

## **Informationsgehalt von SLB-Emissionen:**

Wie reagiert der Aktienmarkt auf die Ausgabe von Sustainability-Linked-Bonds?

Autorin:	Studiengang:	Betreuungspersonen
Elisa Ciarla (12-299-541)	Master of Science (MSc) ZHAW in Accounting and Controlling	Dr. Beat Affolter (Hauptbetreuung) Dr. Julia Meyer (Ko-Betreuung)

Schriftliche Arbeit verfasst an der School of Management and Law, Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften

Winterthur, 21. Mai 2023

## Management Summary

Die relative Neuheit und die zunehmende Relevanz von Sustainability-Linked-Bonds (SLBs) sowie deren klare Abgrenzung zu anderen nachhaltigen Anleihensinstrumenten konstituierten die Motivation und den Bedarf dieses Instrument zu analysieren. Während sich bisherige Studien mehrheitlich auf die Preisaspekte und die damit verbundenen, potentiell attraktiven, Kapitalkosten fokussieren, wurde in dieser Arbeit die Signalwirkung von SLBs analysiert.

Unter der Prämisse der semi-strengen Informationseffizienz und unter Berücksichtigung der Signaltheorie wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, wie der Aktienmarkt auf die Ausgabe von SLBs reagiert, ob die Reaktion von bestimmten SLB- oder Firmencharakteristika abhängt, und ob sich SLBs als Instrument zur Signalisierung der Nachhaltigkeitsabsicht eignen. Die Verwendung einer möglichst grossen und damit repräsentativen Stichprobe war ein Ziel der Arbeit. Gemäss Bloomberg wurden zwischen 2018 und 2022 weltweit 430 SLBs ausgegeben. Aufgrund der Verfügbarkeit von Renditedaten konnten insgesamt 275 SLBs von 198 unterschiedlichen Emittenten in der Stichprobe berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse der Ereignisstudie haben gezeigt, dass weder die Ankündigung noch die eigentliche Emission der untersuchten SLBs zu einer signifikanten Aktienpreisreaktion geführt haben: Die für die Stichprobe aggregierte abnormale Rendite ist am Ereignistag (AAR) und im Ereigniszeitfenster (CAAR) nicht signifikant unterschiedlich von Null. Da nur wenige Ereignisse (Ankündigung von SLB-Emissionen) einzeln signifikant sind, konnte zudem kein signifikanter Erklärungszusammenhang zwischen den abnormalen Renditen (AR und CAR) und den untersuchten Bond- und Unternehmenscharakteristika festgestellt werden (Erklärung von Insignifikanz): Der Science-Based-Target-Score als Proxy für die Zielambition, das Vorhandensein einer Call-Option als Proxy für die Penaltyhöhe, das relative Emissionsvolumen, die Neuartigkeit der SLB-Emission für die Emittenten und das Nachhaltigkeitsprofil (ESG-Rating) der Emittenten sind als erklärende Variablen der abnormalen Rendite (Querschnittsregression) nicht signifikant unterschiedlich von Null. Die zusätzliche Analyse entsprechender Substichproben bestätigte diese Resultate.

Aus diesen Ergebnissen wurde gefolgert, dass bisherige SLB-Emissionen, unabhängig von den geprüften Unternehmens- und Bondcharakteristika, die Zukunftserwartung der Aktionäre nicht beeinflusst haben; Die SLBs haben keine neue Information für die Aktionäre generiert. Emittenten haben durch die Ausgabe der SLBs keine Aktienpreissteigerung verzeichnen können. SLBs scheinen sich daher nicht primär als Instrument zur Signalisierung von Nachhaltigkeitsbestrebungen zu eignen: Der Aktienmarkt reagierte, wie bei klassischen Anleihen d.h. trotz des Nachhaltigkeitsaspekts, indifferent auf die Ausgabe der SLBs. Diese Ergebnisse sprechen, übereinstimmend mit dem aktuellen SLB-Forschungsstand, gegen das Signalargument als Treiber von SLB-Emissionen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Management Summary</b> .....	<b>2</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>6</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>7</b>
1.1 Ausgangslage .....	7
1.2 Einführung in SLBs .....	8
1.3 Hypothesen und Themenabgrenzung .....	12
<b>2 Stand der Forschung</b> .....	<b>15</b>
2.1 SLB-Studien.....	15
2.2 Relevante Ereignisstudien .....	18
<b>3 Methodik</b> .....	<b>19</b>
3.1 Ereignisstudie.....	19
3.2 Stichprobenbeschreibung .....	27
<b>4 Resultate</b> .....	<b>32</b>
4.1 Haupthypothese.....	32
4.2 Nebenhypothesen .....	35
<b>5 Konklusion</b> .....	<b>37</b>
5.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.....	37
5.2 Kritische Würdigung und Ausblick.....	39
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>41</b>
<b>Anhang</b> .....	<b>45</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AR	Abnormale Rendite(n)
AAR	Mittlere abnormale Rendite(n)
CAPM	Capital-Asset-Pricing-Modell
CAR	Kumulierte abnormale Rendite(n)
CAAR	Mittlere, kumulierte abnormale Rendite(n)
ESG	Environment, Social und Governance (-Faktoren)
ISIN	internationale Wertpapierkennnummer
KPI	Key Performance Indicator
OLS	Ordinary Least Squares, Kleinstquadratmethode
SBT(i)	Science Based Targets (Initiative)
SLB	Sustainability-Linked-Bond
SLBup	SLBs, die eine Couponerhöhung bei Nichterreichung der SPTs vorsehen
SLBdown	SLBs, die eine Couponsenkung bei Erreichung der SPTs vorsehen
SPT	Sustainability Performance Target
(UN) PRI	(United Nations) Principles for Responsible Investments

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zunahme der PRI-Unterzeichner und der PRI-Assets-under-Management (UN PRI, 2022).....	9
Abbildung 2: Volumenmässige Entwicklung nachhaltiger Schuldinstrumente (BloombergNEF, 2023).....	9
Abbildung 3: Typischer SLB-Mechanismus (angelehnt an Kölbl & Lambillon, 2022, S.10) .....	10
Abbildung 4: Grafische Darstellung des Zeitstrahls für die Ereignisstudie .....	23
Abbildung 5: Beschreibung der Stichprobenherleitung anhand der Anzahl Ereignisse (N) .....	28
Abbildung 6: Anfall der Stichprobenereignisse im Zeitverlauf (Clusteranalyse).....	28
Abbildung 7: Verlauf der CAAR und des entsprechenden 95%-Konfidenzintervalls.....	33
Abbildung 8: t-Werte der AAR pro Tag im Ereigniszeitfenster .....	34
Abbildung 9: Zusammenfassung der Arbeit und der Ergebnisse.....	38

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hypothesen .....	14
Tabelle 2: Übersicht der im Wesentlichen verwendeten Daten und Datenquellen.....	21
Tabelle 3: Berechnung der aggregierten AR sowie der entsprechenden Varianzen und Teststatistiken ....	24
Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach geografischer Region .....	29
Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach Tätigkeitssektor ....	29
Tabelle 6: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach SBTi-Score.....	30
Tabelle 7: Häufigkeitsverteilung der untersuchten SLBs nach Fälligkeitstyp .....	30
Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach Anteil des Emissionsvolumens am Total der Verbindlichkeiten .....	31
Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach Erstemissionsindikator .....	31
Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach ESG-Rating der Emittenten .....	31
Tabelle 11: Zusammenfassung der stichprobenaggregierten Ergebnisse (nach Nullhypotesentyp).....	32
Tabelle 12: Stichprobenaggregierte Ergebnisse je Tag im Ereigniszeitfenster .....	34
Tabelle 13: Ergebnisse der Querschnittsregression (Koeffizienten, Standardfehler, t-Statistiken und p-Werte) .....	35
Tabelle 14: Ergebnisse der Substichprobenanalysen für das Ereigniszeitfenster ( $t_{-5}$ bis $t_{+10}$ ).....	36
Tabelle 15: Ergebnisse der Substichprobenanalysen für das Ankündigungsdatum ( $t_0$ ).....	36

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Motiviert durch das Pariser Klimaabkommen, die internationale Nachhaltigkeitsagenda und dem allgemein gestiegenen Druck seitens Gesellschaft und Investoren, sind Unternehmen zunehmend darauf bedacht, einen eigenen Nachhaltigkeitsbeitrag zu leisten: Sie investieren in grüne oder soziale Projekte, entwickeln neue Produkte, passen ihre Geschäftsmodelle, Produktions- und Logistikprozesse an und richten ihre Geschäftstätigkeit stärker an Umwelt-, sozialen und Governance-Faktoren (ESG) aus. Zur Finanzierung solcher Nachhaltigkeitsvorhaben können Unternehmen sowohl auf klassische als auch auf nachhaltigkeitsbezogene Finanzierungsprodukte zurückgreifen.

Nebst den Green, Social und Sustainable Bonds sind die Sustainability-Linked-Bonds (SLBs) als jüngstes Produkt in der Kategorie der nachhaltigen Anleihensinstrumente zu nennen (BloombergNEF, 2023). SLBs haben seit der ersten Emission im Jahr 2018 ein starkes Wachstum erfahren und scheinen sich zu einem wichtigen nachhaltigen Finanzierungsinstrument für Unternehmen zu entwickeln (Kölbl & Lambillon, 2022; BloombergNEF, 2023). Die zunehmende Relevanz und die klare Unterscheidung zu den anderen nachhaltigen Anleihensinstrumenten (freie Verwendung des Emissionserlöses und Verpflichtung zur Erreichung vordefinierter Nachhaltigkeitsziele) konstituieren die Motivation und den Bedarf, dieses relativ neue Produkt näher zu analysieren.

Aktuelle Studien diskutieren drei mögliche Motivationsgründe für Unternehmen auf nachhaltige, statt auf klassische, nicht-nachhaltige Anleihen zu setzen (Kölbl & Lambillon, 2022; Flammer, Corporate green bonds, 2021): Vorteilhaftere Preisstruktur<sup>1</sup> («Greenium», «Social Premium», «Sustainability Premium»), Signalisierung der Nachhaltigkeitsbestrebung<sup>2</sup> und Greenwashing<sup>3</sup>.

Während sich die bisherigen, SLB-Studien hauptsächlich auf die Analyse der Preisstruktur konzentrieren, widmet sich die vorliegende Arbeit der Analyse des Signalarguments:

---

<sup>1</sup> Wenn Investoren bereit sind, zu Gunsten der Nachhaltigkeit auf einen Teil der Rendite zu verzichten, wirkt sich dies positiv auf die Kapitalkosten der Unternehmung aus; Unternehmen könnten durch die attraktiven Kapitalkosten motiviert sein, nachhaltige Anleihen (z.B. SLBs) auszugeben (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 500).

<sup>2</sup> Wenn Investoren Unsicherheiten bezüglich Nachhaltigkeitsengagement einer Unternehmung haben, könnten Unternehmen motiviert sein, nachhaltige Anleihensinstrumente auszugeben, um entsprechende Nachhaltigkeitsbestrebungen zu signalisieren (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 500).

<sup>3</sup> Unternehmen könnten nachhaltige Anleihen zu Imagezwecken nutzen ohne echte und substantielle Massnahmen zu beabsichtigen (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 500).

## **Wie reagiert der Aktienmarkt auf die Emission von SLBs? Ist die Signifikanz der Aktienpreisreaktion von bestimmten Bond- oder Firmencharakteristika abhängig? Eignen sich SLBs als Instrument zur Signalisierung der Nachhaltigkeitsabsicht?**

Das Ziel dieser Arbeit ist es, diese Fragen mittels Ereignisstudie d.h. empirisch zu untersuchen und damit den noch sehr jungen Forschungsstand zum Thema SLBs zu ergänzen. Die Arbeit ist in fünf Kapitel unterteilt. Als Erstes werden die wichtigsten Eigenschaften und die Funktionsweise von SLBs erläutert. Anschliessend werden die Theorien (Signaltheorie, Informationseffizienz), die der Ereignisstudie zugrunde liegen, dargelegt und auf die SLBs übertragen. Daraus werden die konkret zu prüfenden Hypothesen abgeleitet. Das zweite Kapitel umfasst einen Überblick über den aktuellen SLB-Forschungsstand und die relevanten Ereignisstudien. Im dritten Kapitel wird zuerst die Methodik der Ereignisstudie erläutert. Anschliessend wird die Stichprobendefinition und die Stichprobenzusammensetzung nach allen hypothesenrelevanten Merkmalen beschrieben. Im vierten Kapitel werden die statistischen Ergebnisse präsentiert. Im fünften Kapitel werden die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert.

### **1.2 Einführung in SLBs**

SLBs gehören zu den nachhaltigen Anleihensinstrumenten und sind damit bei den Sustainable-Finance-Produkten einzuordnen. Das Label «Sustainable Finance» bezieht sich auf jede Form von Finanzdienstleistung, bei der ESG-Kriterien in die Geschäfts- oder Investitionsentscheidungen zum dauerhaften Nutzen sowohl der Kunden als auch der Gesellschaft als Ganzes einbezogen werden (Swiss Sustainable Finance, o.J.). Die Lancierung der United Nations Principles for Responsible Investments (UN PRI) im Jahr 2006 hat das Bewusstsein für verantwortungsbewusste Investitionen stark gefördert; Unterzeichner der PRI verpflichten sich, ESG-Faktoren in ihrem Investitionsprozess zu integrieren und damit zur Förderung nachhaltiger Märkte beizutragen (UN PRI, 2022). Abbildung 1 zeigt, die Zunahme der PRI-Signatories und die Zunahme des relevanten Vermögens über die Zeit. Das zunehmende Nachhaltigkeitsbewusstsein seitens Investoren und Unternehmen ist auch an der volumenmässigen Entwicklung der nachhaltigen Schuldinstrumente ersichtlich. Dieses ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Rückgang nachhaltiger Schuldinstrumente im Jahr 2022 ist konsistent mit der Entwicklung im gesamten Anleihenmarkt; Er ist auf die geopolitische Lage, die Inflation und auf die gestiegenen Zinsen zurückzuführen (Poh, 2022).

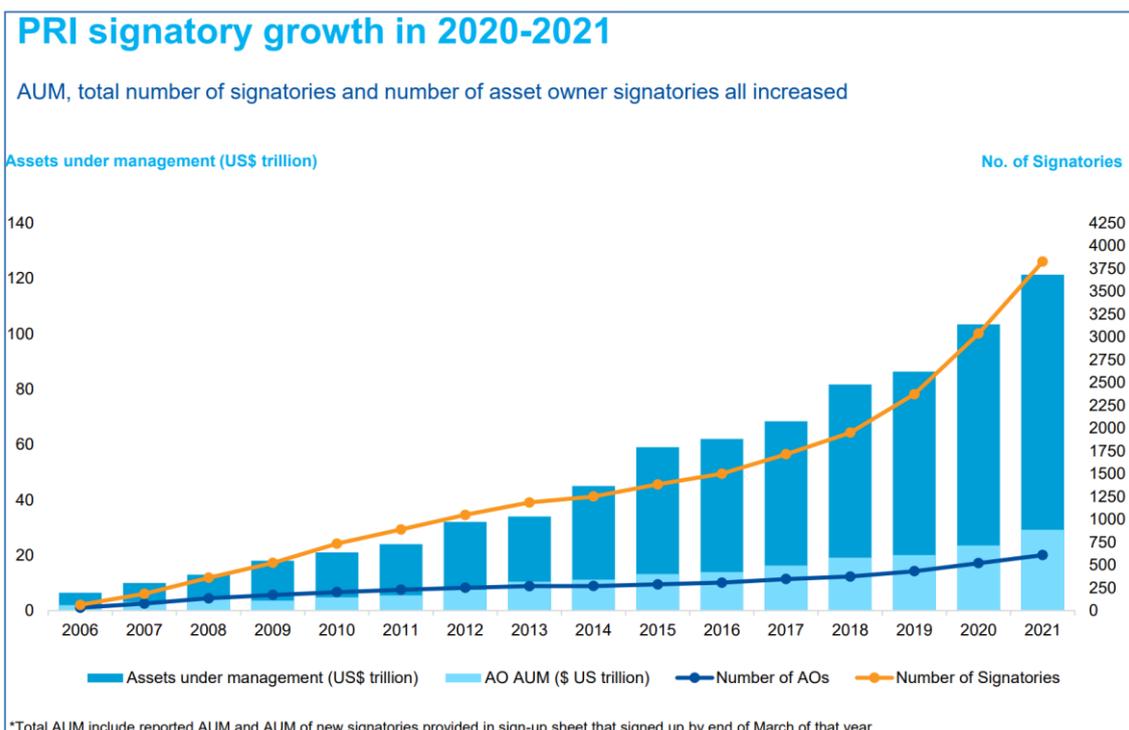


Abbildung 1: Zunahme der PRI-Unterzeichner und der PRI-Assets-under-Management (UN PRI, 2022)

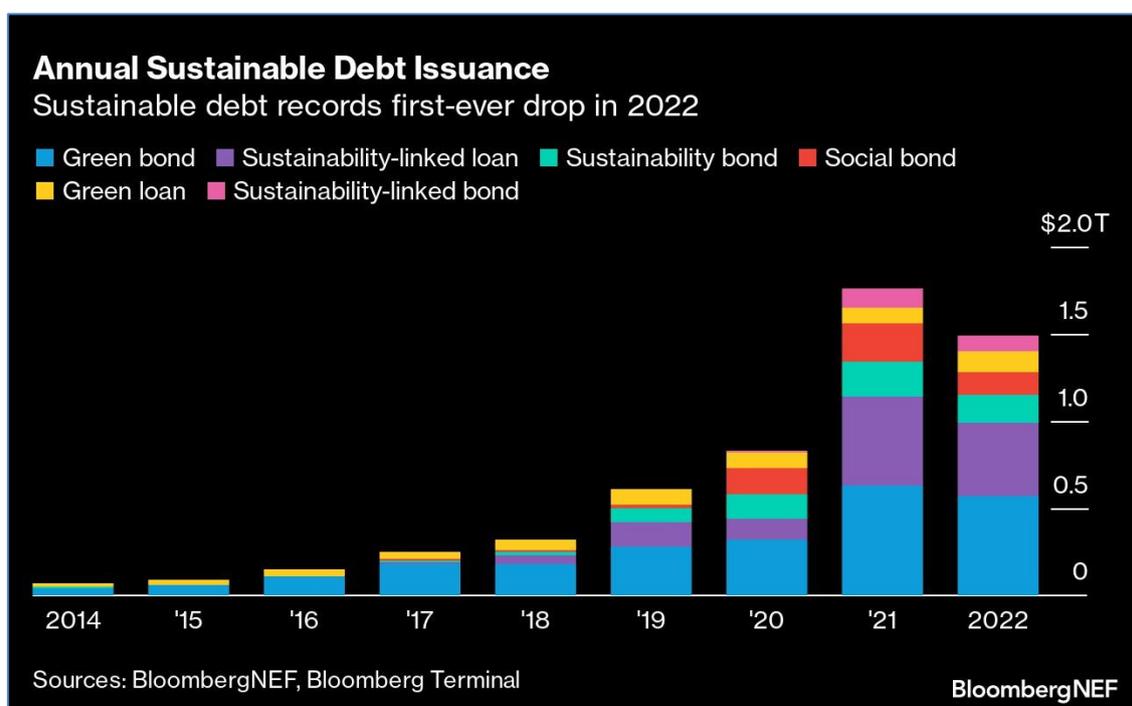


Abbildung 2: Volumenmässige Entwicklung nachhaltiger Schuldinstrumente (BloombergNEF, 2023)

Gemäss Bloomberg wurde der erste Sustainability-Linked-Bond im Jahr 2018 von dem Chinesischen Schienenverkehrsunternehmen Beijing Infrastructure Investment Corporation Limited ausgegeben. Bis Ende 2022 betrug das weltweit ausgegebene SLB-Volumen

rund 329 Milliarden USD (Bloomberg Fixed Income Database, o. J.). Trotz der starken Zunahme ist das bisherige SLB-Volumen im Vergleich zum gesamten, globalen Anleihenmarkt gering: Allein im Januar 2023 wurden weltweit Bonds im Wert von über 580 Milliarden USD ausgegeben (BloombergNEF, 2023).

