



**Sondernewsletter zum
BAI-Wissenschaftspreis**

2023

Inhalt

3 Leitartikel

5 Gremium

Gewinnerarbeiten aus dem Jahre 2023:

7 Bachelorarbeit – Machine Learning und die Preise von Kryptowährungen

Louis Skowronek

10 Masterarbeit – Nutzung des Informationsvorsprungs von Private Debt zur Prognose von Aktienrenditen auf Industrieebene

Ivo Reck

13 Dissertation – Machine Learning and Nonlinearities in Asset Pricing

Dr. Heiner Beckmeyer

17 Sonstige wissenschaftliche Arbeiten

Benjamin Hammer, Nikolaus Marcotty-Dehm, Denis Schweizer, Bernhard Schwetzler

19 Impressionen der Preisvergabe



Sehr geehrte Damen und Herren,

die Vergabe des BAI-Wissenschaftspreises fand am 21. November 2023 in Frankfurt statt. Die Laudationen wurden von dem Gremiumsmitglied Prof. Dr. Dirk Schiereck von der TU Darmstadt gehalten, die Übergabe der Preise erfolgte durch das BAI Vorstandsmitglied Prof. Dr. Rolf Tilmes.

Viele von unseren Lesern werden wissen, dass bereits vor über einem Jahrzehnt, genauer gesagt vor dreizehn Jahren der BAI sich entschloss, wissenschaftliche Arbeiten im Bereich der Alternativen Investments zu fördern und einen Preis für hervorragende Arbeiten in diversen Kategorien zu vergeben. 2010 war die Geburtsstunde des inzwischen etablierten BAI Wissenschaftspreises! Seit der Einführung erreichten den Verband inzwischen über 200 Bewerbungen aus dem Bereich der Alternativen Investments.

Dem BAI war schon damals sehr bewusst, dass das Thema Alternative Investments und deren Bedeutung für institutionelle Investoren, Asset Manager und auch Dienstleister weiter zunehmen wird. Und die Historie gibt uns recht!

Seit Anfang an entschied und entscheidet ausschließlich ein vom Verband völlig unabhängiges mehrköpfiges Gremium über die Gewinnerarbeiten. Die Autorinnen & Autoren erhalten als Auszeichnung und Anerkennung einen BAI-Award sowie ein Preisgeld, insgesamt diesmal iHv. EUR 10.000.

Die Branche hat sich seit damals stark weiterentwickelt, es sind neue Assetklassen hinzugekommen und die Alternativen Investments gehören bei den meisten institutionellen Investoren mit weiterhin steigendem Anteil heutzutage im Portfolio dazu.

Dies wird auch erneut in dem aktuellen BAI Investor Survey 2023 sehr deutlich und nach unserer Auffassung und festen Überzeugung in Zukunft so bleiben.

Wir merken ebenso seit vielen Jahren mit Freude, dass auf der wissenschaftlichen Seite sich immer mehr Studenten, Doktoranden und andere Wissenschaftler dem Gebiet der Alternativen Investments durch intensive Forschungsarbeit widmen. Für uns also weiterhin Ansporn dies zu fördern und zu belohnen!

Nun zu den diesjährigen Gewinnern und deren Arbeiten wozu Sie in diesem Sondernewsletter die Zusammenfassungen finden.

In der Kategorie **Bachelorarbeiten** überzeugte die Arbeit von Louis Skowronek. Die Arbeit „Machine Learning und die Preise von Kryptowährungen“ beschäftigt sich mit dem Einsatz verschiedener maschineller Lernverfahren (ML) zur Prognose von Kryptowährungsrenditen mit dem Ziel, systematische Risikoquellen auf dem Kryptowährungsmarkt besser zu verstehen. Anhand eines Datensatzes, der sowohl klassische Finanzmarktmerkmale (z.B. Momentum) als auch spezifische On-Chain-Metriken (z.B. Änderung in der Anzahl aktiver Adressen) für ein breites Spektrum von Kryptowährungen enthält, werden verschiedene ML-Modelle trainiert, um wöchentliche Überschussrenditen zu prognostizieren. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass diese Modelle präzisere Vorhersagen liefern als eine lineare Benchmark-Methode. Weiter wird in der Arbeit gezeigt, dass systematisches Risiko auf dem Kryptowährungsmarkt insbesondere mit Momentum, Volatilität und einigen technischen Indikatoren zusammenzuhängen scheint.

In der Kategorie **Masterarbeiten** gewann die Arbeit von Ivo Reck zum Thema „Nutzung des Informationsvorsprungs von Private Debt zur Prognose von Aktienrenditen auf Industriebene“. Gegenüber Aktionären oder Anleiheninvestoren besitzen Kreditgeber durch Kontrollmechanismen tiefere Einblicke in die wirtschaftliche Lage des Schuldners. Die Arbeit zeigt, dass dieser Informationsvorsprung während Krisenphasen schlagend wird. In diesen Marktphasen preisen Kreditkurse die Wertentwicklung gesamter Industrien einen Monat vor den Aktienmärkten ein. Eine darauf aufbauende Zero Cost Hedging-Strategie, die vergangene Kreditmarktgewinner-Industrien kauft und Verlierer verkauft, erzielt während Krisenphasen hohe Renditen.

In der Kategorie **Dissertationen** wurde die Arbeit von Dr. Heiner Beckmeyer zum Thema „Machine Learning and Nonlinearities in Asset Pricing“ gewürdigt.

Größere Rechenkapazitäten und eine steigende Nachfrage für Finanzinstrumente, wie Optionen, führen zu einer wachsenden Komplexität moderner Finanzmärkte. In fünf Studien zeigt der Autor, wie Methoden des maschinellen Lernens genutzt werden können, um diese wachsende Komplexität



Roland Brooks,
BAI e.V.

zu verstehen, wie Interaktionseffekte zwischen verschiedenen Anlageklassen beleuchtet werden können, und wie zukunftsgerichtete Informationen aus Optionskontrakten gewonnen werden können, um zum Beispiel Entscheidungen von Notenbanken einzuordnen.

In der Kategorie **sonstige wissenschaftliche Arbeiten** überzeugte die Arbeit von Dr. Benjamin Hammer, Nikolaus Marcotty-Dehm, Prof. Dr. Denis Schweizer und Prof. Dr. Bernhard Schwetzler zum Thema „Pricing and value creation in private equity-backed buy-and-build strategies“, welche im Journal of Corporate Finance veröffentlicht wurde. Diese Studie nutzt Mixed-Methods, um die Preisgestaltung und Wertschöpfung bei Private Equity-gestützten Buy-and-Build (B&B) Strategien zu untersuchen. Basierend auf einer Stichprobe globaler Private Equity-Akquisitionen und Interviews mit Private Equity-Vertretern zeigt die Studie, dass Private Equity-Unternehmen relativ hohe Akquisitionsprämien für sogenannte B&B-Plattformfirmen bezahlen. Die Bewertung der Akquisitionen ähnelt jener strategischer Käufer. Trotz dieser hohen Akquisitionsprämie erzielen Private Equity-Unternehmen überdurchschnittliche Eigenkapitalrenditen in B&B-Strategien. Dies resultiert aus gesteigertem Umsatzwachstum und einer erhöhten Multiplikatoren-Ausweitung zwischen Einstieg und Exit.

Der BAI dankt allen Preisträgern und Gremiumsmitgliedern, ohne deren Mithilfe die Realisierung dieses Preises nicht möglich wäre.

Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass Arbeiten für den BAI-Wissenschaftspreis 2024 noch bis zum 29. Februar 2024 beim BAI eingereicht werden können.

Mehr Informationen finden Sie unter:

<https://www.bvai.de/ueber-uns/wissenschaft>

Wir wünschen Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre!

