

Bachelorarbeit - ISGM B.A.

Fakultät 1 - Wirtschaftswissenschaften

Bitcoin Halving – Wirkung des Angebotsschocks

Richard Leive

5030356



richard.leive@web.de

Erster Prüfer: Prof. Dr. Mechthild Schrooten
mechthild.schrooten@hs-bremen.de

Zweiter Prüfer: Anke Fischer
info@wirtschaftsspanisch-fischer.de

30.01.2023

Abstract

In der folgenden wissenschaftlichen Arbeit mit dem Titel „*Bitcoin Halving – Wirkung des Angebotsschocks*“ wird sich dem System Bitcoin und dem Automatismus der Halvings gewidmet. Es wird der Forschungsfrage „*Hat ein Bitcoin Halving kurz-, mittel- und langfristige Auswirkungen auf die Preisentwicklung von Bitcoin?*“ nachgegangen und die Hypothese „*Ein Bitcoin Halving hat einen starken langfristigen Einfluss auf die Preisentwicklung von Bitcoin.*“ aufgestellt. Darauffolgend werden die Grundlagen vermittelt und eine Literaturrecherche durchgeführt, in deren Verlauf festgestellt wird, dass Bitcoin zu dem heutigen Zeitpunkt keine Währung, sondern eine spekulative und hochriskante Wertanlage darstellt. Zusätzlich wird durch wissenschaftliche Arbeiten belegt, dass es zu starken Blasenbildungen im Verlauf der Preisfindung von Bitcoin gekommen ist und dass Bitcoin Korrelationen mit anderen Anlagevermögen aufweist. Diese Korrelationen von Bitcoin mit Gold, S&P 500, NASDAQ, DJI und Nikkei 225 werden dann mit der Pearson-Korrelation für den zweiten und dritten Bitcoin-Zyklus berechnet. Zusätzlich werden die kurz-, mittel und langfristigen Entwicklungen der Wertanlagen und Indices miteinander verglichen. Die Korrelationen können die Preisentwicklungen nicht begründen, woraufhin weitere Indikatoren wie der HODL-Waves Indikator und der Verlauf von Google-Suchanfragen von Google Trends analysiert werden. Dadurch ergibt sich, dass die extremen Preisanstiege nach den Halvings durch das Halteverhalten der Bitcoin-Nutzer verstärkt werden und nicht die Halvings, sondern erst der Preisanstieg bei der Allgemeinheit ein erhöhtes Interesse hervorruft. Abschließend wird festgestellt, dass das Bitcoin Halving einen starken langfristigen Einfluss auf die Preisentwicklung von Bitcoin hat und dass ein Investment in Bitcoin nur nach vorheriger entsprechender Kenntnisbildung durchgeführt werden sollte.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	III
1. Einleitung.....	1
1.1 Motivation und Zielsetzung	5
1.2 Forschungsfrage und Hypothese	5
1.3 Aufbau und Relevanz der Arbeit.....	6
2. Grundlagen.....	8
2.1 Das System Bitcoin	8
2.2 Der zweite Bitcoin-Zyklus	15
2.3 Der dritte Bitcoin-Zyklus	19
2.4 Literaturrecherche	21
2.4.1 Währung oder Anlagevermögen.....	21
2.4.2 Korrelationen mit Bitcoin	25
2.4.3 Das Bitcoin-Halving	27
2.4.4 Die Bitcoin-Blase.....	31
3. Methodik.....	36
3.1 Herangehensweise.....	36
3.2 Daten	37
4. Ergebnisse.....	39
4.1 Betrachtung ab dem ersten Halving	39
4.2 Korrelationen zweiter Bitcoin-Zyklus.....	40
4.3 Betrachtung ab dem zweiten Halving	41
4.4 Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus.....	42
5. Diskussion	43
5.1 Weitere Indikatoren.....	45
5.2 Grenzen der Arbeit	49

6. Fazit.....	50
6.1 Handlungsempfehlungen.....	52
6.2 Ausblick	53
7. Literaturverzeichnis	54
8. Erklärung über das eigenständige Erstellen der Arbeit	60
9. Anhang.....	61

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Verwendete Daten in der Literaturrecherche	35
Tabelle 2: Betrachtung ab dem ersten Halving kurz-, mittel- und langfristig	39
Tabelle 3: Korrelationen zweiter Bitcoin-Zyklus	40
Tabelle 4: Betrachtung ab dem zweiten Halving kurz-, mittel- und langfristig	41
Tabelle 5: Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus	42
Tabelle 6: Korrelationen ab erstem Halving mittelfristig	61
Tabelle 7: Korrelationen ab erstem Halving bis zum ATH zweiter Zyklus	61
Tabelle 8: Korrelationen ab zweitem Halving mittelfristig	61
Tabelle 9: Korrelationen ab zweitem Halving bis zum ATH dritter Zyklus	62
Tabelle 10: Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus ohne Corona	62
Tabelle 11: Korrelationen gesamter Betrachtungszeitraum	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Hashrate seit August 2015	10
Abbildung 2: Bitcoin Emission und Inflation	13
Abbildung 3: Bitcoin-Kurs in USD zweiter Zyklus	15
Abbildung 4: Bitcoin-Kurs in USD dritter Zyklus	19
Abbildung 5: HODL-Waves-Indikator.....	45
Abbildung 6: Google-Suchinteresse bis zum zweiten Bitcoin-Halving.....	47
Abbildung 7: Google-Suchinteresse bis zum dritten Bitcoin-Halving.....	48
Abbildung 8: Q-Q-Plot Bitcoin zweiter Zyklus	63
Abbildung 9: Q-Q-Plot Gold zweiter Zyklus	63

Abkürzungsverzeichnis

ATH	All-Time-High
BTC	Bitcoin
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CDO	Collateralized Debt Obligations
DJI	Dow Jones Index
DLT	Distributed Ledger Technology
EPU	Economic Policy Uncertainty
FSI	Financial Stress Index
GSADF	Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller
ICO	Initial Coin Offering
MBS	Mortgage Backed Securities
MSCI	Morgan Stanley Capital International
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations System
P2P	Peer-to-Peer
PoW	Proof-of-Work
RMB	Renminbi
RPOW	Reusable Proof-of-Work
SADF	Supremum Augmented Dickey-Fuller
SegWit	Segregated Witness
TH	Tera-Hash

1. Einleitung

Die Erschaffung des Bitcoins ging einher mit der größten Finanzkrise unserer Zeit, daher sollten die Entwicklungen dieser Krise bei der Betrachtung der anfänglichen Entwicklung des Bitcoins berücksichtigt werden, da sie dessen Erfolg zumindest begünstigt hat.

Im Jahre 2006 kam es zu massiven Ausfällen von Krediten am US-Subprime-Markt, diese waren hauptsächlich in der Leitzinserhöhung der Federal Reserve Bank (FED) im Juni 2006 begründet. In der Folge dieser Entwicklung kam es im Jahre 2007 zu immensen Kurseinbrüchen von Aktien und hypothekenbasierten Wertpapieren am US-Markt, welche in einer starken Verunsicherung über das Ausmaß der Kreditausfälle begründet war. Um eine Insolvenz zu vermeiden, musste dann am 30. Mai 2008 die große amerikanische Investmentbank „Bear Stearns“ durch den Konkurrenten JPMorgan Chase & Co übernommen werden. Diese Entwicklung führte zu noch größeren Verunsicherungen an den Märkten, wodurch es zur Insolvenz der Investmentbank „Lehman Brothers“ am 15. September 2008 kam. Der Grund für diese Entwicklungen war die vorherige Schaffung von Mortgage Backed Securities (MBS, zu Deutsch: durch Hypotheken gesicherte Wertpapiere) und der Bündelung dieser in Collateralized Debt Obligations (CDO, zu Deutsch: Besicherte Schuldverpflichtungen). Da diese auch in dem Besitz vieler internationaler Banken waren, kam es daraufhin global zu schweren Erschütterungen der Finanz- und Wirtschaftssektoren von nahezu allen Staaten, die Krise hatte für den Wirtschaftsraum der EU sogar bis in das Jahr 2015 ihre Folgen (Blanchard et al. 2017).

Diese Krise und der Umstand, dass sie in ihrer Entstehung von den meisten Ökonomen und Finanzexperten vollkommen unbemerkt blieb, hat zu einem massiven Vertrauensverlust gegenüber dem gesamten etablierten Finanzsektor geführt. Führende Ökonomen waren im Jahre 2004 sogar der Meinung, die große Moderation ausgemacht zu haben. Diese sollte ein Ende der wirtschaftlichen Krisen durch verbesserte geldpolitische Steuerungsmechanismen bedeuten. Daher ist es durchaus verständlich, dass in Folge solcher Einschätzungen das Theoriegebäude der Volkswirtschaftslehre zumindest in Teilen zur Debatte stand und immer noch steht. Auf jeden Fall haben solche Einschätzungen und Aussagen dem Ansehen der Volkswirtschaftslehre und deren theoretischen Ansätze seitens der Allgemeinheit definitiv geschadet (Bofinger 2020; Blanchard et al. 2017).

Oftmals wird diese Vertrauenskrise und die daraus entstandenen Entwicklungen als die Geburtsstunde des Bitcoins gesehen. Auch die Person oder Gruppe, die hinter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto steht, bestärkte diesen Schluss dadurch, dass in dem ersten Block der Blockchain des sogenannten Genesis Block von Bitcoin als zeitliche Referenz eine versteckte Nachricht mit Bezug auf die Finanzkrise zu finden ist. Es wird auf die Schlagzeile der Times vom 3. Januar des Jahres 2009 verwiesen, dessen Titel lautete „Chancellor on brink of second bailout for banks“ (zu Deutsch: Kanzler kurz vor zweitem Rettungspaket für Banken.) (Antonopoulos 2018).

Jedoch muss festgehalten werden, dass der Wunsch nach einem dezentralisierten und anonymen Finanzsystem schon bedeutend länger bestand und bereits einige Versuche unternommen wurden, diesen zu realisieren (Franco 2015). Diese Vorgänger haben die Entwicklung des Systems Bitcoin und die aus der jetzigen Perspektive ausgereifte Technologie und deren einhergehende Überlegungen und Umsetzung erst ermöglicht. Die Finanzkrise hat sicherlich die Entwicklungen und den Erfolg des Bitcoins begünstigt, jedoch musste diese Innovation und Technologie sehr viele Entwicklungsstufen weit vor der Finanzkrise nehmen, um an dem Punkt, an dem das System Bitcoin Anfang 2009 war, anzukommen.

Die Anfänge der Entwicklung und Ausarbeitung eines solchen technischen Ansatzes für ein alternatives Finanzsystem sind in der Cypherpunk Bewegung zu sehen. Die Grundideen des Systems Bitcoin sind bereits in ihren ersten zwei veröffentlichten Dokumenten dem Crypto Anarchist Manifesto (zu Deutsch: Krypto-Anarchistisches Manifest) und dem Cypherpunk's Manifesto (zu Deutsch: Manifest des Cypherpunks) aus dem Jahre 1992 zu erkennen. Sie veröffentlichten darin ihre Vision, wie sie ihre Privatsphäre mit Kryptographie, anonymen Postversandsystemen, digitalen Signaturen und elektronischem Geld verteidigen wollten. Ebenfalls ist die Idee enthalten, dass Software nicht zerstört werden kann und ein weit verzweigtes System nicht abgeschaltet werden kann. Daher sehen auch viele in dieser Gruppierung den Ursprung der Person oder Gruppe, die hinter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto steht (Franco 2015).

Als ein erstes System, das den Weg für Bitcoin geebnet hat, kann eCash, gegründet von David Chaum, aus dem Jahre 1990 gesehen werden. Einerseits nutzte das System bereits

Blindunterschriften, die die Identität eines Nutzers schützten, und andererseits wurde dessen Identität freigegeben, wenn der Nutzer das gleiche Token illegalerweise für zwei Zahlvorgänge nutzte. Dadurch wurde in diesem System bereits das Problem der doppelten Ausgabe in Ansätzen gelöst (Franco 2015; Huber et al. 2020).

Das nächste erwähnenswerte System ist Hashcash, das von Adam Back im Jahre 1997 gegründet wurde. Dieses war ein System, das die Problematik von Email-Spam lösen sollte. Es war eine erste Lösung, die ein so genanntes Proof-of-Work (PoW) Verfahren mit Hilfe von Hashes nutzte, wie es auch heute bei Bitcoin der Fall ist. Ein Absender einer Mail musste durch seinen Computer eine Rechenleistung aufbringen, um einen Hash zu generieren, der individuell für einen Empfänger passend war. Jedoch war die Entschlüsselung eines solchen Hashes mit deutlich weniger Aufwand verbunden. Dieses hielt Absender davon ab, eine E-Mail an Unmengen von Empfängern gleichzeitig zu verschicken und machte das Verschicken von Spam-Mails mit diesem System höchst unattraktiv aufgrund des benötigten Aufwandes seitens des Absenders für jeden einzelnen Empfänger (Franco 2015; Huber et al. 2020).

Die beiden Systeme bit gold von Nick Szabo und b-money von Wei Dai aus dem Jahre 1998 waren Vorschläge, die zwar nie zur Umsetzung gekommen sind, aber ebenfalls Lösungen für das heutige System Bitcoin beinhalteten. Sie sollten beide keinen zentralen Server benötigen und basierten auf dem PoW-Verfahren von Hashcash. Jedoch mit dem Zusatz, dass jede Lösung mit der vorherigen Lösung verknüpft war, welches die Geldherstellung eines solchen Systems sequenziell machte. Zusätzlich sollten beide Systeme pseudonymisiert sein, wie es auch Bitcoin ist. In ihnen sollten öffentliche Schlüssel für jeden Benutzer verwendet werden, wodurch keine vollkommene Anonymität gegeben war. In beiden Vorschlägen sollten Server miteinander kommunizieren, um einen aktuellen und gemeinsamen Datenbestand aufrechtzuerhalten. Jedoch wurden in ihnen keine Lösung für das Problem der byzantinischen Generäle, welches eine feindliche Unterwanderung der Meldekette bedeutet, geboten, welches später von Satoshi Nakamoto gelöst wurde (Franco 2015; Huber et al. 2020).

Weitere wichtige zu nennende Systeme sind das von Tomas Sander und Amnon Ta-Shma vorgeschlagene anonyme elektronische Bargeldsystem aus dem Jahre 1999 und Hal Finney's System RPOW (Reusable Proof-of-Work) aus dem Jahre 2004. In dem System

von Sander und Ta-Shma sollte ein Coin von einem Hash dargestellt und die gültigen Hashes in einem Merkle-Tree oder auch Hash-Baum erfasst werden, welcher eine effizientere Speicherung und Übermittlung ermöglicht hätte. Hal Finney's System wiederum ermöglichte das Wiederverwenden von PoW-Token. Sobald ein PoW-Token verwendet wurde, konnte der Empfänger dieses Tokens das Token dazu verwenden, ein neues Token auf der Basis des alten Token über einen so genannten RPOW-Server zu erhalten. Dies ermöglichte das Wiederverwenden von Token und damit einhergehend einen von den etablierten Währungssystemen unabhängigen Geldumlauf in der Welt der Kryptos (Franco 2015; Huber et al. 2020).

Bitcoin ist letztendlich eine Kombination all dieser vorhergegangenen Systeme, Entwicklungen und Überlegungen. Zusätzlich wurden in Bitcoin aber auch neue Ideen und Lösungen präsentiert und umgesetzt. Zum Beispiel wurde durch das Bitcoin-Protokoll ein dezentralisiertes Peer-to-Peer-Netzwerk (P2P) geschaffen, welches unter anderem die Blockchain sichert, die das öffentliche Kassenbuch von Bitcoin darstellt. Zusätzlich wurden Regeln für die unabhängige Validierung von Transaktionen und die Geldausgabe (Konsensregeln) gesetzt und ein Mechanismus zur Erreichung eines globalen, dezentralisierten Konsenses zur jeweils gültigen Blockchain etabliert, dem sogenannte Proof-of-Work-Algorithmus (Antonopoulos 2018). Des Weiteren wurde in den Konsensregeln und dem Proof-of-Work-Algorithmus festgelegt, dass die Belohnung für das Minen alle 210.000 Blocks also ungefähr alle vier Jahre halbiert wird. Dieser Automatismus dient dazu, die ausgegebene Menge von Bitcoin nach und nach zu reduzieren und soll letztendlich zu einer inflationsfreien Währung führen. Zusätzlich sollen durch die abrupte Reduktion der Angebotsmenge Angebotsschocks hervorgerufen werden, die jeweils zu einer Steigerung des Preises von Bitcoins führen sollen. Diese Steigerung der Marktkapitalisierung des Bitcoins soll dann zu einem erneuten Innovationsschub innerhalb des Systems führen und dadurch die Attraktivität und die Aufmerksamkeit des Systems Bitcoins gegenüber der Allgemeinheit weiter vergrößern (Nakamoto 2008).

Da dieser Automatismus der Halvings sehr entscheidend für die weitere Entwicklung des Bitcoins ist, beschäftigt sich auch die Forschungsfrage und die Hypothese, welche in dem Unterkapitel 1.2 erläutert werden, dieser wissenschaftlichen Arbeit mit diesem. Die wei-

teren Ausführungen und Erläuterung zum tieferen Verständnis der Eigenschaften und Regeln des Bitcoin-Netzwerkes und dessen Algorithmus folgen in dem Unterkapitel 2.1 Das System Bitcoin.

1.1 Motivation und Zielsetzung

Die persönliche Motivation seitens des Autors für diese Bachelorarbeit ist darin begründet, dass er einen tieferen Einblick in das System Bitcoin und die eingebauten Mechanismen des etablierten Algorithmus erhalten will. Die Entwicklungen sowohl technologisch als auch finanziell seitens des Bitcoins waren seit seiner Gründung von Satoshi Nakamoto Anfang 2009 höchst außergewöhnlich und haben weltweit für Aufsehen gesorgt. Ein fundierteres Wissen über die Zusammenhänge könnte ein besseres Verständnis dieser Entwicklungen seitens des Autors und auch einiger Leser ermöglichen. Zusätzlich gibt es seitens des Autors die Überlegung, mit einem Kommilitonen nach dem Studium ein Unternehmen im Bereich der Kryptowährungen zu gründen. Das tiefere Verständnis des Einflusses des Automatismus der Halvings ist essenziell für diese Überlegung, da Wissen und Verständnis bezüglich des Systems Bitcoin für diese Gründung ausschlaggebend sind und sein werden.

Die Zielsetzung dieser Arbeit ist es, eine weitere wissenschaftliche Perspektive auf den Automatismus der Bitcoin Halvings und deren Auswirkungen auf den Bitcoin Preis zu bieten. Es soll explizit der Zeitraum von einem bis zum nächsten Halving betrachtet werden, welcher oftmals auch als Bitcoin-Zyklus bezeichnet wird. In dem Zeitraum des zweiten und dritten Bitcoin-Zyklus sollen Abhängigkeiten berechnet und weitere Faktoren, die in dem Zusammenhang mit den Halvings stehen könnten, in die Betrachtung miteinbezogen werden.