Was zeichnet SLBs aus? Welcher nachhaltigkeitsfördernde Mechanismus unterliegt diesem Instrument? Gemäss den SLB-Prinzipien (SLBPs) der International Capital Market Association (ICMA) sind SLBs Anleihen, bei denen finanzielle und/oder strukturelle Merkmale in Abhängigkeit der Erreichung oder Nichterreichung vordefinierter Nachhaltigkeitsziele variieren (ICMA, 2020, S. 2). Die Nachhaltigkeitsziele werden als KPIs bezeichnet (ICMA, 2020, S. 2). Diese können beispielsweise die Verbesserungen des allgemeinen ESG-Profiles (ESG-Rating) oder die Verbesserung einzelner ESG- Messgrössen, wie z.B. die Reduktion von Treibhausgasen oder die Frauenquote im Unternehmen umfassen (Bloomberg Fixed Income Database, o. J.). Pro KPI müssen die zu erreichende Zielgrösse und der Zielerreichungshorizont definiert werden. Die Zielgrössen werden als Sustainability-Performance-Targets (SPTs) bezeichnet (ICMA, 2020, S. 2). Für das KPI «Frauenquote» könnte das SPT beispielsweise bis zu 50% betragen. In der Praxis ist es meist der Zinscoupon, der in Abhängigkeit der Zielerreichung variiert (ICMA, 2020, S. 5). In den meisten Fällen steigt der Zins um eine gewisse Anzahl Basispunkte (Coupon-Step-up), falls das SPT im definierten Zeithorizont nicht erreicht wird. Diese SLB-Kategorie wird nachfolgend als SLBup bezeichnet. Es ist jedoch auch möglich, dass der Zinscoupon im Falle der SPT-Erreichung sinkt (Coupon-Step-Down). Diese SLB-Kategorie wird nachfolgend als SLBdown bezeichnet. Der SLB-Mechanismus ist in Abbildung 3 dargestellt.

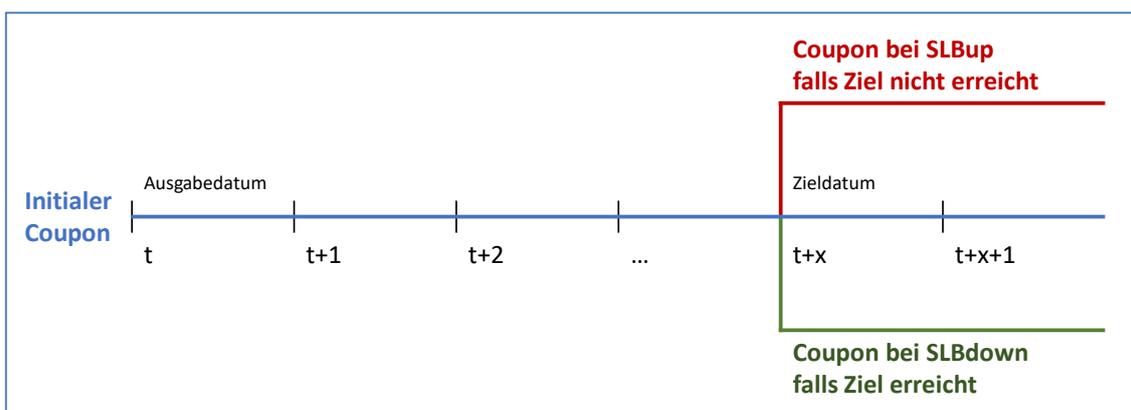


Abbildung 3: Typischer SLB-Mechanismus (angelehnt an Kölbl & Lambillon, 2022, S.10)

Nebst der Verpflichtung zu konkreten Nachhaltigkeitsverpflichtungen unterscheiden sich SLBs von den anderen nachhaltigen Anleihensinstrumenten, insofern die Emissionserlöse nicht zweckgebunden sind und für generelle Unternehmenszwecke eingesetzt werden können (ICMA, 2020, S. 2). Bei Green, Social und Sustainable Bonds muss das aufgenommene Kapital in spezifizierte grüne oder soziale Projekte investiert werden (ICMA a-c); 2021). Gemäss Kölbl und Lambillon (2022, S. 9) ist der Nachhaltigkeitsbeitrag von SLBs, sofern die SPTs genügend ambitiös sind und nicht ohnehin erreicht würden, eindeutiger als beispielsweise bei Green Bonds. Die Emissionserlöse von Green Bonds könnten theoretisch nicht nur für neue, sondern auch für bestehende grüne Projekte (Ersatzfinanzierung) eingesetzt werden (2022, S. 1). Es wäre demnach möglich, dass ein Unternehmen einen Green Bond ausgibt und gleichzeitig die Investitionen in nicht ökologische Projekte erhöht (2022, S. 1). Im Gegensatz dazu, geben SLBs einen klaren finanziellen Anreiz, konkrete Nachhaltigkeitsverbesserungen, die für das ganze Unternehmen relevant sind, zu erreichen (2022, S. 2). Dies nicht nur über den Coupon, sondern auch über den möglichen Reputationsschaden, der durch die Nichterreichung der öffentlich kommunizierten Ziele entsteht (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 9). Durch den Zinsmechanismus wird den Zielen ein klarer, monetärer Wert zugeordnet, was das Instrument aus Impact-Investing-Sicht sehr interessant macht (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 9).

Bisher bestehen am Markt keine obligatorischen SLB-Vorschriften. Emittenten können sich jedoch freiwillig zur Einhaltung der SLBP der ICMA verpflichten. Diese sollen Emittenten dabei unterstützen SLBs glaubwürdig und ambitiös auszugestalten (ICMA, 2020, S. 2). Sie enthalten Leitlinien bezüglich Wahl der KPIs, Kalibrierung der SPTs, Ausgestaltung der Bondmerkmale, Reporting und externer Verifizierung (ICMA, 2020, S. 2). Gemäss den SLBP müssen KPIs wesentlich für das Gesamtgeschäft, messbar, extern verifizierbar und vergleichbar sein (ICMA, 2020, S. 3). SPTs sollen ambitiös festgelegt werden d.h. sie sollen eine wesentliche Verbesserung der KPIs darstellen und mit der allgemeinen Nachhaltigkeitsstrategie übereinstimmen (ICMA, 2020, S. 3). Bei der Ausgestaltung des Bonds ist darauf zu achten, dass beispielsweise der Zinscoupon der KPIs und SPTs entsprechend angemessen variiert (ICMA, 2020, S. 5). In der Anleihensdokumentation sind die Wahl der KPIs, der SPTs und die strukturellen Merkmale aufzuführen (ICMA, 2020, S. 3). Es wird empfohlen, klar zu kommunizieren, weshalb und wie die KPIs ausgewählt wurden und von welchen Einflussfaktoren die Erreichung der SPTs abhängt (ICMA, 2020, S. 3). Emittenten sollen möglichst laufend und mindestens jährlich sowie am definierten Zielerreichungsdatum über die Entwicklung der KPIs im Vergleich

zu den SPTs berichten (ICMA, 2020, S. 5). Diese Berichterstattung sollte extern verifiziert werden (ICMA, 2020, S. 5). Die Ergebnisse der externen Prüfung sollten publiziert werden (ICMA, 2020, S. 5).

### 1.3 Hypothesen und Themenabgrenzung

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, mittels Ereignisstudie zu untersuchen, ob SLB-Emissionen eine Aktienpreisreaktion bewirken. Ereignisstudien haben ihren Ursprung in der Markteffizienztheorie. Gemäss der Markteffizienzhypothese, die ein wichtiger Bestandteil der modernen Kapitalmarkttheorie ist, sollte sich, zum Zwecke einer effizienten Kapitalallokation, jede Information sofort und vollständig in den Aktienpreisen reflektieren (Fama, 1970, S. 383). In entwickelten Märkten scheint eine semi-strenge Form dieser Informationseffizienz vorzuliegen, d.h. die Preise widerspiegeln alle offensichtlich öffentlichen Informationen (Fama, 1970, S. 388; Mondello, 2017, S. 49). Folglich verfügen Aktionäre nicht über alle unternehmensinternen Informationen; Es besteht eine Informationsasymmetrie. In diesen imperfekten Märkten, sind Investitionsentscheidungen mit Ungewissheit verbunden; Investoren müssen Signale interpretieren (Spence, 1973, S. 355). Gemäss Signal-Theorie kann die Glaubwürdigkeit des Signals erhöht werden, wenn das Signal mit Kosten verbunden ist (Spence, 1973, S. 358). Die Glaubwürdigkeit ist zudem umso höher, je höher die Kosten bzw. Sanktionen im Falle einer Falschinformation sind (Spence, 1973, S. 356; Riley, 1979, S. 335). Glaubwürdige Signale stellen folglich Investitionen dar. Diese werden nur getätigt, wenn sie als rentabel eingeschätzt werden (Spence, 1973, S. 359). Wenn Unternehmen in Signale investieren, so erwarten sie, dass sich diese in Form von Aktienpreissteigerungen auszahlen.

SLBs sind Anleihen mit einer Nachhaltigkeitskomponente. Daher sind grundsätzlich zwei Signale in Bezug auf SLB-Emissionen denkbar: Kapitalbedarf und Nachhaltigkeitsbestrebung. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass der Aktienmarkt zwar signifikant (negativ) auf Aktienkapitalerhöhungen, jedoch nicht signifikant auf die Ausgabe von Anleihen reagiert (Eckbo et al., 2007; Leary & Roberts, 2010). Diese Ergebnisse sind konsistent mit der Pecking-Order-Theorie. Diese besagt, dass börsenkotierte Unternehmen aufgrund von Informationsasymmetrien eine Präferenzordnung hinsichtlich Finanzierungsquellen haben und u.a. die Fremdfinanzierung der Eigenfinanzierung vorziehen (Myers & Majluf, 1984). Ausgehend von diesem Wissensstand wäre die

Erwartungshaltung vorerst, dass bei der Ausgabe von SLBs mit keiner Aktienpreisreaktion zu rechnen ist.

Es gibt allerdings zahlreiche (Meta-) Studien, die einen positiven Zusammenhang zwischen Nachhaltigkeits- und finanzieller Performance (Unternehmenswert, Aktienpreis) feststellen konnten (Fulton et al., 2012; Friede et al., 2015; Giese et al., 2019). Dieser Zusammenhang konnte auch in diversen Ereignisstudien nachgewiesen werden (Klassen & McLaughlin, 1996; Flammer, 2012; Krüger, 2015).

Wenn Investoren dem nachhaltigen Handeln einen Mehrwert beimessen und sie damit rechnen, dass SLBs effektiv zu Nachhaltigkeitsverbesserungen führen, d.h. Unternehmen effektiv in mehr Nachhaltigkeit investieren (Glaubwürdigkeit des Signals), ist bei der Ausgabe von SLBs mit einer positiven Aktienpreisreaktion zu rechnen.

Im Sinne eines glaubwürdigen, d.h. kostspieligen Signals, könnte die Aktienpreisreaktion bei ambitiös gewählten SPTs, einem hohen Penalty, (relativ) grossem Emissionsvolumen, erstmaliger SLB-Emission und bei einem verhältnismässig schwachen Nachhaltigkeitsprofil (Rating) stärker ausfallen. Bei grossem Emissionsvolumen hat der Nachhaltigkeitsfördernde Zinsmechanismus und damit der potentielle Penalty einen höheren absoluten Effekt. Wenn ein Unternehmen erstmals einen SLB ausgibt, sind die administrativen Aufwände potenziell grösser als bei erneuten SLB-Emissionen. Wenn das Unternehmen ein schwaches Nachhaltigkeitsprofil hat, deutet dies darauf hin, dass das ESG-Risikomanagement noch nicht stark ausgereift ist und noch wenig in das Monitoring und Reporting von relevanten Nachhaltigkeitskennzahlen investiert wurde. Die mit dem SLB-verbundenen Investitionen könnten deshalb höher ausfallen, als bei nachhaltigkeitsstarken Unternehmen, die bereits ganze Abteilungen für das Thema Nachhaltigkeit beschäftigen und entsprechende Erfahrung im Bereich Nachhaltigkeitsmanagement gesammelt haben.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die gesetzten Fragen mittels einer möglichst grossen Stichprobe empirisch zu beantworten. Die Beurteilung der SPTs sowie die Berechnung des potentiellen Penaltys würden es erfordern, die Anleihensdokumentationen von SLBs im Detail zu analysieren. Dies würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit sprengen. Stattdessen werden die Zielambition und die Penaltyhöhe wie folgt approximiert:

Die Penaltyhöhe kann u.a. durch Call-Optionen beeinflusst werden. Wird ein SLB mit einer Call-Option ausgegeben, so hat ein Emittent u.U. die Möglichkeit, den Bond nach Nichterreicherung der Ziele zurückzubezahlen und die höheren Couponzahlungen zu umgehen. Ist ein SLB mit einer frühzeitigen Rückzahlungsoption ausgestattet, so kann dies ein Hinweis auf einen potentiell tieferen Penalty sein.

Bezüglich Zielambition ist zu erwähnen, dass SLBs mehrheitlich mit Umwelt-KPIs verlinkt sind. Im Rahmen des Pariser Klimaabkommens wurde die Science Based Target Initiative (SBTi) lanciert. Diese Organisation unterstützt Unternehmen dabei, ambitionöse und messbare Ziele für die Erreichung der Klimaziele zu setzen (SBTi, 2023). Sie validiert diese entsprechend ihrer Leitlinien, die auf den aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen basieren. Wenn SLB-Emittenten sich öffentlich zu SBTi-konformen Zielen verpflichten, kann dies als Indikator für ambitionös gewählte SPTs gedeutet werden.

Die in diesem Kapitel erläuterten und in der vorliegenden Arbeit zu untersuchenden Hypothesen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Hypothesen

Haupt-hypothese	1	Die Aktienpreise reagieren auf SLB-Emissionen
Neben-hypothesen	2	Die Aktienpreise reagieren stärker bei ambitionös gewählten SPTs (SBTi)
	3	Die Aktienpreise reagieren stärker bei hohen Penaltys (keine Call-Option)
	4	Die Aktienpreise reagieren stärker bei (relativ) grossen Emissionsvolumen
	5	Die Aktienpreise reagieren stärker bei Erstemissionen
	6	Die Aktienpreise reagieren stärker bei Unternehmen, die zum Emissionszeitpunkt ein relativ schwaches Nachhaltigkeitsprofil (ESG-Rating) aufweisen

## 2 Stand der Forschung

Aufgrund der relativen Neuheit von SLBs liegen bisher erst wenige Studien vor, die sich auf die Analyse dieses Instrumentes fokussieren. Das erste Unterkapitel bietet einen Überblick über den aktuellen SLB-Forschungsstand; Es zeigt, worauf aktuelle SLB-Studien aufbauen und akzentuiert die für diese Arbeit wesentlichen Implikationen. Im zweiten Unterkapitel werden relevante Ereignisstudien vorgestellt.

### 2.1 SLB-Studien

In einer aktuellen Studie untersucht Flammer (2021, S. 500) drei mögliche Gründe, die Unternehmen dazu bewegen könnten, Green Bonds auszugeben: Die (glaubhafte) Signalisierung einer Nachhaltigkeitsabsicht, Greenwashing und attraktive Kapitalkosten. Die Untersuchung des Kapitalkostenarguments erfordert es, die Preise von nachhaltigen und konventionellen Bonds des jeweils gleichen Emittenten miteinander zu vergleichen (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 513); Eine negative Renditedifferenz wird als Prämie (teilweise als «Greenium» bezeichnet) zugunsten der Emittenten verstanden. Das Vorliegen einer solchen Prämie wurde bereits im Rahmen diverser Green-Bond-Studien untersucht. Während erste Studien, wie z.B. die von Karpf und Mandel (2018) oder die von Zerbib (2019) die Existenz einer grünen Prämie suggerieren, konnten Flammer (2021, S. 514) wie zuvor auch Larcker und Watts (2020) keine signifikanten Renditeunterschiede feststellen. Erste Ergebnisse im Bereich der Social Bonds zeigen ein ähnliches Bild: Die Renditeunterschiede sind zwar signifikant aber sehr klein und positiv (Torricelli & Pellati, 2023, S. 19). Liberadzki et al. (2021) haben die Frage der Prämie erstmals für die SLBs aufgegriffen. Allerdings beschränkt sich ihre Fallstudie auf die Analyse von SLBs eines einzigen Emittenten (Tesco). Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen sind daher nicht repräsentativ.

Die Studie von Kölbl und Lambillon (2022, S. 2) stellt gemäss Literaturrecherche und Autorenaussagen die erste spezifische SLB-Studie dar. Sie knüpft explizit an die Studie und die Motivationshypothesen von Flammer (2021). Nebst einem umfassenden Überblick über den bisherigen SLB-Markt wird primär der Frage nachgegangen, wer (Investoren vs. Emittenten) im Falle von SLBs den Preis für die Nachhaltigkeitsverbesserung bezahlt. Dazu wurden die Preise von über 100 Bondpaaren miteinander verglichen. Kölbl und Lambillon (2022, S. 3, 21) stellten fest, dass die Renditedifferenzen per Ausgabezeitpunkt statistisch signifikant und in den meisten Fällen negativ sind. In 65% der

untersuchten Fälle, sind es die Investoren, die für die Nachhaltigkeitsverbesserungen bezahlen (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 33).

Kölbl und Lambillon (2022, S. 29) zeigen zudem auf, dass die Nachhaltigkeitsprämie im Durchschnitt grösser ist als die potentielle Couponerhöhung: Emittenten profitieren sowohl bei Erreichung als auch bei Nichterreichung der gesetzten Nachhaltigkeitsziele von günstigeren Kapitalkosten (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 4). Der daraus resultierende «Free Lunch» ist umso stärker, wenn die SLBs eine Call-Option vorsehen (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 31).