Roland Brooks

Koordinator des BAI Wissenschaftspreises

Kontakt:

*Bundesverband Alternative
Investments e. V.
Phone: +49-(0)228-96987-16
E-Mail: brooks@bvai.de*

Roland Brooks
Senior Referent

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:



Prof. Dr. Demir Bektić

verantwortet bei FINVIA das Portfoliomanagement. Parallel zu seinem Studium der Wirtschaftsinformatik an der Universität Mannheim sammelte er bereits erste praktische Erfahrung an den Kapitalmärkten. Im Rahmen seiner Promotion über faktorbasierte Investmentstrategien an der TU Darmstadt war er zudem Gastwissenschaftler an der University of Chicago Booth School of Business. Nach weiteren Stationen im Portfoliomanagement & Trading bei Lupus alpha sowie als Portfolio Manager bei einem Family Office war er Executive Director und Head of Quant Fixed Income bei Deko Investment. Mit seinem Team verantwortete er ca. 10 Mrd. Euro. Zusätzlich war er Geschäftsführer des Instituts für quantitative Kapitalmarktforschung der DekoBank. Bevor er zu FINVIA kam war er Director Absolute Return bei ansa capital management. Er ist außerplanmäßiger Professor für Finance an der International University of Monaco. Zudem war er Gastprofessor an der University of Miami und Lehrbeauftragter an der TU Darmstadt. Er präsentiert sein Research regelmäßig auf internationalen Fachkonferenzen und erhielt für eine Publikation zum Thema Factor Investing den Bernstein Fabozzi / Jacobs Levy Outstanding Article Award 2019.



Dr. Philippe Jost

is a Senior Director and Head of Risk & Solutions. He is a member of our Responsible Investment ("RI") Committee and also a member of our RI Committee – Truly Invested® in our Performance. He is chairing our Risk Committee and is a member of the Global Valuation Committee. He has over 10 years of experience in the financial industry, focusing on portfolio and risk management. He has authored and co-authored different research papers in this field and is also, since 2017, the Head of Investment Risk. Prior to joining Capital Dynamics, Philippe was a quantitative researcher at Fundo, where he 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.



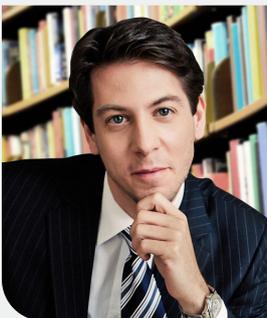
Prof. Dr. Mark Mietzner

ist Rektor der HTWK Leipzig. Nach seinem Studium an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt promovierte der Ökonom im Jahr 2008 im Bereich Finanzen mit Auszeichnung an der European Business School in Oestrich-Winkel. Im Anschluss wechselte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Fachgebiet für Unternehmensfinanzierung der TU Darmstadt, an der er sich 2017 habilitierte und die venia legendi für Betriebswirtschaftslehre verliehen bekam. Bis zu seinem Wechsel an die HTWK Leipzig war Mark Mietzner als Dekan und kaufmännischer Leiter für die Weiterbildungsprogramme der Zeppelin Universität in Friedrichshafen tätig. Dort hatte er die Professur für Bank- und Finanzwirtschaft inne und veröffentlichte zahlreiche Aufsätze in international führenden Fachzeitschriften. Im Rahmen seiner Forschung befasst er sich u.a. mit Fragestellungen aus den Bereichen Corporate Finance & Accounting, Corporate Governance sowie der empirischen Kapitalmarktforschung.



Professor Dr. Dirk Schiereck

ist seit August 2008 Leiter des Fachgebiets Unternehmensfinanzierung an der Technischen Universität Darmstadt. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte an dieser führenden technischen Hochschule liegen im Bereich der (kapitalmarktorientierten) Unternehmensfinanzierung, dem Asset Management und der Digitalisierung der Finanzindustrie. Mit seinen akademischen Erfahrungen im Bereich der Kapitalanlagen wurde er Aufsichtsratsmitglied der BayernInvest und der creditshef AG sowie Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat des Deutschen Investor Relations Verbands, des Deutsche Kreditmarkt Standard e.V. und des Deutschen Derivate Verbands (DDV). Die Wirtschaftswoche zählt ihn aktuell zu den 25 forschungsstärksten Betriebswirtschaftlern im deutschsprachigen Raum. Bevor er an seine heutige Wirkungsstätte kam, promovierte (1995) und habilitierte (2000) er an der Universität Mannheim, baute als Inhaber des Lehrstuhls für Kapitalmärkte und Corporate Governance an der Universität Witten/Herdecke (2000-2002) dort das Institute for Mergers & Acquisitions auf und war Professor für Bank- und Finanzmanagement an der European Business School in Oestrich-Winkel (2002-2008).



Prof. Dr. 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 research assistant at the PFI Private Finance Institute/ EBS Finance Academy in Oestrich-Winkel and was responsible for the conception of executive education programs. During this time he was awarded the titles of Financial Risk Manager (FRM) and Certified Financial Planner (CFP). In August 2008 he was appointed Assistant Professor of Alternative Investments at WHU – Otto Beisheim School of Management. From September 2011 until January 2012, he was a visiting scholar at New York University, USA. In August 2014 he was appointed as Associate Professor at Concordia University John Molson School of Business and was promoted to Full Professor in 2020. He held the Manulife Professorship in Financial Planning from 2015 to 2021. From June 2016 to June 2019, he was appointed as director of the Van Berkomp Small-Cap Investment Management Program.



Dr. Jan Tille

leitet seit April 2018 das Research Team der Absolut Research GmbH und befasst sich seit seinem Einstieg in das Unternehmen im Jahr 2009 intensiv mit der Analyse liquider alternativer Anlagestrategien und Multi-Asset-Konzepten. Daneben ist er als Honorarprofessor im Bereich Finanzen und Kapitalmärkte an der ISM tätig sowie Practitioner Fellow am Hamburg Financial Research Center. Zuvor absolvierte er sein Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität Hamburg, wo er auch als externer Doktorand am Lehrstuhl für Unternehmensfinanzierung und Portfoliomanagement promovierte.

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 Louis Skowronek

Motivation

Kryptowährungen (Kryptos) haben in den vergangenen Jahren enorm an Bedeutung gewonnen und bringen das Potenzial mit sich, die Finanzmärkte nachhaltig zu revolutionieren. Gegenwärtig existieren über 9.000 verschiedene Kryptos mit einer Gesamtmarktkapitalisierung von über einer Billion US-Dollar. Welche systematischen Risiken mit Kryptos verbunden sind und inwiefern diese Risiken sich in deren Preisen widerspiegeln, ist Gegenstand aktueller Finanzmarktforschung.

Wird von effizienten Märkten ausgegangen, so sind sämtliche Prädiktoren, mit Hilfe derer sich zukünftige Renditen vorhergesagt lassen, Indikatoren für systematisches Risiko. Aktuelle Studien von Liu und Tsyvinski (2021) und Liu, Tsyvinski und Wu (2022) zeigen, dass es für den Krypto-Markt, ähnlich wie für den Aktienmarkt, Prädiktoren gibt, die zur Vorhersage von Renditen verwendet werden können. So werden von den Autorengruppen verschiedene Momentum-Faktoren, Netzwerk-Faktoren und Prädiktorvariablen bezüglich „Investor Attention“ identifiziert, die eine Vorhersagekraft für wöchentliche Überschussrenditen im Querschnitt aufweisen. Sie stellen beispielsweise fest, dass eine hohe Rendite in der vergangenen Woche eine hohe Rendite in der darauf folgenden Woche erwarten lässt. Ihre Ergebnisse basieren auf dem klassischen Ansatz, d.h. einer Kombination aus univariaten Portfolio-Sorts und Fama und MacBeth (1973) Regressionen.

Aufbauend auf deren Forschung beschäftigt sich diese Bachelorarbeit mit der Vorhersagbarkeit von Krypto-Renditen im Querschnitt mittels maschineller Lernverfahren (ML). Im Gegensatz zum klassischen Ansatz ermöglichen die eingesetzten MLs die Erfassung nichtlinearer Beziehungen zwischen verschiedenen Prädiktoren und der Zielgröße. Darüber hinaus können sie generisch komplexe Wechselwirkungen zwischen einzelnen Variablen abbilden und erlauben die Einbeziehung einer großen Anzahl von Prädiktorvariablen in die Vorhersage.