1.2 Forschungsfrage und Hypothese

Die Forschungsfrage und die Hypothese dieser wissenschaftlichen Arbeit beziehen sich, wie bereits in der Einleitung angemerkt, auf den Automatismus des Halvings und dessen Auswirkung. Die Forschungsfrage lautet wie folgt, „*Hat ein Bitcoin Halving kurz-, mittel- und langfristige Auswirkungen auf die Preisentwicklung von Bitcoin?*“ und es wird

die Hypothese „*Ein Bitcoin Halving hat einen starken langfristigen Einfluss auf die Preisentwicklung von Bitcoin.*“ aufgestellt. Im Folgenden werden eine tiefgehende Literaturrecherche und Korrelationsberechnung durchgeführt, um diese mit Beobachtungen der Preisentwicklungen und anderen Indikatoren in Einklang zu bringen und so eine Antwort auf die Forschungsfrage und Hypothese zu finden.

1.3 Aufbau und Relevanz der Arbeit

Zu Beginn dieser wissenschaftlichen Arbeit werden dem Leser die theoretischen Grundlagen des Systems Bitcoins und die historischen Entwicklungen und Ereignisse rund um den Bitcoin während der zwei betrachteten Zyklen nähergebracht.

Danach werden die Ergebnisse einer ausführlichen Literaturrecherche präsentiert, welche insgesamt vier Themengebiete abdeckt. Das erste Thema bezieht sich auf die Frage, ob Bitcoin tatsächlich bereits als eine Währung, wie von seinem Erschaffer Satoshi Nakamoto beabsichtigt, oder eher als eine Vermögensanlage gesehen werden muss (Nakamoto 2008). Danach wird auf wissenschaftliche Arbeiten eingegangen, die sich mit der Korrelation zwischen der Preisentwicklung von Bitcoin und anderen Vermögenswerten wie Gold oder Aktien bzw. Aktienindices befassen. Das nächste Themengebiet ist, wie auch das Thema dieser Bachelorarbeit, der Automatismus der Halvings und dessen Einfluss auf das System und die Preisentwicklung des Bitcoins. Das letzte Themengebiet dieser Literaturrecherche beschäftigt sich mit wissenschaftlichen Arbeiten, die die Preisentwicklungen von Bitcoin als eine irrationale Blasenbildung einschätzen, welches ebenfalls in den Kontext dieser Arbeit gebracht werden soll.

Hiernach wird mit Hilfe der Berechnung einer Pearson-Korrelation zwischen den Kursen von Bitcoin, Gold und verschiedenen Aktienindices der lineare Zusammenhang überprüft und deren kurz-, mittel- und langfristige Entwicklung berechnet. Daraufhin werden die Ergebnisse dieser Berechnung und Beobachtungen tabellarisch dargestellt, erläutert und diskutiert. Während der Diskussion werden weitere Indikatoren und Faktoren, die einen weiteren Einfluss auf die Preisentwicklung des Bitcoins haben und im Zusammenhang mit den Halvings stehen könnten, erörtert und diskutiert.

Zuletzt wird bezüglich der Arbeit, den Inhalten und Ergebnissen dieser Bachelorarbeit ein Fazit gezogen, Handlungsempfehlungen für Bitcoin-Investoren und ein Ausblick auf eine mögliche weitere Vertiefung in die Thematik geboten.

Die Relevanz des Themas und dieser Bachelorarbeit liegt darin, dass eine bessere Einschätzung und Einordnung der Gründe für die oftmals extremen Preisentwicklungen des Bitcoins seit seiner Gründung ermöglicht werden soll. Zusätzlich soll eine weitere Perspektive auf die Entwicklungen der letzten Jahre rund um Bitcoin im Rahmen von Zyklen geboten und die Entwicklungen von Abhängigkeiten im Verlaufe von diesen mit der Einbeziehung von weiteren Indikatoren aufgezeigt werden.

2. Grundlagen

In diesem Kapitel sollen die Grundlagen zum Thema dieser Arbeit vermittelt werden, um das tiefere Verständnis der Erkenntnisse und Ergebnisse der folgenden Kapitel zu ermöglichen.

In dem Unterkapitel 2.1 werden die Grundlagen des Systems Bitcoins und dessen zugrundeliegender Algorithmus mit seinen Mechanismen und Automatismen erläutert.

In den Unterkapiteln 2.2 und 2.3 werden die historischen Entwicklungen während des zweiten und dritten Bitcoin-Zyklus, also zwischen dem ersten und zweiten bzw. dem zweiten und dritten Bitcoin Halvings, dargestellt.

2.1 Das System Bitcoin

Bitcoin ist eine so genannte Kryptowährung, welche eine digitale Währung darstellt, die Transaktionen durch Kryptografie absichert. Dessen Algorithmus ist ein Open-Source-Projekt, das eine freizugängliche Software zur Verfügung stellt, die auf jedem gängigen Computer oder Smartphone verwendet werden kann. Diese beinhaltet einerseits, wie bereits in der Einleitung erläutert, einige Technologien und Denkansätze, die vor der Gründung des Systems Bitcoin entwickelt wurden (Antonopoulos 2018; Kufner 2018). Andererseits wurden ganz neue Lösungen für Probleme entwickelt, die das erste Mal in diesem System zur Anwendung gekommen sind. Die wichtigsten dieser Technologien und Denkansätze und deren Eigenschaften werden im Folgenden erläutert.

Eine der grundlegendsten Eigenschaften von Bitcoin ist, dass es die Verbindungen zwischen seinen Nutzern über ein P2P-Netzwerk herstellt, dadurch können diese direkte Überweisung ohne einen Zwischenhändler bzw. eine dritte Person/Instanz tätigen. Im Falle von etablierten nationalen Währungssystemen müssen Überweisung über eine Bank oder ähnliche Finanzinstitute getätigt werden, welche diese auch verwehren können. Deshalb spricht man in diesem Falle von einem zentralisierten System, da die Macht über die letztendliche Nutzung des Systems zentralisiert bei den Banken/Finanzinstituten bzw. den jeweiligen nationalen Finanzsystemen bzw. Finanzaufsichtsbehörden liegt. Bei Bitcoin spricht man von einem dezentralisierten System, da hier die Entscheidung und Verfügung über eine Überweisung und Nutzung des Systems nur bei dem Nutzer liegt und keine

Intervention einer dritten Instanz von außerhalb möglich ist. Diese Dezentralisierung und das dadurch einhergehende nicht benötigte Vertrauen gegenüber einer Instanz im System ist eines der größten Argumente seitens der Nutzer für dieses System. Es kann gegen die Überweisung nicht interveniert werden, sondern es wird dem Algorithmus und Automatismus des Systems in jedem Falle gefolgt. Damit geht eine gewisse Freiheit und Selbstbestimmung einher, die einem Nutzer der etablierten Währungssysteme verwehrt bleibt (Antonopoulos 2018; Keskin et al. 2019).

Dieses P2P-Netzwerk wird über die Schlüsseltechnologie des Bitcoins, die Distributed Ledger Technologie oder auch Blockchain, ermöglicht. Diese stellt das Hauptkassenbuch von Bitcoin dar und wird weltweit auf unzähligen Servern, so genannten Nodes, gespeichert. Dabei gibt es drei unterschiedliche Arten von Nodes, auf einer Full Node ist die gesamte Blockchain seit dem ersten Block, dem Genesis Block, gespeichert. Die zweite Variante ist die der Lightweight Node, in diesen Knotenpunkten des Systems wird nur ein Teil der Blockchain, nämlich welcher aktuell für diese Node wichtig ist, gespeichert. Und die dritte Variante ist die Mining Node, diese speichert einerseits die gesamte Blockchain und ist zusätzlich direkt aktiv an dem Herstellungsprozess von neuen Blocks für die Blockchain beteiligt (Antonopoulos 2018; El Mahdy 2021). Dieser Prozess des Herstellens von neuen Bitcoin und der eingebaute Automatismus der Halvings ist besonders entscheidend und wichtig bezüglich der Forschungsfrage und Hypothese dieser Arbeit und auf ihn wird im weiteren Verlauf dieses Unterkapitels noch separat eingegangen.

Zum weiteren Verständnis muss erst einmal die Struktur der Blockchain erläutert werden. Diese besteht heutzutage aus ca. 770.000 Blocks, die alle in einer logischen und nachvollziehbaren Struktur aufeinander aufbauen. Jeder Block besteht aus der Headerstruktur und den beinhalteten Überweisungen von Nutzern, die in einem Merkle-Tree zusammengefasst werden. Seit dem Genesis Block besitzt jeder dieser Blocks einen eigenen so genannten Hash als Bezeichnung, welcher in einer SHA-256 Verschlüsselung kodiert ist. Diese Bezeichnung des vorhergegangenen Blocks wird bei der Schaffung eines neuen Blocks seitens der Mining Nodes in dem Header von diesem neuen Block gespeichert. Dadurch wird für jede Full Node bei der Überprüfung eines neugeschaffenen Blocks ersichtlich, dass dieser auf dem vorherigen Block aufbaut. So entsteht eine nachvollziehbare Verbindung jedes Blocks mit dem vorherigen und darauffolgenden Block, wodurch

die Blöcke miteinander verbunden werden. Jeder Block ist letztendlich über die Blockchain in seiner Position mit jedem Block in der Kette logisch verbunden und seine Position wird und bleibt bis in alle Ewigkeit jederzeit nachvollziehbar, solange das System und die Blockchain fortbestehen (Antonopoulos 2018; Nakamoto 2008).

Ein solcher Block soll dem Algorithmus folgend im Durchschnitt alle zehn Minuten hergestellt werden und enthält maximal 4000 Überweisungen aufgrund der Limitierung auf die Größe von einem Megabyte. Die Kapazität der Rechenleistung des Bitcoin Netzwerkes wird in der so genannten Hashrate gemessen. Durch diese ist zu erkennen, wie sich die Rechenleistung des Netzwerkes entwickelt und damit geht auch die Sicherheit des Systems Bitcoin einher, doch dazu in den folgenden Absätzen mehr.

Erst einmal muss die Aufgabe zur Herstellung eines Blocks erläutert werden. In Abbildung 1 ist die Entwicklung der Hashrate in Tera-Hash pro Sekunde seit dem August 2015 in schwarz und der Kurs für einen Bitcoin in USD in blau zu sehen (Huber et al. 2020; Sunde 2019).



Abbildung 1: Entwicklung der Hashrate seit August 2015
(In Anlehnung an Blockchain.com 2023)

Der Bitcoin Algorithmus gibt nach jedem Block eine Rechenaufgabe bzw. -problem basierend auf dem aktuellen Schwierigkeitsgrad des Systems aus. Die Schwierigkeit wird alle 2016 Blocks überprüft basierend auf der durchschnittlichen Zeit, die zum Herstellen

eines Blocks während der letzten 2016 Blocks benötigt wurde. Wenn die durchschnittliche Zeit unter zehn Minuten liegt, wird die Schwierigkeit erhöht und dementsprechend wird sie gesenkt, wenn diese über zehn Minuten liegen sollte. Es bleibt bei der vorherigen Schwierigkeit, wenn die durchschnittliche Zeit den anvisierten zehn Minuten entspricht. Basierend auf dieser Schwierigkeit versuchen dann alle Mining Nodes eine Lösung für die Aufgabe zum Herstellen eines neuen Blocks mit den Informationen, wie dem Hash des vorherigen Blocks und den Überweisungen, die die jeweilige Mining Node in den Block speichern möchte, zu finden. Die Lösung besteht aus einem neuen Hash für den neuen Block, der basierend auf der SHA-256 Kodierung aus diesen ganzen Informationen eine gewisse Anzahl von Nullen dekodiert ergeben muss. Umso mehr Nullen seitens des Systems gefordert, desto komplizierter ist der Prozess, um eine Lösung für diese Aufgabe zu finden (Meynkhart 2019; Nakamoto 2008).

Wenn eine Mining Node eine entsprechende Lösung in Form eines Block-Hashes gefunden hat, schickt sie diese schnellstmöglich an die nächstgelegenen Full Nodes des Systems zur Kontrolle. Diese überprüfen dann diese Lösung auf Korrektheit mit den entsprechenden Vorgaben. Hier kommt die Besonderheit der Hashes ins Spiel, welche auch als One-Way-Hashes bezeichnet werden. Dieser Name kommt daher, weil diese einerseits sehr schwierig zu finden bzw. zu kodieren sind, aber sehr leicht zu dekodieren und als richtig zu überprüfen sind. Dieser Prozess des Erstellens eines Lösungshashes und die Überprüfung nennt sich Proof-of-Work (PoW), da dieser Hash den Nachweis der erledigten Arbeit zum Erstellen des Blocks seitens der Mining Node darstellt (Platzer 2015).

Wenn eine solche Lösung in Form eines Blockes von einer Full Node als korrekt eingestuft wurde, fügt sie diese in ihre gespeicherte Blockchain ein und schickt diese Lösung dann an die nächsten Full Nodes, wodurch sich diese nach und nach im System verbreitet. Die Mining Nodes, die diese Lösung ebenfalls als korrekt eingestuft haben, beginnen unmittelbar mit der Schaffung des nächsten Blocks auf der Basis des neuen Blocks. So kann es passieren, dass verschiedene Versionen der Blockchain für kurze Zeit bestehen, weil ggf. mehrere Mining Nodes nahezu zeitgleich korrekte Lösungen für die gestellte Problematik gefunden haben. In diesem Falle arbeiten die Mining Nodes mit ihrem geprüften Block weiter, doch ist hier entscheidend, wie groß der jeweilige Anteil des Netzwerkes

ist, der mit der gleichen Lösung weiterarbeitet (Nakamoto 2008). Hier gewinnt im Normalfall die Version der Blockchain, an der mit der größeren Hashrate weitergearbeitet wird. Also die Lösung sollte gewinnen, die als erste gefunden wurde, da diese als erstes verschickt wurde und damit einen größeren Teil des Netzwerkes erreicht haben sollte als andere Lösungen. Sobald eine Full Node eine Lösung mit einer längeren Blockchain erhält als sie selber aktuell verwahrt, übernimmt sie diese nach entsprechender Prüfung. Eine Mining Node beginnt dementsprechend in dieser Situation mit der Suche nach einer Lösung für die Problematik basierend auf der neuen längeren Blockchain. Ein solche Blockchain und die angefügten Blocks und deren Überweisungen gelten bei der Rechenleistung des Bitcoin Netzwerkes nach sechs neugeschaffenen Blocks auf deren Basis als abgeschlossen (Antonopoulos 2018). Dieser Automatismus stellt die Lösung für das Problem der byzantinischen Generäle und ihre Meldekette dar, dadurch dass alle Full Nodes gleichberechtigt sind, setzt sich irgendwann die wahre und mehrheitliche korrekte Lösung durch diesen dezentralen Automatismus durch. Hier soll erwähnt werden, dass es das Bedrohungsszenario einer 51%-Attacke für das Bitcoin Netzwerk gibt, jedoch ist diese für diese wissenschaftliche Arbeit nicht weiter bedeutend (Antonopoulos 2018). Es gibt Möglichkeiten auf solche größeren Probleme oder auch Meinungsverschiedenheiten mit einem so genannten Hard Fork (zu Deutsch: Harte Gabelung) zu reagieren. Diese stellt ein Software-Update dar, das von den jeweiligen zustimmenden Full Nodes und Mining Nodes installiert wird. Dadurch schaffen diese eine neue Blockchain basierend auf neuen Regeln mit dem Fundament der alten Blockchain. Kleinere Probleme können mit Hilfe eines Soft Fork (zu Deutsch: Weiche Gabelung) gelöst werden. Diese ist ein Update, das weiterhin im Einklang mit den vorher geltenden Regeln funktioniert. Dadurch kann auf der Basis der alten Regeln an der Blockchain weitergearbeitet werden und Nodes müssen kein Update der Software durchführen, um weiterhin betrieben werden zu können (Antonopoulos 2018; Huber et al. 2020).

Nun kommen wir zur eigentlichen Incentivierung der Mining Nodes zu ihrer systemerhaltenden Arbeit, mit der sich die Forschungsfrage und die Hypothese dieser Arbeit beschäftigen. Die Mining Node, die eine Lösung für die gestellt Problematik seitens des Netzwerkes in Form eines neuen Blocks findet, fügt als erste Überweisung die eigene Belohnung für die bewerkstelligte Arbeit in den neuen Block ein. Dabei handelt es sich um

eine so genannte Coinbase Transaktion, welche für die Neuschaffung von Bitcoins und zur Belohnung nach dem Proof-of-Work dient. Die erste Coinbase Transaktion wurde seitens Satoshi Nakamoto am 03.01.2009 durch das Minen des Genesis Blocks erzeugt, damals belief sich die Belohnung auf 50 BTC für das Neuschaffen eines Blocks. Dem Bitcoin Algorithmus folgend wird diese Belohnung alle 210.000 Blocks halbiert, diese Anzahl von Blocks entspricht ungefähr vier Jahren mit der Vorgabe von zehn Minuten pro Generierung eines Blocks. Eine solche Halbierung nennt man Bitcoin Halving und es reduziert die produzierte Menge an Bitcoin im Vergleich zum vorherigen Zyklus um die Hälfte (Antonopoulos 2018). Dies führt zu der in Abbildung 2 in blau dargestellten Bitcoin Emission.