Kölbl und Lambillon (2022, S. 33) folgern u.a., dass die Motivation für die Emission von SLBs von der Nachhaltigkeitsprämie abhängig ist: Wenn die Preisgestaltung des SLB eine Prämie vorsieht, stellen die günstigeren Kapitalkosten die Hauptmotivation dar. Wenn hingegen der SLB keine Prämie umfasst, sind es die Emittenten selbst, die für die Nachhaltigkeitsverbesserung bezahlen. In diesem zweiten Fall sei die Bedingung der kostspieligen Information im Rahmen der Signaltheorie erfüllt und die Emittenten könnten durch mögliche Signaleffekte motiviert sein (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 33). Allerdings wird bei dieser Schlussfolgerung nicht berücksichtigt, dass durch die SLB-Emission auch weitere Kosten für die Emittenten anfallen können, die sich nicht aus dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Nachhaltigkeitsprämie ergeben. Beispielsweise können die Messung, das Monitoring, das Reporting und die externe Verifizierung der gesetzten Nachhaltigkeitsziele mit hohen Kosten verbunden sein. Ob SLBs die Bedingung der kostspieligen Information erfüllen, ist daher nicht ausschliesslich von der Nachhaltigkeitsprämie abhängig; Die Signalwirkung als Motivationsgrund für SLB-Emissionen sollte auch bei Existenz einer Nachhaltigkeitsprämie nicht ausgeschlossen werden.

Die Studie von Kölbl und Lambillon (2022, S. 29, 33) zeigt des Weiteren auf, dass die Höhe des potenziellen Penaltys innerhalb der Stichprobe stark divergiert. Der totale Penalty wird u.a. durch die vorgesehenen Couponerhöhungen, die Länge der Zeitspanne bis zum Inkrafttreten dieser Erhöhungen sowie durch Call-Optionen beeinflusst (Kölbl & Lambillon, 2022, S. 33). Das Working Paper von Ul Haq und Doumbia (2022, S. 2) setzt bei der Analyse dieser SLB-Ausgestaltungsmöglichkeiten an. Auf Basis einer Stichprobe von über 200 SLBs wird statistisch nachgewiesen, dass SLBup (vs. SLBdown) im Durchschnitt ein späteres Zielerreichungsdatum (relativ zur Laufzeit gemessen) aufweisen (Ul Haq & Doumbia, 2022, S. 11, 12). Die Länge dieser Zeitspanne wird zudem signifikant von der Höhe des Couponaufschlags beeinflusst (Ul Haq & Doumbia, 2022, S. 13). Die

Hypothese, dass SLBup tendenziell öfters mit einer Penalty-minimierenden Call-Option ausgestattet sind, konnte hingegen nur für spekulative Anleihen nachgewiesen werden (Ul Haq & Doumbia, 2022, S. 17). Ul Haq und Doumbia (2022, S. 14) folgern analog Kölbl und Lambillion, (2022, S. 33), dass die Verwendung langer Zielerreichungsspannen und der Einsatz gewisser Call-Optionen die absolute Penalty-Höhe verringern; Dadurch wird die Effektivität von SLBs eingeschränkt und Greenwashing-Potential geschaffen.

Berrada et al. (2022) versuchen ebenfalls die Preis- und Anreizstruktur von SLBs zu beleuchten. In ihrem Working Paper stellen sie ein theoretisches Modell auf, welches u.a. die Glaubwürdigkeit der Nachhaltigkeitsabsicht aus Sicht der Investoren, die Nachhaltigkeitsbemühungen des Managements und den privaten Investorennutzen, der aus einer Nachhaltigkeitsverbesserung resultiert, berücksichtigt (Berrada et al., 2022, S. 12-16). Mit diesem Modell zeigen sie auf, dass SLBs «anreizkompatibel» sind (d.h. das Management wird dazu motiviert, Ressourcen für die Zielerreichung aufzubringen), wenn der totale Coupon-Penalty höher ist als die mit der Nachhaltigkeitsverbesserung verbundenen Kosten (Berrada et al., 2022, S. 2 & 14).

Da sich das theoretische Modell nicht direkt zum Testen von Hypothesen eignet, führen Berrada et al. (2022, S. 2 & 17), daraus abgeleitet, eine modellfreie, praktisch anwendbare Kennzahl zur Messung der «Fehlbepreisung» ein. Auf Basis dieser Kennzahl analysieren sie insgesamt über 180 SLBs und stellen fest, dass eine «Übertreibung» zu einer Preis-anpassung im Sekundärmarkt und zu einer signifikant positiven Aktienpreisreaktion führt (Berrada et al., 2022, S. 25, 28 - 29, 33).

Nebst den hier aufgeführten Studien, ist ein Grossteil der SLB-Literatur qualitativer Art. Beispielsweise werden in Zeitungs- und Blogartikeln häufig Bedenken bezüglich Greenwashing-Absichten geäussert (Choy, 2021; Rennison, 2021). Vulturius et al. (2022) legen in einem Fachjournalartikel dar, dass solche Bedenken u.a. durch Verwendung wesentlicher und ambitionierter KPIs sowie durch ein allgemein gültiges Verständnis für förderfähige Wirtschaftstätigkeiten (Taxonomie) ausgeräumt werden können (Vulturius et al., 2022, S. 8). Der Artikel ist kommentarischer Art und bezieht sich spezifisch auf SLBs mit umweltbezogenen KPIs. Die Effektivität dieser SLBs könnte u.a. durch die Verwendung von SBTs stark erhöht werden (Vulturius et al., 2022, S. 8).

## 2.2 Relevante Ereignisstudien

Im vorherigen Abschnitt wurde aufgezeigt, dass die Literatur grundsätzlich drei mögliche Motivationsgründe für die Emission von SLBs vorschlägt. Die SLB-Studien setzen den Fokus meist auf die Analyse der Preisstruktur, d.h. des Kapitalkostenarguments. Sie ziehen daraus auch Rückschlüsse auf das Greenwashing- und Signalargument. Allerdings existiert bisher gemäss Literaturrecherche noch keine SLB-Studie, die sich primär mit dem Signalargument befasst.

Berrada et al. (2022, S. 29-30) prüfen beispielsweise mittels Ereignisstudie ob die Ausgabe «überteuerter» SLBs (Fehlbepreisungsniveau  $> 1$ ) zu einem Werttransfer von den Anleihensgläubigern hin zu den Aktionären (sprich zu einer signifikanten Aktienpreissteigerung) führen. Dazu analysieren sie die abnormalen Renditen von insgesamt 103 SLBs. Die Resultate der Regressionsanalyse (Erklärung der abnormalen Renditen durch das «Fehlbepreisungsniveau») zeigen, dass die für die Stichprobe aggregierte abnormale Rendite im Zeitfenster von 15 Tagen rund um das Ausgabedatum auf einem 10%-Niveau signifikant unterschiedlich von Null und positiv ist (erkennbar am Y-Achsenabschnitt) (Berrada et al., 2022, S. 49). Dies bedeutet, dass bei den untersuchten SLBs eine positive Aktienpreisreaktion festgestellt werden konnte. Die eigentliche Hypothese konnte lediglich für eine kleine Substichprobe von 28 SLBs (Fehlbepreisungsniveau  $> 1$ ) bestätigt werden (Berrada et al., 2022, S. 49). Da diese Ereignisstudie nur einen kleinen Teil der sehr umfassenden Gesamtstudie darstellt, werden die genaue Methodik und die Resultate nicht detailliert erläutert. Bezüglich Methodik ist einzig die Orientierung an der Green-Bond-Studie von Flammer (2021) bekannt (Berrada et al., 2022, S. 29).

Die von Flammer (2021) durchgeführte Ereignisstudie dient explizit der Analyse des Signalarguments. Bei einer Stichprobe von nahezu 200 Green Bonds, zeigen die Resultate, dass der Aktienmarkt signifikant positiv auf die Ankündigung von Green-Bond-Emissionen reagiert (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 507-508). Die Preisreaktion ist zudem stärker, wenn es sich um zertifizierte Green Bonds handelt oder wenn es die Erste Green-Bond-Ausgabe eines Emittenten ist (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 507-508). Die Resultate suggerieren zudem, dass die Signifikanz der Aktienmarktreaktion vom Tätigkeitssektor (Branchen in denen ökologische Aspekte finanziell wesentlich sind) abhängig ist (Flammer, Corporate green bonds, 2021, S. 508).

Auch frühere Green-Bond-Studien mit grossen, globalen Stichproben deuten auf eine positive Aktienpreisreaktion hin (Baulkaran, 2019; Yongjun Tang & Zhang, 2020).

### 3 Methodik

Die gesetzten Fragestellungen, welche durch Hypothesen in Kapitel 1.3 spezifiziert sind, verlangen eine empirische Untersuchung in Form einer Ereignisstudie. In diesem Kapitel wird als Erstes die Methodik der Ereignisstudie und die konkrete Anwendung erläutert. Anschliessend wird die Stichprobe ausführlich beschrieben.

#### 3.1 Ereignisstudie

Ausgehend von der Markteffizienztheorie messen Ereignisstudien die Auswirkung eines Ereignisses – verstanden als neu verfügbare Information – auf den Aktienpreis respektive den Unternehmenswert (MacKinlay, 1997, S. 13). Konkret wird die Auswirkung des zu untersuchenden Ereignisses anhand der sogenannten abnormalen Rendite (AR) gemessen (MacKinlay, 1997, S. 15). Die AR ist die Differenz zwischen der effektiv beobachteten und der erwarteten Rendite. Die Berücksichtigung der erwarteten Rendite ermöglicht es, die Preiswirkung des Ereignisses von anderen ereignisunabhängigen Preisbewegungen zu isolieren (Brooks, 2019, S. 725). Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise orientiert sich am Standardwerk von McKinlay (1997) und dem daraus abgeleiteten Konzept von Brooks (2019), welches nützliche Hinweise für die praktische Umsetzung in MS-Excel liefert.

##### **(1) Definition des Ereignisses und Festlegung des Ereigniszeitpunkts sowie des Ereigniszeitfensters**

Als Erstes muss definiert werden, welches konkrete Ereignis zu analysieren ist und für welchen Zeitraum die Aktienpreise relevanter Unternehmen zu untersuchen sind (MacKinlay, 1997, S. 14). In der Regel wird ein Ereigniszeitfenster um den eigentlichen Ereigniszeitpunkt definiert. Dadurch wird berücksichtigt, dass die relevante Information allenfalls schon vor oder erst nach dem Ereigniszeitpunkt bekannt wurde (MacKinlay, 1997, S. 15). In der Praxis ist es üblich bei Kurzzeitereignisstudien, wie im vorliegenden Fall, das Ereignisfenster auf rund zehn Tage vor bis zehn Tage nach dem eigentlichen Ereigniszeitpunkt festzulegen (Brooks, 2019, S. 725).

Das zu untersuchende Ereignis der vorliegenden Studie ist die Emission von SLBs. Die Ausgabe von börsengehandelten Obligationen umfasst i.d.R. einen längeren Prozess. Der Informationszeitpunkt (Roadshows, Pressemitteilungen) liegt gewöhnlich vor dem eigentlichen Emissionsdatum. In Übereinstimmung mit der Markteffizienzhypothese

(semi-strenge Form) ist das Ankündigungsdatum und nicht das Ausgabedatum informationsrelevant. Für die vorliegende Ereignisstudie wurde deshalb das Ankündigungsdatum als Ereigniszeitpunkt ( $t = 0$ ) verwendet. Zur Überprüfung der Robustheit wurde die Analyse zusätzlich mit dem Ausgabedatum als Ereigniszeitpunkt durchgeführt. Da sich das Ereignis auf einen Tag bezieht, wurden tägliche (vs. wöchentliche, monatliche oder tageszeitspezifische) Renditedaten verwendet.

Für die vorliegende Studie wurde das Ereigniszeitfenster ( $T_1$  bis  $T_2$ ) auf fünf Tage vor ( $T_1, t = -5$ ) bis zehn Tage nach dem Ankündigungsdatum ( $T_2, t = +10$ ) festgelegt. Dies respektiert den praxisüblichen Rahmen und ermöglicht es, die Ergebnisse mit der Green-Bond-Ereignisstudie von Flammer (2021) zu vergleichen.

## **(2) Festlegung des Schätzungszeitfensters**

Das Ereigniszeitfenster ist dasjenige Zeitfenster für das die AR zu berechnen und zu analysieren sind. Zur Berechnung der AR ist es notwendig, die erwarteten Renditen zu schätzen. Bei der Verwendung von Tagesrenditen sollte das Schätzungszeitfenster zwischen 100 und 300 Tage betragen (Armitage, 1995, S. 34). Das Schätzungszeitfenster liegt üblicherweise vor dem Ereigniszeitfenster und überlappt dieses nicht (MacKinlay, 1997, S. 15&20). Im Idealfall wird eine zusätzliche Sicherheitslücke für ein mögliches Durchsickern der Information zwischen dem Schätzungs- und dem Ereigniszeitfenster eingebaut (Brooks, 2019, S. 726).

Unter Berücksichtigung dieser Empfehlungen wurde das Schätzungszeitfenster  $T$  für die vorliegende Studie auf 200 Tage festgelegt und ein zusätzliches Sicherheitszeitfenster von 15 Tagen berücksichtigt. Beides ist konsistent mit der Green-Bond-Ereignisstudie von Flammer (2021).

## **(3) Stichprobendefinition und Datenerhebung**

Die Stichprobe bzw. die zu untersuchenden Ereignisse ( $N$ ) ergeben sich durch die Festlegung des Untersuchungshorizonts und der Untersuchungsgruppe ( $I$ ). Letztere bezeichnet die Unternehmen, die von den Ereignissen betroffen sind und deren Renditedaten erhoben und analysiert werden müssen. Mögliche Selektionskriterien für die Untersuchungsgruppe sind beispielsweise die Kotierung in einem bestimmten Markt oder die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Branche (MacKinlay, 1997, S. 15). Die Selektion ist zu einem erheblichen Teil von der Datenverfügbarkeit abhängig: Nur Unternehmen für die Renditedaten in der gewünschten Periodizität (z.B. Tagesrenditen) und für den relevanten Zeitraum (Ereignis- und Schätzungszeitfenster) verfügbar sind, können berücksichtigt

werden. Die Datenerhebung und die Stichprobendefinition sind deshalb sich gegenseitig beeinflussende Prozesse.

Da SLBs noch relativ neue Finanzierungsinstrumente sind und noch wenige ausführliche Studien dazu existieren, ist die Verwendung einer möglichst grossen Stichprobe ein Ziel der vorliegenden Studie. Der Untersuchungshorizont wurde deshalb auf die Zeitspanne zwischen der SLB-Erstemission im Jahr 2018 und dem aktuell vollendeten Kalenderjahr 2022 festgelegt. Die Untersuchungsgruppe (Emittenten der SLBs) wurde ausschliesslich aufgrund der Datenverfügbarkeit eingeschränkt: Im Untersuchungshorizont ausgegebene SLBs wurden in die Stichprobe aufgenommen, wenn für deren Emittenten tägliche Renditedaten im relevanten Zeitraum ( $t = -220$  bis  $t = +10$ ) verfügbar waren.

Zur Durchführung der Ereignisstudie musste eine Vielzahl an Daten beschafft und aufbereitet werden. SLB-Daten wurden von Bloomberg bezogen. Für unternehmensspezifische Daten und Renditedaten wurde Refinitiv als Datenquelle verwendet. In der Tabelle 2 sind die im Wesentlichen verwendeten Daten und Datenquellen übersichtlich zusammengefasst und den Hypothesen zugeordnet.

Tabelle 2: Übersicht der im Wesentlichen verwendeten Daten und Datenquellen

Hypothesen	Datenbezeichnung	Erläuterung
1 Die Aktienpreise reagieren auf SLB-Emissionen	Announcement Dt (Issue Dt)	Ankündigungsdatum (Ausgabedatum)
	Total Return	Dividendenadjustierte Renditen. Diese sind nur in Lokalwährung verfügbar und mussten in EUR umgerechnet werden.
	Aktienindizes	Dividendenadjustierte Marktrenditen gemäss Anhang C
2 Die Aktienpreise reagieren stärker bei ambitiös gewählten SPTs (SPTi)	SBTi Score	Score, der die verschiedenen SBTi-Ziel-Status zusammenfasst. Der Score geht von 0 bis 5 wobei 0 als tiefe und 5 als hohe Zielambition interpretiert wird. Details zum Score können dem Anhang B entnommen werden.
3 Die Aktienpreise reagieren stärker bei hohen Penaltys (Call-Option)	Callable Indicator (Maturity Type)	Dummy-Variable, die angibt, ob der SLB mit einer Call-Option ausgestattet ist.
4 Die Aktienpreise reagieren stärker bei (relativ) grossen Emissionsvolumen	Amt Issued (EUR)	Emissionsvolumen
	Total Liabilities (EUR)	Total Verbindlichkeiten per Ende Ankündigungs- / Ausgabejahr. Emissionsvolumen und Verbindlichkeit wurden zur Erhöhung der Aussagekraft ins Verhältnis zueinander gesetzt.
5 Die Aktienpreise reagieren stärker bei Erstemissionen	First Issue Indicator	Dummy Variable, die angibt, ob es sich um die Erstemission des Emittenten handelt.
6 Die Aktienpreise reagieren stärker bei Unternehmen, die zum Emissionszeitpunkt ein relativ schwaches Nachhaltigkeitsprofil (ESG-Rating) aufweisen	ESG Combined Score	Unternehmensspezifisches ESG-Rating (Score von 0 – 100) per Ende SLB-Ankündigungs- / Ausgabejahr. Bei einem hohen Score werden ESG-Risiken und Opportunitäten besser adressiert als bei einem tieferen Score.

Legende der Datenquellen: Bloomberg / Refinitiv / SBTi (2023)

#### (4) Berechnung der AR

Die AR sind für jedes einzelne Ereignis pro Tag im Ereigniszeitfenster zu berechnen. Da sich die AR aus der Subtraktion der erwarteten Rendite von der effektiv beobachteten Rendite ergibt, müssen als Erstes die erwarteten Renditen (ebenfalls pro Ereignis und Tag) geschätzt werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten. In der Praxis hat sich die Verwendung des Marktmodells gegenüber anderen Faktorenmodellen, der historischen Durchschnittsrendite und dem Capital-Asset-Pricing-Modell (CAPM) durchgesetzt (Brooks, 2019, S. 726). In der vorliegenden Studie wurde das Marktmodell verwendet. Dieses setzt die Aktienrendite in ein lineares Verhältnis zur Marktrendite (MacKinlay, 1997, S. 18). Das Modell ist in Formel 1 beschrieben.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i * R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

wobei

$R_{it}$  = effektive Aktienrendite eines Unternehmens i am Tag t

$R_{mt}$  = effektive Marktrendite am Tag t

$\varepsilon_{it}$  = Störterm für das Unternehmen i am Tag t

Formel 1: Formelle Beschreibung des Marktmodells (MacKinlay, 1997, S. 18)

Die Regressionsparameter Alpha und Beta sind mittels OLS-Regression pro Ereignis auf Basis der effektiv im Schätzungszeitfenster T beobachteten Aktien- und Marktrenditen zu schätzen. Durch Einsetzen dieser OLS-Schätzer und der effektiv beobachteten Marktrendite für jeden Tag im Ereigniszeitfenster ergeben sich die jeweiligen Tagesrenditen, die unter «normalen» Umständen d.h. ohne Eintritt des Ereignisses zu erwarten gewesen wären. Dieser Zusammenhang ist in Formel 2 beschrieben.

$$\hat{R}_{it} = \hat{\alpha}_{iT} + \hat{\beta}_{iT} R_{mt}$$

Formel 2: Berechnung der erwarteten Rendite

Anschliessend können die AR je Ereignis und je Tag im Ereigniszeitfenster gemäss Formel 3 geschätzt werden.

$$\widehat{AR}_{it} = R_{it} - \hat{R}_{it} = R_{it} - \hat{\alpha}_{iT} - \hat{\beta}_{iT} R_{mt}$$

Formel 3: Berechnung der AR (MacKinlay, 1997, S. 20; Brooks, 2019, S. 725)

Für die vorliegende Studie wurden die oben erläuterten Berechnungen mit Hilfe von Microsoft Excel durchgeführt. Für  $R_{it}$  wurden die dividendenadjustierten Renditen aus

Refinitiv verwendet. Diese wurden logarithmiert und auf eine einheitliche Währung (Euro) umgerechnet. Für  $R_{mt}$  wurde der MSCI World Gross Index (dividendenadjustiert) aus Refinitiv verwendet. Dieser konnte von Refinitiv direkt in Euro bezogen werden und wurde ebenfalls logarithmiert angewendet. Der MSCI World Index umfasst 85% der Marktkapitalisierung von 23 Industrieländern (MSCI, 2023). Er wird als Annäherung für das Marktportfolio verwendet, welches gemäss moderner Kapitalmarkttheorie alle weltweiten verfügbaren Aktientitel umfasst. Zur Überprüfung der Robustheit wurde die Analyse zusätzlich mit länderspezifischen Aktienindizes durchgeführt. Diese wurden so ausgewählt, dass sie, bezogen auf das Land, möglichst umfassend und wenn möglich dividendenadjustiert sind (siehe Anhang C).

Die oben beschriebenen Schritte sind in Abbildung 4 zusammengefasst dargestellt.

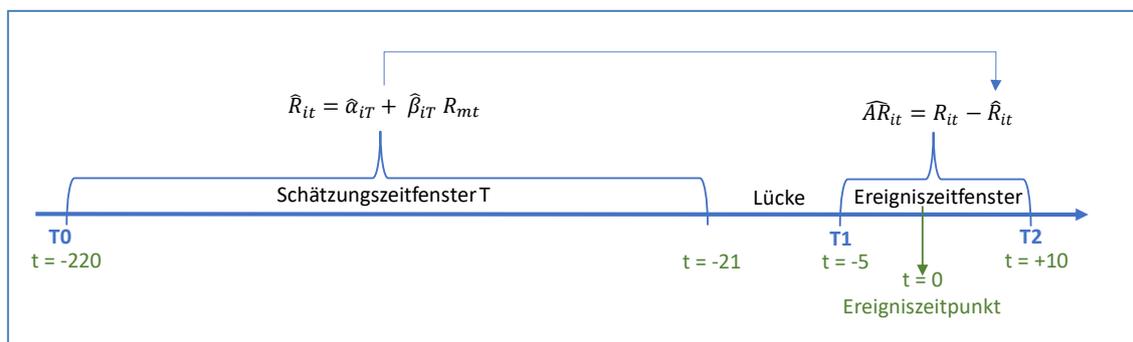


Abbildung 4: Grafische Darstellung des Zeitstrahls für die Ereignisstudie

## (5) Aggregation der AR

Um auf Basis der AR Rückschlüsse auf die Ereigniswirkung ziehen zu können, müssen diese zunächst aggregiert werden (MacKinlay, 1997, S. 21).

Zur Analyse eines einzelnen Ereignisses müssen die AR, die in das Ereigniszeitfenster fallen, summiert werden (Brooks, 2019, S. 728). Daraus resultieren die kumulierten abnormalen Renditen (CAR) je Ereignis (siehe Formel 4 in Tabelle 3).

Zur Analyse der gesamten Stichprobe müssen die AR zunächst über alle Ereignisse hinweg aggregiert werden. Daraus resultiert die mittlere abnormale Rendite (AAR) je Ereignistag (siehe Formel 5 in Tabelle 3). Anschliessend werden die AAR für das zu prüfende Ereigniszeitfenster zeitlich aggregiert. Daraus resultiert die mittlere, kumulierte abnormale Rendite (CAAR) für die gesamte Stichprobe (siehe Formel 6 in Tabelle 3).

## (6) Durchführung der Hypothesentests

Im Rahmen von Ereignisstudien wird die zu prüfende Nullhypothese i.d.R. so definiert, dass das Ereignis keine Auswirkung auf die Aktienkursentwicklung (Mittelwert oder Varianz) hat und somit die AR im Ereigniszeitfenster Null sind (MacKinlay, 1997, S. 21). Die Signifikanz wird mittels zweiseitigem t-Test geprüft. Die dazu notwendigen Berechnungen sind in Tabelle 3 formell dargestellt.

Tabelle 3: Berechnung der aggregierten AR sowie der entsprechenden Varianzen und Teststatistiken

Ereignisanalyse	Stichprobenanalyse	
Zeitliche Aggregation	Aggregation über alle Ereignisse N für einen Ereignistag t	Aggregation über alle Ereignisse N und über Zeit $[T_1, T_2]$
$\widehat{CAR}_i(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} \widehat{AR}_{it}$ $\sim N [0, var(CAR_i(T_1, T_2))]$ <p>Formel 4: CAR-Berechnung (MacKinlay, 1997, S. 21)</p>	$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \widehat{AR}_{it}$ $\sim N [0, var(AAR_t)]$ <p>Formel 5: AAR-Berechnung (MacKinlay, 1997, S. 24)</p>	$CAAR(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} AAR_t$ $\sim N [0, var(CAAR(T_1, T_2))]$ <p>Formel 6: CAAR-Berechnung (MacKinlay, 1997, S. 24)</p>
$var(\widehat{CAR}_i(T_1, T_2))$ $= (T_2 - T_1 + 1) \sigma_{\epsilon_i}^2$ <p>Formel 7: Berechnung der CAR-Varianz (MacKinlay, 1997, S. 21)</p>	$var(AAR_t)$ $= \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \sigma_{\epsilon_i}^2$ <p>Formel 8: Berechnung der AAR-Varianz (MacKinlay, 1997, S. 24)</p>	$var(CAAR(T_1, T_2))$ $= \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N var(CAR_i(T_1, T_2))$ <p>Formel 9: Berechnung der CAAR-Varianz (MacKinlay, 1997, S. 24)</p>
$t_{CAR} = \frac{\widehat{CAR}_i(T_1, T_2)}{\sqrt{var(CAR_i(T_1, T_2))}}$ $\sim N(0,1)$ <p>Formel 10: Berechnung der Teststatistik für die CAR (Brooks, 2019, S. 729)</p>	$t_{AAR} = \frac{AAR_t(T_1, T_2)}{\sqrt{var(CAAR(T_1, T_2))}}$ $\sim N(0,1)$ <p>Formel 11: Berechnung der Teststatistik für die AAR (Brooks, 2019, S. 730)</p>	$t_{CAAR} = \frac{CAAR(T_1, T_2)}{\sqrt{var(CAAR(T_1, T_2))}}$ $\sim N(0,1)$ <p>Formel 12: Berechnung der Teststatistik für die CAAR (MacKinlay, 1997, S. 24)</p>

Die oben genannte Nullhypothese wird verworfen, wenn sich die Varianz oder der Mittelwert der AR signifikant durch das Ereignis verändert. In der Literatur wurde festgestellt, dass die Varianz der AR im Ereigniszeitfenster tendenziell steigt; Oftmals führt das Ereignis selbst oder Faktoren, die zum Ereignis geführt haben zu höherer Unsicherheit und damit zu einer höheren Volatilität der Renditen (Brooks, 2019, S. 732). Da das Schätzzeitfenster i.d.R. weit vor dem Ereigniszeitfenster liegt, kann dies dazu führen, dass die Varianz zu tief geschätzt und die Nullhypothese deshalb verworfen wird. Aus diesem Grund empfiehlt Brooks (2019, S. 732), die Robustheit mittels einer angepassten Nullhypothese, die eine Veränderung der Varianz zulässt, zu überprüfen. Die Varianz für die CAAR muss in diesem Fall gemäss Formel 13 berechnet werden.

$$\text{var}(\text{CAAR}(T_1, T_2)) = \frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N (\text{CAR}_i(T_1, T_2) - \text{CAAR}(T_1, T_2))^2$$

Formel 13: Berechnung der CAAR-Varianz bei Nullhypothese mit variierender Varianz (MacKinlay, 1997, S. 28)

In beiden Fällen erfolgt die Analyse der gesamten Stichprobe unter der Annahme, dass sich die Ereignisse zeitlich nicht überlappen (kein Clustering) und somit unabhängig voneinander auftreten. Die Stichprobe sollte deshalb vor der Analyse auf mögliche Clustervorkommnisse geprüft werden.

Für die vorliegende Arbeit wurden beide Nullhypothesen geprüft. Im Kapitel 3.2 wird zudem aufgezeigt, wie die Ereignisse in der Stichprobe zeitlich verteilt sind und dass die Unabhängigkeitsbedingung erfüllt ist.

### (7) Querschnittsregression

Wenn mehrere Hypothesen bezüglich Einflussfaktoren auf die AR existieren, ist es sinnvoll eine Querschnittsregression durchzuführen (MacKinlay, 1997, S. 33). Diese ermöglicht es, den Zusammenhang zwischen dem Ausmass der AR und spezifischen Ereignismerkmalen zu untersuchen (MacKinlay, 1997, S. 33). Die mit OLS zu schätzende Regressionsgleichung ist in Formel 14 beschrieben. Diese kann entweder mit dem AR des Ereignistag oder mit dem CAR des Ereigniszeitfensters durchgeführt werden. Es gelten grundsätzlich die Annahmen des klassischen Regressionsmodells (z.B. Unkorreliertheit der Störterme, Homoskedastizität, keine vollkommene Multikollinearität). MacKinlay (1997, S. 33) empfiehlt generell, (heteroskedastizität-) robuste Standardfehler zu verwenden.

$$\text{AR}_i = \gamma_0 + \gamma_1 x_{1i} + \gamma_2 x_{2i} + \dots + \gamma_M x_{Mi} + \omega_i$$

wobei  
 $x_{1i}$  ( $j = 1, \dots, M$ ) die zu untersuchenden Merkmale darstellen

Formel 14: Modell für die Querschnittsregression (Brooks, 2019, S. 731)

Die für die vorliegende Arbeit formulierten Nebenhypothesen (siehe Kapitel 1.3) wurden mittels der hier beschriebenen Querschnittsregression untersucht. Dazu wurden hauptsächlich die in Tabelle 2 aufgeführten Daten als erklärende Variablen eingesetzt. Die Marktkapitalisierung, der Tätigkeitssektor und die geografische Region des Hauptsitzes

des Emittenten wurden als weitere Kontrollvariablen berücksichtigt. Das angewendete Regressionsmodell ist in Formel 15 beschrieben.

$$\begin{aligned} AR_i = & \gamma_0 \\ & + \gamma_1 SBTiScore_i \\ & + \gamma_2 CallableIndicator_i \\ & + \gamma_3 AmtIssued/TotalLiabilities_i \\ & + \gamma_4 FirstIssueIndicator_i \\ & + \gamma_5 ESGCombinedScore_i \\ & + \gamma_6 MarketCapitalization_i \\ & + \gamma_7 TRBCEconomicSector_i \\ & + Region \\ & + \omega_i \end{aligned}$$

Formel 15: Regressionsmodell zur Überprüfung der Nebenhypothesen

Der Einfluss dieser Variablen auf die Aktienpreisreaktion wurde zusätzlich mit separaten Substichproben analysiert. Dazu wurde die Gesamtstichprobe pro Nebenhypothesen-Variablen in jeweils zwei Substichproben unterteilt. Für jede Substichprobe wurden die CAAR und AAR berechnet und auf Signifikanz getestet. Dieses Vorgehen wurde u.a. auch in der Green-Bond-Studie von Flammer (2021, S. 508) angewendet.

### 3.2 Stichprobenbeschreibung

Für die vorliegende Arbeit standen grundsätzlich die Datenbank der Informationsdienstleister Bloomberg und Refinitiv zur Verfügung. Aufgrund der Kongruenz mit den Hauptreferenzstudien von Flammer (2021) und Kölbl und Lambillon (2022) sowie aufgrund der relativ einfachen Identifikation von SLBs wurde die Fixed-Income-Datenbank von Bloomberg zur Beschaffung der SLB-Daten verwendet. Gemäss dieser Quelle wurden zwischen 2018 und 2022 insgesamt 430 SLBs von 344 Unternehmen ausgegeben.

Da die Datenverfügbarkeit auf Bloomberg (via Student Terminal) eingeschränkt ist, wurden die dazugehörigen Unternehmens- und Aktienrenditedaten über Refinitiv beschafft. Die Zuordnung der Daten erfolgte über die internationale Wertpapierkennnummer (ISIN) der SLBs. Es ist darauf hinzuweisen, dass nicht alle SLBs in Bloomberg mit einer ISIN gekennzeichnet sind. In den meisten Fällen war es jedoch möglich, den Refinitiv-Datenabfrageschlüssel manuell zu identifizieren.

Letztendlich konnten SLBs nur berücksichtigt werden, wenn für deren Emittenten Aktienrenditedaten (als einziges Selektionskriterium) im relevanten Zeitraum verfügbar waren. Oft werden Anleihen durch nicht börsenkotierte Special-Purpose-Entities ausgegeben. Bei fehlenden Aktienrenditedaten wurde deshalb geprüft, ob diese stattdessen für die direkte oder ultimative Muttergesellschaft verfügbar sind. War dies der Fall, wurden die entsprechenden SLBs in die Stichprobe aufgenommen. Die Herleitung der Stichprobe ist in Abbildung 5 zusammenfassend dargestellt und im Anhang A detailliert beschrieben.

Die definitive Stichprobe (1) umfasst 275 SLBs, die von insgesamt 198 Emittenten ausgegeben wurden. Darin enthalten sind 38 SLBs, die nicht mittels ISIN verifiziert werden konnten. Zur Überprüfung der Robustheit wurde die Analyse zusätzlich ohne diese SLBs durchgeführt. Dazu wurde eine zweite Stichprobe definiert. Dies ist in Abbildung 5 ebenfalls dargestellt.

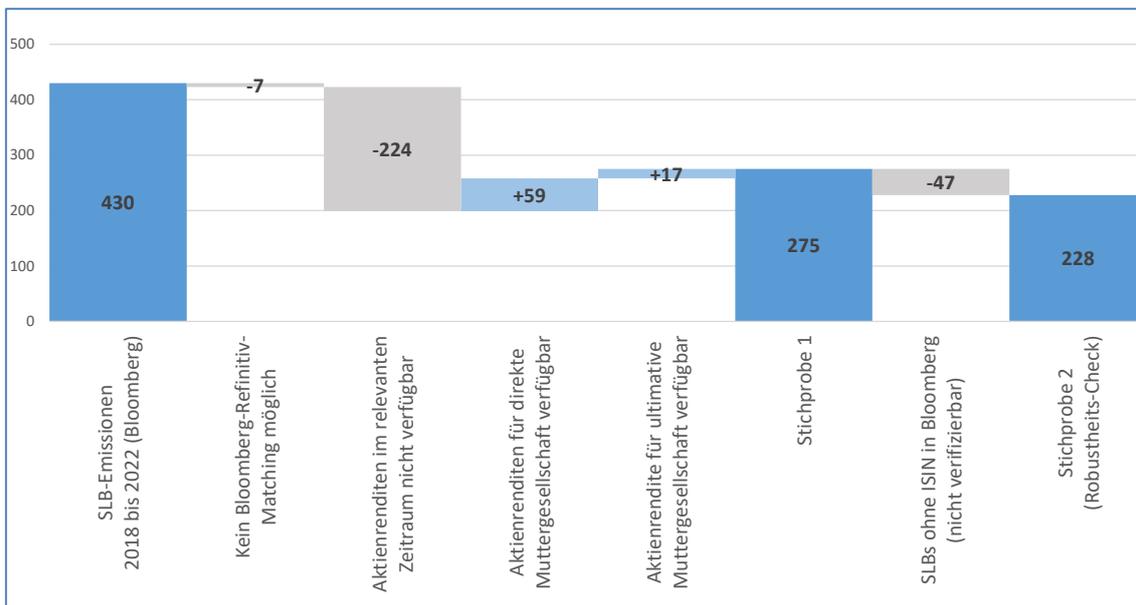


Abbildung 5: Beschreibung der Stichprobenherleitung anhand der Anzahl Ereignisse (N)

SLBs wurden seit der Erstemission im Jahr 2018 immer häufiger ausgegeben. Dieser Trend widerspiegelt sich auch in der Stichprobe (Erstereignis im Mai 2019, letztes inkludiertes Ereignis im Dezember 2022). Abbildung 6 zeigt, wie die Stichprobenereignisse im Zeitverlauf (nach Ankündigungsdatum) angefallen sind. Daraus wird ersichtlich, dass die Ereignisse in der Stichprobe, unter Berücksichtigung der generellen Häufigkeitszunahme, zeitlich stark verteilt aufgetreten sind: Die Stichprobe ist hinsichtlich Unabhängigkeitsannahme zur Durchführung der Ereignisstudie geeignet.

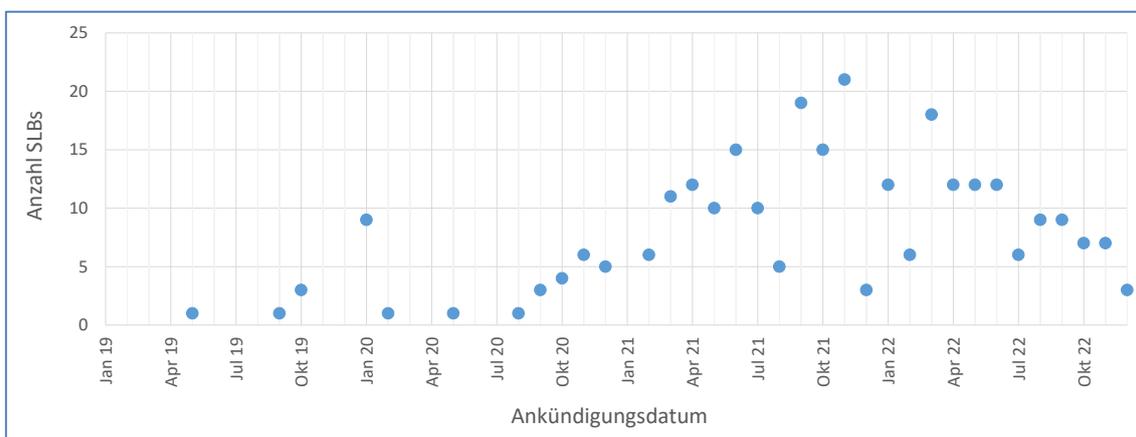


Abbildung 6: Anfall der Stichprobenereignisse im Zeitverlauf (Clusteranalyse)

Nachfolgend wird die Stichprobe hinsichtlich aller untersuchten Merkmale (gemäss Formel 15 auf S.26) beschrieben.

Die Untersuchungsgruppe umfasst Emittenten aus insgesamt 36 Ländern. Über 50% dieser Emittenten haben ihren Hauptsitz in Europa (siehe Tabelle 4). Rund 38% der entsprechenden Aktientitel werden in Euro gehandelt. Da dies den grössten Anteil darstellt, wurde Euro als einheitliche Renditewährung für die vorliegende Ereignisstudie gewählt.

Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach geografischer Region

Region (HQ)	SLBs		Emittenten	
	#	%	#	%
Africa	4	1%	3	2%
Americas	38	14%	32	16%
Asia	70	25%	53	27%
Europe	154	56%	104	53%
Oceania	9	3%	6	3%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>

Tabelle 5 zeigt, dass Unternehmen aus allen Tätigkeitssektoren in der Untersuchungsgruppe vertreten sind. Der grösste Anteil der untersuchten SLBs wurden von Industrieunternehmen ausgegeben (19%).

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach Tätigkeitssektor

Economic Sector	SLBs		Emittenten	
	#	%	#	%
Basic Materials	43	16%	30	15%
Consumer Cyclical	22	8%	13	7%
Consumer Non-Cyclical	35	13%	25	13%
Energy	21	8%	14	7%
Financials	15	5%	12	6%
Healthcare	8	3%	7	4%
Industrials	53	19%	48	24%
Real Estate	20	7%	17	9%
Technology	15	5%	13	7%
Utilities	43	16%	19	10%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>

Tabelle 6 zeigt, dass etwas weniger als die Hälfte der Untersuchungsgruppe an der SBT-Initiative teilnimmt (53% haben einen Score von 0, was einer Nichtteilnahme entspricht). Diese Emittenten sind v.a. in den oberen SBTi-Scores (3 - 5) vertreten. Letzteres betrifft über 40% der zu untersuchenden SLBs. Bei diesen wird die Zielambition als entsprechend hoch eingeschätzt.

Tabelle 6: Häufigkeitsverteilung der SLBs und der entsprechenden Emittenten nach SBTi-Score

SBTi-Score	SLBs		Emittenten	
	#	%	#	%
0	134	49%	105	53%
1	15	5%	12	6%
2	11	4%	7	4%
3	43	16%	33	17%
4	40	15%	29	15%
5	32	12%	12	6%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>

Tabelle 7 zeigt die Fälligkeitstypen der untersuchten SLBs. Über 50% der SLBs wurde mit einer frühzeitigen Rückzahlungsoption (Maturity Type = Callable) ausgestaltet.

Tabelle 7: Häufigkeitsverteilung der untersuchten SLBs nach Fälligkeitstyp

Maturity Type	SLBs	
	#	%
AT MATURITY	124	45%
CALLABLE	140	51%
CONVERTIBLE	2	1%
PERP/CALL	7	3%
SINKABLE	2	1%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>

In Tabelle 8 sind die untersuchten SLBs nach dem Anteil des Emissionsvolumen am Total der Verbindlichkeiten (der entsprechenden Emittenten) klassiert. Nur bei 17% der SLBs ist dieser Anteil grösser als 10%. Anteile über 20% wurden verifiziert. Es mussten keine Korrekturen vorgenommen werden.

Tabelle 8: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach Anteil des Emissionsvolumens am Total der Verbindlichkeiten

Amt Issued / Total Liabilities	SLBs	
	#	%
[0%, 2%] (min = 0.01%)	98	36%
(2%, 4%]	59	21%
(4%, 6%]	29	11%
(6%, 10%]	40	15%
(10%, 20%]	31	11%
(20%, 30%]	11	4%
(30%, 40%]	4	1%
> 40% (max =53%)	3	1%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>

Tabelle 9 zeigt, dass ein grosser Teil der untersuchten SLBs (71%) SLB-Erstemissionen sind. Dieser Anteil ist in Anbetracht der Neuartigkeit des Instruments plausibel.

Tabelle 9: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach Erstemissionsindikator

First Emission Indicator	SLBs	
	#	%
No	81	29%
Yes	194	71%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>100%</b>

Tabelle 10 zeigt die Verteilung der untersuchten SLBs und der entsprechenden Emittenten nach ESG-Rating-Quintil. Nur wenige Emittenten der Untersuchungsgruppe sind mit einem sehr tiefen Rating von weniger als 25 eingestuft. Die Mehrheit der Untersuchungsgruppe hat, gemäss Refinitiv-ESG-Rating, ein mittleres bis sehr gutes (50 – 100) Nachhaltigkeitsprofil.

Tabelle 10: Häufigkeitsverteilung der SLBs nach ESG-Rating der Emittenten

ESG Combined Score	SLBs		Emittenten	
	#	%	#	%
not rated	11	4%	10	5%
[0, 25] (min = 18)	7	3%	5	3%
(25, 50]	59	21%	43	22%
(50, 75]	134	49%	95	48%
(75, 100] (max = 90)	64	23%	45	23%
<b>Total</b>	<b>275</b>	<b>1</b>	<b>198</b>	<b>100%</b>

## 4 Resultate

### 4.1 Haupthypothese

Tabelle 11 zeigt die Ergebnisse der Ereignisstudie aggregiert für die ganze Stichprobe. Die sehr hohen p-Werte zeigen, dass sowohl die eng formulierte (konstante Varianz) als auch die angepasste Nullhypothese (variierende Varianz) nicht verworfen werden können: Die AAR des Ereignistags und die CAAR des Ereigniszeitfensters sind nicht signifikant unterschiedlich von Null. Dies bedeutet, dass in der verwendeten Stichprobe keine signifikante Aktienpreisreaktion festgestellt werden konnte. Daraus lässt sich schliessen, dass die Ankündigung der SLB-Emissionen aus Aktionärssicht keinen neuen oder zusätzlichen Informationswert generiert hat: Die Zukunftserwartung der Aktionäre blieb unverändert.

Die Robustheitsanalysen (Verwendung von länderspezifischen Aktienindizes statt dem MSCI World Index als Marktrendite, Verwendung des Ausgabedatums statt des Ankündigungsdatums als Ereignistag sowie die Exklusion von SLBs mit fehlender ISIN) führten zu ähnlichen Ergebnissen und gleicher Schlussfolgerung. Die Ergebnisse können den Anhängen C, D und E entnommen werden.

Ereigniszeitfenster	(C)AAR	H0 mit konstanter Varianz			H0 mit variierender Varianz		
		VAR	$t_{(C)AAR}$	p-wert	VAR	$t_{(C)AAR}$	p-wert
$t_0$	0.0005	0.0000	0.34	0.73	0.0000	0.39	0.70
[-5, 10]	0.0028	0.0000	0.48	0.63	0.0000	0.42	0.67

Tabelle 11: Zusammenfassung der stichprobenaggregierten Ergebnisse (nach Nullhypotesentyp)

Die Ergebnisse der eng gefassten Nullhypothese werden nachfolgend detailliert beschrieben.

In Abbildung 7 ist der Verlauf der CAAR (blaue Linie) im Ereigniszeitfenster ( $t_{-5}$  bis  $t_{10}$ ) dargestellt. Die CAAR steigt vor dem Ereignistag ( $t_0$ ) leicht an und sinkt danach leicht ab. Sie bewegt sich jedoch im ganzen Ereigniszeitfenster nahe bei Null. Der Nullwert liegt im ganzen Ereigniszeitfenster innerhalb des 95%-Konfidenzintervalls (Ober- und Untergrenze sind durch die grauen Linien dargestellt). Dies verdeutlicht, dass die CAAR im Verlauf des Ereigniszeitfensters nie signifikant unterschiedlich von Null wird.

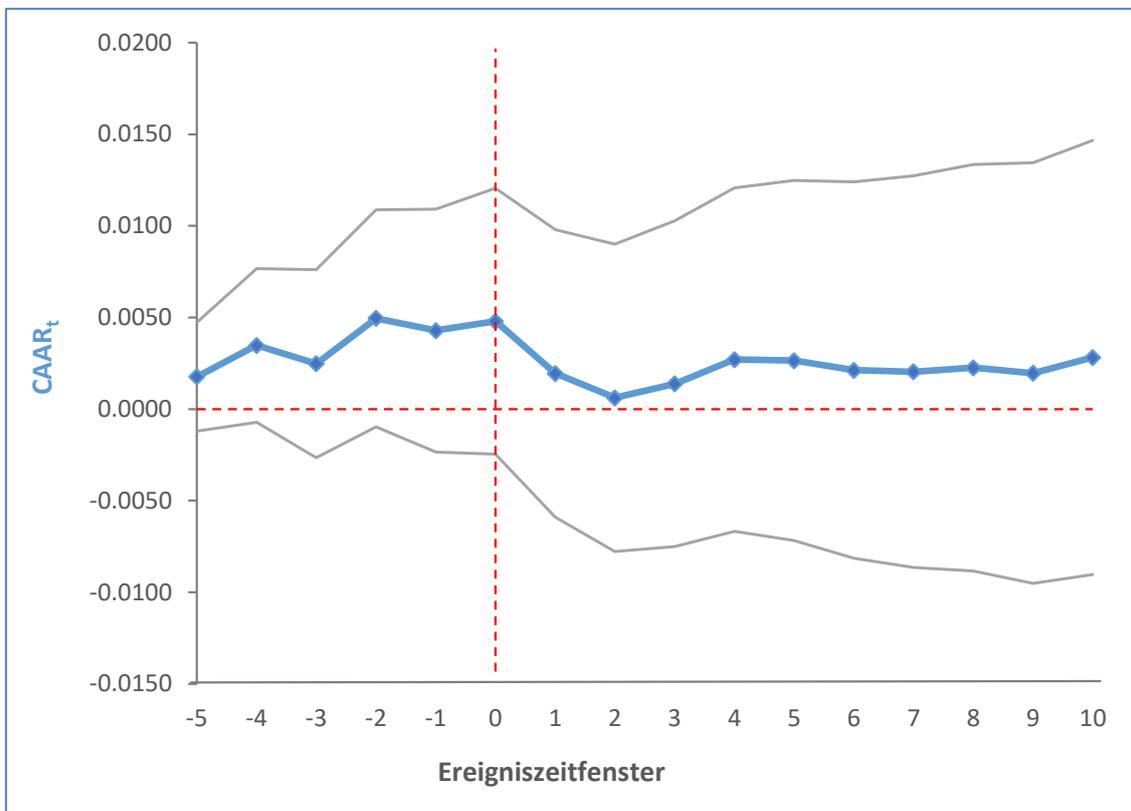


Abbildung 7: Verlauf der CAAR und des entsprechenden 95%-Konfidenzintervalls

Die (C)AAR, die Test-Statistiken und die zugehörigen p-Werte sind in Tabelle 12 pro Tag im Ereigniszeitfenster aufgeführt. Es wird ersichtlich, dass die AAR und die entsprechenden Teststatistiken häufig negativ sind (siehe auch Abbildung 8). Dies spricht grundsätzlich gegen die ursprüngliche Erwartung einer positiven Aktienpreisreaktion. An einzelnen Tagen (rot) sind die AAR, respektive die CAAR nahe der 10%- oder sogar 5%-Signifikanzgrenze. Da die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler erster Art mit einer steigenden Anzahl durchgeführter Tests (hier 16 Tests für 16 Ereignistage) steigt, kann die Signifikanz dieser Einzelergebnisse zufälliger Natur sein.

Tabelle 12: Stichprobenaggregierte Ergebnisse je Tag im Ereigniszeitfenster

Ereigniszeitfenster	AAR <sub>t</sub>	t <sub>AAR</sub>	p-Wert	CAAR <sub>t</sub>	t <sub>CAAR</sub>	p-Wert
-5	0.0018	1.19	0.23	0.0018	1.19	0.23
-4	0.0017	1.16	0.25	0.0035	1.66	0.10
-3	-0.0010	-0.67	0.50	0.0025	0.97	0.33
-2	0.0025	1.67	0.10	0.0050	1.67	0.09
-1	-0.0007	-0.45	0.65	0.0043	1.29	0.20
0	0.0005	0.34	0.73	0.0048	1.32	0.19
1	-0.0028	-1.92	0.06	0.0019	0.50	0.62
2	-0.0013	-0.90	0.37	0.0006	0.15	0.88
3	0.0008	0.52	0.61	0.0014	0.31	0.76
4	0.0013	0.89	0.37	0.0027	0.58	0.56
5	-0.0001	-0.04	0.97	0.0026	0.54	0.59
6	-0.0005	-0.35	0.72	0.0021	0.41	0.68
7	-0.0001	-0.06	0.95	0.0020	0.38	0.70
8	0.0002	0.15	0.88	0.0023	0.41	0.68
9	-0.0003	-0.20	0.84	0.0020	0.34	0.73
10	0.0009	0.58	0.56	0.0028	0.48	0.63

Die in Tabelle 12 aufgeführten Teststatistiken der AAR sind in Abbildung 8 grafisch dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass die Test-Statistiken fast an jedem Tag im Intervall zwischen -2 und 2 liegen und somit auf einem 5%-Niveau nicht signifikant unterschiedlich von Null sind.

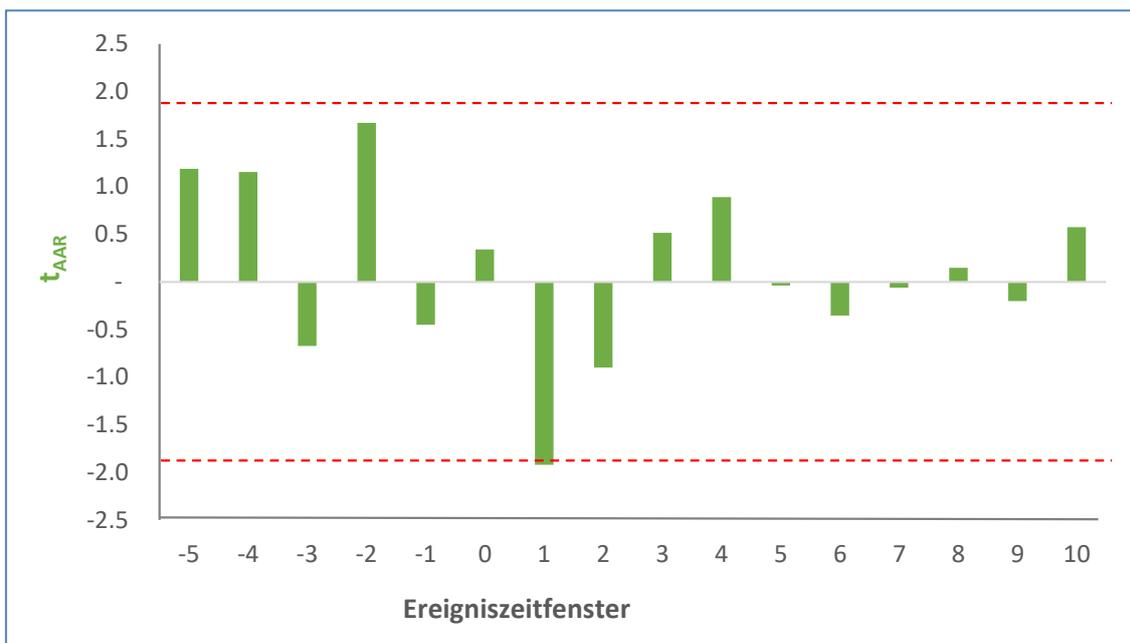


Abbildung 8: t-Werte der AAR pro Tag im Ereigniszeitfenster

## 4.2 Nebenhypothese

Wie im vorherigen Kapitel aufgezeigt, sind die AAR am Ereignistag und die CAAR im Ereigniszeitfenster nicht signifikant unterschiedlich von Null. D.h. in der Stichprobe konnte gesamthaft keine signifikante Aktienpreisreaktion infolge der Ankündigung von SLB-Emissionen festgestellt werden. Werden die Ereignisse einzeln betrachtet, so sind 22 AR (8% der Stichprobe) respektive 15 CAR (5% der Stichprobe) auf einem 5%-Niveau signifikant unterschiedlich von Null. Das sind nur leicht mehr als die Anzahl, die zufällig signifikant sein könnte (Fehler erster Art von 5%). Aus diesem Grund war es vorweg unwahrscheinlich, dass aus der Querschnittsregression zusätzliche Erkenntnisse gewonnen werden können (Erklärung von Insignifikanz). Die Ergebnisse der Querschnittsregression sind in Tabelle 13 dargestellt: Sowohl der Y-Achsenabschnitt als auch alle erklärenden Variablen (Zielambition gemessen am SBTi-Score, Penaltyhöhe gemessen am Callable-Indicator, relatives Emissionsvolumen, Neuartigkeit der SLB-Emission für die Emittenten gemessen am First-Issue-Indicator und das Nachhaltigkeitsprofil der Emittenten gemessen am Refinitiv-ESG-Combined-Score) sind nicht signifikant unterschiedlich von Null und tragen nicht zur Erklärung der (C)AR bei.

Tabelle 13: Ergebnisse der Querschnittsregression (Koeffizienten, Standardfehler, t-Statistiken und p-Werte)

N = 264 (excl. 11 SLBs w/o Issuer-ESG-Rating)	AR <sub>i</sub> [t <sub>0</sub> ] ~				CAR <sub>i</sub> [t <sub>-5</sub> , t <sub>10</sub> ] ~			
	Estimate	Std. Error	t-Value	p-Value	Estimate	Std. Error	t-Value	p-Value
Intercept	-0.0139	0.0187	-0.74	0.46	-0.0179	0.0488	-0.37	0.71
SBTi Score	0.0005	0.0008	0.66	0.51	-0.0015	0.0032	-0.45	0.65
Callable Indicator = Yes	0.0007	0.0029	0.23	0.82	0.0096	0.0109	0.88	0.38
Amt Issued / Total Liabilities	-0.0059	0.0260	-0.23	0.82	0.0472	0.0791	0.60	0.55
First Emission Indicator = Yes	0.0012	0.0035	0.34	0.73	0.0073	0.0130	0.56	0.58
ESG Combined Score	0.0001	0.0001	1.09	0.28	-0.0001	0.0003	-0.40	0.69
Market Capitalization	0.0000	0.0000	0.38	0.70	0.0000	0.0000	1.65	0.10
Sector Consumer Cyclical	0.0033	0.0059	0.57	0.57	0.0180	0.0273	0.66	0.51
Sector Consumer Non-Cyclical	0.0026	0.0048	0.55	0.58	0.0154	0.0167	0.92	0.36
Sector Energy	0.0031	0.0077	0.40	0.69	-0.0111	0.0277	-0.40	0.69
Sector Financials	0.0046	0.0095	0.48	0.63	-0.0240	0.0247	-0.97	0.33
Sector Healthcare	-0.0141	0.0124	-1.14	0.26	-0.0109	0.0235	-0.46	0.64
Sector Industrials	-0.0011	0.0043	-0.26	0.79	-0.0081	0.0148	-0.55	0.58
Sector Real Estate	0.0039	0.0068	0.56	0.57	-0.0126	0.0209	-0.60	0.55
Sector Technology	0.0048	0.0046	1.04	0.30	0.0394	0.0309	1.27	0.20
Sector Utilities	-0.0005	0.0047	-0.12	0.91	-0.0001	0.0201	0.00	1.00
Region Americas	0.0099	0.0183	0.54	0.59	0.0363	0.0395	0.92	0.36
Region Asia	0.0056	0.0178	0.32	0.75	0.0221	0.0379	0.58	0.56
Region Europe	0.0035	0.0183	0.19	0.85	0.0096	0.0385	0.25	0.80
Region Oceania	0.0078	0.0196	0.40	0.69	0.0184	0.0455	0.40	0.69

Die Resultate der Substichprobenanalysen (siehe Tabelle 14 und Tabelle 15) bestätigen die Robustheit der bisher beschriebenen Ergebnisse: Auch innerhalb einzelner Substichproben sind die (C)AAR auf einem 5%-Niveau nicht signifikant unterschiedlich von Null.

In Tabelle 14 fällt auf, dass die CAAR innerhalb der Substichprobe von SLBs mit Call-Option auf einem 10%-Niveau signifikant unterschiedlich von Null sind. Die ursprüngliche Erwartung war, dass die Aktienpreisreaktion bei diesen SLBs aufgrund der potenziellen Penaltyreduktion schwächer ist, als bei SLBs mit anderen Fälligkeitstypen.

Tabelle 14: Ergebnisse der Substichprobenanalysen für das Ereigniszeitfenster ( $t-5$  bis  $t+10$ )

Sub Samples		N	CAAR	VAR	$t_{CAAR}$	p-Wert
SBTi Score	0 - 2	160	-0.0033	0.0001	-0.37	0.71
	3-5	115	0.0113	0.0001	1.59	0.11
Callable Indicator	Yes	140	0.0129	0.0001	1.70	0.09
	No	135	-0.0076	0.0001	-0.83	0.41
AmtIssued / TotalLiabilities	<= 6%	186	0.0030	0.0000	0.47	0.64
	>6%	89	0.0025	0.0002	0.19	0.85
First Issue Indicator	Yes	194	0.0030	0.0001	0.40	0.69
	No	81	0.0025	0.0001	0.26	0.79
ESG Combined Score	<=60	114	0.0060	0.0001	0.65	0.52
	>60	150	0.0072	0.0000	1.06	0.29

Tabelle 15: Ergebnisse der Substichprobenanalysen für das Ankündigungsdatum ( $t_0$ )

Sub Samples		N	AAR	VAR	$t_{AAR}$	p-Wert
SBTi Score	0 - 2	160	-0.0005	0.0000	-0.23	0.81
	3-5	115	0.0019	0.0000	1.09	0.28
Callable Indicator	Yes	140	0.0015	0.0000	0.80	0.43
	No	135	-0.0005	0.0000	-0.23	0.82
AmtIssued / TotalLiabilities	<= 6%	186	0.0006	0.0000	0.40	0.69
	>6%	89	0.0002	0.0000	0.07	0.94
First Issue Indicator	Yes	194	0.0015	0.0000	0.80	0.43
	No	81	-0.0005	0.0000	-0.23	0.82
ESG Combined Score	<=60	114	-0.0008	0.0000	-0.35	0.73
	>60	150	0.0018	0.0000	1.04	0.30

## 5 Konklusion

Im letzten Kapitel werden als Erstes die Ergebnisse der vorliegenden Studie zusammengefasst und entsprechende Schlussfolgerungen gezogen (Beantwortung der Forschungsfragen). Anschliessend werden die Ergebnisse kritisch gewürdigt und diskutiert.

### 5.1 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Unter der Prämisse der semi-strengen Informationseffizienz und der damit verbundenen Informationsasymmetrie zwischen Management und Aktionären wurde in der vorliegenden Arbeit untersucht, wie der Aktienmarkt auf die Ausgabe von SLBs reagiert, ob die Reaktion von bestimmten SLB- oder Firmencharakteristika abhängt und ob sich SLBs als Instrument zur Signalisierung der Nachhaltigkeitsabsicht eignen.

Es wurde dargelegt, dass die Ausgabe von SLBs potentiell Kapitalbedarf und Nachhaltigkeitsbestrebungen signalisiert. Gemäss Literatur reagieren Aktionäre indifferent auf die Ausgabe von Anleihen. Studien im Bereich Sustainable Investing haben jedoch mehrheitlich einen positiven Zusammenhang zwischen dem Unternehmenswert und der Nachhaltigkeitsleistung feststellen können. Aufgrund dieses Zusammenhangs wurde eine entsprechend positive Aktienpreisreaktion infolge SLB-Emission erwartet. Im Sinne eines glaubwürdigen, d.h. kostspieligen Signals wurde zudem vermutet, dass die Aktienpreisreaktion bei einer hohen Zielambition (gemessen am SBTi-Score), bei einem hohen potentiellen Penalty (gemessen am Callable-Indicator), bei einem relativ hohen Emissionsvolumen (gemessen am Verhältnis zwischen Emissionsvolumen und der totalen Verschuldung des Emittenten), bei Erstemission für den Emittenten (gemessen am First-Issue-Indicator) und bei einem relativ schwachen Nachhaltigkeitsprofil des Emittenten (gemessen am Refinitiv-ESG-Combined-Score) stärker ausfällt. Die Hypothesen wurden mittels Ereignisstudie geprüft. Dazu wurden 275 SLBs von insgesamt 198 Emittenten untersucht.

Die Ergebnisse der Ereignisstudie haben gezeigt, dass weder die Ankündigung noch die eigentliche Emission der untersuchten SLBs zu einer signifikanten Aktienpreisreaktion geführt haben: Die für die Stichprobe aggregierte abnormale Rendite ist am Ereignistag (AAR) und im Ereigniszeitfenster (CAAR) nicht signifikant unterschiedlich von Null. Es konnte zudem kein signifikanter Erklärungszusammenhang zwischen den abnormalen Renditen (AR und CAR) und den oben genannten Bond- und Unternehmenscharakteristika festgestellt werden: Die Regressionskoeffizienten sind weder am Ereignistag noch

im Ereigniszeitfenster signifikant unterschiedlich von Null. Auch die separate Untersuchung dieser Variablen mittels Substichprobenanalysen führte zu keinen signifikanten Ergebnissen: AAR und CAAR sind in jeder Substichprobe nicht signifikant unterschiedlich von Null. Die tiefe SBTi-Partizipation und die bereits überwiegend guten ESG-Ratings der Emittenten sowie die verhältnismässig geringen Emissionsvolumen und der hohe Anteil an SLBs mit Call-Option kommen als mögliche Erklärung der unerwartet fehlenden Aktienpreisreaktion nicht in Frage.

Aus diesen Ergebnissen kann gefolgert werden, dass bisherige SLB-Emissionen, unabhängig von den geprüften Unternehmens- und Bondcharakteristika, die Zukunftserwartung der Aktionäre nicht beeinflusst haben; Die SLBs haben keine neue oder zusätzliche Information für die Aktionäre generiert. Emittenten haben durch die Ausgabe der SLBs keine Aktienpreissteigerung verzeichnen können. SLBs scheinen sich nicht primär als Instrument zur Signalisierung von Nachhaltigkeitsbestrebungen zu eignen: Der Aktienmarkt reagierte, wie bei klassischen Anleihen, d.h. trotz des Nachhaltigkeitsaspekts, indifferent auf die Ausgabe der SLBs.

Die Ergebnisse und das theoretische Rahmenkonzept der vorliegenden Arbeit sind in Abbildung 9 zusammengefasst dargestellt.

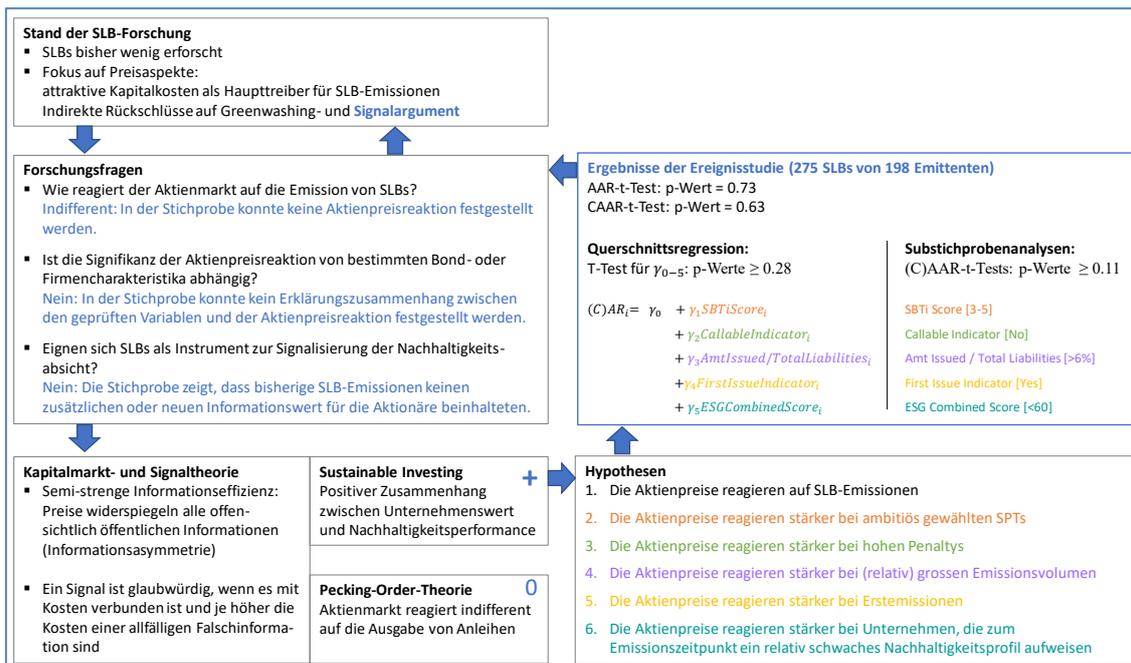


Abbildung 9: Zusammenfassung der Arbeit und der Ergebnisse

## 5.2 Kritische Würdigung und Ausblick

Die zunehmende Relevanz von SLBs und die klare Unterscheidung zu den anderen nachhaltigen Anleihensinstrumenten (Green, Social und Sustainability Bonds) konstituierten die Motivation und den Bedarf, dieses relative neue Anleihensinstrument genauer zu analysieren. Die bisher wenigen SLB-Studien konzentrieren sich mehrheitlich auf die Analyse von Preisaspekten und folgern, dass SLB-Emissionen durch die relativ vorteilhaften Konditionen respektive Kapitalkosten getrieben werden. Daraus werden indirekte Schlüsse bezüglich Greenwashing und der Signalwirkung als weitere mögliche Motivationsgründe für SLB-Emissionen gezogen. Die, in dieser Arbeit durchgeführte, detaillierte Ereignisstudie diente der fokussierten Analyse des Signalarguments und ermöglicht es, die bisher indirekten Schlussfolgerungen mit statistischen Ergebnissen zu ergänzen.

Gemäss Signaltheorie wird nur in Signale investiert, wenn sich diese rentieren. Da in der vorliegenden Arbeit keine Aktienpreisreaktion infolge SLB-Emission festgestellt werden konnte, scheinen sich SLBs bisher als Signalisierungsinstrument nicht zu rentieren und nicht zu eignen; **Die Resultate sprechen, übereinstimmend mit dem bisherigen SLB-Forschungsstand, gegen das Signalargument als Treiber von SLB-Emissionen.**

Sowohl Kölbl und Lambillon (2022, S. 33) als auch Berrada et al. (2022, S. 29, 49) vermuten, dass die Signalwirkung, respektive die Aktienpreisreaktion eine Funktion der SLB-Preiskonditionen ist. In der hier verwendeten, relativ umfassenden Stichprobe, sind nur wenige SLB-Emissionen als Ereignisse einzeln signifikant. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Preisvariable eine signifikante Erklärungskraft hat, ist entsprechend gering (Erklärung von Insignifikanz). Zur Überprüfung könnten die für diese Arbeit aufbereiteten Daten um Preisdaten (z.B. Nachhaltigkeitsprämie: Ja / Nein) ergänzt werden.

In Bezug auf die bisherigen SLB-Studien ist darauf hinzuweisen, dass die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit nicht mit dem Gesamtergebnis der von Berrada et al. (2022) zuvor durchgeführten Ereignisstudie übereinstimmen. Berrada et al. (2022, S. 29, 49) konnten eine signifikant positive Aktienpreisreaktion feststellen (10%-Signifikanzniveau). Da bezüglich Methodik nur die Stichprobengrösse (103 SLBs aus gleicher Datenquelle), das verwendete Zeitfenster (gleich wie in der vorliegenden Studie) und der verwendete Ereignistag (Emissionszeitpunkt gleich wie in der Robustheitsanalyse der vorliegenden Studie) und ansonsten keine weiteren Details (Modell der erwarteten Rendite, Aktien- und Marktrendite, Renditewährung, Zusammenfassung der SLBs) bekannt sind, können mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Ergebnisse nicht genau eruiert werden.

Die Tatsache, dass bei den untersuchten SLBs gesamthaft, und unter Berücksichtigung diverser Bond- und Firmencharakteristika, keine signifikante Aktienpreisreaktion festgestellt werden konnte, stellt die Haupteckdaten der vorliegenden Arbeit dar. Dieses Erkenntnis lässt einen gewissen Interpretations- und Diskussionspielraum zu.

**Unter der Prämisse der semi-strengen Informationseffizienz** bedeutet eine fehlende Aktienpreisreaktion, dass das untersuchte Ereignis keinen neuen Informationswert für die Aktionäre beinhaltet. Dementsprechend muss gefolgert werden, dass die Aktionäre bereits vor den SLB-Emissionen Kenntnis über die Nachhaltigkeitsbestrebungen der Emittenten hatten. Es ist grundsätzlich plausibel, dass Unternehmen SLBs als Instrument zur Umsetzung einer bereits kommunizierten Nachhaltigkeitsstrategie einsetzen. Als Beispiele können der Italienische Energiekonzern Enel und der Schweizerisch-Französische Bauhersteller Holcim aufgeführt werden. Beide haben nach der Kommunikation einer neuen Nachhaltigkeitsstrategie eine Reihe von SLBs ausgegeben; Diese machen 7% der untersuchten Stichprobe aus. Um das Argument der nicht-neuen-Information zu bestätigen, könnte geprüft werden, ob diese Informations-Ausgangslage auch auf die Mehrheit der untersuchten SLBs zutrifft. In diesem Zusammenhang ist auf die zunehmende Regulierung im Bereich der Nachhaltigkeitsberichterstattung hinzuweisen. Die zunehmende Verpflichtung (z.B. in der Schweiz erst seit 2023), der zunehmende Umfang und die zunehmende Granularität der ESG-Berichterstattung (z.B. in der EU die Corporate Social Responsibility Directive und die European Sustainability Reporting Standards) reduzieren die Wahrscheinlichkeit, dass SLBs aus Sicht der Aktionäre neue Informationen beinhalten können.

**Im Rahmen der Signaltheorie** deutet die fehlende Aktienpreisreaktion daraufhin, dass das Signal der Nachhaltigkeitsbestrebung, obwohl es mit Kosten verbunden ist, als unglaubwürdig oder als irrelevant beurteilt wird. Es ist denkbar, dass die alleinige Absicht, Nachhaltigkeitsverbesserungen zu erzielen nicht für eine Preisreaktion genügt. In diesem Zusammenhang spielt auch die Medienberichterstattung eine Rolle; SLBs wurden bisher häufig mit dem Begriff «Greenwashing» in Verbindung gebracht. Im Sinne des Walk-The-Talk-Prinzips könnte untersucht werden, ob und wie die Aktienpreise am Zielerfüllungsdatum reagieren. Zunehmend (positive) Erfahrungswerte könnten die zukünftige Einschätzung der Aktionäre beeinflussen. Wenn der Markt allerdings davon ausgeht, dass das Management sich öffentlich nur zu Zielen verpflichtet, die es mit grosser Sicherheit erreichen wird, wird sich die Beurteilung der Glaubwürdigkeit auch nach Erreichung objektiv ambitionierter, z.B. SBTi-konformen, Zielen nicht verändern.

## 6 Literaturverzeichnis

- Armitage, S. (1995). Event Study Methods and Evidence on their Performance. *Journal of Economics Surveys*, 9(1), 25-52. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1995.tb00109.x>
- Baulkaran, V. (2019). Stock market reaction to green bond issuance. *Journal of Asset Management*, 20, 331-340. <https://doi.org/10.1057/s41260-018-00105-1>
- Berrada, T., Engelhardt, L., Gibson, R., & Krueger, P. (2022). The Economics of Sustainability-Linked Bonds. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4059299>
- Bloomberg Fixed Income Database. (o. J.).
- BloombergNEF. (19. Januar 2023). *Global Bond Sales Off to Record Start of Nearly \$600 Billion*. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-19/global-bond-sales-surge-to-record-start-of-year-at-586-billion#xj4y7vzkg>
- BloombergNEF. (22. Februar 2023). *H1 Sustainable Finance Market Outlook: First Decline*. <https://about.bnef.com/blog/1h-2022-sustainable-finance-market-outlook/>
- Brooks, C. (2019). Additional Econometric Techniques for Financial Research. In *Introductory Econometrics for Finance* (S. 723-740). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108524872>
- Choy, N. (28. April 2021). New breed of ESG bonds still risks greenwashing: Absence of clear framework has led to ambiguity around sustainability-linked bond targets, say industry watchers. *The Business Times, Singapore*. <https://www.proquest.com/newspapers/new-breed-esg-bonds-still-risks-greenwashing/docview/2518960490/se-2?accountid=143299>
- Eckbo, B., Masulis, R., & Norli, O. (2007). Chapter 6 - Security Offerings. *Handbook of Empirical Corporate Finance*, 1, 233-373. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53265-7.50020-2>
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 28-30(1969), 383-417. <https://www.jstor.org/stable/pdf/2325486.pdf>
- Flammer, C. (2012). Corporate Social Responsibility and Shareholder Reaction: The Environmental Awareness of Investors. *Academy of Management Journal*, 56(3). <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0744>
- Flammer, C. (2021). Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 499-516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>

- Friede, G., Busch, T., & Bassen, A. (2015). ESG and financial performance: Aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 210-233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
- Fulton, M., Kahn, B., & Sharples, C. (2012). *Sustainable investing: Establishing long-term value*. Deutsche Bank Group. <https://doi.org/dx.doi.org/10.2139/ssrn.2222740>
- Giese, G., Lee, L.-E., Melas, D., Nagy, Z., & Nishikawa, L. (2019). Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance. *The Journal of Portfolio Management*, 45(5), 69-83. <https://doi.org/10.3905/jpm.2019.45.5.06>
- ICMA. (Juni 2020). *Sustainability-Linked Bond Principles: Voluntary Process Guidelines*. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/June-2020/Sustainability-Linked-Bond-Principles-June-2020-171120.pdf>
- Karpf, A., & Mandel, A. (2018). The changing value of the 'green' label on the us municipal bond market. *Nature Climate Change*, 8, 161-165. <https://doi.org/10.1038/s41558-017-0062-0>
- Klassen, R., & McLaughlin, C. (1996). The Impact of Environmental Management on Firm Performance. *Management Science*, 42(8), 1199-1214. <https://doi.org/10.1287/mnsc.42.8.1199>
- Kölbl, J., & Lambillon, A.-P. (2022). Who Pays for Sustainability? An Analysis of Sustainability-Linked Bonds. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4007629>
- Krüger, P. (2015). Corporate goodness and shareholder walth. *Journal of Financial Economics*, 115(2), 304-329. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.09.008>
- Larcker, D., & Watts, E. (2020). Where's the greenium? *Journal of Accounting and Economics*, 69(2-3), 101312. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2020.101312>
- Leary, M., & Roberts, M. (2010). *Journal of Financial Economics*, 95(3), 332-355. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2009.10.009>
- Liberadzki, M., Jaworski, P., & Liberadzki, K. (2021). Spread Analysis of the Sustainability-Linked Bonds Tied to an Issuer's Greenhouse Gases Emissions Reduction Target. *Energies*, 14(23), 7918. <https://doi.org/10.3390/en14237918>
- MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39. <http://www.jstor.org/stable/2729691>
- Mondello, E. (2017). *Finance: Theorie und Anwendungsbeispiele*. Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13199-9>
- MSCI. (2023). *MSCI World Index*. <https://www.msci.com/documents/10199/178e6643-6ae6-47b9-82be-e1fc565ededb>

- Myers, S., & Majluf, N. (Juli 1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information The Investors Do not Have. Cambridge, USA. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w1396/w1396.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w1396/w1396.pdf)
- Poh, J. (13. Dezember 2022). *Global Debt Market Lost at Least \$75 Billion of Business in 2022*. Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-12-13/global-debt-market-lost-at-least-75-billion-of-business-in-2022?leadSource=uverify%20wall>
- Rennison, J. (17. November 2021). Sustainability-linked bonds attract cash and scrutiny: Fixed income. Corporate responsibility Debt based on ESG pledges has hit \$80bn but investors question 'green' credentials. *Financial Times, London*, S. 10. <https://www.proquest.com/newspapers/sustainability-linked-bonds-attract-cash-scrutiny/docview/2610675293/se-2?accountid=143299>
- Riley, J. G. (1979). Informational Equilibrium. *Econometrica*, 47(2), 331-359. <https://www.jstor.org/stable/1914187>
- SBTi. (27. März 2023). *Science Based Targets*. <https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action>
- Spence, M. (1973). Job Market Signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355-374. <https://www.jstor.org/stable/1882010>
- Swiss Sustainable Finance. (o.J.). *Ressources: What is Sustainable Finance*. <https://www.sustainablefinance.ch/en/resources/what-sustainable-finance.html>
- Toricelli, C., & Pellati, E. (2023). Social bonds and the “social premium”. *Journal of Economics and Finance*. <https://doi.org/10.1007/s12197-023-09620-3>
- Ul Haq, I., & Doumbia, D. (2022). Structural Loopholes in Sustainability-Linked Bonds. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4099829>
- UN PRI. (2022). *About the PRI*. <https://www.unpri.org/about-us/about-the-pri>
- UN PRI. (Dezember 2022). *Signatory Update*. <https://www.unpri.org/download?ac=18057>
- Vulturius, G., Maltais, A., & Forsbacka, K. (2022). Sustainability-linked bonds – their potential to promote issuers’ transition to net-zero emissions and future research directions. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-12. <https://doi.org/Journal of Sustainable Finance & Investment>
- Yongjun Tang, D., & Zhang, Y. (2020). Do shareholders benefit from green bonds? *Journal of Corporate Finance*, 61, 101427. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2018.12.001>

Zerbib, O. (2019). The effect of pro-environmental preferences on bond prices: Evidence from green bonds. *Journal of Banking and Finance*, 98, 39-60.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2018.10.012>

## Anhang

### Anhang A Detaillierte Beschreibung der Stichprobenherleitung

Spalte BL&BM vom Tabellenblatt «BloRefMatching+SampleDefinition» in 1_MasterData.xlsx referenziert auf folgende Datenbearbeitungsschritte:		# SLBs	# SLB-Ereignisse (N) *	# Emittenten (I)
1.	<b>Bloomberg-Download</b> Fixed Income Search: =BQL("screenresults(type=SRCH, screen_name='@LINKEDBOND')", "id") Filter: matured + active + Issued bis 31.12.2022  Verifikation: SLBs werden in Bloomberg mittels [FIGI] identifiziert. Nicht für alle SLBs ist eine [ISIN] verfügbar. Alle [FIGI]s konnten jedoch mit der Open-FIGI-Datenbank abgeglichen werden. Im Sinne einer möglichst grossen Stichprobe wurden die SLBs trotz fehlender [ISIN] in der Stichprobe beibehalten und erst in der Analyse zum Testen der Robustheit exkludiert.	761	430	344
2.	<b>Bloomberg-SLB-ISIN → Refinitiv-OrgID</b> Um den SLB-Daten aus Bloomberg Unternehmensdaten aus Refinitiv zuordnen zu können wurde als erstes ein Mapping von der SLB-[ISIN] auf die [OrgID] gemacht. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bei fehlender SLB-[ISIN] wurde die [OrgID] manuell auf Basis von [Issuer Name], [Cntry of Domicile] und unter Berücksichtigung der Industrie [BICS Level 2] zugeordnet (blau gefärbte Zellen)</li> <li>- nicht identifizierte Unternehmen wurden exkludiert (rot gefärbte Zellen)</li> </ul>	(269) -11	(-85) -7	(83) -6
3.	<b>Kriterium «Emittent mit börsennotierten Aktientitel»</b> <b>PermID → Aktien-[ISIN] → [RIC] → [InstrumentType]</b> Für die Ereignisstudie war es notwendig, die Aktienrenditen zu ermitteln. Daher konnten nur SLBs in der Stichprobe berücksichtigt werden, deren Emittenten an der Börse kotiert sind. Um dies zu prüfen wurde auf Basis der [OrgID] die Aktien-[ISIN] und daraus der [RIC] (Identifikationscode für Wertschrift auf einer bestimmten Börse) abgefragt und sichergestellt dass der [InstrumentType] «share» war (Korrekturen in Orange eingefärbt).  SLBs ohne Aktien-[ISIN] (=Null) wurden nicht weiter berücksichtigt. (stimmt mit dem Feld [IsPublic]=False und [RetireDate]=True überein)	-399	-210	-173
4.	<b>Kriterium «Renditedaten»</b> SLBs von Unternehmen, die weniger als 60 Tagen nach [Announcement Dt] & [Issue Dt] dekotiert wurden ( [RetireDate] – [IssueDate] <= 60 ), wurden nicht in der Stichprobe berücksichtigt	-11	-6	-6
5.	<b>Kriterium «Renditedaten»</b> Unternehmen, deren Renditedaten, trotz oben angewandeter Filter, im relevanten Zeithorizont nicht vollständig sind, wurden von der Stichprobe exkludiert.	-18	-8	-7
<b>Subtotal</b>		322	199	152
6.	<b>Immediate Parents</b> Nicht in Stichprobe 1, Aktien-[ISIN] des [ImmediateParent] vorhanden, [InstrumentType]= «Share» vorhanden, Immediate Parent im relevanten Zeithorizont nicht dekotiert, Renditedaten im relevanten Zeithorizont vorhanden	95	59	43 (+42 RIC)
7.	<b>Ultimate Parents</b> Nicht in Stichprobe 1 und 2, Aktien-[ISIN] des [UltimateParent] vorhanden, [InstrumentType]= «Share» vorhanden, Immediate Parent im relevanten Zeithorizont nicht dekotiert, Renditedaten im relevanten Zeithorizont vorhanden	48		6 (+4 RIC)
<b>Stichprobe 1</b>		465	275	206 198 RIC

\*Bonds mit unterschiedlichen Laufzeiten aber ansonsten identischen Eigenschaften wurden zusammengefasst

Überleitung zur Abbildung 5 im Kapitel 3.2 (S. 27)

	# SLBs	# Ereignisse (N)	# Emittenten (I)
SLB-Emissionen			
2018 bis 2022 (Bloomberg)	761	430	344
Kein Bloomberg-Refinitiv-Matching möglich	-11	-7	-6
Aktienrenditen im relevanten Zeitraum nicht verfügbar	-428	-224	-186
Aktienrenditen für direkte Muttergesellschaft verfügbar	95	59	42
Aktienrendite für ultimative Muttergesellschaft verfügbar	48	17	4
<b>Stichprobe 1</b>	<b>465</b>	<b>275</b>	<b>198</b>
SLBs ohne ISIN in Bloomberg (nicht verifizierbar)	-142	-47	-40
<b>Stichprobe 2(Robustheits-Check)</b>	<b>323</b>	<b>228</b>	<b>158</b>

## Anhang B Definition des SBTi-Score

SBTi pflegt eine Datenbank in der einsehbar ist, welche Unternehmen ihre Umweltziele anhand der SBTi-Richtlinien ausgestalten. Es wird unterschieden zwischen kurzfristigen, langfristigen und Nettonull-Zielen.

Es wird zwischen dem Status «committed» und «Targets set» unterschieden.

Unternehmen mit dem Status «committed» haben sich öffentlich dazu verpflichtet, ihre Umweltziele innerhalb von 12 Monaten SBTi-konform auszugestalten. Der Status «Targets set» bedeutet, dass das Unternehmen SBTi-konforme (kurzfristige oder langfristige) Ziele definiert hat, welche durch SBTi validiert werden. Unternehmen mit dem Status «Targets Set» haben sich auch zum Nettonull-Ziel verpflichtet. Bei den kurzfristigen Zielen ist dies nicht zwingend der Fall.

Um diese unterschiedlichen Informationen zu aggregieren, wurde für die vorliegende Arbeit ein SBTi-Score definiert. Dieser geht von 0 bis 5 wobei 0 als tiefe Zielambition und 5 als hohe Zielambition verstanden wird.

Die einzelnen Scores werden in der nachfolgenden Tabelle erläutert.

Score	Kurzfristiger Zielstatus	Langfristiger Zielstatus	Nettonull-Zielstatus
0	-	-	-
1	Committed	-	-
2	Committed	-	Committed
3	Targets set	-	-
4	Targets set	-	Committed
5	Targets set	Targets Set	Committed

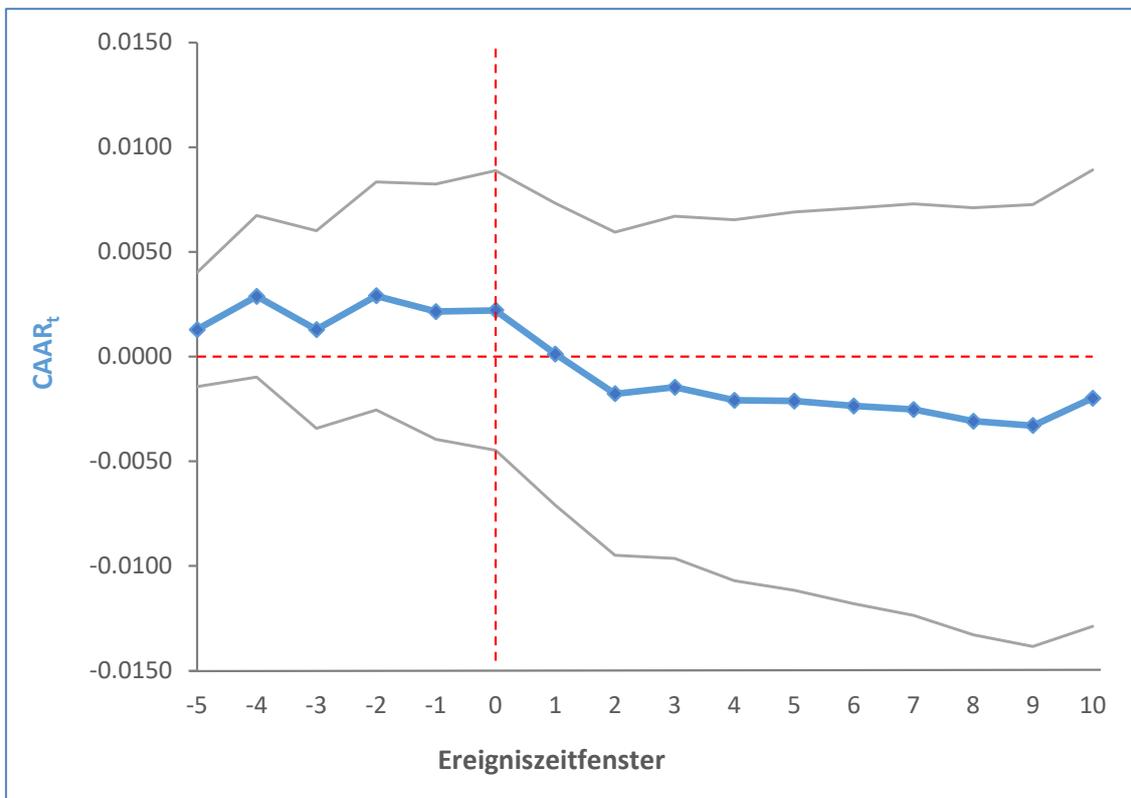
## Anhang C Robustheitsanalyse mit länderspezifischen Aktienindizes

Zur Überprüfung der Robustheit wurden statt dem MSCI World Index länderspezifische Aktienindizes als Marktrendite zur Berechnung der erwarteten Rendite verwendet. Diese wurden so ausgewählt, dass sie, bezogen auf das Land (in dem die Aktientitel gehandelt werden), möglichst umfassend und wenn möglich, dividendenadjustiert sind. Folgende Tabelle zeigt welche Aktienindizes konkret, je nach Börse, verwendet wurden.

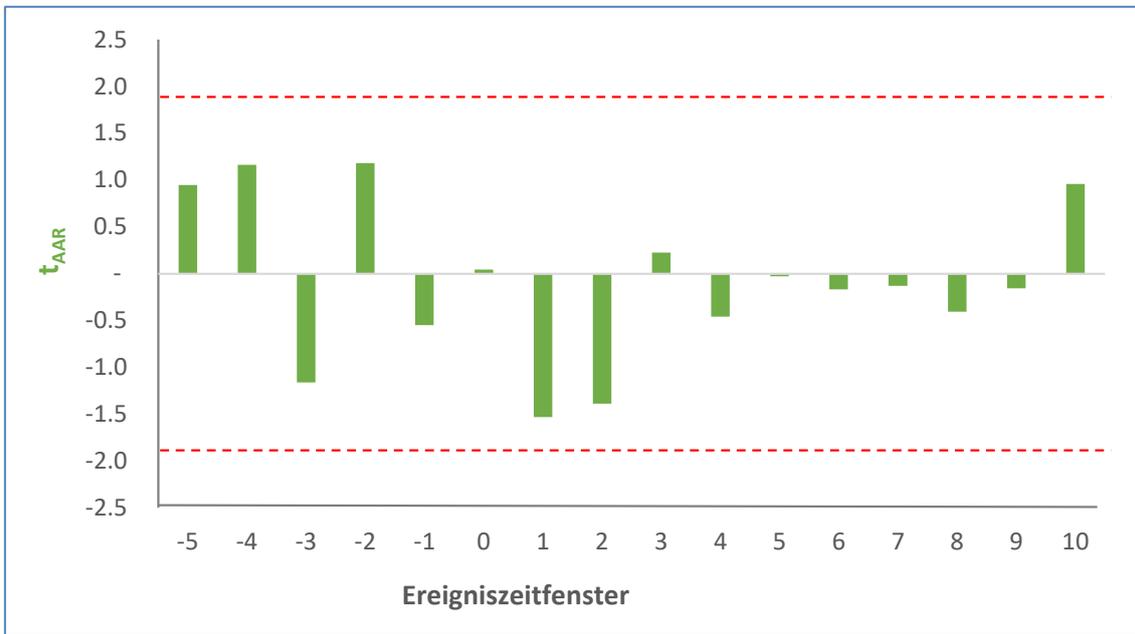
Exchange	Marktindex	RIC	Performan
ASX - ALL MARKETS	S&P / ASX 200 Gross Total Return Index	.AXJT	ja
ATHENS EXCHANGE S.A. CASH MARKET	ATHEX Composite Total Return Index	.RETM	ja
BM&FBOVESPA S.A. - BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS	IBOVESPA Index	.BVSPUSD	ja
BOLSA DE COMERCIO DE BUENOS AIRES	S&P Merval Index	.MERY	nein
BOLSA DE MADRID	IBEX Total Return	.IBEXTR	ja
BOLSA MEXICANA DE VALORES (MEXICAN STOCK EXCHANGE)	S&P/BMV IRT COMP MX	.IRTCP	ja
BORSA ISTANBUL - EQUITY MARKET	BIST ALL SHARES INDEX	.XUTUM	nein
BURSA MALAYSIA	FTSE BURSA MALAYSIA EMAS Total Return	.TFTFBMEMA	ja
ELECTRONIC SHARE MARKET	FTSE ITALIA ALL-SHARE Total Return Index	.TFTITLME	ja
EURONEXT - EURONEXT AMSTERDAM	AEX all Share Index	.AAX	nein
EURONEXT - EURONEXT PARIS	CAC ALLSHARE INDEX	.PAX	nein
HONG KONG EXCHANGES AND CLEARING LTD	Hang Seng TRI	.HSIDV	ja
INDONESIA STOCK EXCHANGE	Jakarta Stock Exchange Composite Index	.JKSE	nein
IRISH STOCK EXCHANGE - ALL MARKET	ISEQ Overall	.ISEQ	nein
JOHANNESBURG STOCK EXCHANGE	FTSE/JSE SA ALL SHARE Index	.JALSH	nein
LONDON STOCK EXCHANGE	FTSE ALL SHARE TOTAL RETURN INDEX	.TFTAS	ja
NASDAQ COPENHAGEN A/S	OMX COPENHAGEN ALL SHARE PRICE IND.	.OMXCPI	nein
NASDAQ HELSINKI LTD	OMX HELSINKI PI INDEX	.OMXHPI	nein
NASDAQ STOCKHOLM AB	OMX STOCKHOLM ALL SHARE PRICE INDEX	.OMXSPI	nein
NASDAQ/NGS (GLOBAL SELECT MARKET)	S&P 500 TOTAL RETURN Index	.SPXTR	ja
NATIONAL STOCK EXCHANGE OF INDIA	NIFTY Total Return USD Equity Index	.DNIFTRI	ja
NEW YORK STOCK EXCHANGE, INC.	S&P 500 TOTAL RETURN Index	.SPXTR	ja
OPERADOR DE MERCADO IBERICO DE ENERGIA - PORTUGAL	PSI ALL SHARE GROSS RETURN INDEX	.BVLG	ja
OSLO BORS ASA	OSLO SE ALL-SHARE INDEX	.OSEAX	ja
PRAGUE STOCK EXCHANGE	PX PRAGUE SE INDEX	.PX	nein
SANTIAGO STOCK EXCHANGE	S&P IPSA CLP INDEX	.SPIPSA	ja
SHANGHAI STOCK EXCHANGE	CSI 300 Total Return Index	.CSIH00300	ja
SHENZHEN STOCK EXCHANGE	CSI 300 Total Return Index	.CSIH00300	ja
SINGAPORE EXCHANGE	FTSE STI TOTAL RETURN Index EUR	.TFTSTIE	ja
Singapore Exchange Securities Trading LTD	FTSE STI TOTAL RETURN Index EUR	.TFTSTIE	ja
SIX SWISS EXCHANGE	Swiss Performance Index	.SSHI	ja
STOCK EXCHANGE OF THAILAND	SET Index	.SETI	nein
TEL AVIV STOCK EXCHANGE	Tel AVIV MAIN 125 Index	.TA125	ja
TOKYO STOCK EXCHANGE	Nikkei 225 Total Return Index	.N225TR	ja
TORONTO STOCK EXCHANGE	S&P/TSX COMPOSITE TOTAL Return Index	.TRGSPTSE	ja
WARSAW STOCK EXCHANGE/EQUITIES/MAIN MARKET	WARSAW SE WIG POLAND INDEX	.WIG	nein
WIENER BOERSE AG AMTLICHER HANDEL (OFFICIAL MARKET)	Austrian Traded Index	.ATX	nein
XETRA	DAX Composite	.CDAX	ja
ZAGREB STOCK EXCHANGE	CROBEX Total Return INDEX	.CROBEXTR	ja

Nachfolgend sind die stichprobenaggregierten Ergebnisse der Robustheitsanalyse analog Kapitel 5.1 dargestellt.