Daten

Der im Rahmen dieser Arbeit erstellte Datensatz umfasst einen wöchentlichen Zeitraum von Januar 2016 bis Juli 2022 und beinhaltet 119 verschiedene Kryptos. Im Gegensatz zu bereits



Louis Skowronek

durchgeführten Studien bezüglich Querschnittsrenditen, wie der von Liu, Tsyvinski und Wu (2022), enthält dieser Datensatz krypto-spezifische On-Chain-Metriken, die über die Plattform Glassnode zugänglich sind. Da diese Informationen nur für Bitcoin, Ethereum und eine Reihe von ERC-20 Tokens verfügbar sind, ist das untersuchte Universum insgesamt kleiner als bei Liu, Tsyvinski und Wu (2022). Es werden insgesamt 32 Prädiktoren berechnet, die sich in sieben Kategorien einteilen lassen: Momentum, Volatility, Indicators, Size, Addresses, Distribution, und Transactions. Die Metriken aus den Bereichen Momentum, Volatility und Size umfassen beispielsweise die Rendite der vergangenen vier Wochen, den Beta-Faktor und die Höhe der Marktkapitalisierung. Die Kategorie Indicators beinhaltet technische Indikatoren, darunter den Relative Strength Index. Metriken aus den Bereichen Addresses, Distribution und Transactions beziehen sich auf On-Chain-Informationen, wie etwa die wöchentliche Änderung in der Anzahl aktiver Adressen, der relative Anteil des Bestandes, der auf Wechselbörsen gehalten wird oder die wöchentliche Änderung im Transfervolumen eingehend auf Wechselbörsen.

Methode und Ergebnisse

Auf Grundlage dieses Datensatzes werden Ensembles von Entscheidungsbäumen (Random Forest und verschiedene Gradient Boosted Trees) trainiert und über den Zeitraum von März 2019 bis Juli 2022 getestet. Die Modelle zielen darauf ab, zukünftige wöchentliche Überschussrenditen (oberhalb des risikolosen Zinssatzes) von Kryptos im Querschnitt vorherzusagen. Das Training basiert auf einem Expanding-Window-Ansatz, bei dem der zugrundeliegende Trainingsdatenbestand alle vier Wochen erweitert wird. Dies ermöglicht die fortlaufende Einbeziehung aktueller Daten in die Vorhersagen und erlaubt eine adaptive Anpassung der Hyperparameter der Modelle.

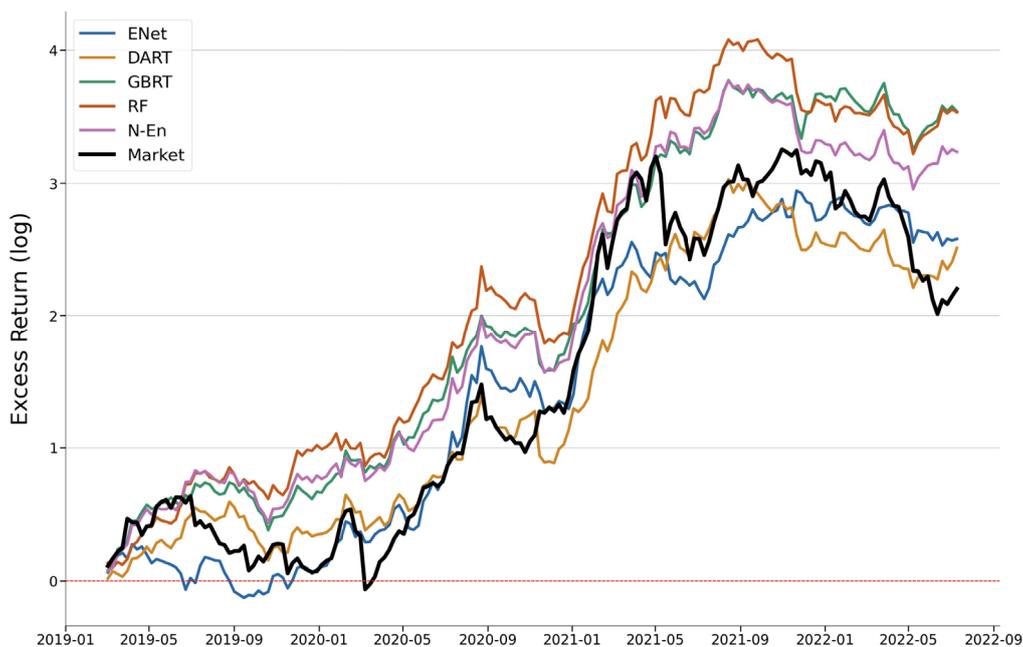
Bachelorarbeit – Machine Learning und die Preise von Kryptowährungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die nichtlinearen MLs präzisere Prognosen für zukünftige Überschussrenditen liefern als ein lineares Benchmarkverfahren (Elastic Net). Das zur Evaluation der Modellgüte auf dem Testzeitraum ermittelte out-of-sample R^2_{oos} für die wöchentlichen Prognosen der einzelnen MLs ist wie folgt: ENet (linearer Benchmark): 0,14 %. DART: 0,7 %, GBRT: 0,78 %, und RF: 0,79 %. Ein Ensemble-Modell (N-En) bestehend aus den drei nichtlinearen Verfahren erzielt ein R^2_{oos} von 1,02 %.

Die Vorhersagen der MLs werden zur Konstruktion wöchentlicher Long-Short-Portfolios verwendet, indem Long-Positionen für die Kryptos im höchsten Vorhersagequartil

und Short-Positionen für die Kryptos im niedrigsten Vorhersagequartil eröffnet werden. Abbildung 1 illustriert die kumulierte logarithmierte Überschussrendite der einzelnen Strategien über den Testzeitraum. Long-Short-Strategien basierend auf den Vorhersagen der Verfahren GBRT, RF und N-En übertreffen sowohl den linearen Benchmark ENet als auch das wöchentlich gleichgewichtete Marktportfolio. Das nichtlineare Verfahren DART zeigt eine ähnliche Leistung wie der Benchmark. GBRT erzielt die höchste wöchentliche Sharpe Ratio mit einem Wert von 0,296 (t-Statistik: 3,47, annualisiert 2,13). Im Vergleich hierzu beträgt die wöchentliche Sharpe Ratio des ENet über den selben Zeitraum 0,21 (t-Statistik: 2,4, annualisiert: 1,51).

Abbildung 1: Kumulierte Überschussrendite der Long-Short Strategien



Diese Abbildung stellt die logarithmierte kumulierte Überschussrendite der Long-Short-Strategien der fünf verschiedenen ML-Verfahren über den Testzeitraum dar. Zum Einsatz kommen das als Benchmark dienende lineare Verfahren ENet, die nichtlinearen auf Entscheidungsbäumen basierenden Verfahren RF, GBRT, DART und ein Ensemble-Modell N-En, bestehend aus den drei nichtlinearen Verfahren. Als Referenz ist zusätzlich das wöchentlich gleichgewichtete Marktportfolio (Market) aufgetragen.

Die weiterführende Analyse ergibt, dass sich die zukünftigen Überschussrenditen von Kryptos mit geringer Marktkapitalisierung mittels der Modelle genauer prognostizieren lassen als von Kryptos mit hoher Marktkapitalisierung. Dies bestätigt frühere Studien, welche einen negativen Effekt zwischen Preiseffizienz und Marktkapitalisierung auf dem Krypto-Markt beschrieben (Brauneis und Mestel, 2018; Wei, 2018).