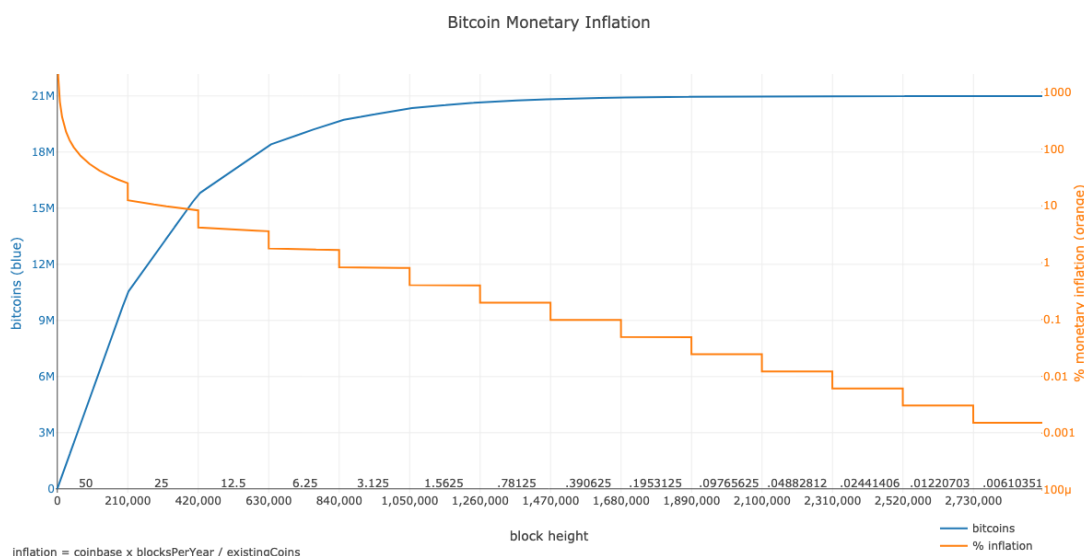


Abbildung 2: Bitcoin Emission und Inflation
 (In Anlehnung an Brown 2019)

Durch das erste Halving am 28.11.2012 wurde die Belohnung auf 25 BTC, durch das zweite Halving am 09.07.2016 auf 12,5 BTC und durch das dritte Halving am 11.05.2020 erneut um die Hälfte reduziert. Dadurch befinden wir uns aktuell bei einer Belohnung für das Minen pro neugeschaffenen Block von 6,25 BTC für die jeweilige Mining Node als Coinbase Transaktion. Zum heutigen Tage wurden bereits ca. 19,25 Millionen der am Ende ausgegebenen maximalen 21 Millionen Bitcoin hergestellt, was ~92 % aller jemals verfügbaren Bitcoin entspricht. Dies entspricht auch dem Bereich der 6,25 Phase auf der x-Achse von Abbildung 2 von der wir bereits einen Großteil überbrückt haben, da im

nächsten Jahr planmäßig das vierte Bitcoin Halving auf 3,125 BTC Block-Belohnung ansteht (Brown 2019). Zusätzlich zu dieser Belohnung der Mining Nodes über die Coinbase Transaktion steht diesen auch eine Überweisungsgebühr für jede Überweisung zu. Diese errechnet sich am Ende aus der Differenz der Inputs und Outputs, welche immer geringer als die Inputs sind, der Überweisungen aus dem jeweiligen Block. Diese Überweisungsgebühren machen heutzutage nur einen sehr kleinen Teil der gesamten Belohnung für das Herstellen eines Blocks aus. Aber durch die sich wiederholenden Halvings wird dessen relativer Anteil an dem Belohnungsbetrag jedes Mal bedeutend größer bis nach dem letzten Halving die Coinbase Transaktion annähernd gleich null ist und vom Protokoll abgeschafft wird. Ab diesem Zeitpunkt besteht die Belohnung für das Erstellen eines Blocks nur noch aus den Gebühren (Antonopoulos 2018).

Auf Abbildung 2 ist zusätzlich die gegebene Inflation des Systems durch die Bitcoin Emission in orange dargestellt. Hingegen der oftmals falschen Darstellung, dass Bitcoin von Grund auf ein deflationäres System wäre, besitzt auch Bitcoin eine durch die Emission gegebene Inflation. Diese war zu Anfang immens, da während des ersten Zyklus die Hälfte aller Bitcoin, die jemals ausgegeben werden, hergestellt wurden und seitdem hat diese im Verhältnis zu der stark abnehmenden Bitcoin Emissionsrate abgenommen (Brown 2019).

Jedoch hat Bitcoin trotz dieser hohen systemgegebenen Inflation seit seiner Gründung einen beispiellosen relativen Zuwachs an Wert im Verhältnis zu den etablierten Währungssystemen erfahren. Der Grund hierfür wird oftmals in dem Mechanismus der Bitcoin Halvings gesehen, da der wachsenden Nachfrage nach Bitcoins ein limitiertes, vorausberechenbares und abnehmendes Angebot gegenübersteht (Platzer 2015).

Das Belohnungssystem der Mining Nodes für ihre Arbeit und der Automatismus der Halvings gelten als die Katalysatoren der Innovation und Sicherheit des Bitcoin Netzwerks. Einerseits werden durch diese die Aufmerksamkeit und das wirtschaftliche Interesse an Bitcoin gesteigert und andererseits führen diese zu mehr Mining Nodes und verbesserter Mining Hardware. Diese erhöhen wiederum die Sicherheit des Netzwerkes, was im Umkehrschluss wieder das wirtschaftliche Interesse steigert (Huber et al. 2020; Platzer 2015).

Diesem System und dem Automatismus der Halvings und deren Effekt wird sich diese wissenschaftliche Arbeit ab der Literaturrecherche erneut vollends widmen. In den folgenden Unterkapiteln 2.2 und 2.3 soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten historischen Ereignisse während des zweiten und dritten Bitcoin-Zyklus geboten werden, da diese auch einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Bitcoin Systems gehabt haben. Der erste Zyklus wird bezüglich der historischen Entwicklungen und in den späteren Berechnungen nicht betrachtet. Einerseits ist in diesem Zyklus kein Effekt eines Halvings zu beobachten, da das erste Halving erst mit dem Beginn des zweiten Bitcoin-Zyklus am 28.11.2012 durchgeführt wurde. Andererseits liegt für diesen ersten Zyklus auch keine vollkommene Datenlage vor, da erst am 18.07.2010 die erste Bitcoin Börse mit Mt.Gox eröffnet wurde. Und seitens der Datenquelle, die in dieser Arbeit genutzt wird, Refinitiv Eikon, liegen für die Börse Bitstamp sogar erst Daten ab dem 28.11.2012 vor. Daher ist eine Betrachtung und tiefere Analyse dieses Zyklus für diese Arbeit nicht möglich und durch den fehlenden Effekt eines Halvings auch nicht weiter relevant.

2.2 Der zweite Bitcoin-Zyklus

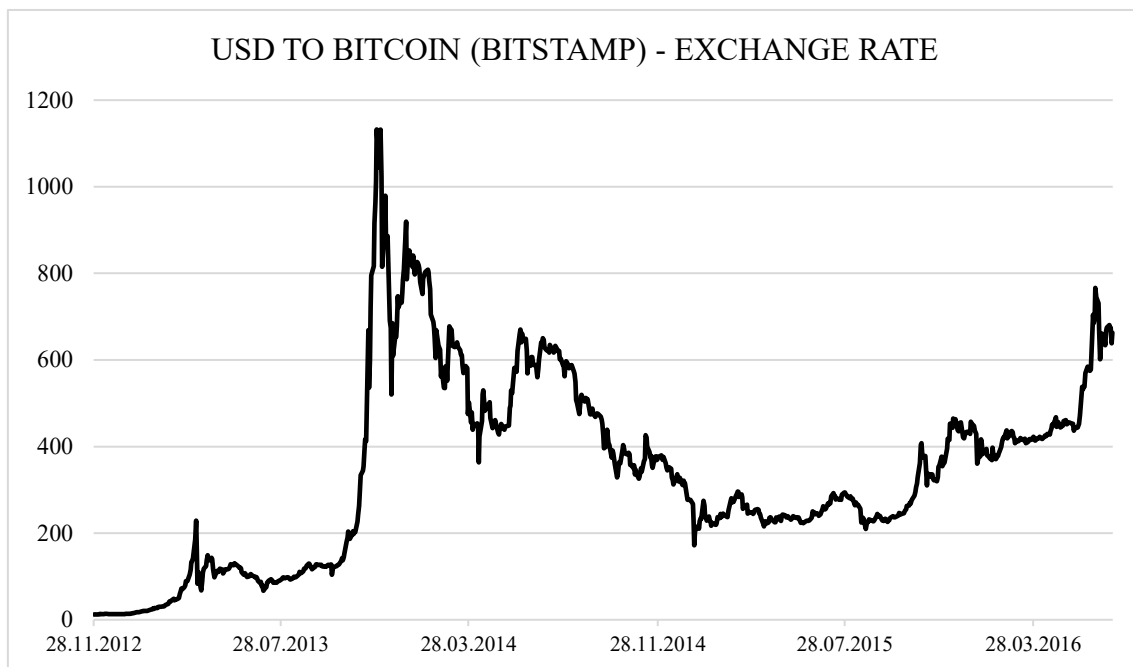


Abbildung 3: Bitcoin-Kurs in USD zweiter Zyklus
(Eigene Darstellung)

Der zweite Zyklus begann mit dem ersten Halving am 28.11.2012 mit einem Öffnungskurs von 12,01 USD und endete einen Tag vor dem zweiten Halving am 08.07.2016. In dieser Zeit kam es zu zwei extremen Preiszuwächsen seitens des Bitcoins. Ein erstes Allzeithoch wurde auf der Börse Bitstamp, welche als Quelle aller Daten dieser wissenschaftlichen Arbeit dient, am 10.04.2013 mit 259,34 USD erreicht. Darauf folgte eine Phase der starken Korrektur und Umverteilung, welche auf einem deutlich höheren Niveau als vor dem neuen Allzeithoch stattfand. Vor diesem ersten Allzeithoch bewegte sich der Preis für einen Bitcoin über mehrere Monate in dem Preisfenster zwischen 11 bis 14 USD, nun pendelte sich der Preis in diesem Zeitraum von 63 bis 135 USD ein. Danach erreichte der Kurs ein neues Allzeithoch am 30.11.2013 von 1163,00 USD, woraufhin erneut eine massive Korrektur stattfand, die ihren tiefsten Stand am 14.05.2015 mit 152,40 USD fand. Von seinem Allzeithoch am 30.11.2013 bis zum 14.05.2015, seinem darauffolgenden maximalen Tiefpunkt in diesem Zyklus, erlitt Bitcoin damit ein relatives Minus in der Spitze von 86,9 Prozent (Bitstamp 2023).

Nach dieser Darstellung der Kursentwicklungen soll nun ein Überblick über die wichtigsten Ereignisse während des zweiten Zyklus gegeben werden.

Am 06.12.2012 wurde die erste Bitcoin-Börse, welche als europäische Bank und innerhalb der aufsichtsrechtlichen Rahmenbedingungen der EU betrieben wurde, unter dem Namen Bitcoin Central eröffnet (Küfner 2018).

Im Februar 2013 wurde die neue Version 0.8 der Bitcoin Software veröffentlicht und die größten Miner dieser Zeit entschieden sich dazu, diese zu installieren. Doch es stellte sich heraus, dass durch diese Version das Protokoll derart geändert wurde, dass die neuen Blocks mit dieser Version nach den alten Regeln nicht mehr zu verifizieren waren. Somit kam es mit Version 0.8 unverhofft zu einem Hard Fork, was ein direktes Absacken des Kurses um 23% verursachte. Da die Befürchtung im Raum stand, dass die Bitcoin Gemeinschaft zu dieser frühen Stunde durch eine solche Auseinandersetzung gesprengt werden könnte, entschieden sich die Miner wieder zur Version 0.7 zurückzukehren und der Kurs erholte sich in kürzester Zeit wieder (Küfner 2018).

Zu der Zeit der massiven Korrektur nach dem ersten Allzeithoch dieses Zyklus hatte die größte Bitcoin Börse dieser Zeit Mt.Gox große Verzögerung bei der Bearbeitung von

Aufträgen und zusätzlich gerichtliche Auseinandersetzungen. Dies begünstigte die massive Kurskorrektur, da das Vertrauen der Nutzer stark in Mitleidenschaft gezogen wurde (Küfner 2018).

Anfang Juli 2013 wurde der erste Versuch seitens der Winklevoss-Zwillinge, Tyler Howard Winklevoss und Cameron Howard Winklevoss, unternommen, einen börsengehandelten Fonds (ETF) namens Bitcoin Trust zu registrieren. Dieser Versuch scheiterte und viele weitere sollten folgen, doch zeigt sich in diesem Versuch, dass Bitcoin schon zu dieser Zeit seinen Platz an den etablierten Märkten unserer Welt suchte (Küfner 2018).

Am 02.10.13 kommt es durch das FBI zur Stilllegung der Webseite Silk Road, welche damals der größte Marktplatz für illegale Güter und Dienstleistung im Darknet basierend auf Bitcoin als Zahlungsmittel war und es wird dessen damaliger Betreiber Ross Ulbricht festgenommen. In der Folge dieser Entwicklung schließen zahlreiche Webseiten, die demselben Zweck dienten wie Silk Road. Zu dieser Zeit war Silk Road allein verantwortlich für gut die Hälfte aller Bitcoin-Transaktion auf der Blockchain. Daher kam es im Zuge dieser Entwicklung nicht überraschend zu einer Korrektur im Bitcoin-Kurs, jedoch erholte sich dieser sehr schnell wieder (Küfner 2018; Sunde 2019).

Am 20.11.2013 wurde seitens der People's Bank of China, die Zentralbank der Volksrepublik China, Bitcoin für den Bankenhandel und als gesetzliches Zahlungsmittel die Zustimmung erteilt. Daraufhin wurde die Bitcoin-Börse BTC China die größte Bitcoin-Handelsbörse nach dem Handelsvolumen und Bitcoin erreichte in diesem Zyklus sein finales Allzeithoch von 1163,00 USD (Küfner 2018).

Jedoch wurde diese Zustimmung seitens der People's Bank of China am 05.12.2013 überraschend wieder zurückgezogen, wodurch es zum ersten sogenannten China Ban für Bitcoin kam. Chinesischen Banken wurde es untersagt, Bitcoin-Transaktionen zu tätigen, und Bitcoin durfte nicht mehr als gesetzliches Zahlungsmittel eingesetzt werden. Privatpersonen durften zwar noch mit Bitcoin handeln, doch wurden Regelungen gegen Geldwäsche eingeführt, sodass der Spielraum für die Finanzaufsichtsbehörden deutlich erweitert wurde. Daraufhin kam es in den folgenden Tagen zu einer massiven Korrektur des Bitcoin-Preises, die ihren vorläufigen tiefsten Punkt am 18.12.2013 mit 382,21 USD fand und durch die Entwicklungen in China zumindest begünstigt wurde (Küfner 2018).

Am 06.02.2014 musste die Bitcoin-Börse Mt.Gox, welche immer noch die größte Bitcoin-Börse der damaligen Zeit darstellte, Insolvenz anmelden. Zu dieser Zuspitzung kam es einerseits durch die Problematik von DDoS-Hackerangriffen, unter denen die Bitcoin-Börsen damals im Allgemeinen litten, und andererseits durch eine stark vernachlässigte Buchführung seitens Mt.Gox. Dadurch wurden damals unzählige Kunden der Börse um ihre Investments und Ersparnisse gebracht, laut einem geleakten Dokument handelte es sich insgesamt um 744.000 Bitcoin, die verloren gingen (El Mahdy 2021; Kufner 2018).

Am 10.04.2014 wurde in China erneut gegen Bitcoin vorgegangen, die chinesischen Banken wurden gezwungen die Konten der großen chinesischen Bitcoin-Börsen zu schließen. Jedoch konnten einige der Börsen zeitnah reagieren und verlagerten ihr Vermögen auf ausländische Konten oder nutzten Schlupflöcher in den chinesischen Gesetzen und Regularien. Dennoch hatte diese Aktion einen entschieden negativen Einfluss auf den Bitcoin-Handel in China (Kufner 2018).

Während der starken Korrektur des Bitcoin-Kurses über das Jahr 2014 und in das Jahr 2015 hinein wurde es ruhiger um Bitcoin. Erst Ende des Jahres 2015 begann sich der Bitcoin-Kurs zu erholen und die Aufmerksamkeit der Allgemeinheit und der nationalen Regierungen kehrte nach und nach zurück (Kufner 2018).

Am 21.02.2016 kam es dann zu einer Ankündigung einer technischen Innovation bezüglich Bitcoins, es wurde Segregated Witness (SegWit) vorgestellt. Durch SegWit wurde es möglich mehr Transaktionen in einem Block durchzuführen, da einige Informationen bezüglich der Transaktionen mit dieser Innovation in einer Sidechain der Bitcoin-Blockchain gespeichert werden konnten. Jedoch sollte diese noch zu einem späteren Zeitpunkt zu einem großen Zerwürfnis innerhalb der Bitcoin Gemeinschaft führen (Kufner 2018).

2.3 Der dritte Bitcoin-Zyklus

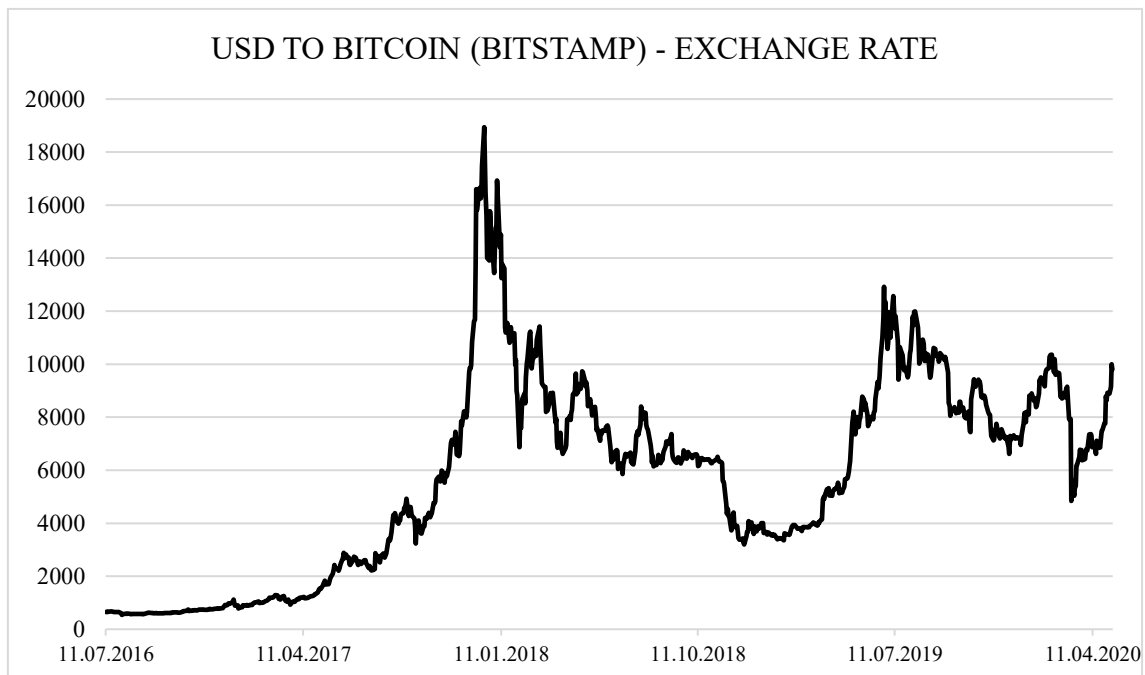


Abbildung 4: Bitcoin-Kurs in USD dritter Zyklus
(Eigene Darstellung)

Der dritte Zyklus begann mit dem zweiten Halving am 09.07.2016 mit einem Öffnungskurs von 663,00 USD und endete einen Tag vor dem dritten Halving am 10.05.2020. In dieser Zeit kam es erneut zu einem extremen Preiszuwachs, das neue Allzeithoch seitens Bitcoin wurde am 17.12.2017 mit 19.666,00 USD erreicht. Darauf folgte, wie nach den beiden Allzeithochs des zweiten Zyklus, eine Phase der starken Korrektur. Von seinem Allzeithoch am 17.12.2017 bis zum 15.12.2018, seinem darauffolgenden maximalen Tiefpunkt in diesem Zyklus von 3.122,28 USD, erlitt Bitcoin damit ein relatives Minus in der Spitze von 84,1 Prozent (Bitstamp 2023).