Ereigniszeitfenster	(C)AAR	H0 mit konstanter Varianz			H0 mit variierender Varianz		
		VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert	VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert
$t_0$	0.0001	0.0000	0.04	0.96	0.0000	0.05	0.96
[-5, 10]	-0.0020	0.0000	-0.36	0.72	0.0000	-0.30	0.76



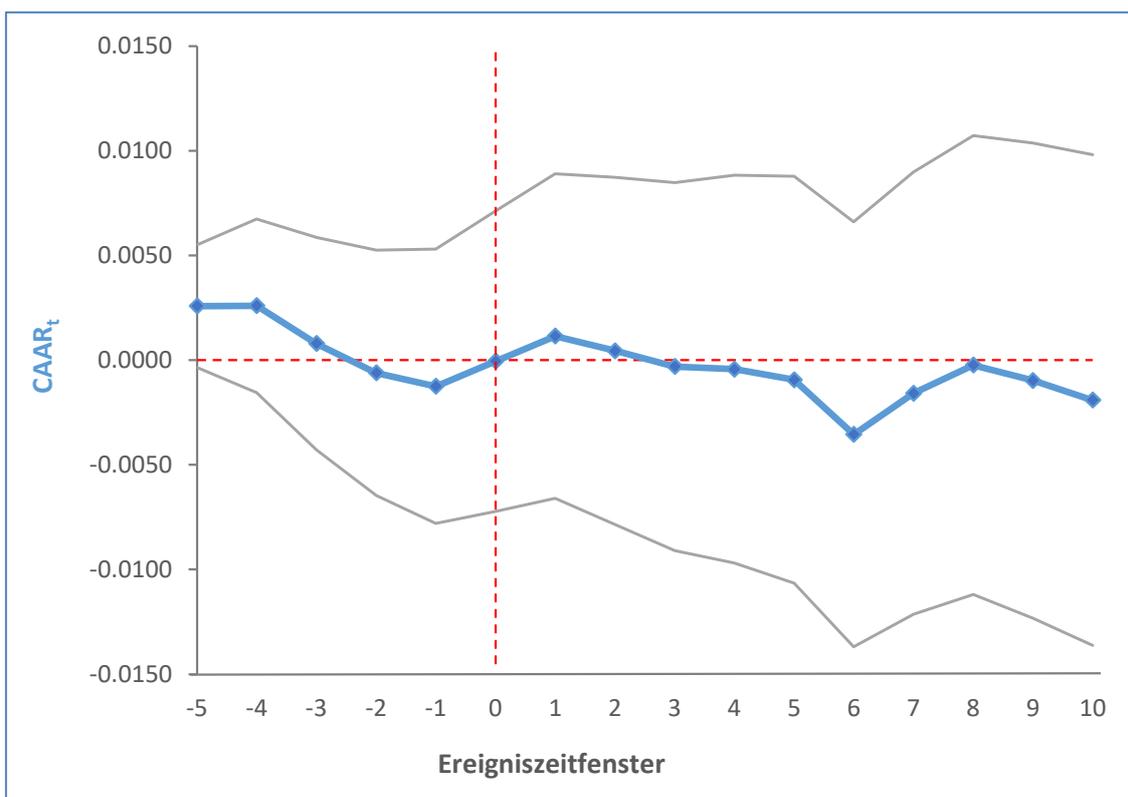
Ereignis-zeitfenster	AAR <sub>t</sub>	t <sub>CAR</sub>	p-Wert	CAAR <sub>t</sub>	t <sub>CAAR</sub>	p-Wert
-5	0.0013	0.95	0.34	0.0013	0.95	0.34
-4	0.0016	1.16	0.24	0.0029	1.49	0.14
-3	-0.0016	-1.16	0.24	0.0013	0.55	0.58
-2	0.0016	1.18	0.24	0.0029	1.06	0.29
-1	-0.0007	-0.55	0.58	0.0021	0.71	0.48
0	0.0001	0.04	0.96	0.0022	0.66	0.51
1	-0.0021	-1.53	0.13	0.0001	0.03	0.97
2	-0.0019	-1.39	0.17	-0.0018	-0.46	0.65
3	0.0003	0.23	0.82	-0.0015	-0.36	0.72
4	-0.0006	-0.46	0.65	-0.0021	-0.48	0.63
5	0.0000	-0.03	0.98	-0.0021	-0.47	0.64
6	-0.0002	-0.17	0.87	-0.0024	-0.50	0.62
7	-0.0002	-0.13	0.90	-0.0025	-0.51	0.61
8	-0.0006	-0.41	0.68	-0.0031	-0.60	0.55
9	-0.0002	-0.15	0.88	-0.0033	-0.62	0.53
10	0.0013	0.96	0.34	-0.0020	-0.36	0.72



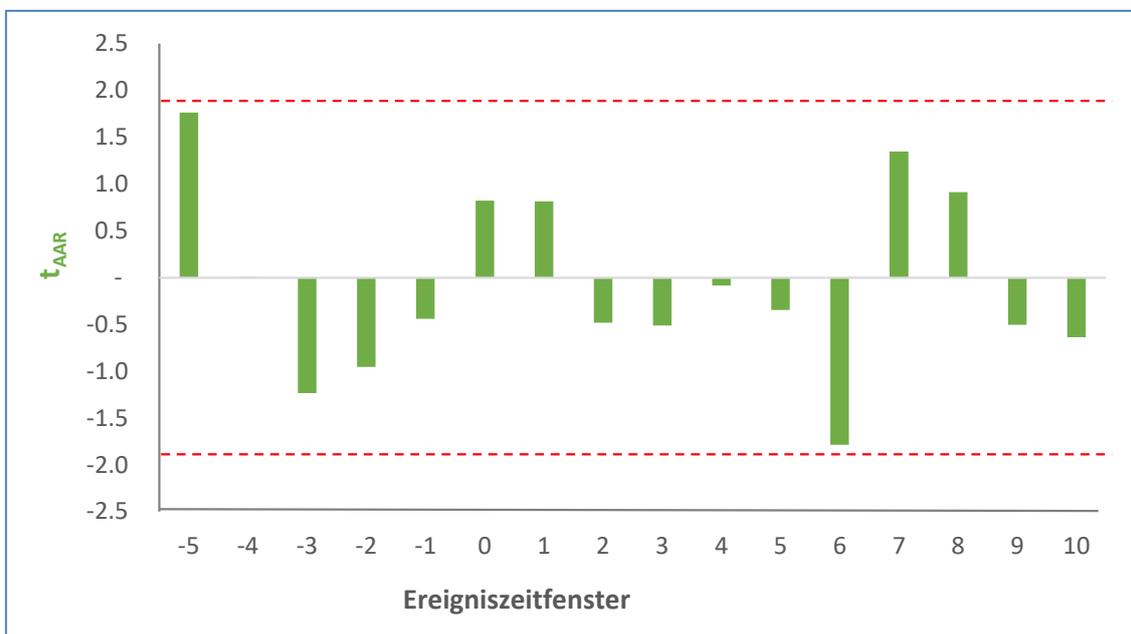
## Anhang D Robustheitsanalyse mit dem Ausgabedatum als Ereignistag

Zur Überprüfung der Robustheit wurde das Ausgabedatum statt des Ankündigungsdatums als Ereignistag für die Ereignisstudie verwendet. Nachfolgend sind die stichprobenaggregierten Ergebnisse der Robustheitsanalyse analog Kapitel 5.1 dargestellt.

Ereigniszeitfenster	(C)AAR	H0 mit konstanter Varianz			H0 mit variierender Varianz		
		VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert	VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert
$t_0$	0.0012	0.0000	0.82	0.41	0.0000	1.07	0.28
[-5, 10]	-0.0019	0.0000	-0.33	0.74	0.0000	-0.29	0.78



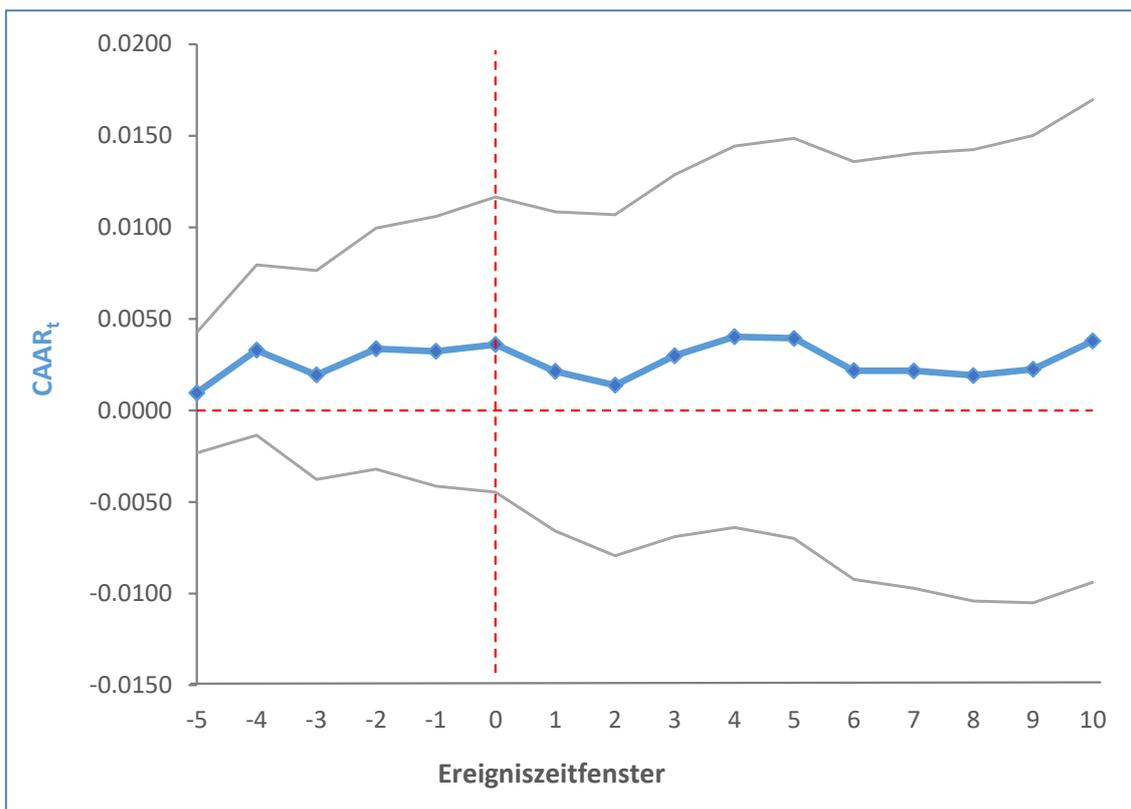
Ereigniszeitfenster	AAR <sub>t</sub>	t <sub>CAR</sub>	p-Wert	CAAR <sub>t</sub>	t <sub>CAAR</sub>	p-Wert
-5	0.0026	1.76	0.08	0.0026	1.76	0.08
-4	0.0000	0.01	0.99	0.0026	1.25	0.21
-3	-0.0018	-1.23	0.22	0.0008	0.31	0.76
-2	-0.0014	-0.95	0.34	-0.0006	-0.21	0.84
-1	-0.0006	-0.44	0.66	-0.0013	-0.38	0.70
0	0.0012	0.82	0.41	0.0000	-0.01	0.99
1	0.0012	0.82	0.41	0.0011	0.30	0.77
2	-0.0007	-0.48	0.63	0.0004	0.11	0.92
3	-0.0008	-0.51	0.61	-0.0003	-0.07	0.94
4	-0.0001	-0.08	0.93	-0.0004	-0.09	0.93
5	-0.0005	-0.35	0.73	-0.0009	-0.19	0.85
6	-0.0026	-1.79	0.07	-0.0036	-0.70	0.48
7	0.0020	1.35	0.18	-0.0016	-0.30	0.77
8	0.0013	0.92	0.36	-0.0002	-0.04	0.97
9	-0.0007	-0.50	0.62	-0.0010	-0.17	0.86
10	-0.0009	-0.64	0.52	-0.0019	-0.33	0.74



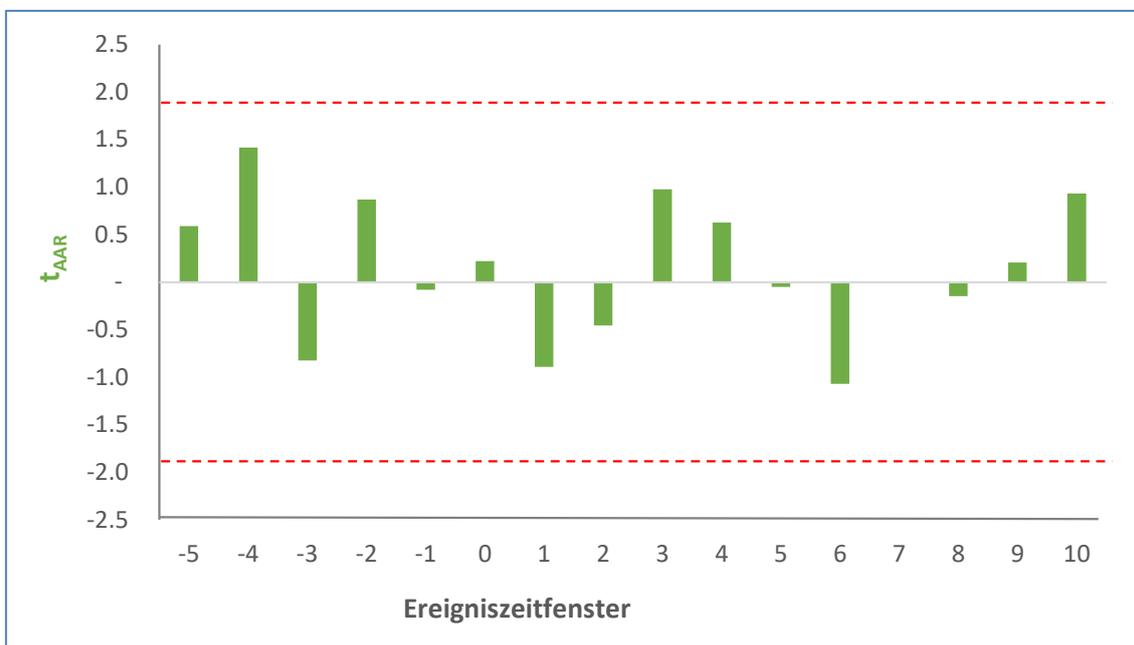
## Anhang E Robustheitsanalyse mit Stichprobe 2

Zur Überprüfung der Robustheit wurde die Ereignisstudie mit einer korrigierten Stichprobe (Stichprobe 2, gemäss Abbildung 5) durchgeführt. 47 SLBs, die in Bloomberg ohne ISIN gekennzeichnet waren und deshalb nicht mittels ISIN überprüft werden konnten, wurden nicht berücksichtigt. Nachfolgend sind die stichprobenaggregierten Ergebnisse der Robustheitsanalyse analog Kapitel 5.1 dargestellt.

Ereigniszeitfenster	(C)AAR	H0 mit konstanter Varianz			H0 mit variierender Varianz		
		VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert	VAR	$t_{(C)AAR}$	p-Wert
$t_0$	0.0004	0.0000	0.22	0.83	0.0000	0.25	0.80
[-5, 10]	0.0038	0.0000	0.58	0.56	0.0001	0.50	0.62



Ereigniszeitfenster	AAR <sub>t</sub>	t <sub>CAR</sub>	p-Wert	CAAR <sub>t</sub>	t <sub>CAAR</sub>	p-Wert
-5	0.0010	0.59	0.56	0.0010	0.59	0.56
-4	0.0023	1.42	0.16	0.0033	1.42	0.16
-3	-0.0014	-0.82	0.41	0.0019	0.68	0.50
-2	0.0014	0.87	0.39	0.0034	1.02	0.31
-1	-0.0001	-0.08	0.93	0.0032	0.88	0.38
0	0.0004	0.22	0.83	0.0036	0.89	0.37
1	-0.0015	-0.89	0.37	0.0021	0.49	0.62
2	-0.0007	-0.45	0.65	0.0014	0.30	0.77
3	0.0016	0.97	0.33	0.0030	0.61	0.54
4	0.0010	0.63	0.53	0.0040	0.77	0.44
5	-0.0001	-0.05	0.96	0.0039	0.72	0.47
6	-0.0018	-1.07	0.28	0.0022	0.38	0.70
7	0.0000	-0.01	0.99	0.0022	0.36	0.72
8	-0.0002	-0.15	0.88	0.0019	0.31	0.76
9	0.0003	0.21	0.84	0.0023	0.35	0.72
10	0.0015	0.93	0.35	0.0038	0.58	0.56



## Anhang F R-Skript für die Querschnittsregression

```
# Libraries/Packages
pkgs <- c("dplyr", "e1071", "readxl", "lmtest", "zoo", "sandwich", "moments", "AIC-
cmodavg", "flexmix", "estimatr", "stargazer")
install.packages(pkgs)
sapply(pkgs, require, character.only = T)

#SetWorkingDirectory
setwd("C:/Users/elisa/OneDrive/Dokumente/zhaw/Masterarbeit/Daten/Finalisier-
ung")

#Daten einlesen
Master <- read_excel("5_MasterData_R.xlsx")

#Querschnittsregression mit AR t0
fit_AR <- lm_robust(AR_t0 ~ SBTiScore
  +factor(CallableIndicator)
  +AmtIssued_TotalLiabilities
  +factor(FirstIssueIndicator)
  +ESGCombinedScore
  +MarketCap
  +TRBCEconomicSector
  +Region,
  data=Master)
summary(fit_AR)

#Querschnittsregression mit CAAR
fit_CAR <- lm_robust(CAR ~ SBTiScore
  +factor(CallableIndicator)
  +AmtIssued_TotalLiabilities
  +factor(FirstIssueIndicator)
  +ESGCombinedScore
  +MarketCap
  +TRBCEconomicSector
  +Region,
  data=Master)
summary(fit_CAR)
```