Eine Sensitivitätsanalyse, die mithilfe des SHAP-Frameworks durchgeführt wurde, zeigt, dass die Auswirkungen der Prädiktorvariablen auf die Vorhersagen in den meisten Fällen nichtlinear sind. Wie Gu et al. (2020) für den Aktienmarkt bereits feststellten, zeigt sich auch für den Krypto-Markt, dass Metriken der Kategorie Momentum maßgeblichen Einfluss auf die Prognosen besitzen. Dabei ist sowohl ein kurzfristiger Reversal-Effekt

als auch ein Momentum-Effekt zu erkennen. Diese treten jedoch auf deutlich kürzeren Zeithorizonten als auf dem Aktienmarkt auf. Metriken der Kategorien Volatility und Indicators werden ebenfalls eine große Relevanz für die Vorhersagen zugeschrieben. Als bedeutendste Kennzahl wird der Relative Strength Index aus der Kategorie Indicators identifiziert. Dies deutet darauf hin, dass technische Indikatoren in der empirischen Kapitalmarktforschung durchaus sinnvoll einsetzbar sind, auch wenn sie in der Literatur nur wenig Beachtung finden. Darüber hinaus könnte es auf eine geringere Informationseffizienz des Krypto-Marktes während des betrachteten Zeitraums verglichen mit dem Aktienmarkt hinweisen. Die Sensitivitätsanalyse zeigt zudem, dass die verwendeten On-Chain-Metriken nur einen geringen Einfluss auf die Prognosen der Modelle besitzen. Dabei wird der On-Chain-Kategorie Addresses noch die größte Bedeutung beigemessen, deren Metriken Aufschluss über die Benutzerakzeptanz eines Netzwerkes geben. Dahinter folgt die Kategorie Distribution, deren Metriken Informationen über die Verteilung der Coins (Tokens) auf die Adressen beinhalten. Metriken, die Informationen über On-Chain-Transaktionen bereitstellen, wie etwa Änderungen im Handelsvolumen von und zu Wechselbörsen, werden als nahezu irrelevant erachtet.

Fazit

Abschließend lässt sich feststellen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit deutliche Parallelen zu den Erkenntnissen vergleichbarer Analysen auf dem Aktienmarkt aufweisen (z.B. Gu et al. (2020)). Folglich scheint es durchaus plausibel, dass es viele systematische Risiken gibt, die sowohl auf dem Krypto-Markt als auch auf dem Aktienmarkt eingepreist sind. Angesichts der Tatsache, dass der Krypto-Markt noch ein vergleichsweise junger und dynamischer Markt ist, sollte die Verallgemeinerung der Ergebnisse jedoch mit Vorsicht erfolgen. In jedem Fall machen die Resultate deutlich, dass sich maschinelle Lernverfahren in der empirischen Untersuchung des Krypto-Marktes schon heute sinnvoll einsetzen lassen. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass deren Anwendung in Zukunft aufgrund der kontinuierlich wachsenden Datenmengen stetig an Bedeutung gewinnen wird.

Literatur

- Brauneis, Alexander und Roland Mestel (2018). „Price discovery of cryptocurrencies: Bitcoin and beyond“. In: *Economics Letters* 165, S. 58–61.
- Fama, Eugene F und James D MacBeth (1973). „Risk, return, and equilibrium: Empirical tests“. In: *Journal of political economy* 81(3), S. 607–636.
- Gu, Shihao, Bryan Kelly und Dacheng Xiu (2020). „Empirical asset pricing via machine learning“. In: *The Review of Financial Studies* 33(5), S. 2223–2273.
- Liu, Yukun und Aleh Tsyvinski (2021). „Risks and returns of cryptocurrency“. In: *The Review of Financial Studies* 34(6), S. 2689–2727.
- Liu, Yukun, Aleh Tsyvinski und Xi Wu (2022). „Common risk factors in cryptocurrency“. In: *The Journal of Finance* 77(2), S. 1133–1177.
- Wei, Wang Chun (2018). „Liquidity and market efficiency in cryptocurrencies“. In: *Economics Letters* 168, S. 21–24.

Kontakt:

Louis Skowronek

E-Mail: louis_skowronek@web.de

Masterarbeit – Nutzung des Informationsvorsprungs von Private Debt zur Prognose von Aktienrenditen auf Industrieebene

von Ivo Reck

Einleitung

Unternehmen können sich über viele verschiedene Quellen finanzieren beispielsweise über die Ausgabe von Aktien, Vorzugsaktien und Anleihen oder die Aufnahme von Krediten. Den Bankkrediten kommt dabei eine einzigartige Rolle in der Unternehmensfinanzierung zu, da bei dieser Finanzierungsform der Geldgeber durch seine Geschäftsbeziehung und Kontrollfunktion tiefere Einblicke in die finanzielle Lage des Schuldners erhält (Vgl. Allen/Gottesman (2006), S. 8.). Die auf dem sekundären Kreditmarkt gehandelten Syndicated Leveraged Loans stellen ein Private Debt Instrument dar, welches nicht nur Banken, sondern auch institutionellen und privaten Investoren als Anlage zur Verfügung steht. Sie weisen ähnliche Informationscharakteristika wie die traditionellen Bankkredite auf. Private Debt Gebern stehen somit im Gegensatz zu Aktionären oder auch Anleiheninvestoren mehr als die öffentlich zugänglichen Informationen über den Emittenten zur Verfügung.

Stand der Forschung

Die aktuelle Forschung weist nach, dass dieser Informationsvorsprung auch mittels Wertveränderungen von Kredit- und Aktienkursen einzelner Unternehmen beobachtet und entsprechend ausgenutzt werden kann. Obwohl Kreditpreise öffentlich zugänglich sind, kommt es zu einer teils scheiternden Marktintegration zwischen Kredit- und Aktienmarkt. Mit einem zeitlichen Verzug von einem Monat kann auf Unternehmensebene beobachtet werden, wie Kreditgeber nicht öffentliche Informationen vorzeitig gegenüber Aktionären in den Kurs einpreisen. (Vgl. Addoum/Murfin (2019), S. 3766f.)

Kredite sind neben ihrer Informationscharakteristika auch durch eine asymmetrische Partizipation an den Gewinnen/Verlusten eines Unternehmens gekennzeichnet. Gegenüber Eigenkapitalgebern sind die Zahlungsströme aus einem Kredit auf die Tilgung sowie Zinszahlungen beschränkt. Bei Verlusten bzw. einer Insolvenz des Kreditnehmers kann eine vollständige Tilgung des Kredits oft nicht mehr erfolgen. An hohen Gewinnen des Kreditnehmers partizipiert der Gläubiger jedoch nicht.



Ivo Reck

Es kann beobachtet werden, dass negative Nachrichten bereits einen Monat vor Veröffentlichung den Kreditkurs beeinflussen. Die vorzeitige Reaktion auf eine positive Entwicklung der Ertragslage fällt hingegen deutlich schwächer aus (Vgl. Allen/Guo/Weintrop (2008), S. 93f.). Werden Kredite und Aktien des gleichen Unternehmens von einem Fonds gleichzeitig gehalten, kommt es zu einer schnelleren Einpreisung von nicht öffentlichen Informationen in den Aktienkurs (Vgl. Bushman/A. J. Smith/Wittenberg-Moerman (2010), S. 922.).

Syndicated Loans sind vor allem aus empirischer Sicht sehr interessant, da sie gegenüber den meisten anderen Finanzierungsinstrumenten Unternehmen aus dem kompletten Kreditspektrum zur Verfügung stehen. Dieses umfasst nicht geratete, börsennotierte Aktiengesellschaften, aber auch nicht am Aktienmarkt gelistete, Investment Grade Unternehmen und High Yield Unternehmen. (Vgl. Sufi (2007), S. 630.)