Im Zuge des Jahres 2017 kam es durch den starken Preisanstieg und die damit einhergehende erhöhte Nachfrage zu einer starken Erhöhung der Bitcoin-Gebühren. Damit ging ebenfalls ein deutlich höheres Überweisungsaufkommen einher, das zu sehr langen Transaktionszeiten führte (Küfner 2018).

Am 12.09.2017 während des massiven Preisanstiegs von Bitcoin ging erneut China gegen Bitcoin-ICOs und Börsen aufgrund von aus der Sicht der chinesischen Behörden unzulässigen Praktiken vor. Erneut kam es zu einer starken Korrektur des Bitcoin-Preises,

welche jedoch in den folgenden Wochen wieder ausgeglichen wurde. Bei ICOs (Initial Coin Offerings) handelt es sich um eine oftmals unregulierte Methode des Crowdfundings im Bereich der Kryptowährungen, wobei es sich oftmals nur um eine Idee oder einen Ansatz handelt und noch kein Krypto besteht (Küfner 2018; Trautman et al. 2018).

Am 07.12.2017 kommt es zum Nachweis der Funktionalität einer neuen Innovation und Verbesserung Bitcoins, dem Lightning Network, durch den Kauf eines Kaffees. Dieses Netzwerk stellt eine sogenannte Second Layer Solution des Bitcoin Netzwerkes dar, das die Bündelung von Transaktionen über größere Knotenpunkte des Netzwerkes ermöglicht. Durch diese Bündelungen der Transaktionen werden viele Überweisung zu einer einzigen benötigten Überweisung in einem Block der Bitcoin Blockchain reduziert. Zusätzlich waren die Gebühren einer Transaktion deutlich geringer und es ermöglichte die Verwendung Bitcoins in einem größeren wirtschaftlichen Umfang (Huber et al. 2020; Küfner 2018).

Am 29.01.2018, während der starken Korrektur des Bitcoin-Kurses, kam es zu einem der größten Hacks in der Geschichte der Kryptowährungen. Die japanische Krypto-Börse Coincheck wurde gehackt und Kryptos im Wert von 543 Millionen USD wurden entwendet. Dieser Hack erschütterte den ohnehin schon verunsicherten Krypto-Markt und schlug sich auch im Kurs des Bitcoins nieder (Küfner 2018).

Zusätzlich wurde die Korrektur des Bitcoin-Preises durch das weitere Bannen von Bitcoin seitens Südkoreas am 11.01.2018 und Indiens im April des Jahres 2018 begleitet (Küfner 2018).

Im weiteren Verlauf des Jahres 2018 und bis in die Mitte des Jahres 2019 erfuhr Bitcoin, ähnlich wie in den Jahren 2014 und 2015, eine starke Korrektur und eine Umverteilung bis der Bitcoin-Preis dann erneut zu steigen begann. Es kam dann erneut zu stärkeren Preisanstiegen und darauffolgenden Korrekturen bis in das Jahr 2020 hinein.

Im Februar des Jahres 2020 erlebt Bitcoin, wie nahezu alle Märkte und Anlagevermögen weltweit, bedingt durch das Auftreten und die schnelle globale Verbreitung der Viruserkrankung COVID-19 und dessen unabsehbaren wirtschaftlichen Folgen, einen starken Preisverfall. Der Tiefpunkt dieses Preisverfalls wurde am 13.03.2020 mit 3.850,00 USD

erreicht, hiernach erholte sich der Kurs und erreichte sein vorheriges Preisniveau erneut kurz vor dem dritten Halving von 10.000,00 USD am 11.05.2020 (Bitstamp 2023).

2.4 Literaturrecherche

Die folgenden vier Unterkapitel stellen die Themenbereiche dar, die sich während der Literaturrecherche für diese Arbeit und deren Thema als die entscheidendsten herausgestellt haben. Auf der Basis der Erkenntnisse aus diesen Themengebieten wurden die weiteren Schritte, Berechnungen und verglichenen Wertanlagen und Indices in den folgenden Kapiteln festgelegt und durchgeführt.

2.4.1 Währung oder Anlagevermögen

In diesem Unterkapitel soll der aktuelle Status von Bitcoin bezüglich seiner aktuellen wirklichen Verwendung seitens seiner Nutzer geklärt werden. Der Gründer Bitcoins Satoshi Nakamoto hat seine Vision in dem Titel seines Whitepapers „*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*“ klar dargestellt, er wollte mit Bitcoin ein Elektronisches Bargeldsystem gründen (Nakamoto 2008). Doch es stellt sich die Frage, ob Bitcoin heutzutage wirklich als Bargeld, also als Währung im täglichen Gebrauch, oder ob es eher als Anlagevermögen genutzt wird.

Die erste wissenschaftliche Arbeit, die in diesem Kontext betrachtet werden soll, ist die Masterarbeit „*Bitcoin – a Currency or an Asset?*“ von Mariell Landaas Sunde aus dem Jahre 2019.

In dem theoretischen Teil dieser Arbeit wird sich der Definition von Geld und Vermögenswerten gewidmet und welcher Definition Bitcoin am ehesten entspricht. Es wird auf die drei Hauptverwendungszwecke von Geld seitens der Geldtheorie eingegangen, nämlich dass es als Tauschmittel, als Recheneinheit und als Wertspeicher fungiert. Als Tauschmittel muss es von jedem aus der Gesellschaft akzeptiert werden, als Recheneinheit muss es wertstabil sein, damit es seitens der Gesellschaft zum Vergleich von verschiedenen Gütern und Dienstleistungen genutzt werden kann. Als Wertspeicher muss es ebenfalls stabil sein, damit die Nutzer des Geldes einen Entscheidungsspielraum zwischen Konsum und Sparen haben.

Bitcoin wird der Verwendungszweck als Wertspeicher trotz der hohen Volatilität zugesprochen, da es über längere Haltezeiten als Wertspeicher genutzt werden kann. Jedoch führt die hohe Volatilität auch dazu, dass Bitcoin der Zweck als Recheneinheit abgesprochen wird. Auch als Tauschmittel wird es nicht angesehen, da Bitcoin nicht annähernd von jedem Teilnehmer der Wirtschaft akzeptiert wird.

In dem empirischen Teil der Arbeit wird dann in dem Zeitraum von August 2010 bis Oktober 2019 die Regression zwischen dem Bitcoin-Kurs, dem Goldpreis, dem OFR Financial Stress Index (OFR FSI), dem S&P500 und dem US-Leitzins berechnet.

Das Ergebnis dieser Regressionsrechnung ist, dass Bitcoin eine positive Korrelation mit Gold und dem S&P500 besitzt. Bezüglich des OFR Financial Stress Index, welcher in stressärmeren Marktphasen negativ und in stressigen Marktphasen positiv ist, korreliert der Bitcoin ebenso wie der S&P500 negativ. Marktteilnehmer investieren also in stressärmeren Marktphasen eher in Bitcoin. Diese Ergebnisse der Regression sprechen dafür, dass Bitcoin als ein spekulatives Anlagevermögen genutzt wird.

Letztendlich wird das Fazit gezogen, dass Bitcoin einen übereinstimmenden Trend mit den Vermögensmärkten hat und daher als ein Vermögenswert eingestuft werden muss. Zusätzlich wird festgestellt, dass Bitcoin kein Vermögenswert ist, der einen laufenden Wert z.B. in Form einer Dividende erwirtschaftet, und auch kein Vermögenswert ist, den man umwandeln kann, wie z.B. Gold. Bitcoin wird daher einzig als Wertanlage eingestuft (Sunde 2019).

Die nächste wissenschaftliche Arbeit, auf die in diesem Kontext eingegangen wird, ist „*Bitcoin - Asset or currency? Revealing users' hidden intentions*“ von Florian Glaser, Kai Zimmermann, Martin Haferkorn, Moritz Christian Weber und Michael Siering aus dem Jahre 2014.

In dieser Arbeit wird den Absichten eines Nutzers nachgegangen, die dieser nach dem Tausch von der inländischen Währung in Bitcoin verfolgt. Im Speziellen wird dem Aspekt nachgegangen, ob die Nachfrage nach Bitcoin seitens des Nutzers durch einen Umtausch auch weiterhin steigt und ob Bitcoin tatsächlich als Währung zum Kauf und Verkauf von Waren genutzt wird.

Um diese Fragestellung empirisch untersuchen zu können, wurden im Zeitraum vom 01.01.2011 bis zum 08.10.2013 Handelsdaten der Bitcoin-Börse Mt.Gox, Transaktionsdaten aus der Bitcoin-Blockchain, Besucherstatistiken für den Bitcoin-Wikipedia-Artikel und Daten von wichtigen Bitcoin-Ereignissen gesammelt.

Im Folgenden wird mit den Handelsdaten und den Transaktionsdaten dann eine erste Regression gerechnet, mit der überprüft wird, ob ein Anstieg der Anzahl der Bitcoin-Nutzer mit einem Anstieg des Bitcoin-Netzwerkvolumens verbunden ist. Dieser Ansatz beruht darauf, dass Börsen im Allgemeinen und ebenfalls die betrachtete Börse Mt.Gox internen Handel nicht über die Blockchain abwickelt, sondern über eine Haupt-Bitcoin-Wallet, wodurch das Bitcoin-Netzwerkvolumen trotz des Handels unverändert bleibt. Das Ergebnis dieser Regression ist, dass ein Anstieg der Anzahl der Bitcoin-Nutzer nicht mit einem Anstieg des Bitcoin-Netzwerkvolumens verbunden ist.

In einer zweiten Regression wird überprüft, ob ein Anstieg der Bitcoin-Interessierten positiv mit einem Anstieg des Bitcoin-Tauschvolumens verbunden ist. Hierzu wurde eine Regression zwischen der Besucherstatistiken für den Bitcoin-Wikipedia-Artikel und Handelsdaten der Bitcoin-Börse Mt.Gox gerechnet. Das Ergebnis dieser Regression ist, dass ein Anstieg der Bitcoin-Interessierten positiv mit einem Anstieg des Bitcoin-Tauschvolumens verbunden ist.

Diese beiden Ergebnisse werden so interpretiert, dass ein neuer Nutzer des Bitcoin-Netzwerkes eine Investition durchführt und diese dann zu Spekulationszwecken als Vermögenswert hält und nicht als Währung nutzt.

Eine weitere Regression zwischen den Handelsdaten und Daten von wichtigen Bitcoin-Ereignissen ergibt, dass Bitcoin-Nutzer auf positive Ereignisse im Zusammenhang mit Bitcoin stark reagieren. Wohingegen die Reaktion auf negative Ereignisse deutlich schwächer ausfällt, dies wird zusätzlich als Nachweis für einen spekulativen und unprofessionellen Investmentansatz seitens der Bitcoin-Nutzer angesehen und widerspricht dem Nutzungsverhalten als Währung.

Letztendlich wird basierend auf den Regressionen und der hohen Kursvolatilität das Fazit gezogen, dass Bitcoin nicht als Währung genutzt wird, sondern eher als spekulative Finanzanlage (Glaser et al. 2014).

Die Ergebnisse der dargestellten wissenschaftlichen Arbeiten werden durch jede weitere Quelle, die im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit gelesen wurde, bestätigt. Auch Max Kubát stellt in seiner Arbeit fest, dass Bitcoin zwar weithin als Währung bezeichnet wird, aber die Kriterien der gängigen Definitionen nicht erfüllt. Er zieht ebenfalls das Fazit, dass Bitcoin als Vermögenswert angesehen werden muss, auch wenn es sich aus seiner Sicht aufgrund der hohen Volatilität nicht als Wertanlage eignet (Kubat 2015).

Pedro Franco erwähnt in seinem Buch die Ansicht der österreichischen Schule, dass Geld aus dem Wettbewerb zwischen verschiedenen Tauschmitteln entsteht. Somit könnte Bitcoin nach Ansicht von dieser Wirtschaftsschule durch Wettbewerb über Zeit zu einer allgemein akzeptierten Währung werden. Jedoch erkennt auch er den allgemeinen Konsens unter Ökonomen an, dass Bitcoin aktuell ein riskantes Wertaufbewahrungsmittel und eine schlechte Rechnungseinheit ist (Franco 2015).

Robert A. Küfner stellt in seinem Buch zwar fest, dass Bitcoin einige Eigenschaften der heutigen gängigen Währung des FIAT-Geldes besitzt, jedoch im Gegensatz zu diesem als größter Unterschied nicht bereitwillig akzeptiert wird, da es in vielen Ländern nicht als gesetzliches Zahlungsmittel anerkannt ist. Daher sieht auch er Bitcoin heutzutage nicht als Währung, sondern eher als riskante Wertanlage an (Küfner 2018).

Peter Bofinger stellt in seinem Buch „*Grundzüge der Volkswirtschaftslehre*“ fest, dass Kryptowährungen als Verwirklichung von Friedrich A. Hayeks Traum von der Entnationalisierung des Geldes angesehen werden können. Doch auch er stellt fest, dass Geld nur dann seine Funktionen erfüllen kann, wenn sein Wert über die Zeit hinweg stabil ist, welches er Bitcoin durch die hohe Volatilität abspricht (Bofinger 2020).

Aufgrund dieser klaren Einschätzung seitens der wissenschaftlichen Arbeiten, dass Bitcoin heutzutage und insbesondere während des zweiten und dritten Zyklus als riskantes Anlagevermögen bzw. Wertanlage und nicht als Währung fungierte, wird dies im Folgenden in dieser Arbeit als gegeben angesehen.

2.4.2 Korrelationen mit Bitcoin

In diesem Unterkapitel wird auf wissenschaftliche Arbeiten eingegangen, die sich mit der Korrelation zwischen Bitcoin und anderen Anlagevermögen wie Gold und Indices beschäftigt haben. Auf der Basis dieser Arbeiten soll dann zum Ende dieser Literaturrecherche festgelegt werden, zu welchen Anlagevermögen in dieser Arbeit Korrelationen mit Bitcoin in den Betrachtungszeiträumen der zwei Zyklen berechnet werden. Die Ergebnisse werden später in der Diskussion mit den Ergebnissen dieser Arbeiten verglichen.

Die wissenschaftliche Arbeit „*BITCOIN AS ASSET CLASS*“ von Lawrence J. Trautman und Taft Dorman aus dem Jahre 2018 wird als erstes zu diesem Thema tiefer erörtert.

In dieser Arbeit werden in dem Zeitraum von Juli 2010 bis zum März 2018 verschiedene Daten von Bitcoin, US-amerikanischen Anlagen ((Dow Jones Industrial Average, S&P 500 Index, NASDAQ, Russel 2000), US-amerikanischen festverzinslichen Anlagen (Vanguard Total Bond Market ETF (BND)), Gold (SPDR Gold Shares ETF (GLD)), Internationalen Anlagen (Nikkei 225, MSCI EAFE Index), Immobilien Anlagen (Real Estate Index ETF (RWR)) und US Staatsanleihen (10 Year T-Note) in Relation gebracht.

In dem ersten Teil dieser Arbeit wird empirisch die Preisvolatilität mit den wöchentlichen Überschussrenditen in Relation gebracht. Dabei wird festgestellt, dass Bitcoin mit einer durchschnittlichen wöchentlichen Überschussrendite von 4,28 % die verglichenen Anlageklassen deutlich übertroffen hat. Keine andere Anlageklasse hat im gleichen Zeitraum eine Überschussrendite von 1,00 % erreicht. Es wird festgestellt, dass Bitcoin eine ungefähre durchschnittliche jährliche Rendite von etwas mehr als 200 % erzielt hat.

In dem zweiten Teil dieser Arbeit wird eine Korrelationsanalyse zwischen allen Anlageklassen bezüglich ihrer wöchentlichen Überschussrendite durchgeführt. Das Ergebnis dieser Analyse ist, dass Bitcoin eine geringe Korrelation mit den wöchentlichen Überschussrendite der Aktienmärkte und insgesamt mit denen der betrachteten Anlage-Optionen in dem Betrachtungszeitraum aufweist.

Aufgrund dieses Ergebnisses wird das Fazit gezogen, dass Bitcoin unter dem Gesichtspunkt der Diversifizierung eine attraktive Anlage sein kann. Jedoch wird auch festgestellt, dass Bitcoin aufgrund seiner hohen Volatilität und potenziellen Illiquidität nur schwer

mit traditionelleren Anlagen wie Aktien und Anleihen zu vergleichen ist (Trautman et al. 2018).

Eine weitere wissenschaftliche Arbeit, die sich mit dem Thema der Korrelation zwischen Bitcoin und einer weiteren Wertanlage, in diesem Falle Gold, beschäftigt, ist die von Dr. Hasim Bagci and Dr. Meltem Keskin Koylu aus dem Jahre 2019. In deren Arbeit wird die Korrelation zwischen dem Goldbarrenpreis in Dollar als Goldpreis und dem Bitcoin-Preis in Dollar in der Türkei analysiert.

Die Beziehung zwischen diesen beiden Anlagen wird seitens der Autoren als besonders interessant eingeschätzt, da Gold meist als sicherer Hafen und als eine Option als Schutzes vor Marktschwankungen gilt und Bitcoin oftmals als das neue digitale Gold bezeichnet wird. Das Ergebnis der Korrelation ist, dass Bitcoin und Gold nur sehr schwach mit 0.031 % im kurzfristigen Bereich korrelieren (Keskin et al. 2019).

Eine zusätzliche wissenschaftliche Arbeit ist die von Achraf Ghorbel und Ahmed Jeribili aus dem Jahre 2020 in der einerseits der Spillover-Effekt zwischen Kryptowährungen und anderen Vermögenswerten (S&P500, NASDAQ, VIX, Gold und Ölrenditen) ermittelt wird und andererseits dynamisch bedingte Korrelationen zwischen diesen berechnet werden. Dies wird mit Daten von CoinMarketCap, Datastream und ABC bourse in dem Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 01.04.2020 getan.

Die Überprüfung des Spillover-Effekts zwischen Kryptowährungen und anderen Vermögenswerten ergibt, dass es einen geringen Volatilitäts-Spillover zwischen diesen gibt.

Bezüglich der dynamisch bedingten Korrelationen zwischen Bitcoin und dem S&P500 und dem NASDAQ wird festgestellt, dass diese ebenfalls sehr gering sind. Im Falle von Gold wird bilanziert, dass die Korrelation nicht stabil ist und sowohl positive als auch negative Entwicklungen zeigt. Zusätzlich wird festgestellt, dass zu Beginn des Jahres 2020 bedingt durch die weltweiten Corona-Entwicklungen die Korrelation zwischen Kryptowährungen, amerikanischen Indizes und Öl zugenommen hat (Ghorbel et al. 2021).

Auch Pedro Franco stellt in seinem Buch aus dem Jahre 2015 eine geringe Korrelation zwischen Bitcoin und anderen Vermögenswerten fest, welches er zu diesem Zeitpunkt als einen Vorteil für Bitcoin als Anlage identifiziert (Franco 2015).

Chris Burniske und Jack Tatar erläutern in ihrem Buch, dass es zu Anfang einer neuen Anlageklasse, wie es bei Bitcoin der Fall ist, keine Korrelation mit den breiten Kapitalmärkten gibt. Dies liegt laut ihnen darin begründet, dass es keine großen Überschneidungen zwischen den Early Adopters der neuen Anlageklasse und den Anlegern auf den breiteren Anlagemärkten gibt. Doch sie prognostizieren eine baldige zunehmende Überschneidung mit den Entwicklungen an den breiten Kapitalmärkten, wodurch es zu einer Stärkung der Kursbeziehungen kommen soll (Burniske et al. 2018).

Die Ergebnisse und Aussagen der zuvor genannten Autoren und wissenschaftlichen Arbeiten werden im Zuge dieser wissenschaftlichen Arbeit durch die Berechnung von Korrelationen zu traditionellen Vermögenswerten im Zeitraum des zweiten und dritten Zyklus überprüft und in Relation gebracht.

2.4.3 Das Bitcoin-Halving

In diesem Unterkapitel werden wissenschaftliche Arbeiten erläutert, die sich ebenfalls mit dem Thema der Bitcoin-Halvings bzw. mit deren Effekt auseinandergesetzt haben.

Die erste wissenschaftliche Arbeit, die bezüglich dieses Themas betrachtet wird, ist „*The Economic Effect of Bitcoin Halving Events on the U.S. Capital Market*“ von Dina El Mahdy aus dem Jahre 2021.

In dieser werden die abnormalen Renditen von Aktien und Bitcoin in einem Zeitfenster von +/- 2 und +/- 10 Tagen um das erste und zweite Halving betrachtet. Dazu werden mit dem Capital Asset Pricing Model (CAPM) die zu erwartenden Renditen der jeweiligen Wertanlage geschätzt und die Differenz zwischen den tatsächlichen und den geschätzten Renditen ergeben dann die abnormalen Renditen. Zusätzlich wird eine Pearson-Korrelation zwischen den Renditen von Bitcoin, anderen Kryptowährungen und Aktien an den Halving-Tagen berechnet.

Das Ergebnis der Berechnung und dieser Arbeit ist, dass das knappe Angebot von Bitcoin und der Effekt der Halvings dem US-Kapitalmarkt schaden. Die Halvings sind laut dieser Arbeit signifikant mit negativen abnormalen Aktienrenditen um die Tage der Halvings verbunden. Zusätzlich wird angemerkt, dass die Ergebnisse darauf hinweisen, dass das zweite Halving geringere negative Auswirkungen auf den US-Aktienmarkt hatte als das erste Halving.

Es wird auch festgestellt, dass die einfache Annahme, dass das abnehmende Angebot durch die Halvings im Kontext eines Gleichgewichtsszenarios sicherstellt, dass der Preis von Bitcoin steigt, falsch ist. Dies liegt laut den Autoren daran, dass dieser Annahme die Voraussetzung zugrunde liegt, dass Bitcoin die einzige Kryptowährung ist, was nicht der Fall ist und sich somit die Nachfrage nach Kryptowährungen auf den Markt aufteilt.

Abschließend wird die Aussage getroffen, dass Bitcoin mit seinem signifikanten Marktvolumen und insgesamt der Krypto-Markt nicht verschwinden werden. Daher müssen Regulierungsbehörden auf nationaler und internationaler Ebene zusammenarbeiten, um diesen Markt zu regulieren (El Mahdy 2021).

Eine weitere wissenschaftliche Arbeit, die bezüglich dieses Themas betrachtet wird, ist „*Fair Market Value of Bitcoin: Halving Effect*“ von Artur Meynkhart aus dem Jahre 2019.

In dieser werden mathematische Methoden der statistischen Datenverarbeitung zum Vergleich von historischen Inflationsdaten des US-Dollars und den prognostizierten Daten zur Inflation von Bitcoin genutzt. Die Haupthypothese der Studie lautet, dass der Rückgang der Vergütung der Miner für das Mining ein signifikanter Faktor ist, der den Preis der Kryptowährungen beeinflusst. Dieser Rückgang der Vergütung der Miner wird bei Bitcoin durch die Halvings hervorgerufen.

Es werden Daten in der Zeitspanne von November 2010 bis Dezember 2018 in diesem Kontext betrachtet.

Zu Beginn der Arbeit wird festgestellt, dass Satoshi Nakamotos Absicht war, den größten Nachteil moderner Geldäquivalente, welcher seiner Meinung nach die Inflation darstellt, durch Bitcoin zu beseitigen. Dafür hat er die drei grundlegenden Regulierungsprinzipien der begrenzten Ausgabe, die Erhöhung bzw. Verringerung der Komplexität des Minings und die Halvings in den Code unveränderlich verankert. Der Autor stimmt mit anderen Quellen darüber ein, dass bei gleichbleibender Nachfrage und halbiertem Angebot der Markt mit einem Anstieg des Marktwertes der Kryptowährung reagieren muss. Zusätzlich wird festgestellt, dass durch die begrenzte Ausgabe von Bitcoin das Inflationsniveau jedes Jahr sinken muss.

Es wird auch festgestellt, dass Miner gezwungen sind, die durch das Erschaffen eines Blocks erworbene Menge von Bitcoin zumindest teilweise zu verkaufen, um die entstehenden Kosten durch das Mining zu decken. Die Halvings führen somit zwangsläufig, wenn auch leicht verzögert, zu einem reduzierten Angebot von Bitcoin am freien Markt.

Daraufhin wird in dieser Arbeit der Rangkorrelationskoeffizient nach Kendall bezüglich der Auswirkungen der Halvings auf den Wert von Bitcoin gebildet, um diesen zu überprüfen. Dieser bestätigt mathematisch die Beziehung zwischen den Veränderungen der Vergütung durch die Halvings und den durchschnittlichen Preiswerten von Bitcoin in dem betrachteten Zeitraum.

In der Schlussfolgerung wird festgestellt, dass die Auswirkungen auf den Bitcoin-Preis sowohl im Falle des ersten als auch des zweiten Halvings fünf Monate brauchten, um angemessen auf diese zu reagieren. Zusätzlich wird festgestellt, dass die Rangkorrelation zwischen der Höhe der Vergütung der Miner und dem Bitcoin-Preis signifikant ist.

Der Autor beendet seine Arbeit mit dem Fazit, dass Bitcoin einerseits durch die fehlende Abwertung wie bei den nationalen Währungen und die fehlende Regulierung durch öffentliche Stellen ein gutes Instrument für Einsparungen darstellt. Und andererseits, dass der Bitcoin-Preis im Laufe der Zeit mindestens um den Betrag der Abwertung der traditionellen Währungen, also der Inflation, steigen sollte (Meynkhard 2019).

Die letzte wissenschaftliche Arbeit, die bezüglich dieses Themas erläutert werden soll, ist „*Boom, Bust, and Bitcoin: Bitcoin-Bubbles As Innovation Accelerators*“ von Tobias A. Huber und Didier Sornette aus dem Jahre 2019. Diese stellt einen guten Übergang zu dem letzten Thema dieser Literaturrecherche dar, weil in ihr sowohl das Thema der Halvings als auch das der Blasenbildung während der Preissuche von Bitcoin untersucht wird.

In dieser Arbeit wird die Rolle von Spekulationsblasen in der technologischen Weiterentwicklung von Bitcoin unter Einbeziehung der sozialen Dynamik in dem Zeitraum von Bitcoins Gründung im Jahre 2009 bis ins Jahr 2019 analysiert. Es wird eine andere Perspektive auf die Entwicklung von Blasen und deren Gründe geboten. Die Autoren folgen dabei nicht dem meist gewählten Ansatz der Forschung, dass Blasen ein negatives Phänomen sind, welche durch eine Form von wirtschaftlicher Ineffizienz oder Marktversagen hervorgerufen werden. Sondern es wird die sogenannte Social-Bubble-Hypothese, die

durch die Autoren bereits in vorherigen Fallstudien verfeinert wurde, angewendet. Diese sagt aus, dass Blasen notwendige Elemente in den sozialen, wirtschaftlichen und politischen Prozessen sind, die zu groß angelegten und wirkungsvollen Innovationen führen. Zusätzlich wird auf die technologischen, sozialen und wirtschaftlichen Dimensionen von Bitcoin, ihre Wechselwirkungen und auf Erkenntnisse aus der Geschichte von Bitcoin zur Verbesserung des Verständnisses der allgemeinen Dynamik und Struktur zukünftiger technologischer Revolutionen eingegangen.

Es wird eine Analyse der techno-ökonomischen Rückkopplungsschleifen, die den Preis und die Netzwerkeffekte von Bitcoin antreiben, durchgeführt. Die in das Protokoll eingebettete Geldpolitik, der Mechanismus des Ausgebens einer Belohnung für das Herstellen eines Blockes, der Automatismus der Halvings und der Automatismus der Schwierigkeitsanpassung werden seitens der Autoren als die Quelle der technischen Innovation von Bitcoin angesehen.

Durch die Analyse aus der Perspektive von Glaubenssystemen des Protokolls und der Kryptowährung Bitcoin offenbart sich den Autoren eine quasi-religiöse Dimension seitens der Nutzer von Bitcoin. Diese Basis der überzeugten Anhänger bildet das Fundament, auf dem sich das System Bitcoin zu seinem heutigen Umfang entwickeln konnte. Durch die Nachfrage dieser Gruppe kam es zu den anfänglichen Preissteigerungen von Bitcoin und zur ersten Bildung einer Blase.

Durch eine solche erste Blase und die damit einhergehenden explodierenden Preise entsteht Interesse und Aufmerksamkeit. Über die außergewöhnlichen Renditen wird dann wiederum in den Medien berichtet, was zu weiterer Aufmerksamkeit führt und zu dem Eindruck, dass der Einzelne etwas verpassen könnte. Dies führt wiederum zu erneuten Preisanstiegen bis die Blase ihr Maximum erreicht. Jedoch die im Protokoll verankerte Knappheit Bitcoins und die insgesamt höhere Nachfrage im Vergleich zum Zeitraum vor der Blase führen dazu, dass nach einer Blasenbildung sich der Wert des gesamten Systems auf einem höheren Marktvolumen einfindet. Dies führt wiederum zu höherem Interesse seitens Spekulanten, Minern und Unternehmern im Bereich der Kryptowährungen. Dieser gesamte Ablauf führt zu einer sich selbst bestätigenden reflexiven Rückkopplungsschleife von Sicherheit, Wert und Netzwerkeffekten und zu der Einschätzung, dass Bit-

coin ein zirkuläres oder geschlossenes System sozio-techno-ökonomischer Anreize darstellt. In diesem werden durch die 4-Jahres-Halving-Zyklen die Preise in die Höhe getrieben und in dessen Folge die Hash-Rate und die Zahl der langfristigen Investoren steigen. Auch nach einem Crash ist die Hash-Rate und die damit einhergehende Sicherheit des Netzwerkes höher als vor der Blase.

Diese Abfolge der Bitcoin-Blasen bzw. jede einzelne von ihnen folgt laut den Autoren dem klassischen Gartner-Hype-Zyklus, welcher eine allgemeine Darstellung der verschiedenen Phasen einer Technologieübernahme ist. Laut diesem müssen Blasen, wie die von Bitcoin, als Quelle technologischer Innovation angesehen werden. Indem sie mehr Kapital anziehen als es der Rationalität folgend Sinn ergibt, beschleunigen sie die Entwicklung neuer Technologien und verkürzen Technologieeinführungszyklen. Durch jede Blase wird die technologische Akzeptanz gesteigert, daher können sie als verschachtelte Hype-Zyklen mit einer Hierarchie von Größenordnungen und Zeitskalen angesehen werden. Jedoch stellen die Autoren auch fest, dass die volatile Kurve der Bitcoin-Akzeptanz nicht dem stetigen, allmählichen Anstieg des allgemeinen Gartner-Hype-Zyklus folgt.

Letztendlich schlussfolgern die Autoren, dass das Einzigartige an Bitcoin ist, dass die Hype-Zyklen mit ihren Rückkopplungsschleifen als Basis in das Design des Protokolls eingebaut sind. Zusätzlich ist bemerkenswert, dass ein solches System außerhalb der akademischen Grenzen oder staatlicher Finanzierung entstanden ist. Außerdem wird es laut ihnen zukünftig interessant sein zu beobachten, ob die Überzeugungen der begeisterten Anhänger ausreichen werden, um dem Schema einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung weiter zu folgen, also ob der gesamte Prozess somit nachhaltig ist oder ob dieser irgendwann an seine Grenzen stoßen wird (Huber et al. 2020).

Nach dieser relativ positiven Einschätzung der Blasenbildung im Zusammenhang mit den Halvings sollen nun in dem nächstem Unterkapitel wissenschaftliche Arbeiten betrachtet werden, die diese eher negativ einschätzen.

2.4.4 Die Bitcoin-Blase

Die erste wissenschaftliche Arbeit, die bezüglich dieses Themas betrachtet wird, ist „*The bitcoin: a sparkling bubble or price discovery?*“ von Imad A. Moosa aus dem Jahre 2020.

In dieser Arbeit werden formale empirische Beweise durch die Verwendung verschiedener Verfahren gesucht, dass sich Bitcoin in einer Blasenphase im Jahre 2017 befunden hat. Es werden die drei folgenden Hypothesen überprüft, das Handelsvolumen lässt sich überwiegend durch die Preisdynamik erklären, der Handel mit Bitcoin basiert ausschließlich auf technischen Überlegungen, die sich auf vergangene Preisbewegungen, insbesondere positive Preisänderungen, beziehen und der Preis von Bitcoin ist ein explosiver Prozess.

Die drei angewandten und vorgeschlagenen Verfahren zur Identifizierung einer Blase seitens des Autors sind die folgenden. Das Erste basiert auf der Preis-Volumen-Relation, genauer gesagt auf der These, dass sich eine Blase bildet, wenn das Volumen durch die Preisdynamik bestimmt wird. Das zweite Verfahren basiert auf der These, dass in einer Blase der technische Handel den fundamentalen Handel dominiert. Das dritte Verfahren basiert auf der Eigenschaft des ausbeuterischen Preisverhaltens, das durch die Anwendung eines Modells unbeobachteter Komponenten identifiziert werden kann.

Die Problematik, die sich bezüglich Bitcoin ergibt, ist, dass jeder Blasentest, der von dem Konzept und der Schätzung eines fundamentalen Wertes abhängt, ungeeignet ist, da die Schätzungen bei Bitcoin aus der Sicht des Autors höchst unzuverlässig sind. Daher schlägt er in dieser Arbeit die seinerseits genutzten Verfahren vor, welche nicht auf einer solchen Schätzung basieren.

Bezüglich des Vergleiches von Gold und Bitcoin wird festgestellt, dass Bitcoin in keinem Fall ein ähnlich gutes Aufbewahrungsmittel sein kann wie Gold und dass hinter Bitcoin letztendlich nichts außer begeisterte und vielleicht zukünftig desillusionierte Investoren stehen.

Es werden bezüglich jedes Verfahrens zur Bestätigung der Thesen klare Beweise für das Vorhandensein einer Blase gefunden, daher werden alle Hypothesen als bestätigt angesehen.

Daraus wird geschlussfolgert, dass Bitcoin sich bis Ende 2017 mit Sicherheit in einer Blase befand und dass die Entwicklung Anfang 2018 das Platzen der Blase und keinen weiteren Schritt auf dem Weg der Preisfindung von Bitcoin darstellt. Zusätzlich wird festgestellt, dass diese Bitcoin-Blase spektakulärer war als jede andere Blase, gemessen

am Ausmaß der Abweichung von einem Trend. Ebenfalls wird Bitcoin die Funktion als Tauschmittel, Rechnungseinheit und Wertaufbewahrungsmittel abgesprochen. Es wird auch festgestellt, dass er nicht wie ein typischer Finanzwert Bargeld generiert, dass er keinen intrinsischen Wert hat und dass er keine industriellen Anwendungen hat.

Daher werden die Entwicklungen im Jahre 2017 rund um Bitcoin sogar als sprudelnde Blase, wie im Titel angedeutet, bezeichnet und eine Erholung auf das Niveau von 2017 als unwahrscheinlich angesehen. Das finale Fazit ist, dass das Zurückweisen der Feststellung einer Bitcoin-Blase einen Triumph des Wunschdenkens über die Vernunft darstellt (Moosa 2020).

Eine weitere wissenschaftliche Arbeit, die sich mit der Thematik von Bitcoin-Blasen beschäftigt, ist „*Does Bitcoin bubble burst?*“ von Zheng-Zheng Li, Ran Tao, Chi-Wei Su und Oana-Ramona Lobonț aus dem Jahre 2018.

Diese Studie wurde seitens der Autoren durchgeführt, um die Existenz von Blasen auf den Bitcoin-Märkten und den Ort ihrer Entstehung und Beendigung zu untersuchen. Dazu werden mit der Hilfe des Supremum Augmented Dickey-Fuller (SADF) Test und dem Generalized SADF (GSADF) Test BTC-Preise in RMB und USD aus der Wind-Datenbank vom 16. Juni 2011 bis 18. September 2017 auf wöchentlicher Basis analysiert. Dadurch sollen Bitcoin-Blasen an den chinesischen und amerikanischen Märkten und deren Zeiträume nachgewiesen werden.

Es wird festgestellt, dass die BTC-Preise intern von Käufern und Verkäufern bestimmt werden und nicht von grundlegenden wirtschaftlichen Faktoren beeinflusst werden. In diesem Kontext wird das Kaufverhalten so erklärt, dass ein rationaler Anleger bereit ist, einen überteuerten BTC zu kaufen, da er davon ausgeht, dass er für die zusätzliche Zahlung durch Preissteigerungen ausreichend entschädigt wird.

Das Ergebnis der Tests ist, dass der Bitcoin-Preis explosive Teilperioden enthält und dass es signifikante Hinweise auf Überbewertungen gibt. Absolut werden während des Untersuchungszeitraums in China sechs und in den USA fünf Bitcoin-Blasen festgestellt, die meist von enormen Volatilitäten internationaler Ereignisse begleitet wurden.

Daraus wird geschlussfolgert, dass schwere Finanzkrisen langfristige Blasen auslösen und dass diese auf andere Länder übergreifen können, weil die Krisen bei den Anlegern

eine negative Erwartungshaltung gegenüber staatlich gestützten Währungen hervorrufen können.

Ebenfalls wird angemerkt, dass Nutzer Bitcoin entweder als sicheren Hafen gegen potenzielle Risiken einschätzen oder diesen als ein spekulatives Instrument sehen, um kurzfristig Gewinne zu erzielen. Dadurch kommt es zu einem großen Einfluss von Spekulationskomponenten auf den Bitcoin-Preis, weshalb laut den Autoren eine administrative Intervention seitens der Wirtschaftsbehörden nötig ist, um die öffentliche Erwartungshaltung zu steuern, irrationale Investitionen zu vermeiden und den Finanzmarkt zu stabilisieren (Li et al. 2019).

Auch Chris Burniske und Jack Tatar kommen mit einer anderen Methode in ihrem Buch zu dem gleichen Ergebnis bezüglich der Anzahl der Bitcoin-Blasen. Sie entdecken ebenfalls sechs Bitcoin-Blasen in dem gleichen Zeitraum, wie in der vorherigen Arbeit. Sie merken an, dass solche Blasen durch billige Kredite an Spekulanten seitens der Finanzinstitute noch verschlimmert werden. Da sowohl die Spekulanten als auch die Finanzinstitute der Ansicht sind, dass sie so Geld verdienen können. Dabei verfallen sie beide der alten Leier der Massentheorie und reden sich selbst ein, dass „dieses Mal alles anders ist“. Dies ist laut den Autoren jedoch bei einer Blasenbildung nie der Fall (Burniske et al. 2018).

Der Autor Tim Schreder stellt in seinem Buch heraus, dass der Kryptomarkt definitiv Parallelen zu der Dotcom-Bubble aufweist. Jedoch zeigt er auch auf, dass die größten Internet- und Technologieunternehmen der damaligen Zeit wie Microsoft, Google oder Amazon den Zusammenbruch der Blase überstanden und sie danach erst ihr wirkliches Potential entwickelt haben. Er ist der Meinung, dass Bitcoin und Ethereum die Äquivalente auf dem Kryptomarkt zu diesen darstellen und dass unbedarfte und riskante Investoren, die in alles mit der Bezeichnung Kryptowährung investieren, früher oder später ihr böses Erwachen erleben werden (Schreder 2018).

Auch der Autor Robert A. Küfner beantwortete die Frage in seinem Buch bezüglich der Entwicklungen um Bitcoin im Jahre 2017, ob es eine Blase war mit der Antwort, dass es natürlich eine solche war (Küfner 2018).

Nun werden für die weitere empirische Arbeit, die Wertanlagen und Indices, mit denen die Entwicklung des Bitcoin-Kurses während des zweiten und dritten Zyklus verglichen werden sollen, bestimmt. Dazu wird sich an der Auswahl der in der Literaturrecherche dargestellten Werke ausgerichtet, um die Ergebnisse von diesen mit den Ergebnissen des empirischen Teils dieser Arbeit vergleichen zu können und ggf. daraus weitere Erkenntnisse schließen zu können.

Verwendete Daten	Sunde 2019	Keskin 2019	Trautman 2018	Ghorbel 2021	Li 2022
Gold		X	X	X	X
S&P 500	X		X	X	X
NASDAQ			X	X	
DJI			X		
Russel 2000			X		
Vanguard Total Bond Market ETF (BND)			X		
Nikkei 225			X		
MSCI EAFE Index			X		
Real Estate Index ETF (RWR)			X		
10 Year T-Note			X		
Oil				X	
Volatility Index				X	
FSI	X				
EPU					X

Tabelle 1: Verwendete Daten zur Korrelations- bzw. Regressionsberechnung in der Literaturrecherche

In der Tabelle 1 sind die Daten aufgelistet, die in den wissenschaftlichen Arbeiten aus der Literaturrecherche bezüglich Korrelation und Regression mit Bitcoin untersucht wurden. Es wird aufgrund der Anzahl der vergleichbaren Ergebnisse die Korrelation zu Gold, dem S&P 500 und dem NASDAQ berechnet. Jedoch wäre Gold unter allen Umständen untersucht worden, weil es international als eine gute Diversifizierungs-Wertanlage in unruhigen Marktphase angesehen wird. Da auch Bitcoin oftmals als eine gute Diversifizierung angesehen wird, ist eine Berechnung der Korrelation zu Gold besonders interessant. Zusätzlich wird die Korrelation zu dem DJI berechnet, da er in der Arbeit von Trautman bezüglich der wöchentlichen Überschussrenditen mit 6,1 % eine besonders hohe Korrelation aufgewiesen hat. Dies trifft ebenfalls auf den Nikkei 225 mit 6,5 % zu, daher wird auch zu diesem die Korrelation mit den betrachteten Wertanlagen und Indices berechnet. Zusätzlich bietet dieser eine Perspektive auf die Korrelation einer weiteren Volkswirtschaft neben den drei amerikanischen Indices, die untersucht werden (Trautman et al. 2018).

3. Methodik

3.1 Herangehensweise

In dem empirischen Teil dieser Arbeit wird eine Pearson-Korrelation zwischen Bitcoin, Gold, S&P 500, NASDAQ, DJI und Nikkei 225 während des zweiten und dritten Zyklus berechnet. Eine solche Betrachtung der Korrelation während der Zyklen und wie sich diese von Zyklus zu Zyklus entwickelt, wurde in keiner der wissenschaftlichen Arbeiten, die während der Literaturrecherche gefunden wurden, durchgeführt. Diese Arbeit bietet somit eine neue wissenschaftliche Perspektive auf die Entwicklung der Abhängigkeit zu den betrachteten Wertanlagen und Indices über den Zeitraum der zwei vollendeten Zyklen Bitcoins, die auf ein Halving folgten. Zusätzlich ermöglichen die Ergebnisse eine Einschätzung darüber, wie stark der Bitcoin-Kurs tatsächlich von den Gegebenheiten seines Algorithmus insbesondere des Halvings im Verhältnis zu den Entwicklungen an den normalen Anlagemärkten beeinflusst wird.

Berechnung des Pearson-Korrelationskoeffizient:

$$r_{xy} = \frac{n * \sum_{i=1}^n (x_i * y_i) - (\sum_{i=1}^n x_i) * (\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2] * [n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2]}}$$

Die Berechnung der Pearson-Korrelation ist möglich, da die betrachteten Daten metrisch genauer gesagt intervallskaliert sind und der Zusammenhang zwischen diesen linear ist.

Im Weiteren werden die Volatilität und Varianz von Bitcoin nicht berechnet und betrachtet, da außer Frage steht, dass Bitcoin in jedem Fall hoch volatil ist und ebenfalls eine hohe Varianz aufweist und dies bereits durch die Literaturrecherche bestätigt wurde.

Es wurde auch die Option einer Regressionsberechnung in Betracht gezogen, doch, da die Bestimmung einer abhängigen und unabhängigen Variablen nicht sinnvoll gewesen wäre, da die Abhängigkeiten nicht einseitig und somit klar zu definieren sind, wurde diese verworfen. Zusätzlich wurde während der Arbeit geprüft, ob die Signifikanz mit einem bekannten Test überprüft werden könnte. Es wurde mit Hilfe eines Q-Q-Plots herausgefunden, dass sowohl Bitcoin als auch Gold während des zweiten Zyklus nicht normalver-

teilt waren (s. Abbildung 8 und 9 im Anhang), daher wurde auf die Überprüfung der Signifikanz verzichtet, da zusätzliche Berechnung den vorgegebenen Umfang dieser Arbeit überstiegen hätten.

3.2 Daten

In dieser wissenschaftlichen Arbeit werden bereinigte tägliche Schlusskursdaten der Wertanlagen Bitcoin (USD to Bitcoin (Bitstamp) - Exchange Rate) und Gold (Gold, Handy & Harman Base \$/Troy Oz) und der Indices S&P 500 (S&P 500 Composite - Price Index), NASDAQ (NASDAQ Composite - Price Index), DJI (Dow Jones Industrials - Price Index) und Nikkei 225 (Nikkei 225 Stock Average - Price Index) verwendet. Die Daten wurden über die Refinitiv Eikon Datenbank bzw. über das Excel-COM-Add-In Refinitiv Eikon für den Zeitraum vom 28.11.2012 bis zum 08.05.2020 bezogen, was insgesamt 1943 Beobachtungen ergibt. Der Zugang zu dieser Datenbank wurde über einen Account der Hochschule Bremen ermöglicht. Die täglichen Schlusskursdaten von Bitcoin, welcher jeden Tag 24 Stunden auf den Börsen handelbar ist, sind um die Wochenenden seitens Refinitiv Eikon bereinigt.

Die täglichen Schlusskursdaten von Bitcoin wurden zusätzlich neben den folgenden Berechnungen auch für die eigenen Darstellungen der Abbildung 3 und 4 genutzt.

Bezüglich der Forschungsfrage und der Hypothese werden nun die Definitionen für kurz-, mittel- und langfristig und einen starken Einfluss für diese Arbeit vorgeben.

Bei den Definitionen von kurz-, mittel- und langfristig wurde sich an den Definitionen dieser Zeiträume aus der Sicht von Anlagen ausgerichtet. Von einer kurzfristigen Anlage spricht man in einem Zeitraum bis zu einem Jahr, mittelfristig von 2 bis 5 Jahren und langfristig bei 5 oder mehr Jahren. Bitcoin ist noch eine junge Wertanlage und die Zeiträume sollen jeweils von den Zeitpunkten der Halvings betrachtet werden. Daher musste für die Definition von langfristig dementsprechend das Minimum verwendet werden, um eine solche Betrachtung bezüglich des dritten Zyklus überhaupt zu ermöglichen. Kurzfristig wird bezüglich dieser Arbeit mit 183 Tagen (~halbes Jahr), mittelfristig mit 730 Tagen (~2 Jahre) und langfristig dem Minimum entsprechend mit 1825 Tagen (~5 Jahre) definiert.

Ein starker langfristiger Einfluss wird so definiert, dass ein klarer Effekt der Halvings auf den Bitcoin-Preis und ggf. das Verhalten der Nutzer durch diese erkennbar sein muss. Zusätzlich muss die einhergehende Preisentwicklung von Bitcoin zehnfach höher zum langfristigen Beobachtungszeitpunkt im relativen Verhältnis zu der sich am zweitbesten entwickelten Wertanlage sein. Dies würde zeigen, dass die Preisentwicklungen nicht auf Entwicklungen an den betrachteten Märkten basieren. Das relative Verhältnis für die langfristige Preisentwicklung ist bewusst sehr hoch gewählt, da insgesamt zwei Halvings zum langfristigen Zeitpunkt, also nach 5 Jahren, einen Effekt auf den Bitcoin-Kurs und dessen Entwicklung zeigen und entfalten müssten.

4. Ergebnisse

In den folgenden Unterkapiteln werden die Ergebnisse der Berechnung der kurz-, mittel und langfristigen relativen Veränderung der Wertanlagen und Indices bezüglich der Zeitpunkte des ersten und zweiten Halvings präsentiert. Danach werden dann jeweils die Ergebnisse der Korrelationsberechnung zwischen den Wertanlagen und Indices während des zweiten und dritten Zyklus dargestellt.

4.1 Betrachtung ab dem ersten Halving

	Erstes Halving	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Datum	28.11.2012	30.05.2013	28.11.2014	27.11.2017
BTC	\$12,22	\$126,81	\$376,86	\$9.708,07
Rel. Veränd.	100,00%	1037,73%	3083,96%	79444,11%
Gold	\$1.708,00	\$1.413,50	\$1.182,75	\$1.294,90
Rel. Veränd.	100,00%	82,76%	69,25%	75,81%
S&P 500	1409,93	1654,41	2067,56	2601,42
Rel. Veränd.	100,00%	117,34%	146,64%	184,51%
NASDAQ	2991,78	3491,30	4791,63	6878,52
Rel. Veränd.	100,00%	116,70%	160,16%	229,91%
DJI	12985,11	15324,53	17828,24	23580,78
Rel. Veränd.	100,00%	118,02%	137,30%	181,60%
Nikkei 225	9308,35	13589,03	17459,85	22495,99
Rel. Veränd.	100,00%	145,99%	187,57%	241,68%

Tabelle 2: Betrachtung ab dem ersten Halving kurz-, mittel- und langfristig

In der Tabelle 2 sind die relativen kurz-, mittel- und langfristigen Veränderungen bezogen auf den Wert der jeweiligen Wertanlage bzw. Indices zum Datum des erste Halvings am 28.11.2012 dargestellt. Bitcoin erreicht zu jedem dieser Zeitpunkte die höchste relative Veränderung und übertrifft die relativen Zuwächse des Nikkei 225, welcher die zweitbeste relative Veränderung aufweist, deutlich mit kurzfristig um das 20-fache, mittelfristig um das 34-fache und langfristig um das 560-fache.

4.2 Korrelationen zweiter Bitcoin-Zyklus

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	-0,411068	1,000000				
S&P 500	0,443252	-0,823213	1,000000			
NASDAQ	0,404285	-0,846870	0,984509	1,000000		
DJI	0,435352	-0,805738	0,987389	0,955658	1,000000	
NIKKEI 225	0,216923	-0,871916	0,884835	0,918423	0,874089	1,000000

Tabelle 3: Korrelationen zweiter Bitcoin-Zyklus

In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Pearson-Korrelationsberechnung zu den betrachteten Daten während des zweiten Bitcoin-Zyklus vom 28.11.2012 bis zum 08.07.2016 dargestellt. Aus diesen ergibt sich, dass Bitcoin in diesem einen mittleren negativen linearen Zusammenhang mit Gold besaß. Bezüglich der amerikanischen Indices S&P 500, NASDAQ und DJI zeigt sich ein mittlerer positiver linearer Zusammenhang. Mit dem japanischen Leitindex Nikkei 225 weist Bitcoin einen schwachen positiven linearen Zusammenhang auf.

Gold zeigt in diesem Zeitraum einen starken negativen linearen Zusammenhang mit allen vier betrachteten Indices. Die amerikanischen Indices zeigen wiederum einen besonders starken positiven linearen Zusammenhang untereinander. Der japanische Leitindex zeigt mit den amerikanischen Indices ebenfalls einen starken positiven linearen Zusammenhang, jedoch ist dieser schwächer als der zwischen den amerikanischen Indices.

Es wurden im Zuge dieser Arbeit ebenfalls die Korrelationen von dem ersten Halving bis zum mittelfristigen Betrachtungszeitpunkt am 28.11.2014 und bis zum Allzeithoch des zweiten Zyklus am 30.11.2013 berechnet. Diese Berechnungen dienten dazu weitere Erkenntnisse und Perspektiven bezüglich der Entwicklung der Korrelation während des Zyklus zu gewinnen. Die Ergebnisse dieser Berechnungen können im Anhang in den Tabellen 6 und 7 eingesehen werden.

4.3 Betrachtung ab dem zweiten Halving

	Zweites Halving	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Datum	11.07.2016	10.01.2017	11.07.2018	09.07.2021
BTC	\$649,32	\$905,05	\$6.380,00	\$33.826,43
Rel. Veränd.	100,00%	139,38%	982,57%	5209,52%
Gold	\$1.357,10	\$1.189,50	\$1.251,40	\$1.806,00
Rel. Veränd.	100,00%	87,65%	92,21%	133,08%
S&P 500	2137,16	2268,9	2774,02	4369,55
Rel. Veränd.	100,00%	106,16%	129,80%	204,46%
NASDAQ	4988,64	5551,82	7716,61	14701,92
Rel. Veränd.	100,00%	111,29%	154,68%	294,71%
DJI	18226,93	19855,53	24700,45	34870,16
Rel. Veränd.	100,00%	108,94%	135,52%	191,31%
Nikkei 225	15708,82	19301,44	21932,21	27940,42
Rel. Veränd.	100,00%	122,87%	139,62%	177,86%

Tabelle 4: Betrachtung ab dem zweiten Halving kurz-, mittel- und langfristig

In der Tabelle 4 sind die relativen kurz-, mittel- und langfristigen Veränderungen bezogen auf den Wert der jeweiligen Wertanlage bzw. Indices zum Datum des zweiten Halvings am 11.07.2016 dargestellt. Bitcoin erreicht zu jedem dieser Zeitpunkte die höchste relative Veränderung und übertrifft die relativen Zuwächse des Nikkei 225, welcher die zweitbeste relative kurzfristige Veränderung aufweist, um das 1,72-fache. Der NASDAQ weist hingegen mittel- und langfristig die zweitbeste relative Veränderung auf, welche von Bitcoin mittelfristig um das 16,14-fache und langfristig um das 26,24-fache übertroffen wird.

Bezüglich des langfristigen Betrachtungszeitpunktes dieses Zyklus muss angemerkt werden, dass in diesem Zyklus von dem Halving am 11.07.2016 aus gerechnet der langfristige Zeitpunkt mit 1825 Tagen eigentlich der 10.07.2021 gewesen wäre. Dieser 10.07.2021 war jedoch ein Samstag und für diesen lagen daher natürlich aus der Refinitiv Eikon Datenbank keine Handelsdaten vor. Deshalb wurde der naheliegendste Handelstag mit dem 09.07.2021 mit 1824 Tagen Abstand zum Halving als langfristiger Betrachtungszeitpunkt gewählt.

4.4 Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	0,452031	1,000000				
S&P 500	0,737337	0,547713	1,000000			
NASDAQ	0,726018	0,614317	0,980523	1,000000		
DJI	0,758656	0,426384	0,980193	0,944726	1,000000	
NIKKEI 225	0,722614	0,137465	0,839633	0,785259	0,892842	1,000000

Tabelle 5: Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus

In der Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Pearson-Korrelationsberechnung zu den betrachteten Daten während des dritten Bitcoin-Zyklus vom 09.07.2016 bis zum 10.05.2020 dargestellt. Aus diesen ergibt sich, dass Bitcoin in diesem einen mittleren positiven linearen Zusammenhang mit Gold besaß. Bezüglich der amerikanischen Indices S&P 500, NASDAQ und DJI und auch mit dem japanischen Leitindex Nikkei 225 zeigt sich ein starker positiver linearer Zusammenhang.

Gold zeigt in diesem Zeitraum einen starken positiven linearen Zusammenhang mit dem NASDAQ und S&P 500, einen mittleren positiven linearen Zusammenhang mit dem DJI und einen schwachen positiven linearen Zusammenhang mit dem Nikkei 225. Die amerikanischen Indices zeigen erneut einen besonders starken positiven linearen Zusammenhang untereinander. Der japanische Leitindex Nikkei 225 zeigt mit den amerikanischen Indices ebenfalls erneut einen starken positiven linearen Zusammenhang, jedoch ist dieser wieder schwächer als der zwischen den amerikanischen Indices.

Es wurden im Zuge dieser Arbeit ebenfalls die Korrelationen von dem zweiten Halving bis zum mittelfristigen Betrachtungszeitpunkt am 11.07.2018 und bis zum Allzeithoch des dritten Zyklus am 17.12.2017 berechnet. Diese Berechnungen dienten dazu, weitere Erkenntnisse und Perspektiven bezüglich der Entwicklung der Korrelationen während des dritten Zyklus zu gewinnen. Zusätzlich wurden aus den gleichen Gründen die Korrelationen für den gesamten Betrachtungszeitraum des zweiten und dritten Zyklus und den dritten Zyklus ohne die Entwicklungen an den Märkten ausgelöst durch die Corona-Pandemie berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen können im Anhang in den Tabellen 8, 9, 10 und 11 eingesehen werden.

5. Diskussion

In diesem Kapitel werden nun die kurz-, mittel- und langfristigen Beobachtungen der Unterkapitel 4.1 und 4.3 und die Berechnungen der Korrelationen der Unterkapitel 4.2 und 4.4 während des zweiten und dritten Zyklus miteinander verglichen und diskutiert.

Bereits die Korrelationen des zweiten Zyklus von Bitcoin mit Gold und insbesondere den amerikanischen Indices S&P 500, NASDAQ und DJI weisen überraschend hohe positive und negative lineare Zusammenhänge auf. Dies ist insofern überraschend, da deutlich niedrigere oder nahezu keine lineare Zusammenhänge aufgrund der Einschätzung von Chris Burniske und Jack Tatar, dass die Überschneidungen der Entwicklungen zu Anfang einer Anlageklasse mit den breiten Kapitalmärkten sehr gering bzw. nahezu null sein sollten, erwartet wurden (Burniske et al. 2018).

Daher wird festgestellt, dass Bitcoin bereits während des zweiten Zyklus die Anfangsphase einer Anlageklasse, in der Investoren nahezu nur aus den Reihen der Innovatoren, überzeugten Anhänger und Early Adopters stammen, überwunden hatte. Es kommt daher bereits in diesem Zyklus zu Überschneidung mit den Entwicklungen an den breiten Kapitalmärkten durch Investoren und Spekulanten. Einzig der Nikkei 225 korreliert zu erwartend schwach positiv linear mit dem Bitcoin und damit scheint zumindest der japanische Markt zu diesem Zeitpunkt der Einschätzung von Burniske und Tatar noch zu folgen (Burniske et al. 2018).

Die Korrelationen zwischen Gold, den amerikanischen Indices und dem japanischen Leitindex fallen, wie zu erwarten aus, somit sprechen diese Ergebnisse für die Korrektheit der Berechnungen und Ergebnisse.

Die extreme kurz-, mittel- und langfristige Entwicklung des Bitcoin-Preises seit des ersten Halvings im relativen Verhältnis zu dem sich am zweitbesten entwickelnden Index dem Nikkei 225 mit dem entsprechenden 20-fachen, 34-fachen und 560-fachen sind durch die berechneten Korrelationen jedoch nicht zu erklären.

Während des dritten Zyklus fielen die Korrelationen von Bitcoin zu jedem der betrachteten Indices mit einem starken positiven linearen Zusammenhang von über 0,722 noch

einmal deutlich stärker aus. Im Gegensatz zu dem mittleren negativen linearen Zusammenhang den Gold mit Bitcoin in dem zweiten Zyklus aufgewiesen hat, weist Gold in dem dritten Zyklus mit Bitcoin einen mittleren positiven linearen Zusammenhang auf. Jedoch weist Gold in dem dritten Zyklus im Gegensatz zu dem zweiten Zyklus mit jedem der betrachteten Indices ebenfalls einen schwach bis stark positiven linearen Zusammenhang auf. Somit ist der positive lineare Zusammenhang mit Bitcoin in diesem Zyklus kein Einzelfall und deshalb nicht untypisch nach der Betrachtung der anderen Korrelationen.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass die Entwicklungen an den allgemeinen Märkten in diesem dritten Zyklus bis zu den Entwicklungen rund um die Corona-Pandemie sehr positiv und konstant waren. Daher musste Gold in dieser Phase nicht seiner Rolle als Absicherungs-Wertanlage nachkommen, was die positive Korrelation mit den Indices und Bitcoin erklären könnte.

Die zweitbeste kurzfristige Entwicklung seit dem zweiten Halving weist der Nikkei 225 mit dem 1,72-fachen zu der kurzfristigen Entwicklung des Bitcoin-Preises auf. Der sich am zweitbesten mittel- und langfristig entwickelte Index seit dem Zeitpunkt des zweiten Halvings ist der NASDAQ mit dem 16,14-fachen und dem 26,24-fachen zu der entsprechenden Entwicklung des Bitcoin-Preises. Diese Entwicklungen sind erneut nicht durch die Korrelationen zu erklären. Jedoch muss festgestellt werden, dass sich die kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungen von Bitcoin im Verhältnis zum ersten Halving stark abgeschwächt haben.

Bezüglich der Ergebnisse der Korrelationen und Regressionen der Literaturrecherche bleibt festzustellen, dass in den Arbeiten von Trautman und Keskin die Korrelationen deutlich niedriger ausgefallen sind. Jedoch widersprechen deren Ergebnisse nicht den Ergebnissen dieser Arbeit. In den Arbeiten der genannten Autoren wurden keine Korrelationen zwischen den betrachteten Kursverläufen dieser Arbeit, sondern im Falle von Trautman für die wöchentliche Überschussrendite und bei Keskin begrenzt auf den türkischen Markt, welcher in dieser Zeit durch eine hohe Inflation der Landeswährung Lira belastet war, gerechnet. Zusätzlich bleibt festzustellen, dass die Korrelation des Goldkurses mit dem von Bitcoin auch in dieser Arbeit für den ersten Zyklus einen mittleren negativen linearen und im zweiten Zyklus einen mittleren positiven linearen Zusammenhang aufweist. Es hat somit eine starke Veränderung bezüglich der Korrelation bereits im Verlauf

dieser beiden Zyklen gegeben. Die berechneten Korrelationen von Trautman sind eher in Bezug zu setzen mit den extremen Entwicklungen im relativen Verhältnis bezüglich der kurz-, mittel- und langfristigen Beobachtungen der beiden Zyklen. Dies könnte eine Begründung für die unterschiedlichen Korrelationsergebnisse sein, neben dem Umstand, dass die Korrelationen der genannten Arbeiten nicht für die speziellen Betrachtungszeiträume der Zyklen dieser Arbeit gerechnet wurden (Trautman et al. 2018; Keskin et al. 2019).

Es bleibt festzustellen, dass durch die Korrelationen des zweiten und dritten Bitcoin-Zyklus die kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungen im Verhältnis zu den betrachteten Indices und Gold nicht erklärt werden können. Daher werden in dem folgenden Unterkapitel weitere Indikatoren betrachtet, die im Zusammenhang mit diesen Entwicklungen stehen und eine Verbindung mit den Halvings aufzeigen könnten.

5.1 Weitere Indikatoren

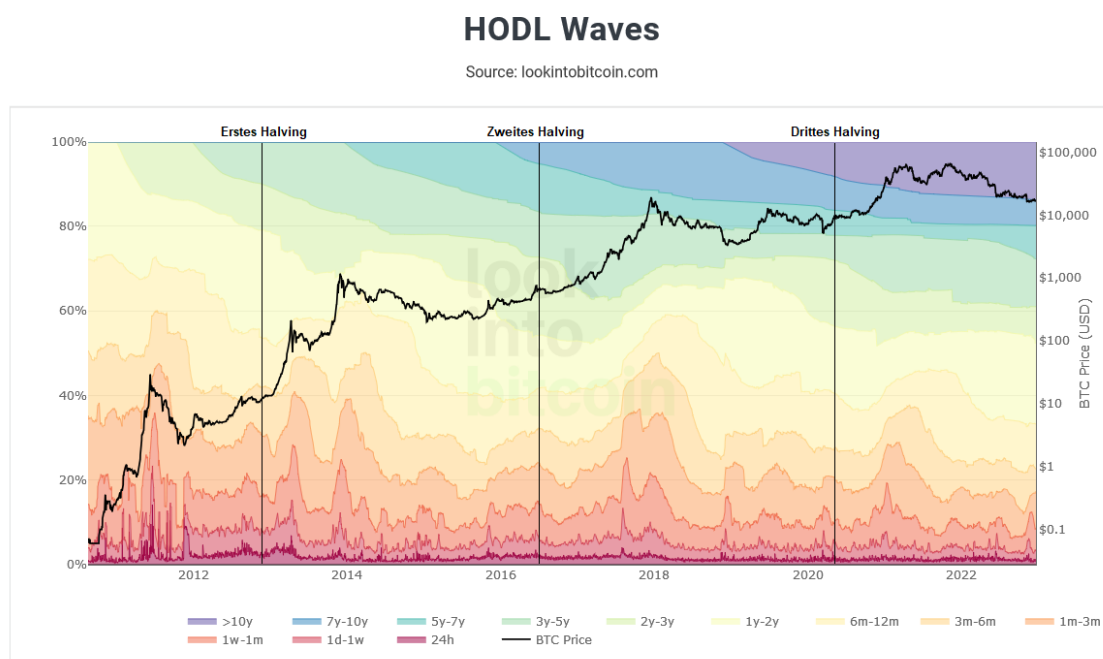


Abbildung 5: HODL-Waves-Indikator
(In Anlehnung an LookIntoBitcoin 2022)

In der Abbildung 5 ist der sogenannte HODL-Waves Indikator zu sehen, dessen erstes Konzept von Dhruv Bransal von Unchained Capital entwickelt wurde (LookIntoBitcoin 2022). Die Darstellung wurde seitens des Autors um die Markierung der drei Halvings erweitert. Dieser zeigt das Halteverhalten der Bitcoin-Käufer an, was dadurch ermöglicht wird, dass über die Blockchain klar nachvollzogen werden kann, wie lange welche Anzahl von Bitcoin in welcher Wallet gelegen haben und gehalten wurden. Die verschiedenen Farben signalisieren die Haltedauer von tief rot entsprechend 24h bis hin zu dem lilafarbenen Bereich, der für Bitcoin steht, die über 10 Jahre gehalten wurden.

Bezüglich des ersten Halvings ist zu sehen, dass die Bereiche, die für eine Haltedauer von einem Jahr oder mehr stehen, bis zu diesem stetig größer werden bis zu einer Ausdehnung von 50% der gesamten zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Bitcoin. Kurz nach dem Halving beginnt dieser Bereiche deutlich kleiner zu werden und reduziert sich um bis zu 15%. Ein Abverkauf ist bei den Bitcoin-Nutzern zu erkennen, die von einem bis drei Jahre zu diesem Zeitpunkt ihre Bitcoin gehalten haben. Dies bedeutet, dass kurz nach dem ersten Halving ein großer Teil dieser Nutzer begonnen haben, ihre Bitcoin nach und nach während der zwei extremen Preissteigerungen, die direkt nach dem Halving begonnen haben, zu verkaufen.

Auch während und nach dem zweiten Halving sind ähnliche Entwicklungen zu beobachten. Zu dem Zeitpunkt des Halvings hat sich der Bereich der Bitcoin, die ein Jahr oder länger gehalten werden, bis zu 60% der gesamten zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Bitcoin ausgedehnt. Nach dem Halving beginnt sich dieser Bereich durch den Abverkauf von Bitcoin, die von einem bis zu fünf Jahren zu diesem Zeitpunkt gehalten wurden, zu reduzieren.

Die Nutzer, die dieses Verhalten an den Tag legen, scheinen sich des theoretischen Effekts der Halvings sehr bewusst zu sein und kaufen und verkaufen dementsprechend dadurch jeweils zu guten Zeitpunkten ihre Bitcoin. Zusätzlich kann man feststellen, dass die Gruppe der Nutzer, die mittel- bis langfristig in Bitcoin investieren, deutlich größer wird. Heutzutage machen die gehaltenen Bitcoin von einem Jahr und mehr bereits mehr als 65% der gesamten verfügbaren Bitcoin aus. Obwohl durch die Bitcoin-Emission, wie aus Abbildung 2 hervorgeht, die absolute Anzahl an Bitcoin über die Zeit weiter ange-

stiegen ist, nimmt die relative Menge der mittel- bis langfristig gehaltenen Bitcoin trotzdem stetig zu. Auch Platzer wird sich diesem Effekt in seinem Buch bewusst und zieht das Fazit, dass sich sowohl die Nutzer als auch die Miner dem wertsteigernden Effekt der Halvings also der Verringerung des Angebotes bei steigender Nachfrage bewusst sind. Sie erwarten daher, dass diese Wertsteigerung ausgelöst durch das Halving langfristig die Kaufkraft aus ihrem Investment und ihrer Entlohnung steigert und halten daher ihre Bitcoin, welches das Angebot zusätzlich reduziert (Platzer 2015).

Durch die Betrachtung des HODL-Wave Indikators zeigt sich das Verhalten der Bitcoin-Nutzer, die bereits vor dem Halving auf Bitcoin aufmerksam geworden sind und investiert haben. Es stellt sich jedoch die Fragen, wann das Interesse der Allgemeinheit an Bitcoin zunimmt, also wann es zu der gesteigerten allgemeinen Nachfrage nach Bitcoin kommt. Um einen Eindruck diesbezüglich zu erhalten, wurden Daten von Google Trends für den Suchbegriff „Bitcoin“ weltweit bezogen und in den folgenden Abbildungen dargestellt.

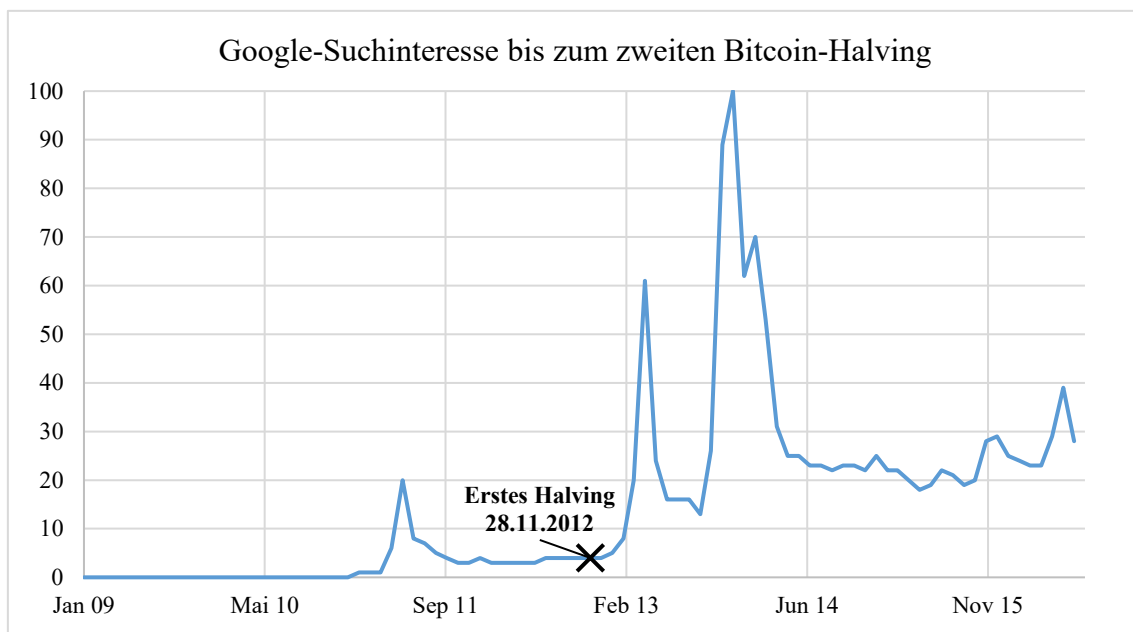


Abbildung 6: Google-Suchinteresse bis zum zweiten Bitcoin-Halving
(Eigene Darstellung)

In Abbildung 6 sind die Suchanfragen für den Zeitraum von Januar 2009 bis Juli 2016 bis zum Ende des zweiten Zyklus dargestellt. Die Daten sind seitens Google Trends so skaliert, dass 100 auf der y-Achse der maximalen Anzahl an Suchanfragen in diesem Zeitraum entspricht. Es ist zu erkennen, dass durch das erste Halving kein größeres Interesse

der Allgemeinheit geweckt wurde. Erst die Preissteigerungen und die zwei Allzeithochs des Bitcoins, welche durch das Halving und das einhergehende Halteverhalten der Bitcoin-Nutzer entstanden, weckten die Aufmerksamkeit der Allgemeinheit. Diese Aufmerksamkeit führte dann zu dem ersten extremen Anstieg im April und dem zweiten maximalen Anstieg im Dezember des Jahres 2013.

In Abbildung 7 sind die Suchanfragen für den Zeitraum von Januar 2009 bis Mai 2020 bis zum Ende des dritten Zyklus dargestellt. Hier ergibt sich das gleiche Bild, das zweite Halving und dessen Umständen führten nicht zu einem größeren Interesse der Allgemeinheit. Erst der steigende Preis führte zu dem maximalen Wert von 100, welcher zeitgleich am 17. Dezember mit dem Allzeithoch des Zyklus von Bitcoin erreicht wird.



Abbildung 7: Google-Suchinteresse bis zum dritten Bitcoin-Halving
(Eigene Darstellung)

Die zusätzlichen Indikatoren haben gezeigt, dass die Halvings einen starken Effekt auf das Halteverhalten der etablierten Bitcoin-Nutzer und damit auf den Bitcoin-Kurs haben. Jedoch erzeugt das Halving bei der breiten Öffentlichkeit keine außergewöhnliche Aufmerksamkeit. Bei dieser kommt es erst durch den zumindest in einem großen Anteil durch das Halteverhalten der Bitcoin-Besitzer hervorgerufen massiven Preisanstieg zu großer

Aufmerksamkeit und damit einhergehender Nachfrage. Diese Entwicklungen eines Angebotsschocks stellen eine sich bis zu dem heutigen Zeitpunkt in der Folge eines Halvings entwickelnde massive Blasenbildung, welche durch das Verhalten der erfahrenen Bitcoin-Nutzer zusätzlich verstärkt wird, dar.

5.2 Grenzen der Arbeit

Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Arbeit können keinen Ausblick auf die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen rund um Bitcoin bieten, sondern nur eine Einschätzung über die Zusammenhänge während der zwei betrachteten Zyklen liefern.

Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse wurden nicht auf Signifikanz überprüft und können daher nicht als finale Zusammenhänge angesehen werden. Sie müssten für eine tiefere Analyse einer solchen Überprüfung unterzogen werden.

Zusätzlich wurde der Einfluss anderer Faktoren, wie den Medien, externen Schocks und allgemeinen globalen Entwicklungen und Krisen nicht weiter betrachtet, da dies den Umfang dieser Bachelorarbeit überstiegen hätte.

6. Fazit

In dieser Arbeit wurden zu Beginn die Grundlagen des Systems Bitcoin, welche, wie in dem Abschnitt der Diskussion festgestellt wurde, sehr entscheidend sind, vermittelt. Darauf aufbauend wurden wichtige Erkenntnisse zu entscheidenden Themen für den weiteren Verlauf dieser Arbeit in der umfangreichen Literaturrecherche gewonnen. Es wurde zuallererst durch die dargestellten wissenschaftlichen Arbeiten festgestellt, dass Bitcoin, trotz der Intention seines Begründers eine Währung zu schaffen, heutzutage als eine spekulative, hochriskante und volatile Wertanlage gesehen und genutzt wird. Dementsprechend wird Bitcoin von seinen Nutzern nach dem Kauf größtenteils über längere Zeit gehalten (Glaser et al. 2014; Nakamoto 2008; Sunde 2019).

Eine weitere Erkenntnis aus der Literaturrecherche war, dass der Automatismus der Halvings und das damit halbierte Angebot durch die Miner als Ursache für die zwei extremen Preisanstiege während des zweiten Zyklus und dem einen extremen Preisanstieg während des dritten Zyklus angesehen werden. Jedoch ist die Einschätzung über die Sinnhaftigkeit dieser Preisentwicklung sehr unterschiedlich. Manche Quellen sehen die Preisanstiege als irrationale Blasen, die früher oder später endgültig platzen werden (Li et al. 2019; Moosa 2020). Andere Autoren schätzen diese Blasen hingegen als sinnvoll und hilfreich für die Weiterentwicklung des Systems Bitcoin ein, da sie als Katalysatoren für technische Innovationen rund um dieses System dienen (Huber et al. 2020).

Jedoch bleibt festzustellen, dass keine der gefundenen und gelesenen wissenschaftlichen Quellen die extremen Preisentwicklungen von Bitcoin in den Jahren 2013 und 2017 nicht als Blasen bezeichnen. Auch im Zuge dieser Arbeit wurde festgestellt, dass die Preisentwicklungen Blasen darstellen, welche durch den beabsichtigten Angebotsschock durch den Automatismus der Halvings und das Halteverhalten seitens der erfahrenen Bitcoin-Nutzer hervorgerufen werden. Bereits der Automatismus der Halvings würde bei einer konstanten Nachfrage den Preis steigern, doch das Halteverhalten der Bitcoin-Nutzer und deren Erwartungen verbunden mit dem Halving führen zu den extremen Blasenbildungen.

Bis jetzt ist dieser Prozess nachhaltig, nach jeder Blase und der darauffolgenden Korrektur findet sich das Marktvolumen von Bitcoin auf einem deutlich höheren Niveau wieder

ein. Daher wird der Einschätzung der Autoren Tobias A. Huber und Didier Sornette zugestimmt, dass die Halvings bis zum heutigen Tage als Katalysatoren der Innovation und Entwicklung rund um das System Bitcoin fungieren (Huber et al. 2020).

Jedoch müsste sich der Effekt der Halvings nach und nach abschwächen, da ja bereits über 19 Millionen der maximalen Menge von 21 Millionen Bitcoin hergestellt wurden. Die Menge der Bitcoin, die somit noch über das Mining hinzukommen, ist deutlich geringer als in der Vergangenheit. Somit sollte eine Halbierung dieser geringen Menge nicht mehr einen solch extremen Effekt auf die Preisbildung der gesamten Menge an Bitcoin haben. Es stellt sich aber die Frage, wie sich in näherer Zukunft die Gebühren für die Transaktionen entwickeln werden, da diese immer mehr Relevanz bezüglich der Finanzierung der Miner und deren Arbeit gewinnen. Zusätzlich sollte zukünftig durch den geminderten Effekt der Halvings die Volatilität von Bitcoin abnehmen. Welche Konsequenzen diese zahlreichen Entwicklungen für das System Bitcoin und den Bitcoin-Kurs haben werden, kann zum heutigen Tage nicht abgeschätzt werden.

Ebenfalls sollte die Korrelation zu den allgemeinen Märkten, wie bereits bei den Korrelationsergebnissen für die beiden betrachteten Zyklen dieser Arbeit erkennbar wird, zunehmen. Dies sollte ebenfalls zu einer Abschwächung der Volatilität führen. Die Ergebnisse der berechneten Korrelationen konnten, wie bereits festgestellt, die kurz-, mittel und langfristigen Entwicklungen des Bitcoin-Kurses im Verhältnis zu den betrachteten Wertanlagen und Indices nicht erklären. Erst der zusätzlich betrachtete HODL-Waves Indikator konnte einen Einblick in das Halteverhalten der Bitcoin-Nutzer und -Miner aufzeigen. Durch diesen Indikator ist eine klare Ausrichtung seitens der erfahrenen Nutzer an dem Zeitpunkt und dem erwarteten Effekt des beabsichtigten Angebotsschocks der Halvings zu erkennen. Dieses Verhalten verstärkt den Effekt des Halvings und den Grad der Preisentwicklungen von Bitcoin zusätzlich. Diese Erkenntnisse und das Ergebnis der Beobachtungen führen dazu, dass bezüglich der Forschungsfrage *„Hat ein Bitcoin Halving kurz-, mittel- und langfristige Auswirkungen auf die Preisentwicklung von Bitcoin?“* festgestellt wird, dass ein Bitcoin Halving kurz-, mittel- und langfristige Auswirkungen auf die Preisentwicklung von Bitcoin hat. Zusätzlich wird festgestellt, dass im Falle von beiden Zyklen zum langfristigen Zeitpunkt der Definition nach ein starker Effekt aufgezeigt wurde, daher wird die Hypothese *„Ein Bitcoin Halving hat einen starken langfristigen Einfluss*

auf die Preisentwicklung von Bitcoin.“ als bestätigt angesehen. Jedoch muss klar gesagt werden, dass daraus nicht abgeleitet werden kann, dass dies auch zukünftig der Fall sein wird. Die Preisentwicklungen werden erst durch die entstehende Nachfrage der Allgemeinheit hervorgerufen und diese erreicht, wie die Daten von Google Trends gezeigt haben, ihr Maximum in dem Zeitraum des Allzeithochs des jeweiligen Zyklus. Es kann nicht abgeschätzt werden, ob dieser Prozess nachhaltig ist und sich jedes Mal wiederholen wird oder ob das Interesse der Allgemeinheit irgendwann ausbleiben wird.

Daher muss final geschlussfolgert werden, dass ein Investment in Bitcoin höchstwahrscheinlich auf lange Zeit gesehen, ein spekulatives und hochriskantes Investment bleiben wird. Ein solches Investment sollte zusätzlich nur mit einem guten Kenntnisstand bezüglich Bitcoin und mit einem tiefen Verständnis der Zusammenhänge dieses Systems in Betracht gezogen werden. Andernfalls läuft ein Investor Gefahr, wie die betrachteten Indikatoren gezeigt haben, zu dem falschen Zeitpunkt ein schlechtes Investment zu tätigen.

6.1 Handlungsempfehlungen

Eine Person, die ein Investment in Bitcoin in Betracht zieht, sollte sich zuallererst fragen, ob Bitcoin wirklich die richtige Anlage für dessen Bedürfnisse darstellt. Bitcoin erzeugt keine Dividende als Einkommen, wie z.B. Aktien oder Immobilien, und ist ein spekulatives und hochriskantes Investment, das einer hohen Volatilität unterliegt. Zusätzlich sollte ein Investor bereit sein das Kapital mindestens mittelfristig in dem Rahmen von 2 bis 3 Jahren zu investieren, da dieser Investmentrahmen bezüglich der letzten Zyklen die beste Haltedauer darstellte. Eine solche Haltedauer hat in Deutschland zusätzlich den Vorteil, dass nach einem Jahr Haltedauer der Gewinn eines Investments in Kryptowährungen steuerfrei ist.

Falls nach der Betrachtung dieser Bedingung weiterhin ein Bitcoin-Investment getätigt werden soll, sollte, wie im Fazit geschlussfolgert, sich möglichst viel Wissen über das System Bitcoin und das Verhalten der etablierten Nutzer angeeignet werden. Dazu sollten Indikatoren wie der HODL-Waves Indikator studiert und verstanden werden.

In Zeiten von extremen Preiszuwächsen und einer erhöhten Aufmerksamkeit seitens der allgemeinen Öffentlichkeit sollte von einem Investment aufgrund der einhergehenden starken Volatilität abgesehen werden. Der beste Zeitpunkt für ein Investment stellt nach Betrachtung der historischen Daten der Zeitraum nach einer Korrektur in Folge eines Allzeithochs dar.

Zusätzlich sollte sich ein Bitcoin-Investor bewusst sein, dass der Effekt der Halvings auf die Angebotsmenge immer geringer und die Korrelation zu den allgemeinen Märkten höchstwahrscheinlich immer stärker wird. Daher sind ähnlich starke Blasenbildungen durch die Halvings, wie in der Vergangenheit, eher unwahrscheinlich. Trotzdem könnte Bitcoin eine lohnenswerte Wertanlage auf unbestimmte Zeit bleiben und dadurch, dass die Volatilität nachlassen sollte, könnte dieser zu einer stabileren Wertanlage werden.

6.2 Ausblick

In einer zukünftigen Masterarbeit könnte der Ansatz dieser Bachelorarbeit durch eine Betrachtung des bis dahin abgeschlossenen vierten Zyklus fortgeführt werden.

Zusätzlich könnten die gesamten Zyklen bezüglich der verschiedenen Phasen im Kontext des Gartner-Hype-Zyklus, welcher in der Arbeit von Tobias A. Huber und Didier Sornette Anwendung gefunden hat, betrachtet werden, um weitere Erkenntnisse über die Entwicklungen in diesen zu gewinnen (Huber et al. 2020).

Mit den Erkenntnissen aus den Berechnungen einer Pearson-Korrelation für den vierten Zyklus und nach einem geeigneten Nachweis der Signifikanz könnte eine Trendberechnung bezüglich der zukünftigen Korrelationen und kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklung von Bitcoin berechnet werden.

Eine weitere Trendanalyse könnte bezüglich der Entwicklung der Gebühren für die Bitcoin-Transaktionen durchgeführt werden, um herauszufinden wie sich diese entwickeln müssten, damit das Mining in verschiedenen Szenarien weiterhin wirtschaftlich attraktiv bleibt.

Insgesamt könnten mehr Faktoren und Indikatoren gesucht werden, um die technische und soziale Komponente der Halvings besser einschätzen zu können.

Jeder dieser Ansätze wird für eine spätere Masterarbeit in Betracht gezogen werden.

7. Literaturverzeichnis

- Alsharari, Nizar Mohammad (Hg.) (2021): Accounting and finance innovations. London: IntechOpen.
- Ammous, Saifedean (2018): The bitcoin standard. The decentralized alternative to central banking / Saifedean Ammous. 1st. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Antonopoulos, Andreas M. (2016): Internet of money. A collection of talks by Andreas M. Antonopoulos. [Middletown, Delaware]: Merkle Bloom LLC.
- Antonopoulos, Andreas (2018): Bitcoin & Blockchain - Grundlagen und Programmierung, 2nd Edition. 2nd edition: dpunkt.
- Baur, Dirk G.; Hoang, Lai (2021): The Bitcoin gold correlation puzzle. In: Journal of Behavioral and Experimental Finance 32, S. 100561. DOI: 10.1016/j.jbef.2021.100561.
- Baur, Dirk G.; Hong, Kihoon; Lee, Adrian D. (2018): Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? In: Journal of International Financial Markets, Institutions and Money 54, S. 177–189. DOI: 10.1016/j.intfin.2017.12.004.
- Baur, Dirk G.; Lee, Adrian D.; Hong, Kihoon (2015): Bitcoin: Currency or Investment? In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.2561183.
- Bedi, Prateek; Nashier, Tripti (2020): On the Investment Credentials of Bitcoin: A Cross-Currency Perspective. In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3743394.
- Bitstamp – Buy and sell Bitcoin (2023). Online verfügbar unter <https://www.bitstamp.net/market/tradeview/>, zuletzt aktualisiert am 07.01.2023, zuletzt geprüft am 07.01.2023.
- Blanchard, Olivier; Illing, Gerhard (2017): Makroökonomie. 7., aktualisierte Auflage. Hallbergmoos: Pearson (Wi - Wirtschaft).
- Blockchain.com | Charts - Total Hash Rate (TH/s) (2023). Online verfügbar unter <https://www.blockchain.com/explorer/charts/hash-rate>, zuletzt aktualisiert am 03.01.2023, zuletzt geprüft am 03.01.2023.
- Bofinger, Peter (2020): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 5., aktualisierte Auflage. München: Pearson Studium (Pearson Studium - Economic VWL).

Bouoiyour, Jamal; Selmi, Refk (2015): What Does Bitcoin Look Like? In: *Annals of Economics and Finance* 16 (2), S. 449–492. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/profile/refk-selmi/publication/283676718_what_does_bitcoin_look_like.

Brown, Conner (2019): Stop Calling Bitcoin Deflationary. - *The Bitcoin Times* - Medium. In: *The Bitcoin Times*, 29.10.2019. Online verfügbar unter <https://medium.com/the-bitcoin-times/stop-calling-bitcoin-deflationary-84462cb90345>, zuletzt geprüft am 31.12.2022.

Bugár, Gyöngyi; Somogyvári, Márta (2020): Bitcoin: Digital Illusion or a Currency of the Future? In: *Financial and Economic Review* 19 (1), S. 132–153. DOI: 10.33893/FER.19.1.132153.

Burniske, Chris; Tatar, Jack (2018): *Cryptoassets. Das Investoren-Handbuch für Bitcoin, Crypto-Token und Crypto-Commodities*. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.

Bystrom, Hans; Krygier, Dominika (2018): *What Drives Bitcoin Volatility?*

Campbell-Verduyn, Malcolm (2017): *Bitcoin and beyond. Cryptocurrencies, blockchains and global governance / edited by Malcolm Campbell-Verduyn*. 1st. London: Routledge (RIPE series in global political economy).

Corbet, Shaen; Katsiampa, Paraskevi; Lau, Chi Keung Marco (2020): Measuring quantile dependence and testing directional predictability between Bitcoin, altcoins and traditional financial assets. In: *International Review of Financial Analysis* 71, S. 101571. DOI: 10.1016/j.irfa.2020.101571.

Corbet, Shaen; Lucey, Brian; Urquhart, Andrew; Yarovaya, Larisa (2019): Cryptocurrencies as a financial asset: A systematic analysis. In: *International Review of Financial Analysis* 62, S. 182–199. DOI: 10.1016/j.irfa.2018.09.003.

Darıcı, Burak; Ayhan, Fatih (Hg.) (2019): *Cryptocurrencies in all Aspects // Cryptocurrencies in all aspects*. Berlin, Bern, Wien: Peter Lang.

El Mahdy, Dina (2021): *The Economic Effect of Bitcoin Halving Events on the U.S. Capital Market*. In: Nizar Mohammad Alsharari (Hg.): *Accounting and finance innovations*. London: IntechOpen.

Franco, Pedro (2015): Understanding bitcoin. Cryptography, engineering, and economics / Pedro Franco. Chichester, West Sussex: Wiley (Wiley finance series).

Ghorbel, Achraf; Jeribi, Ahmed (2021): Investigating the relationship between volatilities of cryptocurrencies and other financial assets. In: *Decisions Econ Finan* 44 (2), S. 817–843. DOI: 10.1007/s10203-020-00312-9.

Gkillas, Konstantinos; Longin, François (2018): Is Bitcoin the New Digital Gold? Evidence From Extreme Price Movements in Financial Markets. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.3245571.

Glaser, Florian; Zimmermann, Kai; Haferkorn, Martin; Weber, Moritz; Siering, Michael (2014): Bitcoin - Asset or currency? Revealing users' hidden intentions. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/286338705_Bitcoin_-_Asset_or_currency_Revealing_users'_hidden_intentions.

Google Trends (2022): Google Trends. Online verfügbar unter <https://trends.google.de/trends/explore?date=2009-01-01%202016-07-31&q=Bitcoin>, zuletzt aktualisiert am 23.12.2022, zuletzt geprüft am 23.12.2022.

Google Trends (2022): Google Trends. Online verfügbar unter <https://trends.google.de/trends/explore?date=2009-01-01%202020-05-31&q=Bitcoin>, zuletzt aktualisiert am 23.12.2022, zuletzt geprüft am 23.12.2022.

Harvey, Campbell R.; Abou Zeid, Tarek; Draaisma, Teun; Luk, Martin; Neville, Henry; Rzym, Andre; van Hemert, Otto (2022): An Investor's Guide to Crypto. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.4124576.

Huber, Tobias; Sornette, Didier (2020): Boom, Bust, and Bitcoin: Bitcoin-Bubbles As Innovation Accelerators. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.3599179.

Karame, Ghassan; Androulaki, Elli (2016): Bitcoin and blockchain security. Boston: Artech House (Artech House information security and privacy series).

Kasper, Jochen (2017): Bitcoins as legal tender. An evaluation from an economic perspective. Hamburg: Verlag Dr. Kovač (Schriftenreihe volkswirtschaftliche Forschungsergebnisse, Band 221).

Keskin, Meltem; Bağcı, Haşim (2019): Cryptocurrency: Determining the Correlation Between Bitcoin Cryptocurrency and Gold Prices. In: Burak Darıcı und Fatih Ayhan (Hg.): Cryptocurrencies in all Aspects // Cryptocurrencies in all aspects. Berlin, Bern, Wien: Peter Lang, S. 193–206.

Klein, Tony; hien, pham thu; Walther, Thomas (2018): Bitcoin Is Not the New Gold: A Comparison of Volatility, Correlation, and Portfolio Performance. In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3146845.

Koenig, Aaron (2018): BITCOIN - Geld ohne Staat. Die digitale Währung aus Sicht der Wiener Schule der Volkswirtschaft. 3. Auflage. München: FBV.

Kubát, Max (2015): Virtual Currency Bitcoin in the Scope of Money Definition and Store of Value. In: Procedia Economics and Finance 30, S. 409–416. DOI: 10.1016/S2212-5671(15)01308-8.

Küfner, Robert A. (2018): Das Krypto-Jahrzehnt. Was seit dem ersten Bitcoin alles geschehen ist - und wie digitales Geld die Welt verändern wird. 3. Auflage 2021. Kulmbach: Börsenbuchverlag.

Kyriazis, Nikolaos A. (2020): Is Bitcoin Similar to Gold? An Integrated Overview of Empirical Findings. In: JRFM 13 (5), S. 88. DOI: 10.3390/jrfm13050088.

Leirvik, Thomas; Ahmed, Maruf Yakubu; Sarkodie, Samuel Asumadu: Mutual Coupling between Stock Market and Cryptocurrencies.

Li, Zheng-Zheng; Su, Chi-Wei; Zhu, Meng Nan (2022): How Does Uncertainty Affect Volatility Correlation between Financial Assets? Evidence from Bitcoin, Stock and Gold. In: Emerging Markets Finance and Trade 58 (9), S. 2682–2694. DOI: 10.1080/1540496X.2021.2009339.

Li, Zheng-Zheng; Tao, Ran; Su, Chi-Wei; Lobonț, Oana-Ramona (2019): Does Bitcoin bubble burst? In: Qual Quant 53 (1), S. 91–105. DOI: 10.1007/s11135-018-0728-3.

LookIntoBitcoin (2022): HODL Waves | LookIntoBitcoin. Online verfügbar unter <https://www.lookintobitcoin.com/charts/hodl-waves/>, zuletzt aktualisiert am 23.12.2022, zuletzt geprüft am 23.12.2022.

Machado, Nuno (2019): How Bitcoin Returns Behave: Like a Currency of like a Financial Asset? Online verfügbar unter <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/141180/2/367328.pdf>.

Mashal, Roy; Zeevi, Assaf (2002): Beyond Correlation: Extreme Co-movements Between Financial Assets. In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.317122.

Meynkhard, Artur (2019): