewinnmargen. Die rollenbedingt nicht sehr innovationsfreundlichen Krankenkassen meiden hohe Kosten und durch den damit verbundenen Kostendruck bei den Medizintechnikunternehmen wandelt sich der Qualitätswettbewerb zu einem Preiswettbewerb (BVMed e.V., 2015). In Zukunft kann es möglich sein, dass auch die angesprochenen Medical Apps und Wearables sich einer CE-Zertifizierung unterziehen müssen (TÜV, 2016). Das Geschäftsmodell würde sich dann von einem reinen B-to-C mit zahlungswilligen Endkonsumenten zu einem B-to-B-to-C (Business-to-Business-to-Customer) mit der GKV als Kostenträger wandeln, bei dem wieder der Gesetzgeber den Markt durch die Budgetverteilung stark regulieren kann. Diese Regelung würde zu einer noch deutlicheren Verschmelzung der Branchen E-Health und Medizintechnik führen.

Eine zentrale Frage stellt sich zudem bei der Datensicherheit und des damit verbundenen Selbstbestimmungsrechts des Patienten im Zuge der Digitalisierung des Gesundheitswesens. Inwieweit wird es in Zukunft möglich sein, Patientendaten zentral zu speichern? Diese Frage ist derzeit Thema einer kontroversen politischen und juristischen Debatte. Um den technologischen Fortschritt nicht zu gefährden, muss ein gemeinsamer Konsens bzgl. der Rahmenbedingungen zwischen Standort- und Innovationsförderung einerseits sowie Qualitätssicherung, Verbraucherschutz und Datenschutz andererseits gefunden werden. Das Internet hat gezeigt, dass in einer globalen, digitalen Welt der technologische Fortschritt für den Konsumenten nicht durch nationale Ordnungspolitik aufgehalten werden kann. Bspw. wird sich eine digitale, cloudbasierte Patientendatenakte über kurz oder lang auch in Deutschland durchsetzen. Nicht zuletzt, da Health-IT Marktführer wie Siemens Healthcare (WebEPA), Agfa (Orbis) und CompuGroup (CGM Life) bereits entsprechende marktreife Lösungen in der Pipeline haben. Aus Investorensicht problematisch zu bewerten ist allerdings die Monopolstellung dominanter Softwarehersteller in den einzelnen Sektoren des deutschen Gesundheitswesens. Im stationären Klinikbereich ist der Markt für klinische Softwarelösungen durch große, global agierende Anbieter aufgeteilt wie SAP, CompuGroup Medical, Agfa, Cerner, Siemens, Philips (HIS, KIS, PACS, RIS Systeme, etc.). Im ambulanten Versorgungsbereich der niedergelassenen Ärzte dominieren die CompuGroup Medical SE (543 Mio. EUR Umsatz 2015) und die Mediatixx GmbH (6 Mio. EUR Umsatz) den Praxis-Softwaremarkt mit 80 Prozent Marktanteil (PVS, AIS Systeme, Patientenakten, etc.). Da bei der Vernetzung der Branche der stationäre und ambulante Bereich integriert werden müssen, um die Versorgungsprozesse zu optimieren und Synergiepotentiale zu nutzen, kommt keine digital getriebene medizintechnische Innovation an der beherrschenden Marktstellung dieser Primärsysteme vorbei (Schnittstellen, Standards, Datenformate, etc.). Die großen Softwarehersteller setzen dabei auf ein B-to-B-to-C Geschäftsmodell, indem sie Joint Ventures mit Krankenhausketten eingehen oder die Krankenkassen in Joint Ventures einbeziehen. Der Erfolg junger Startup-Unternehmen im Bereich der sog. ‚Software Assisted Medicine‘ hängt demnach stark von der Kollaboration mit den etablierten Softwareherstellern ab.

Es ist festzuhalten, dass die Medizintechnik – wie alle staatlich regulierten Märkte – zwar einige Risikopotentiale birgt; bedingt durch die hohe Innovationsdynamik und die gesellschaftliche Relevanz des medizinischen Fortschritts aber auch große Chancen für Investoren bietet. Besonders hervorzuhebende Risiken sind: die Relevanz des Geschäftsmodells im Hinblick auf den medizinischen Fortschritt bzw. den Patientennutzen, die hierzulande rigiden regulativen Rahmenbedingungen für die Medizintechnikindustrie als Marktzugangsbarrieren, sowie die Monopolstellung der E-Health Softwarehersteller im Kontext der rapiden Digitalisierung der Medizin.

## Ergebnisse Quantitative Analyse

Für die quantitative Analyse der Investments und Divestments in der Medizintechnik wurde das Programm SPSS Statistics verwendet. Grundlage für den Datensatz ist die „BVK-Statistik – Das Jahr in Zahlen 2014“, die jedes Jahr neu veröffentlicht wird und die Gesamtheit aller Beteiligungskapital-Transaktionen in Deutschland auswertet. Quellen für die Erhebungen sind Pressemitteilungen und sonstige öffentliche Quellen. Die Excel-Tabelle für Private Equity-Investments beinhaltet alle 118 von Beteiligungsgesellschaften getätigten Eigenkapitalinvestitionen in deutsche Medizintechnikunternehmen im Zeitraum Januar 2010 bis Oktober 2015. Des Weiteren enthält die Tabelle Informationen über den Finanzierungsanlass, die Höhe des Eigenkapitalinvestments bzw. Transaktionsvolumen, den Verkäufer, das Bundesland und die Branche.

Auf Basis des BVK-Datensatz werden mittels eines multivariaten Regressionsmodells Einflussfaktoren auf die Varianz des Investitionsvolumens untersucht. Die abhängige Variable ist somit das „Eigenkapitalinvestment“. Die unabhängigen Variablen sind zum einen die „Investitionsphase“ und zum anderen das „Bundesland“, in welchem sich das Medizintechnikunternehmen befindet. Die Seed- und Startup-Investitionsphase werden zur Ausprägung „Early Stage“ zusammengefasst, während Growth und Buyout in der Ausprägung „Later Stage“ gebündelt werden. Der Übersicht halber und um eine Vielzahl an Dummy-Variablen zu vermeiden, werden die Bundesländer zusammengefasst, um den Einfluss ‚Clusterbildung‘ auf die Investitionshöhe zu untersuchen. Deshalb werden für die Regression nur die

drei größten Regionen der Medizintechnikbranche „Bayern“, „Berlin/Brandenburg“ und „Baden-Württemberg“ dummykodiert. Der Rest der Bundesländer ist demnach mit Later Stage als Referenzvariable definiert. Die allgemeine Regressionsgleichung lautet folgendermaßen:

$$\text{Eigenkapitalinvestment} = b_0 \times \text{Early Stage} + b_1 \times \text{Bayern} + b_2 \times \text{Berlin/BB} + b_3 \times \text{BW}$$

Tabelle 1-3 zeigen die Regressionsergebnisse. In Tabelle 1 wird das Modell bzgl. der Güte und der Realitätstreue untersucht.

Tabelle 1: Modellübersicht

R <sup>2</sup>	Angepasstes R <sup>2</sup>	Standardfehler der Schätzung
0,215	0,153	134,751

Tabelle 2: ANOVA

Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	p-Wert
253419,730	4	63354,932	3,489	0,014
926047,598	51	18157,796		
1179467,328	55			

Tabelle 3: Koeffizienten

	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten		
	b	Standardfehler	Beta	t	p-Wert
Konstante	215,027	75,045		2,865	0,006
Early Stage	-212,106	65,077	-0,417	-3,259	0,002
Bayern	34,845	51,774	0,108	0,673	0,504
Berlin/BB	-14,141	51,245	-0,043	-0,276	0,784
BW	-10,730	54,215	-0,030	-0,198	0,844

Das Bestimmtheitsmaß R<sup>2</sup> beträgt 0,215. Somit werden 21,5 Prozent des Investitionsvolumens durch den Einfluss Investitionsphase erklärt, was ein relevantes Ergebnis darstellt. Zudem besitzt das geschätzte Modell mit einem F-Wert von 3,489 globale Signifikanz. Es gibt jedoch in der Realität deutlich mehr mögliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Eigenkapitalinvestments in der Medizintechnikindustrie.

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Clusterbildung in der Medizintechnikbranche nicht signifikant auf die Höhe des Eigenkapitalinvestments auswirkt. Selbst bei Bayern ist trotz des positiven Korrelationskoeffizienten und der zu beobachteten Clusterbildung der p-Wert (50,4 Prozent) weit vom Signifikanzniveau 5 Prozent entfernt.

Wie zu erwarten ist das Investitionsvolumen in den frühen Phasen eines Unternehmens deutlich geringer als in den Later Stages.

Nach Prüfung der Regressionskoeffizienten, nimmt die Regressionsgleichung folgende Form an:

Die Regressionsgerade bestätigt graphisch, dass das durch

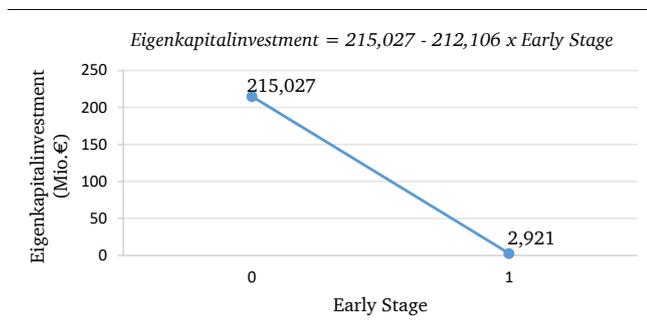


Abbildung 1: Regressionsgerade

die Regression geschätzte Eigenkapitalinvestment in der Early Stage-Phase deutlich geringer ausfällt. Da es sich um eine Dummy-Variable handelt, kann sie nur die Werte 0 oder 1 annehmen. Wenn sie den Wert 0 annimmt, handelt es sich um eine Later Stage-Investition.

Das Modell könnte in der Praxis bei einer umfassenderen Stichprobe zur Prognose des Eigenkapitalinvestments in Medizintechnikunternehmen dienen. Obwohl es sich um eine kategoriale Dummy-Variable handelt, kann man das Modell dahingehend interpretieren, dass zwischen den Werten 0 und 1 die verschiedenen Unternehmensphasen im Zeitverlauf dargestellt werden. Somit würde beispielsweise bei einem in der Medizintechnikbranche schon etabliertem Unternehmen, das sich in der Expansion Stage-Phase befindet, ein x-Wert von ca. 0,5 angenommen werden. Das prognostizierte Eigenkapitalinvestment würde sich somit auf ungefähr 107,50 Mio. EUR belaufen. Für die Festlegung des x-Wertes sollten einige Vorüberlegungen getroffen werden, in welche Phase das betrachtete Unternehmen am besten einzuordnen ist.

Möglichkeiten zur Verbesserung des Modells liegen in erster Linie in einem umfangreicheren Datensatz und einer größeren Anzahl von Beobachtungen. Einige wissenschaft-

liche Studien zu den ‚Vergabekriterien bei Venture Capital‘ bieten die Basis zur Verbesserung des Regressionsmodells (Zacharakis und Meyer, 1998), (Shepherd, 1999), (Franke et al., 2008), (Kirsch et al., 2009). Durch medizintechnikbezogene Überlegungen ergänzt, sollten weitere Variablen in das Regressionsmodell einbezogen werden. Hierzu zählen Unternehmensdaten zu klinischen Studien und Patente, welches Gütemerkmale für die Technologie darstellen. Eine klinische Studie zum Nachweis von Wirksamkeit und Sicherheit als Voraussetzung für die Marktzulassung ist zudem mit sehr hohen Kosten verbunden und sollte ein signifikant höheres Investitionsvolumen generieren. Das Alleinstellungsmerkmal einer Technologie und ihres medizinischen Nutzenfortschritts sollte deshalb im Modell berücksichtigt werden, bspw. mit Daten von Zulassungsbehörden oder aus Patentdatenbanken. Eine mögliche Quantifizierung könnte mithilfe des technologischen Innovationsgrad erfolgen und kann anhand (1) der Verwendung neuer technologischer Prinzipien, (2) der Verdrängung alter Technologien und (3) den Leistungsverbesserungen gemessen werden (Schultz et al., 2013). Unterschiedliche Teilbereiche der Medizin mit den Ausprägungen Neurologie, Labordiagnostik etc. wachsen mit ungleichen Wachstumsraten und beeinflussen somit auch das Investitionsvolumen.

Für die Realisierung einer solchen weiterführenden Studie, müsste also der BVK-Datensatz bei allen verfügbaren Beobachtungen durch die weiteren Kriterien ergänzt werden. Das Investitionsvolumen in der Medizintechnikbranche kann anschließend durch das verbesserte Modell (höheres Bestimmtheitsmaß) realitätstreuer prognostiziert werden. Bei einer umfassenden Studie, die alle diese Faktoren berücksichtigt, könnten valide Handlungsempfehlungen für Investoren und Gründer abgeleitet werden. Aus Investorensicht werden anhand dieser Kriterien die Vergabeprozesse optimiert, und der Gründer weiß, auf welche Faktoren er bei der Beschaffung von Eigenkapital besonders achten muss. In Zukunft gilt es folglich, den Datensatz zu optimieren, um die genannten Einflüsse statistisch fundiert auswerten zu können.

## Literaturverzeichnis

Baum, Joel A. C.; Silverman, Brian S. (2004): Picking winners or building them? Alliance, intellectual, and human capital as selection criteria in venture financing and performance of biotechnology startups. In: Journal of business Venturing 19 (3), S. 411–436.

Bundesverband der pharmazeutischen Industrie (2015): BPI - Pharma-Daten 2015. Berlin. Online verfügbar unter [http://www.bpi.de/fileadmin/\\_migrated/pics/Pharma-Daten\\_2015.pdf](http://www.bpi.de/fileadmin/_migrated/pics/Pharma-Daten_2015.pdf)

BVK e.V. (2015): BVK-Statistik - Das Jahr in Zahlen 2014. Unter Mitarbeit von Attila Dahmann. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.bvkap.de/markt/statistiken>

BVMed e.V. (2016): Branchenbericht Medizintechnologien 2016. Unter Mitarbeit von Manfred Beeres. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bvmed.de/de/branche>, zuletzt geprüft am 10.03.2016.

Franke, Nikolaus; Gruber, Marc; Harhoff, Dietmar; Henkel, Joachim (2008): Venture Capitalists' Evaluations of Start-Up Teams: Trade-Offs, Knock-Out Criteria, and the Impact of VC Experience. In: Entrepreneurship Theory and Practice 32 (3), S. 459–483.

Gompers, Paul; Lerner, Josh (2001): The venture capital revolution. In: The Journal of Economic Perspectives 15 (2), S. 145–168.

Gruenderszene (2015): Big Data und E-Health laufen E-Commerce den Rang ab. Berlin. Online verfügbar unter <http://www.gruenderszene.de/allgemein/e-health-big-data-trends>

Kirsch, David; Goldfarb, Brent; Gera, Azi (2009): Form or substance: the role of business plans in venture capital decision making. In: Strategic Management Journal 30 (5), S. 487–515.

Moss, Sebastian; Beermann, Christian (2009): Venture Kapital und Life Science. In: Medizintechnik: Springer, S. 2341–2356.

Sahm, Stephan (2016): Digitalisiert in den demographischen Wandel. Was Japan voraus hat: Vielen Ärzten wird allmählich klar, wie tief die Datenrevolution in die Praxis eingreift. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung 2016, 20.04.2016 (92), S. N1.

Schultz, Carsten; Salomo, Søren; Talke, Katrin (2013): Measuring new product portfolio innovativeness: how differences in scale width and evaluator perspectives affect its relationship with performance. In: Journal of Product Innovation Management 30 (S1), S. 93–109.

Shepherd, Dean A. (1999): Venture capitalists' introspection: A comparison of "in use" and "espoused" decision policies. In: Journal of Small Business Management 37 (2), S. 76.

TÜV (2016): CE-Zertifizierung von Medical Apps und Wearables. Online verfügbar unter <http://www.tuev-sued.de/akademie-de/seminare-gesundheitswesen-und-medizintechnik/medizintechnik/medizinische-software/4611016/ce-zertifizierung-von-medical-apps-und-wearables-2016>

Zacharakis, Andrew L.; Meyer, G. Dale (1998): A lack of insight: do venture capitalists really understand their own decision process? In: Journal of business Venturing 13 (1), S. 57–76.

---

## Kontakt



Luca Zeiner

[luca.zeiner@gmx.de](mailto:luca.zeiner@gmx.de)

## From Patrick Voßkamp

The pervasive low yield environment in major markets severely challenges investors who strive for positive and stable investment performance. To this end, the bedrock of investment management was to diversify managed funds across asset classes, a concept which is often referred to as the only “free lunch” in investing, see Ilmanen and Kizer (2012) among others. However, the concept of diversification mostly failed during the financial crisis in 2007-08. Except for high-quality sovereign debt, virtually all asset classes went down and were characterized by high volatility. In turn, many investors following the traditional asset allocation approach were not as diversified as they had thought. Hence, investors started looking for new sources to generate sufficient investment returns at a reasonable risk.

In a related vein, the recent academic literature synthesizes that all asset classes are subject to common underlying factor rationales. For instance, Ang, Goetzmann, and Schaefer (2009) argue that a high proportion of active fund returns can be explained by exposure to various risk premia. To foster intuition, Podkaminer (2013) provides a chemistry analogue: “If asset classes are molecules, then factors are atoms”. In this picture, factors are the smallest units determining the performance characteristics of a given asset. Based on the observation that factors are hardly correlated, Ilmanen and Kizer (2012) argue that the concept of diversification is not dead but that investors simply failed to diversify across these factors historically.

This thesis thoroughly investigates the idea of directly investing into factors instead of traditional asset classes. In Chapter 2, we provide a theoretical foundation for factor investing based on asset pricing theory that allows to link factor premia to the stochastic discount factor. As a result, risk premia exist and persist because the average investor representing the market does not want to be exposed to factor risks and the associated losses in bad times when marginal utility is high, see Cochrane (2009). Still, the rational explanation suggested by asset pricing theory is not the only one for the existence of favourable risk-adjusted factor returns. For some factors, rational explanations are most convincing, for others, behavioural explanations seem to fit best and for some a combination of both is most compelling.

Having established a sound theoretical rationale for factor investing, Chapter 3 introduces the equity factor set used in the subsequent empirical analysis. Specifically, we concentrate on equities and build on a consensual set of 12 equity factors that are associated with firm characteristics and have proved meaningful in explaining the cross-section of stock returns. First, we describe how the underlying long-short equity factor portfolios are constructed. Then, we define each equity factor and present rationales for their existence as well as descriptive statistics. Finally, we analyse the relation between equity factors in terms of the corresponding correlation structure. The correlation matrix suggests that factors are good building blocks for portfolio construction due to their low correlations and the associated diversification benefits.

The major challenge is to combine these factors into a coherent portfolio that is capable of optimally harvesting the associated factor premia. In Chapter 4, we construct diversified portfolios using risk-based allocation techniques such as equal-weighting, minimum-variance, or risk parity. Equity factor investing would have provided investors with attractive risk-adjusted returns over the last 60 years for most of the analysed U.S. factors. We split the sample into a pre- (07/1963 to 12/1995) and post-publication (01/1996 to 12/2015) period for further analysis as most factors have been published until 1996. Even though there has been a decline in the equity factor performance and significance over the post-publication period, we document that diversified factor portfolios would still have performed well with highly significant *t-statistics* in that period. The risk parity portfolio emerges as a benchmark portfolio which will serve as a reference point for more active equity factor investing strategies because of its focus on diversifying risk without the danger of concentrated portfolio weights. These active strategies are commonly referred to as factor timing. Note that we will distinguish between factor *timing* that seeks to exploit time-series information and factor *tilting* that seeks to exploit cross-sectional information.

In Chapter 5, we particularly pursue factor *timing* by forecasting equity factor returns based on a variety of fundamental variables and technical indicators. The identification of good and bad times of a given equity factor should help to improve the overall risk-return profile

of our strategy. Given the significant time variation in excess returns of equity factors, it is conceivable that some or all factors might be related to the business cycle. Consequently, it is reasonable to forecast factor returns by fundamental variables that are deemed to be relevant for predicting the equity risk premium. The forecasts are derived using rolling multivariate principal component regressions. The ensuing equity factor forecasts are then implicitly exploited in the parametric portfolio policy framework of Brandt and Santa-Clara (2006).

Chapter 6 dives into a complementary way of equity factor investing: We pursue factor *tilting* by couching four cross-sectional factor characteristics into the parametric portfolio policy of Brandt, Santa-Clara, and Valkanov (2009). The characteristics for each equity factor are the 1-month price momentum, volatility, centrality and the distance-to-market in the equity factor correlation network, see Lohre, Papenbrock, and Poonia (2014). In terms of risk-adjusted performance and maximum drawdown, the factor tilting strategy is more compelling and robust than the factor timing strategy. Still, the factor timing strategy improves upon the risk parity benchmark because the parametric portfolio policy is able to exploit the sparse information in a meaningful way.

We find that the factor timing and tilting approaches represent complementary information to maximize an investor's utility as the correlation of both strategies' active returns is very small. Hence, Chapter 7 investigates *optimal* equity factor investing by blending both strategies into one integrated parametric portfolio policy: One obtains a well-diversified portfolio which is superior in terms of information ratio for all periods. Although not exhibiting the highest risk-adjusted performance, the blended strategy is still to be preferred to the stand-alone tilting approach as it allows the investor to include all of the available and complementary information sets.

Still, actively timing and tilting equity factors should not be pursued too actively. Instead, this thesis makes a strong case for anchoring active equity factor strategies in a diversified and robust benchmark allocation. A viable candidate is the risk parity allocation which strikes a balance between risk minimization and concentration of factor weights. The parametric portfolio policies have proven as natural

candidates to cater the desire for diversification and active management of factors: Whenever the predictive content of time-series or cross-sectional information is deemed to be significant, the strategy actively deviates from the risk parity allocation. Conversely, whenever the predictive content is weak, the strategy naturally resorts to the risk parity allocation. As a result, the ensuing overall strategy captures at least the associated factor premia in a diversified fashion.

Finally, in Chapter 8 we test the robustness of our performance results with respect to changes in the risk aversion of an investor as well as for long-only implementations and discuss the role of transaction costs. Varying the risk aversion parameter, we find that the blended strategy performs best for rather risk averse investors. Our findings are robust when restricting short-sales of equity factors and unlikely to be eradicated by the introduction of transaction costs.

## Acknowledgments

I want to express my sincere gratitude to Dr. Harald Lohre for the continuous support of the thesis, for his patience, motivation, and immense knowledge. This thesis and its accomplishments would not have been possible without his guidance during all the time of research and writing.

## References

Ang, A., Goetzmann, W. N., Schaefer, M., 2009. Evaluation of active management of the Norwegian government pension fund. Available at: <https://www.gsb.columbia.edu/faculty/aang/papers/report%20Norway.pdf>

Brandt, M. W., Santa-Clara, P., 2006. Dynamic portfolio selection by augmenting the asset space. *Journal of Finance*, 61, 2187-2217.

Brandt, M. W., Santa-Clara, P., Valkanov, R., 2009. Parametric portfolio policies: Exploiting characteristics in the cross-section of equity returns. *Review of Financial Studies*, 22, 3411-3447.

Cochrane, J. H., 2009. *Asset pricing*. Princeton University Press.

Ilmanen, A., Kizer, J., 2012. The death of diversification has been greatly exaggerated. *Journal of Portfolio Management*, 38, 15-27.

Lohre, H., Papenbrock, J., Poonia, M., 2014. The use of correlation networks in Parametric portfolio policies. Available at SSRN: 2505732.

Podkaminer, E. L., 2013. Risk factors as building blocks for portfolio diversification: The chemistry of asset allocation. *Investment Risk and Performance Newsletter*, 2013.

---

## Contact



*Patrick Voßkamp*

[Patrick.Voskamp@gmail.com](mailto:Patrick.Voskamp@gmail.com)

## Impressum

Jahrgang 7 – Sonderausgabe III

### Erscheinungsweise:

jährlich

BAI e.V. · Poppelsdorfer Allee 106 · D-53115 Bonn  
Tel. +49 - (0) 228 - 969870 · Fax +49 - (0) 228 - 9698790  
[www.bvai.de](http://www.bvai.de)  
[info@bvai.de](mailto:info@bvai.de)

## Haftungsausschluss

Die Informationen des BAI-Newsletters stellen keine Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren, Terminkontrakten oder sonstigen Finanzinstrumenten dar.

Eine Investitionsentscheidung sollte auf Grundlage eines Beratungsgespräches mit einem qualifizierten Anlageberater erfolgen und auf keinen Fall auf der Grundlage dieser Dokumente/Informationen. Alle Angaben und Quellen werden sorgfältig recherchiert. Für Vollständigkeit und Richtigkeit der dargestellten Informationen kann keine Gewähr übernommen werden.

## Satz & Layout

SimpleThings GmbH  
Münsterstraße 1 · 53111 Bonn  
[www.simplethings.de](http://www.simplethings.de)

## von Dr. Alexander Schäfer

Nach einem drastischen Anstieg der Zahlungsausfälle auf dem US-amerikanischen Markt für Hypothekenkredite geriet das globale Finanzsystem im Jahr 2008 in die schwerste Krise seit der „Großen Depression“ der 30er Jahre - die Subprime-Krise. Dabei verzeichneten Banken ungeahnt hohe Verluste, die Kurse auf den Aktienmärkten stürzten ab und die Liquidität auf den Interbankenmärkten kam kurzzeitig zum Erliegen (Hellwig, 2009). Um das globale Finanzsystem vor einer Kernschmelze zu bewahren, leisteten Zentralbanken umfassende Liquiditätshilfen. Darüber hinaus gewährten Regierungen Kaptalspritzen und Garantien, um den Kollaps der Finanzmärkte und einzelner Bankinstitute zu verhindern. Zum Jahresende 2009 betrug die staatlichen Stützungsmaßnahmen (einschließlich Garantien) für den Finanzsektor in Europa und den USA rund ein Viertel des jeweiligen Bruttoinlandsprodukts (Stolz und Wedow, 2010).

Staatliche Stützungsmaßnahmen (Bail-Outs) können sich im Falle systemweiter Banken Krisen als unverzichtbar erweisen, um die Finanzinfrastruktur zu erhalten und negative Auswirkungen auf die Realwirtschaft zu verhindern. Gleichzeitig können staatliche Rettungsmaßnahmen zu gravierenden Nachteilen führen: Bail-Outs sind aus Sicht des Steuerzahlers nicht nur kostspielig, sondern erhöhen zudem die Erwartungen von Banken, in Zukunft gerettet zu werden. So zeigen zahlreiche empirische Studien einen Anstieg der Rettungserwartungen nach den Bail-Outs im Rahmen der Subprime-Krise, welche sich in einer geringeren Risikowahrnehmung und folglich in einem Rückgang der Finanzierungskosten widerspiegeln (z. B. Ueda und Weder di Mauro, 2013; Acharya et al. 2014). Mit dem Ziel die Widerstandsfähigkeit des globalen Finanzsystems zu erhöhen und die Rettungserwartungen von Banken zu senken, beschlossen die Vertreter der G20 Staaten die Bankenregulierung grundsätzlich zu überarbeiten. Nach der Subprime-Krise kam es zu einer Reihe von Finanzmarktreformen, die auf nationaler und auf internationaler Ebene implementiert wurden.

Grundsätzlich lassen sich die Reformen in präventive Maßnahmen und in Maßnahmen des Krisenmanagements unterteilen. Präventive Maßnahmen versuchen die Rahmenbedingungen im Bankensektor derart zu gestalten, dass der

Eintritt einer Krise in Zukunft unwahrscheinlich wird. Hingegen kommen Maßnahmen des Krisenmanagements erst dann zum Einsatz, wenn Banken in Schieflage geraten sind. Ein zentrales Instrument unter den präventiven Maßnahmen ist die Eigenkapitalregulierung. Erhöhte Eigenkapitalpuffer verbessern die Verlustabsorptionsfähigkeit und setzen Anreize für Banken, die Risikoneigung zu begrenzen (Chan, Greenbaum, und Thakor, 1992; Hellwig, 2010). Einschlägige Reformmaßnahmen, die auf einer erhöhten Eigenkapitalanforderung für Banken beruhen, sind die Leverage Ratio unter dem Basel III Akkord, die Schweizer Großbankenregulierung und die Regulierung von systemisch relevanten Instituten (SIFI-Regulierung). Ein weiterer Reformtyp unter den präventiven Maßnahmen besteht in der Trennung des als riskant erachteten Investmentbanking vom traditionellen Bankgeschäft. Dabei liegt das Ziel darin, die Volatilität der Geschäftsaktivitäten des Investmentbanking zu isolieren, um schließlich die Wahrscheinlichkeit von systemischen Krisen zu reduzieren. Populäre Reformen mit Trennbankelementen sind die Volcker Rule unter dem Dodd-Frank Act in den USA und der Ring-Fencing-Ansatz im Rahmen der Vickers Reform im Vereinigten Königreich. Während die Volcker Rule Positionen im Eigenhandel, in Private Equity und in Hedge Fonds begrenzt, werden unter der Vickers Reform Banken in rechtlich unabhängige Einheiten aufgeteilt.

Maßnahmen zum Krisenmanagement zielen hingegen darauf ab, die richtigen Instrumente im Umgang mit Bankenschiefllagen zu entwickeln. Im Nachgang der Subprime-Krise wurden Verfahren entwickelt, um Banken in Schiefllagen geordnet abwickeln zu können. Abwicklungsverfahren können eine Verlustbeteiligung der Bankgläubiger im Falle einer Schiefllage beinhalten (Bail-in). Dabei zielt ein Bail-in darauf ab, die Last der Bankenrettung von den Steuerzahlern zu den Investoren der Bank zu übertragen. Obwohl die Maßnahmen zum Krisenmanagement erst zum Einsatz kommen, wenn eine Bankenschiefllage einsetzt, besitzen diese Maßnahmen einen präventiven Effekt: Sofern eine Bank ohne schädigende Effekte für den Finanzsektor abgewickelt werden kann, können Regierungen glaubhaft signalisieren, dass sie ihre Stützungsmaßnahmen im Falle einer Bankenkrise reduzieren. Banken würden dies in ihre Erwartungen einbeziehen und ihre Risikoneigung entsprechend reduzieren. Einschlägige Reformen dieser Art sind das deutsche Restrukturierungsgesetz, die europäische

Abwicklungsrichtlinie (BRRD) und der einheitliche Bankenabwicklungsmechanismus (SRM).

Die Dissertation analysiert im Rahmen von vier Forschungspapieren die zuvor beschriebenen Finanzmarkt-reformen, die im Nachgang der Subprime-Krise eine besondere Aufmerksamkeit auf sich zogen. Ferner werden fünf Präzedenzfälle europäischer Bankenabwicklung analysiert. Drei der Forschungspapiere betrachten die Änderungen der Bankenrettungserwartungen nach den Finanzmarkt-reformen auf Basis von Aktienkursen und Kreditausfallversicherungen (CDS Spreads). Vor dem Hintergrund des Anstiegs der Rettungserwartungen während der Subprime-Krise besteht eine Kernfrage der Arbeit darin, zu untersuchen, inwieweit die Rettungserwartungen von Banken im Hinblick auf die Reformen gesenkt werden konnten.

Das erste Forschungspapier „*Financial Sector Reform after the Subprime Crisis: Has Anything Happened?*“ beruht auf einer gemeinsamen Arbeit mit Beatrice Weder di Mauro und Isabel Schnabel und wurde im März 2016 im *Review of Finance* veröffentlicht. In diesem Papier stehen die nationalen Finanzmarkt-reformen im Mittelpunkt. Die zentrale Hypothese wird dabei folgendermaßen formuliert: Sollte eine Finanzmarkt-reform zum Rückgang der Rettungserwartungen im Bankensektor führen, so würden die Finanzmärkte in unmittelbarer Reaktion höhere Risikoprämien für die betroffenen Banken fordern. Dies würde sich in einem Anstieg der Kreditausfallversicherungen (CDS Spreads) und in einem Rückgang der Aktienkurse von Banken nach Verkündung der Reform widerspiegeln. Um die Marktpreisänderungen zu ermitteln, wird eine Ereignisstudie auf Basis einer Auswahl von international operierenden Banken und einer umfassenden Anzahl an national relevanten Reformereignissen angewendet. Insgesamt zeigen die Ergebnisse einen spürbaren Anstieg der CDS Spreads sowie einen merklichen Rückgang der Aktienkurse, was für einen Rückgang der Rettungserwartungen im Bankensektor spricht. Die Ergebnisse stützen damit einen Befund des IMF (2014), wonach sich die Rettungserwartungen im Bankensektor von ihrem Höhepunkt aus nach unten bewegt haben, sich jedoch noch immer auf einem erhöhten Niveau befinden. Einerseits deutet dies darauf hin, dass sich die nationalen Reformen als wirkungsvoll erwiesen haben, um die Rettungserwartungen zu reduzieren.

Andererseits impliziert dies, dass die Rettungserwartungen noch immer höher sind als vor der Krise. Der höchste Anstieg der CDS Spreads und der deutlichste Rückgang der Aktienkurse sind im Fall der Volcker Rule und der Vickers Reform zu verzeichnen. Bemerkenswerterweise zeigen sich dabei die stärksten Reaktionen bei den von den Reformen anvisierten Investmentbanken und den systemisch relevanten Instituten. Vergleichsweise schwache Reaktionen lassen sich beim deutschen Restrukturierungsgesetz finden. Dies bedeutet jedoch nicht notwendigerweise, dass Bankenabwicklungsregime per se ineffektiv sind. Die Ergebnisse sprechen eher dafür, dass das deutsche Restrukturierungsgesetz aufgrund der nationalen Ausrichtung nicht weit genug reicht, um global agierende Institute über die Landesgrenzen hinweg in einem geordneten Prozess abwickeln zu können.

Im Rahmen des zweiten Forschungspapiers „*A SIFI Badge for Banks in Europe: Reduction in Bail-Out Expectations or Monumental Heritage Protection?*“ wird die SIFI-Regulierung des Financial Stability Board (FSB) im Hinblick auf den Abbau der Rettungserwartungen untersucht. Das FSB veröffentlichte im Jahr 2011 eine Liste mit 30 global agierenden systemisch relevanten Banken. Für diese kombiniert die SIFI-Regulierung zwei präventive Maßnahmen mit einer Maßnahme des Krisenmanagements. Neben Eigenkapitalanforderungen oberhalb der Basel III Standards und einer erweiterten Aufsicht beinhaltet der Vorschlag die Einführung von Abwicklungsregimen. Während bei diesen Reformtypen aufgrund empirischer Evidenz mit einem Rückgang der Rettungserwartungen zu rechnen ist (Spiegel und Yamori, 2003; Eyssell und Arshadi, 1990; erstes Forschungspapier), stellt sich die Frage, wie die explizite Designation der jeweiligen Institute von den Märkten aufgenommen wird. Denn diese birgt das Risiko, einen unerwünschten zusätzlichen Wert für die betroffenen Banken zu generieren (O'Hara und Shaw, 1990). Somit bestünde die Gefahr, dass sich die adressierten Banken einer höheren Rettungswahrscheinlichkeit gegenüber sähen als zuvor. Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Ereignisstudie einen Rückgang der CDS Spreads in Reaktion auf die SIFI-Regulierung. Dies deutet darauf hin, dass die Rettungserwartungen der SIFIs angestiegen sind. Der stärkste Rückgang der CDS Spreads lässt sich nach der erstmaligen Veröffentlichung der SIFI-Liste betrachten, was dafür spricht, dass der ungewollte Anstieg der Rettungserwartungen durch die Benennung der Institute hervorgerufen wird. Querschnittsregressionen

zeigen, dass der Rückgang der Rettungserwartungen besonders hoch für jene Banken ist, die sich in Ländern mit kleinen Bankensektoren befinden. Dies deutet darauf hin, dass der SIFI-Status einen besonders hohen Anstieg der Rettungserwartungen für Banken generiert, deren Sitzländer vergleichsweise kleine Bankensektoren beherbergen und folglich glaubhaft von der Regierung gerettet werden können. Nichtsdestotrotz hängt der Gesamteffekt auf die Rettungserwartungen der SIFIs von der konkreten Ausgestaltung der erweiterten Aufsicht durch die nationalen Regulierer ab. Aus diesem Grund würde eine Schlussfolgerung, welche die SIFI-Regulierung als kontraproduktiv beurteilt, zu weit gehen. Die Ergebnisse legen nahe, dass eine SIFI-Regulierung ohne explizite Designation einzelner Banken zielführender gewesen wäre. Alternativ hätten die regulatorischen Anforderungen in progressiver Manier an die Auswahlkriterien der SIFIs gebunden werden können – ohne dabei Banken explizit als SIFIs zu klassifizieren.

Das dritte Forschungspapier *„Beating the Black Box of Risk-Weighted Capital: Is a Leverage Ratio Justified?“* adressiert ein zentrales Instrument der präventiven Bankenregulierung – die Eigenkapitalregulierung. In diesem Papier wird die relative Relevanz der ungewichteten Eigenkapitalquote (Leverage Ratio) mit der risikogewichteten Eigenkapitalquote des Basel Akkords zur Erklärung der Bankenschieflagen verglichen. Nach der Subprime-Krise sah sich die risikogewichtete Eigenkapitalregulierung unter Basel scharfer Kritik ausgesetzt. Denn viele Banken waren nicht hinreichend kapitalisiert, um den auftretenden Verlusten Stand zu halten. So kamen in jüngerer Zeit zahlreiche empirische Studien zu dem Schluss, dass die Leverage Ratio eine bessere Prognosekraft für Bankenschieflagen besitzt als die vergleichsweise komplexe risikogewichtete Eigenkapitalquote unter Basel (z.B. Demirgüç-Kunt et al., 2013; Haldane und Madouros, 2012). Die Literatur begründet dieses Ergebnis damit, dass die Leverage Ratio im Gegensatz zur risikogewichteten Eigenkapitalquote eine einfache und nicht manipulierbare Eigenkapitalquote darstellt. Im Zentrum der Kritik steht dabei der sogenannte IRB-Ansatz, unter welchem risikogewichtete Aktiva auf Basis von internen Risikomodellen kalibriert werden. Das dritte Forschungspapier untersucht, ob diese Ergebnisse für jeden Bankentyp und unabhängig vom Geschäftsmodell ihre Gültigkeit behalten. Die Ergebnisse zeigen, dass die bessere Prognosekraft der Leverage Ratio

zur Erklärung von Bankenschieflagen insbesondere auf Banken zutrifft, die einen hohen Anteil an Marktrisikopositionen aufweisen. Dieses Ergebnis könnte auf den Einsatz des Marktrisikomoduls zurückzuführen sein, welches die Verwendung von internen Risikomodellen vorsieht. Weitere Regressionen vergleichen Banken, die vorwiegend durch eine Leverage Ratio reguliert sind, mit Banken, die ausschließlich die risikogewichtete Eigenkapitalregulierung von Basel einzuhalten haben. Unterliegen Banken vorwiegend einer Leverage Ratio, so verliert die Leverage Ratio an Prognosekraft. Eine mögliche Begründung dieses Ergebnisses könnte der Aufbau signifikanter außerbilanzieller Positionen sein. So erlaubten die Rechnungslegungsstandards des US GAAP bis zum Jahr 2010, die außerbilanziellen Positionen nicht in der Definition des Leverage zu berücksichtigen (Beccalli et al. 2014). Das dritte Forschungspapier liefert schließlich folgende Implikationen: Eine zu einfach konzipierte Leverage Ratio birgt das Risiko einer Unterbewertung, während eine präzise Ausgestaltung erhebliche Komplexitätsprobleme hervorrufen könnte. Dies steht im Gegensatz zu den Ansprüchen der politischen Debatte, nachdem eine Leverage Ratio als einfache und transparente regulatorische Kapitalquote angesehen wird.

Das vierte Forschungspapier *„Bail-in Expectations for European Banks: Actions Speak Louder Than Words“* beruht erneut auf einer gemeinsamen Arbeit mit Beatrice Weder di Mauro und Isabel Schnabel. In diesem Papier werden die Effekte von Gläubigerverlustbeteiligungen (Bail-in) analysiert. Insbesondere wird dabei untersucht, inwieweit die Implementierung des einheitlichen Bankenabwicklungsmechanismus (SRM) die Rettungserwartungen von Banken in Europa beeinflusst. Um die Änderungen der Rettungserwartungen zu erfassen, wird eine Ereignisstudie auf Basis von Aktienkursen und CDS Spreads im Hinblick auf fünf europäische Bail-in-Präzedenzfälle und die Implementierung des SRM durchgeführt. Insgesamt zeigen die Ergebnisse einen Anstieg der CDS Spreads und einen Rückgang der Aktienkurse, was für einen Rückgang der Rettungserwartungen im europäischen Bankensektor spricht. Dabei zeigt sich eine Heterogenität der Ergebnisse über die Länder und Ereignisse hinweg. Die stärksten Reaktionen sind im Fall Zypern zu finden, wo eine vergleichsweise große Bail-in Basis gewählt wurde und ein hoher politischer Spillover-Effekt auftrat. Da der zyprische Fall unter der Federführung der Eurogruppe entschieden wurde,

sendete er ein starkes Signal an die Märkte, dass in Zukunft auch vorrangige Verbindlichkeiten zur Gläubigerverlustbeteiligung herangezogen werden können. Querschnittsanalysen legen nahe, dass der Anstieg der Bank CDS Spreads von der fiskalischen Stärke des Heimatlandes abhängt. Dieser zeigt sich besonders stark für Banken aus den ehemaligen Krisenländern in Europa und könnte auf die sinkende Bereitschaft europäischer Politiker zurückzuführen sein, fiskalisch schwache Länder zu unterstützen. Aus politischer Perspektive ist dieses Ergebnis als tendenziell beunruhigend anzusehen. Denn dies würde bedeuten, dass ein Bail-in eine höhere Glaubwürdigkeit für fiskalisch schwache Länder besitzt, während dies in fiskalisch starken Ländern nicht Fall zu sein scheint. Die Marktreaktionen in Bezug auf die Implementierung des SRM fallen vergleichsweise schwach aus. Jedoch wäre es nicht notwendigerweise die richtige Schlussfolgerung, die Effektivität des SRM auf Basis eines solchen Vergleichs zu beurteilen. Denn letztlich ist fraglich, ob die vergleichsweise starken Marktreaktionen im zypri-schen Fall ohne die zeitgleiche Implementierung des SRM in Europa zu Stande gekommen wären. Die Glaubwürdigkeit des Bail-in in Europa wird in Zukunft jedoch maßgeblich von der Auslegung der Regeln bei den nächsten Bankenabwicklungen abhängen. Da der SRM erst seit Beginn des Jahres 2016 vollumfänglich im Einsatz ist, werden weitere Analysen notwendig sein, um zu beurteilen, inwieweit sich Europa in Richtung Bail-in bewegt.

## Literatur

Acharya, V. V., D. Anginer und A. J. Warburton (2014): "The End of Market Discipline? Investor Expectations of Implicit State Guarantees," Working Paper.

Beccalli, E., A. Boitani, and S. D. Giulantonio (2015): "Leverage pro-cyclicality and securitization in US banking," *Journal of Financial Intermediation*, 24(2), 200–230.

Chan, Y.-S., S. I. Greenbaum und A. V. Thakor (1992): "Is Fairly Priced Deposit Insurance Possible?" *The Journal of Finance*, 47(1), 227–245.

Demirgüç-Kunt, A. und H. Huizinga (2010): "Bank Activity and Funding Strategies: The Impact on Risk and Returns," *Journal of Financial Economics*, 98, 626–650.

Eysell, T. und N. Arshadi (1990): "The Wealth Effects of the Risk-based Capital Requirement in Banking: The Evidence from the Capital Markets," *Journal of Banking and Finance*, 14(1), 179–197.

Haldane, A. G. und V. Madouros (2012): "The Dog and the Frisbee," Speech given at the Federal Reserve Bank of Kansas Citys 36th economic policy symposium, The Changing Policy Landscape, Jackson Hole, Wyoming, August 2012.

Hellwig, M. F. (2009): "Systemic Risk in the Financial Sector: An Analysis of the Subprime-Mortgage Financial Crisis," *De Economist*, 157(2), 129–207.

Hellwig, M. F. (2010): "Capital Regulation after the Crisis, Business as Usual?" Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods 31.

IMF (2014) "Global Financial Stability Report," Chapter 3, April 2014, International Monetary Fund, Washington, D.C.

Myers, S. C. und N. S. Majluf (1984): "Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have," *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187–221.

O'Hara, M. und W. Shaw (1990): "Deposit Insurance and Wealth Effects: The Value of Being 'Too Big To Fail,'" *Journal of Finance*, 45(5), 1587–1600.

Schäfer, A., I. Schnabel, and B. Weder di Mauro (2016): "Financial Sector Reform after the Sub-prime Crisis: Has Anything Happened?," *Review of Finance*, 20(1), 77–125.

Spiegel, M. M. und N. Yamori (2003): "The impact of Japan's financial stabilization laws on bank equity values," *Journal of the Japanese and International Economies*, 17(3), 263–282.

Stolz, S. und M. Wedow (2010): "Extraordinary Measures in Extraordinary Times: Public Measures in Support of the Financial Sector in the EU and the United States," ECB Occasional Paper No. 117.

Ueda, K. und B. Weder di Mauro (2013): "Quantifying Structural Subsidy Values for Systemically Important Financial Institutions," *Journal of Banking and Finance*, 37(10), 3830–3842.

## Kontakt



Dr. Alexander Schäfer

[Schaefer.Alexander@outlook.de](mailto:Schaefer.Alexander@outlook.de)

### From Prof. Dr. Vikas Agarwal, Prof. Dr. Stefan Ruenzi and Prof. Dr. Florian Weigert

Hedge funds are often described as pursuing trading strategies that generate small positive returns most of the time before incurring a substantial loss akin to “picking up pennies in front of a steam roller” or “selling earthquake insurance”. Hedge funds are therefore likely to be exposed to substantial systematic tail risk, i.e., they can incur substantial losses in times of market downturns when investors’ marginal utility is very high. However, there is limited research on whether hedge funds are exposed to tail risk, and if so, how hedge funds’ investments and trading strategies contribute to tail risk and how it affects hedge fund performance. Our paper fills this void in the literature by using equity-oriented hedge fund return data as well as the mandatorily reported 13F quarterly equity and option holdings of hedge fund firms to examine the sources and performance implications of tail risk. In particular, we ask the following questions. First, does tail risk explain the cross-sectional and time-series variation in equity-oriented hedge fund performance? Second, is tail risk related to certain observable fund characteristics and funds’ exposure to funding liquidity shocks? Third, does tail risk in hedge funds arise from their dynamic trading strategies and/or their investments in stocks that are sensitive to equity market crashes? Finally, can hedge funds time tail risk by altering their positions in equities and options before market crashes?

We address these questions by first deriving a non-parametric estimate for hedge funds’ systematic tail risk based on their reported returns. This tail risk measure is defined as the lower tail dependence of hedge funds’ returns and the market return, scaled by the ratio of the absolute value of their respective expected shortfalls. The lower tail dependence is defined as the conditional probability that an individual hedge fund has its worst individual return realizations exactly at the same time when the equity market also has its worst return realizations in a given time span. We show that this tail risk measure has significant predictive power for the cross-section of equity-oriented hedge fund strategies. We find that the return spread between the portfolios of hedge funds with the highest and the lowest past tail risk amounts to 4.68% per annum after controlling for the risk factors in the widely used Fung and Hsieh (2004) 7-factor model.

These spreads are robust to controlling for other risks that have been shown to influence hedge fund returns including correlation risk (Buraschi, Kosowski, and Trojani, 2014), liquidity risk (Sadka, 2010), macroeconomic uncertainty (Bali, Brown, and Caglayan, 2014), volatility risk (Agarwal, Bakshi, and Huij, 2009), and rare disaster concerns (Gao, Gao, and Song, 2014). In addition, results from multivariate regressions confirm that tail risk predicts future fund returns even after controlling for various fund characteristics such as fund size, age, standard deviation, delta, past yearly excess return, management and incentive fees, minimum investment, lockup and restriction period, and indicator variables for offshore domicile, leverage, high watermark, and hurdle rate, as well as univariate risk measures such as skewness, kurtosis, value-at-risk, and market beta. The predictability of future returns extends as far as six months into the future.

Next, we investigate the determinants of tail risk of funds, i.e., why some funds are more exposed to tail risk than others and which fund characteristics are associated with high tail risk. We document several findings that are consistent with the prior literature on the relation between risk-taking behavior and contractual features of hedge funds. First, we find that the managerial incentives stemming from the incentive fee call option are positively related to funds’ tail risk. This result is consistent with the risk-inducing behavior associated with the call option feature of incentive fee contracts (Goetzmann, Ingersoll, and Ross, 2003). Second, we observe that tail risk is negatively associated with past performance, i.e., worse performing fund managers engage in greater risk-taking behavior. This finding is similar to the increase in propensity to take risk following poor performance as documented in Aragon and Nanda (2012). Finally, both the lockup period and leverage exhibit a significant positive relation with tail risk. Since funds with longer lockup period are likely to invest in more illiquid securities (Aragon, 2007), this finding suggests that funds that make such illiquid investments are more likely to be exposed to higher tail risk. Levered funds can use derivatives and short selling techniques to take state-contingent bets that can exacerbate tail risk in such funds. We next investigate different trading strategies that can induce tail risk in funds to shed light on the sources of tail risk. In particular, we consider (i) dynamic trading strategies captured by exposures to a factor that mimics the return of short out-of-the-money put options on the equity market of Agarwal

and Naik (2004) as well as (ii) an investment strategy involving long positions in high tail risk stocks and short positions in low tail risk stocks, i.e., exposure to an equity tail risk factor (Chabi-Yo, Ruenzi, and Weigert, 2017). To understand which of these strategies explain funds' tail risk, we first regress funds' returns on the S&P 500 index put option factor as in Agarwal and Naik (2004) and on the Chabi-Yo, Ruenzi, and Weigert (2017) equity tail risk factor. We then analyze how the cross-sectional differences in funds' overall tail risk can be explained by their exposures to these factors. We find that funds' tail risk is negatively related to the Agarwal and Naik (2004) out-of-the-money put option factor and positively related to the Chabi-Yo, Ruenzi, and Weigert (2017) equity tail risk factor. Ceteris paribus, a one standard deviation decrease (increase) in the put option beta (equity tail risk beta) is associated with an increase of tail risk by 0.26 (0.13). Given an average tail risk of equity-related funds of 0.38, this translates into an increase of 68% and 34% in the tail risk for a one standard deviation increase in the sensitivities to the put option factor and the equity tail risk factor, respectively.

Motivated by the positive relation between a fund's tail risk and return exposure to the equity tail risk factor, we directly analyze fund's investments in common stocks. For this purpose, we merge the fund returns reported in the commercial databases to the reported 13F equity portfolio holdings of hedge fund firms. We find that there is a positive and highly significant relation between the returns-based tail risk of hedge fund firms and the tail risk of the individual long equity positions of the funds that belong to the respective firm. This effect is even more pronounced for levered funds. The 13F filings available from the Securities and Exchange Commission (SEC) also consist of long positions in equity options. We analyze these option holdings to corroborate our earlier finding of tail risk being related to a negative exposure to the out-of-the-money put option factor. We generally find a negative relation between returns-based tail risk and the number of different stocks on which put positions are held by funds (as well as the equivalent number and value of equity shares underlying these put positions). Taken together, these findings show that tail risk of funds is (at least partially) driven by the nature of funds' investments in tail-sensitive stocks and put options.

Finally, we examine if hedge funds can time tail risk. We start by comparing the tail risk imputed from a hypothetical buy-and-hold portfolio of funds' long positions in equities with the actual tail risk estimated from funds' returns. The idea is to capture how much the funds actively change their tail risk relative to the scenario in which they passively hold their equity portfolio. We find that during the recent financial crisis in October 2008, the actual tail risk is significantly lower than the tail risk imputed from the pre-crisis buy-and-hold equity portfolio. This finding is consistent with hedge funds reducing their exposure to tail risk prior to the crisis by decreasing their positions in more tail-sensitive stocks. Complementing this finding, we observe that funds increase the number of different stocks on which they hold long put option positions as well as the number and value of the equity shares underlying these put positions before the onset of the crisis. Furthermore, we find that the hedge funds' long put positions are concentrated in stocks with high tail risk.

## References

Prof. Dr. Agarwal, V., Bakshi, G., Huij, J., 2009. Do higher-moment equity risks explain hedge fund returns? Unpublished working paper. Erasmus University, Georgia State University, and University of Maryland.

Agarwal, V., Naik, N.Y., 2004. Risks and portfolio decisions involving hedge funds. *Review of Financial Studies* 17, 63–98.

Aragon, G.O., 2007. Share restrictions and asset pricing: Evidence from the hedge fund industry. *Journal of Financial Economics* 83, 33–58.

Aragon, G.O., Nanda, V., 2012. Tournament behavior in hedge funds: High-water marks, fund liquidation, and managerial stake. *Review of Financial Studies* 25, 937–974.

Bali, T.G., Brown, S.J., Caglayan, M.O., 2012. Systematic risk and the cross-section of hedge fund returns. *Journal of Financial Economics* 106, 114–131.

Buraschi, A., Kosowski, R., Trojani, F., 2014. When there is no place to hide: correlation risk and the cross-section of hedge fund returns. *Review of Financial Studies* 27, 581–616.

Chabi-Yo, F., Prof. Dr. Ruenzi, S., Weigert, F., 2017. Crash sensitivity and the cross-section of expected stock returns. *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, Forthcoming.

Gao, G.P., Gao, P., Song, Z., 2014. Do hedge funds exploit rare disaster concerns? Unpublished working paper. Cornell University and the University of Notre Dame.

Goetzmann, W.N., Ingersoll, J.E., Ross, S.A., 2003. High-water marks and hedge fund management contracts. *Journal of Finance* 58, 1685–1717.

Sadka, R., 2010. Liquidity risk and the cross-section of hedge fund returns. *Journal of Financial Economics* 98, 54–71.



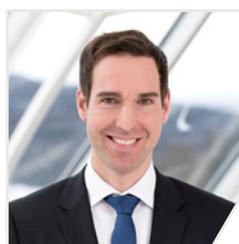
*Prof. Dr. Vikas Agarwal*



*Prof. Dr. Stefan Ruenzi*

---

## Contact



*Prof. Dr. Florian Weigert*

[florian.weigert@unisg.ch](mailto:florian.weigert@unisg.ch)



# WISSENSCHAFTSPREIS

Bundesverband Alternative Investments e. V.

Prämiert werden Arbeiten im Bereich alternativer Investments mit Schwerpunkt **Absolute Return Fonds, Private Equity, Infrastruktur** sowie **Rohstoffe**

insbesondere aus den Disziplinen:

Betriebswirtschaftslehre | Volkswirtschaftslehre | Rechtswissenschaften  
(Wirtschafts-) Mathematik | Physik

**JETZT  
BEWERBEN**



**Das Preisgeld** von insgesamt € 10.000,- wird an die Gewinner folgender Kategorien ausgelobt:

- /// Bachelorarbeiten
- /// Dissertationen/Habilitationen
- /// Diplom-/Masterarbeiten
- /// Sonstige Wissenschaftliche Arbeiten

**Teilnehmen** können Studierende, Doktoranden sowie wissenschaftliche Mitarbeiter deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

**Die Jury** besteht aus hochrangigen Wissenschaftlern und Experten aus der Praxis.

**Abgabetermin: 28. Februar 2018**

**Informationen** : Detaillierte Informationen und Teilnahmebedingungen finden Sie unter:

[www.bvai.de](http://www.bvai.de)

Rubrik Wissenschaftsförderung