Eine frühere Einpreisung von Informationen in den Kreditkurs wurde bereits auf Unternehmensebene nachgewiesen. Die betrachtete Arbeit spannt nun den Bogen der bereits bestehenden Forschung von der Unternehmens- zur Industrieebene und adressiert dabei die folgenden Fragen als Problemstellung. Ist der Informationsvorsprung von Kreditkursen auch auf Industrieebene zu beobachten? Können Auswirkungen der asymmetrischen Partizipation von Kreditgebern auf Industriebasis nachvollzogen werden? Wann beinhalten Industrielitikurse noch nicht in den Aktienkurs eingepreiste Informationen?

Masterarbeit – Nutzung des Informationsvorsprungs von Private Debt zur Prognose von Aktienrenditen auf Industrieebene

Daten und Methodik

Die Untersuchung erfolgte mittels der empirischen Auswertung eines Kreditpreisdatsatzes auf Industrieebene und eines korrespondierenden Aktiendatsatzes. Die aufgestellten Forschungsfragen wurden in einem ersten Schritt mittels einer Panelregression und darauf aufbauend mit einer Portfoliobil- dung untersucht und gewertet. Drei weitere Kreditdatsätze mit teils unterschiedlichen Industriedefinitionen wurden zur Überprüfung der Robustheit der Ergebnisse herangezogen.

Für die Untersuchungen wurde ein Leveraged Loan Datensatz über einen Zeitraum von 1997-2020 herangezogen. Die vorhandenen Kreditdaten sind dabei auf Industrieebene aggregiert. Da abgesehen vom Namen der Industrien keine weiteren Informationen derselben vorliegen, wurden die Daten mittels eines Namematching dem Equity Datensatz zugeordnet. Dieses Verfahren musste mittels eines separaten Selektionsmechanismus verbessert werden, welcher über einen Schätzzeitraum von 5 Jahren die Zusammenhangs- stärke der Industriematches schätzt.

Empirische Ergebnisse

Die Arbeit liefert Beweise dafür, dass ein Informationsvor- sprung von Kreditkursen auch auf Industrieebene vorliegt. Dieser Informationsvorsprung kann jedoch nur in Krisen- phasen, speziell während der Großen Rezession, beobachtet und ausgenutzt werden. Außerhalb dieser Rezessionsphase könnten gegenläufige Kursentwicklungen einzelner Unter- nehmen innerhalb einer Industrie oder ein zu hoher Anteil von privaten nicht am Aktienmarkt notierten Unternehmen zu einer Verwässerung der Informationsvorsprungsignale von Kreditkursen führen. Eine Aktienhandelsstrategie auf Industrieebene, die vergangene Kreditmarkt Gewinner Industrien kauft und Verlierer verkauft, kann in Krisenphasen zum Hedging bereits bestehender Anlagestrategien genutzt werden und erzielt darüber hinaus hohe Gewinne. Gegen- über einer Momentum-Strategie auf Industrieebene ist bei solch einer Handelsstrategie die Anwendung einer zusätz- lichen Risikoadjustierung anhand der Volatilität im Sinne einer Risk Parity Strategy nicht sinnvoll, da diese ihre Rendite gerade in Phasen mit hoher Marktvolatilität erzielt.

Ein Teilergebnis soll in der folgenden Tabelle veranschau- licht werden. Dargestellt ist dabei eine Panelregression auf Industrie x Monatsebene. Erklärt wird die zukünftige pro-

zentuale Aktienrendite in $t+1$ einer Industrie i durch deren prozentuale Kreditrendite in t . Zusätzlich wird für den Aktienmomentumeffekt ($\text{Equity Return}_{i,t}$) kontrolliert. Der Interaktionsterm ($\text{Loan Return}_{i,t} \times \text{Recession}_t$) bestätigt den Informationsvorsprung von Private Debt Gebern in Rezessionsphasen. Während der Finanzkrise im Jahr 2008, kann sogar ein noch stärkerer Zusammenhang ($\text{Loan Return}_{i,t} \times \text{Financial Crisis}_t$) beobachtet werden. Alle Renditen sind in Prozent angegeben.

Tabelle 1: Panelregressionsergebnisse mit Time/ Industry Fixed Effects sowie doppelt gecluster- ten Standardfehlern

| Equity Return _{i,t+1} | (1) | (2) | (3) |
|---|-------------------|-------------------|------------------|
| Loan Return _{i,t} | 0.19*** (3.56) | 0.00 (-0.03) | -0.00 (-0.02) |
| Equity Return _{i,t} | -0.05 (-1.91) | -0.05* (-2.00) | -0.05 (-1.90) |
| Loan Return _{i,t} x Recession _t | | 0.38*** (4.46) | |
| Loan Return _{i,t} x Financial Crisis _t | | | 0.43*** (5.04) |

Der Koeffizient für $\text{Loan Return}_{i,t}$ in Regression (1) gibt bei- spielsweise an, dass eine Erhöhung des Kreditkurses auf Industrieebene um 100 BPS mit einem durchschnittlichen Akti- enkursanstieg der zugehörigen Industrie im Folgemonat um 19 BPS einhergeht. In Rezessionsphasen (Regression (2)) erhöht sich dieser Zusammenhangseffekt auf 38 BPS.

Abbildung 1: Portfoliostrategien



Masterarbeit – Nutzung des Informationsvorsprungs von Private Debt zur Prognose von Aktienrenditen auf Industriebene

Eine auf diesen Ergebnissen aufbauende Zero Cost sowie Long Only Strategie performt während der Finanzkrise im Jahr 2008 deutlich besser als der S&P 500 Benchmark Index. Veranschaulicht wird dies in Abbildung 1. Der hohe Informationsgehalt von Industrierenditen in der sich aufbauenden großen Finanzkrise ermöglicht die Erzielung von hohen Renditen.

Relevanz und Robustheit

Die Ergebnisse der Arbeit ergänzen die bisherige Forschung und schließen eine wichtige Forschungslücke zwischen Kreditkursinformationsvorsprung auf Unternehmensebene sowie dem eingeschränkten Aufwärtsgewinnpotenzial von Krediten in Bezug auf die gesamte Branche. Aufgrund der Datenlage sowie weiteren im Verlauf der Arbeit aufgezeigten Ursachen war eine Selektion der Industrien notwendig. Overfitting der Daten an das Modell wurde dennoch bestmöglich vermieden. Die Ergebnisse der Arbeit stehen in Einklang mit der bisherigen Literatur und bieten weiteres Forschungspotential für die Zukunft. Zur Prüfung der Robustheit wurden weitere Berechnungen anhand drei zusätzlicher Kreditdatensätze angestellt, die zu ähnlichen Ergebnissen führen.

Literatur

Addoum, Jawad M./Murfin, Justin R. (2019). „Equity Price Discovery with Informed Private Debt“. In: *The Review of Financial Studies* 33.8, S. 3766–3803.

Allen, Linda/Gottesman, Aron A. (2006). „The Informational Efficiency of the Equity Market As Compared to the Syndicated Bank Loan Market“. In: *Journal of Financial Services Research* 30.1, S. 5–42.

Allen, Linda/Guo, Hongtao/Weintrop, Joseph (2008). „The Information Content of Quarterly Earnings in Syndicated Bank Loan Prices“. In: *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics* 15.2, S. 91–121.

Bushman, Robert M./Smith, Abbie J./Wittenberg-Moerman, Regina (2010). „Price Discovery and Dissemination of Private Information by Loan Syndicate Participants“. In: *Journal of Accounting Research* 48.5, S. 921–972.

Sufi, Amir (2007). „Information Asymmetry and Financing Arrangements: Evidence from Syndicated Loans“. In: *The Journal of Finance* 62.2, S. 629–668.

Kontakt:

Ivo Reck

E-Mail: IReck@ku.de

Impressum

Jahrgang 23– Sonderausgabe I

Erscheinungsweise: jährlich

BAI e.V. · Poppelsdorfer Allee 106 · D-53115 Bonn

Tel. +49 - (0) 228 - 969870 · Fax +49 - (0) 228 - 9698790

www.bvai.de

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 Beratungsgesprächs 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

info@simplethings.de

von Dr. Heiner Beckmeyer

Background and Motivation

The last decades have been marked by continuous growth in the complexity of financial markets. Advances in computing capabilities seem to have a direct impact on the complexity of financial markets. The growing computational power leads to the adoption of modern and more complex pricing and risk-management tools, many of which fall into the category of machine learning. At the same time, we observe that investors' demand for complex financial instruments grows. As an example, the annual statistical review of the Futures Industry Association reports that the number of option contracts transacted increased by more than 125% between 2013 and 2020. With this, 2020 marks the first year in which the volume in equity options exceeded the U.S. stock volume, making it the most active (synthetic) stock market in the world (Zuckerman and Banerji, 2020). Options are experiencing a spike in popularity among institutional but also among retail investors, who have gained access to cheap options trading through zero commission brokers such as Robinhood (Bryzgalova, Pavlova, and Sikorskaya, 2022).

Similar shifts towards greater complexity are found in many other parts of modern financial markets: in 2009, the New York Stock Exchange adopted nanosecond time stamps in its trade records to accommodate the needs of high-frequency traders. Around the same time, the Federal Reserve initiated a never-before-seen liquidity program in response to the 2008 financial crisis, using unconventional monetary policy tools such as quantitative easing (QE). In a recent paper, Gabaix and Koijen (2021) estimate that \$1 invested in the market increases the market's aggregate value by about \$5, showcasing the great potential of large-scale liquidity programs, such as QE. While the documented growth in complexity may be requested by customers and potentially facilitates the informational efficiency of market prices, it surely calls for modern ways to form an understanding of the workings of today's financial markets.

This cumulative dissertation aims to advance our understanding of the importance of nonlinearities in empirical asset pricing and how researchers and practitioners alike can leverage modern machine learning methods to better understand how modern financial markets work.



Dr. Heiner Beckmeyer

Essay 1 – Option Return Predictability with Machine Learning and Big Data

Review of Financial Studies, September 2023, Vol. 36 (9)

In the first paper, Turan Bali, Mathis Moerke, Florian Weigert and I showcase the benefits of allowing for nonlinearities when using option and stock characteristics to predict future option returns. Traditionally, empirical asset pricing studies have either resorted to linear regressions in the spirit of Fama and MacBeth (1973) or portfolio sorts (Fama and French, 1993). Both methods fall short of Cochrane's (2011) multidimensional challenge: "[W]hich characteristics really provide independent information about average returns? Which are subsumed by others?". Linear regressions are inadequate tools as soon as nonlinear effects and interactions between predictors are important or the number of predictors grows too large. While portfolio sorts allow for a flexible functional form, they too become infeasible as the number of characteristics, and therefore the number of sorting variables, grows (Freyberger, Neuhierl, and Weber, 2020). A method's ability to handle many predictors is essential, considering that many hundreds of individual predictors have been shown to significantly predict future stock returns, with a similar zoo of factors emerging for option returns. The accompanying issue of multiple testing requires tools that simultaneously extract individual and joint information from a large set of predictors. Modern machine learning methods allow for that.

In the paper, we distinguish the forecasting ability of linear and nonlinear models. The linear models we consider, such as the ElasticNet, are flexible enough to simultaneously extract the informational content from a large set of predictors, but disregard interaction effects and nonlinearities unless explicitly specified. The included nonlinear methods, in contrast, allow for these complex relationships between

the predictors and future option returns. We consider several treebased methods, such as random forests and gradientboosted trees, and multilayer feed-forward neural networks. Allowing for nonlinearities is key when predicting single-name option returns: none of the linear models consistently beat the benchmark in the Black and Scholes (1973) world, which postulates that expected delta-hedged returns are zero. In contrast, all the nonlinear models do. Once we form ensembles of the linear and nonlinear models, the linear ensemble beats the simple benchmark, but the nonlinear ensemble triples its predictive power. Furthermore, the nonlinear ensemble's predictions provide useful investment advice: building tradable portfolios formed based on its predictions yields large average realized returns and a high Sharpe ratio.

Essay 2 – Recovering Missing Firm Characteristics with Attention-based Machine Learning

The second paper deals with the issue of missing data in empirical asset pricing. In a first step, we highlight that entries of a large panel of 143 firm characteristics are frequently missing, with complex patterns as to when – both in the cross-section of stocks and over time – and why they are missing. Common ad-hoc approaches proposed to deal with this issue are troublesome for several reasons. First, discarding firm-month observations with missing firm characteristics drastically shrinks the available sample as soon as we consider many characteristics. As stated in the exposition of the first paper, simultaneously considering many predictors is increasingly important to understand which predictors provide independent explanatory power. At the same time, discarding observations with missing data points implicitly assumes that the results obtained from the subsample of stocks with available characteristics generalize to those firm-month observations with missing information. A second ad-hoc method imputes the cross-sectional mean for each characteristic and consequently throws away valuable information about the temporal and cross-sectional variation in these characteristics. This variation is important, however, as it proxies for differences in the risk exposure of stocks (Kelly, Pruitt, and Su, 2019).

These reasons combined necessitate the development of methods more apt at extracting the vast amount of information embedded in other firm characteristics, their historical evolution, and information from the cross-section of other firms for dealing with missing firm characteristics. Timo Wiedemann and I adapt state-of-the-art advances from natural language processing to the case of financial data and train a large-scale machine learning model to impute missing firm characteristics. We find that our approach leads to highly accurate imputations and outperforms several competing and nested models. Using the completed dataset, we can show that many factor premia, built using characteristic-sorted long-short portfolios, are likely lower than previously thought. At the same time, however, we find that most retain their statistical significance, with which we add to the recent debate of replicability in financial research.

Essay 3 – Liquidity Provision to Leveraged ETFs and Equity Options Rebalancing Flows: Evidence from End-of-Day Stock Prices

The third paper investigates the influence of mechanical trading flows on end-of-day price patterns of stocks. While many studies analyze to which extent the options market serves as a vehicle for informed investors to impound their private information into the market prices of the underlying stock, a growing literature emphasizes the importance of considering non-informational trading flows originating from derivatives. For example, Ni, Pearson, Poteshman, and White (2021) show that the rebalancing activity of option market makers exacerbates or dampens the underlying stock's volatility, depending on whether option market makers need to trade in the same or the opposite direction of the previous market move.

Andrea Barbon, Andrea Buraschi, Mathis Moerke and I add to this literature by a) showing that these rebalancing flows have a direct influence on the end-of-day price patterns of the underlying stocks; b) that they originate from multiple sources, wherein we investigate flows from option market makers and leveraged ETF swap counterparties; and c) that these flows enjoy a varying degree of liquidity provision by other

market participants, conditional on the flow's transparency. A simple trading strategy, designed to capture the average end-of-day price impact of both flows produces average returns of 6.63% per year at a Sharpe ratio above four and leads to successful trades on nearly 63% of the days considered. In contrast, investing in the end-of-day market portfolio yields negative average returns between 2012 and 2019 with a close to 50-50 success rate.

Essay 4 – Fed Tails: FOMC Announcements and Stock Market Uncertainty

The fourth paper extracts expectations about future volatility and tail risk from options to understand how various dimensions of uncertainty interact with monetary policy decisions. Meetings of the Federal Open Market Committee (FOMC) have long been studied by academics as an important information source. Shifts in U.S. monetary policy can come in the form of changes to the Fed's target rate or the introduction of "unconventional" approaches, such as quantitative easing. Uncertainty about these shifts can have real effects: Bloom (2009) finds that times of elevated uncertainty are associated with a decline in output, hiring and investments, and Hu, Pan, Wang, and Zhu (2022) document large stock market returns ahead of macroeconomic news announcements, which the authors relate to a resolution of uncertainty.

In our paper, Nicole Branger, Thomas Grünthaler and I highlight that uncertainty about market crashes is the primary driver of the uncertainty dynamics around FOMC announcements, accounting for both its elevation before and its resolution after the announcement is made. This dominant role of crash uncertainty is unique to FOMC announcements and does not occur for other important macroeconomic news announcements. We can link these dynamics to a dwindling supply of out-of-the-money put options a few days before an announcement. These options are typically used to insure against possible crash scenarios. Proprietary trading desks shift away from their usual role of supplying crash insurance and instead demand it themselves. As a result, credit-constrained market makers need to supply the entire demand for crash insurance and consequently require a larger premium, which elevates the prices of put options.

Essay 5 – The Short-Duration Premium and News Announcements

The fifth paper deals with the short-duration premium. Leading equilibrium models in asset pricing suggest that stocks which are expected to realize most of their cash flows in the distant future should earn higher returns. The argument for this is simple: the longer an investor must wait before being repaid, the more she is exposed to the risk of the firm's cash flows deteriorating. Hence, she will demand a premium for holding on to long-duration stocks. Empirically, however, van Binsbergen, Brandt, and Kojien (2012) show that claims to short-term dividends earn higher returns, which has spurred a large body of research trying to find an explanation for this phenomenon: Gormsen (2021) assumes that dividend risk is a priced factor, while Gonçalves (2021) argues that short-duration stocks require the investor to find investment opportunities in the near future, which exposes her to reinvestment risks.

In our paper, Paul Meyerhof and I take a step back and investigate the duration-dependent response of single stocks to the release of macroeconomic and earnings-related news. We find that the response to macroeconomic news aligns with a risk-based explanation. A large fraction of the full-sample short-duration premium is realized at earnings announcements, with the effect being largely confined to stocks with low institutional interest and those that are currently overvalued. We can show that sentiment investors in the spirit of Stambaugh, Yu, and Yuan (2012) drive up the prices of long-duration stocks during times of high sentiment, which consequently pushes down their expected returns in the future. Earnings announcements generate additional attention from institutional investors, prompting them to step in and correct the overvaluation, which in turn leads to higher returns for short-duration stocks. We can also show that our story of sentiment-driven trading better explains the time-variation of the duration premium than a risk-based explanation does.

Concluding Remarks

The papers of this cumulative dissertation study the application of modern methods from machine learning in financial research and investigate the importance of understanding options as a nonlinear asset class, as well as high-frequency and big data sources in finance. The papers gauge the usefulness of modern methods by exploring

the benefits of explicitly modeling nonlinearities and interaction effects between predictor variables, stressing the importance of augmenting the prevalent tool-set available to financial researchers, which most often assumes linearity. The studies showcase how an adequate use of modern machine learning techniques can handle issues in financial research that would otherwise be challenging to take on. For example, in a recent paper Chen and McCoy (2023) find that imputing missing firm characteristics with the Expectation-Maximization (EM) algorithm does not materially improve upon simply imputing the mean. Instead, Beckmeyer and Wiedemann (2023) show that a complex and nonlinear machine learning model, tailored to imputing missing characteristics, produces accurate imputations. Methods from machine learning will play a pivotal role in understanding the ever-growing complexity of modern financial markets.

Literature

- Van Binsbergen, J. V., Brandt, M., & Kojien, R. (2012). On the timing and pricing of dividends. *American Economic Review*, 102(4), 1596-1618.
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of political economy*, 81(3), 637-654.
- Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *econometrica*, 77(3), 623-685.
- Bryzgalova, S., Pavlova, A., & Sikorskaya, T. (2022). Retail trading in options and the rise of the big three wholesalers. *Journal of Finance* forthcoming.
- Chen, A. Y., & McCoy, J. (2022). Missing values and the dimensionality of expected returns. *arXiv preprint arXiv:2207.13071*.
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of political economy*, 81(3), 607-636.
- Freyberger, J., Neuhierl, A., & Weber, M. (2020). Dissecting characteristics nonparametrically. *The Review of Financial Studies*, 33(5), 2326-2377.
- Gabaix, X., & Kojien, R. S. (2021). In search of the origins of financial fluctuations: The inelastic markets hypothesis (No. w28967). National Bureau of Economic Research.
- Gonçalves, A. S. (2021). The short duration premium. *Journal of Financial economics*, 141(3), 919-945.
- Gormsen, N. J. (2021). Time variation of the equity term structure. *The Journal of Finance*, 76(4), 1959-1999.
- Hu, G. X., Pan, J., Wang, J., & Zhu, H. (2022). Premium for heightened uncertainty: Explaining pre-announcement market returns. *Journal of Financial Economics*, 145(3), 909-936.
- Kelly, B. T., Pruitt, S., & Su, Y. (2019). Characteristics are covariances: A unified model of risk and return. *Journal of Financial Economics*, 134(3), 501-524.
- Ni, S. X., Pearson, N. D., Poteshman, A. M., & White, J. (2021). Does option trading have a pervasive impact on underlying stock prices?. *The Review of Financial Studies*, 34(4), 1952-1986.
- Stambaugh, R. F., Yu, J., & Yuan, Y. (2012). The short of it: Investor sentiment and anomalies. *Journal of financial economics*, 104(2), 288-302.

Kontakt:

Dr. Heiner Beckmeyer

E-Mail: Heiner.Beckmeyer@wiwi.uni-muenster.de

von Benjamin Hammer, Nikolaus Marcotty-Dehm,
Denis Schweizer, Bernhard Schwetzler

Einleitung

Private Equity (PE)-gestützte Buy-and-Build (B&B)-Strategien haben in den letzten Jahren beträchtliche öffentliche Aufmerksamkeit erregt. Bei den B&B-Strategien besteht das Ziel darin, ein Plattformunternehmen ("Plattform") durch kleinere Add-on-Akquisitionen ("Add-ons") während der Halteperiode zu vergrößern. Dies ermöglicht den PE-Eigentümern, einen Marktführer zu schaffen und die Vorteile von Skaleneffekten zu nutzen (Castellaneta et al., 2019; Wright et al., 2001). Die bisherige Literatur legt nahe, dass B&B-Strategien die Renditen steigern (Acharya et al., 2013; Cohn et al., 2022; Hammer et al., 2022; Nikoskelainen und Wright, 2007; Valkama et al., 2013). Dennoch ist wenig darüber bekannt, wie die Wertsteigerung in den B&B-Strategien tatsächlich funktioniert. Das Ziel dieser Studie ist es, diese Lücke mithilfe einer umfangreichen globalen Stichprobe von Übernahmen zwischen 1997 und 2020, hand-gesammelten und proprietären Daten zu den Renditen der Übernahmen sowie Erkenntnissen aus der Praxis zu schließen.

Datensatz und Methodik

Die Preisgestaltung in PE-gestützten B&B-Strategien wird anhand von 3.399 PE-Übernahmen zwischen 1997 und 2020 untersucht. Hierfür nutzt die Studie die Zephyr-Datenbank von Bureau van Dijk, die bekanntermaßen eine umfassende Abdeckung von Privatunternehmen bietet und eine gemeinsame Kennung mit Orbis nutzt, um Finanzkennzahlen zu erhalten. Zudem wird für jedes PE-geführte Unternehmen die gesamte Akquisitionshistorie von Zephyr herangezogen, um die B&B-Klassifizierung durchzuführen. Die erste Forschungsfrage der Studie untersucht, ob PE-Investoren eine Prämie für B&B-Plattformen zahlen. Dies wird durch eine Ordinary Least Squares (OLS) Regression analysiert, bei der die abhängige Variable die Einstiegsbewertung in Form des Enterprise Value (EV)/Umsatz oder EV/EBITDA ist und die unabhängige Variable die B&B-Klassifizierung darstellt. Es wird zudem mithilfe von umfangreichen Kontrollvariablen für Markt- und Unternehmensbedingungen kontrolliert.

Die zweite Forschungsfrage der Studie betrachtet den Vergleich der Bewertungen von PE-gestützten B&B-Plattformen im Vergleich zu denen von strategischen Käufern. Zur Beantwortung dieser Frage wird eine Gegenüberstellung der Einstiegsbewertungen von PE-gestützten Transaktionen



Benjamin Hammer



Nikolaus Marcotty-Dehm



Denis Schweizer



Bernhard Schwetzler

mit denen von strategischen Käufern durchgeführt. Hierfür wird eine Kontrollgruppe strategischer Akquisitionen ohne PE-Beteiligung aus der Eikon-Datenbank von Thomson Reuters gebildet. Die Studie verwendet ein Matching-Verfahren, um PE-gestützte Transaktionen mit Transaktionen von strategischen Käufern zu vergleichen und dabei Faktoren wie den Transaktionszeitpunkt, die Akquisitionsgröße, die Region und die Industrie des Zielunternehmens zu berücksichtigen. Der empirische Vergleich erfolgt mit einer erneuten OLS-Regression, bei der die abhängige Variable die Einstiegsbewertung ist und die unabhängige Variable die PE-Klassifizierung darstellt.

Die dritte Forschungsfrage zielt darauf ab, zu ermitteln, was die Eigenkapitalrenditen in PE-gestützten B&B-Strategien im Vergleich zu normalen PE-Übernahmen antreibt. Die Wertsteigerung in PE-gestützten B&B-Strategien wird mit Hilfe proprietären Daten aus einem europäischen PE-Fund-of-Funds untersucht. Diese Daten sind besonders wertvoll, da sie aus erster Hand stammen und geprüfte, detaillierte Finanzdaten enthalten. Die Daten ermöglichen eine genauere Untersuchung der Eigenkapitalrenditen oder auch Internal Rate of Returns (IRR). Der IRR einer Akquisition kann wie folgt in die jährlichen durchschnittlichen Wachstumsraten (CAGR) der vier Treiber Umsatzwachstum ($CAGR_{Sal}$), Steigerung der Gewinnmargen ($CAGR_{Mar}$), Erhöhung der Bewertung ($CAGR_{Mul}$) und Entschuldungseffekte ($CAGR_{Lev}$) dekonstruiert werden.

$$(1+IRR)^T = [(1+CAGR_{Sall}) \cdot (1+CAGR_{Man}) \cdot (1+CAGR_{Multi}) \cdot (1+CAGR_{(1-Lev)})]^T \quad (1)$$

Die dritte Forschungsfrage wendet ebenfalls ein Matching-Verfahren mit anschließenden OLS-Regressionen an, um B&B-Strategien mit normalen PE-Übernahmen zu vergleichen. Zudem werden 32 Interviews mit PE-Managern durchgeführt, um die empirischen Ergebnisse zu stützen und Einblicke in die Entscheidungsfindung bei B&B-Strategien zu bieten. Die Umfrageergebnisse liefern neue Einsichten in die Beweggründe für B&B-Strategien, Bewertungen, Wertschöpfung, Akquisitionsprozesse und Umsetzung.

Ergebnisse

Es zeigt sich, dass PE-Investoren beträchtliche Prämien für B&B-Plattformen zahlen. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass PE-Investoren bis zu 28 % höhere Einstiegsbewertungen zahlen, wenn das Ziel als Plattform für eine B&B-Strategie dient, verglichen mit einer normalen PE-Übernahme. PE-Investoren können den realen Optionswert aus Add-On-Akquisitionen in ihre Einstiegsbewertung einbeziehen. Die Einstiegsbewertungen für Plattformen einer PE-gestützten B&B-Strategie ähneln den Einstiegsbewertungen von strategischen Käufern für entsprechende Ziele. Trotz der bis zu 28 % höheren Prämien erzielen PE-Investoren überdurchschnittliche Eigenkapitalrenditen in B&B-Strategien. Bei der Analyse der Treiber der Eigenkapitalrenditen zeigt sich, dass B&B-Strategien während der Haltedauer signifikant höheres Umsatzwachstum und eine erhöhte Multiplikatoren-Ausweitung zwischen Einstieg und Exit aufweisen. Sie gehen jedoch nicht mit größeren Margenverbesserungen oder stärkerer Entschuldung einher. Die Kombination aus hohem Umsatzwachstum und Multiplikatoren-Ausweitung steht vielmehr im Einklang mit einer Strategie, die als "multiple arbitrage" bezeichnet wird. Die empirischen Ergebnisse werden durch zusätzliche angewandte statistische Verfahren wie Subsample-Regressionen, Propensity-Score-Matching und Instrumental-Variable-Regressionen validiert. Die Umfrageergebnisse bestätigen zudem die theoretischen Vorhersagen und stimmen mit den empirischen Ergebnissen überein.

Relevanz

Die Studie trägt zu vier Hauptbereichen der PE-Forschung bei. Erstens legt sie eine Verbindung zwischen B&B-Strategien und Einstiegsbewertungen offen, was einen neuen Erkenntnisgewinn darstellt. Zusätzlich verdeutlicht die Studie, dass Investoren bei der Einstiegsbewertung durchaus mit strategischen Käufern

konkurrieren können, wenn der Wert von Add-On-Akquisitionen einbezogen wird. Drittens erfolgt erstmals eine Untersuchung der Werttreiber in B&B-Strategien. Abschließend erweitert die Studie mithilfe der Umfrageergebnisse einen bisher stark begrenzten Bereich der PE-Forschung, indem sie die qualitative Untersuchung der Entscheidungsfindung einschließt.

Referenzen

Acharya, V., Gottschalg, O., Hahn, M., & Kehoe, C. (2013). Corporate governance and value creation: Evidence from private equity. *Review of Financial Studies*, 26(2), 368-402.

Castellaneta, F., Hannus, S., & Wright, M. (2019). A Framework for Examining the Heterogeneous Opportunities of Value Creation in Private Equity Buyouts. *Annals of Corporate Governance*, 4(2), 87-146.

Cohn, J., Hotchkiss, E., & Towery, E. (2022). Sources of Value Creation in Private Equity Buyouts of Private Firms. *Review of Finance*, 26(2), 257-285.

Hammer, B., Hinrichs, H., & Schweizer, D. (2022). What is different about private equity-backed acquirers? *Review of Financial Economics*, 40(2), 117-149.

Nikoskelainen, E., & Wright, M. (2007). The impact of corporate governance mechanisms on value increase in leveraged buyouts. *Journal of Corporate Finance*, 13(4), 511-537.

Valkama, P., Maula, M., Nikoskelainen, E., & Wright, M. (2013). Drivers of holding period firm-level returns in private equity-backed buyouts. *Journal of Banking & Finance*, 37(7), 2378-2391.

Wright, M., Hoskisson, R., & Busenitz, L. (2001). Firm rebirth: Buyouts as facilitators of strategic growth and entrepreneurship. *Academy of Management Executive*, 15(1), 111-125.

Kontakt:

Nikolaus Marcotty-Dehm

E-Mail: nikolaus.marcotty-dehm@hhl.de

Dr. Benjamin Hammer

E-Mail: b.hammer@lancaster.ac.uk

Prof. Dr. Denis Schweizer

E-Mail: denis.schweizer@concordia.ca

Prof. Dr. Bernhard Schwetzler

E-Mail: bernhard.schwetzler@hhl.de

Impressionen der Preisvergabe



Prämiert werden Arbeiten im Bereich alternativer Investments mit Schwerpunkt **Absolute Return Fonds, Private Equity, Private Debt, Infrastruktur, Rohstoffe** oder auch **Real Estate** und **Digital Assets** insbesondere aus den Disziplinen: Betriebswirtschaftslehre | Volkswirtschaftslehre | Rechtswissenschaften (Wirtschafts-) Mathematik | Physik



**JETZT
BEWERBEN**

Das Preisgeld

von insgesamt € 14.000,- wird an die Gewinner folgender Kategorien ausgelobt:

- Bachelorarbeiten
- Dissertationen/Habilitationen
- 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

29. Februar 2024

Informationen

Detaillierte Informationen und Teilnahmebedingungen finden Sie unter:

www.bvai.de

Rubrik Wissenschaft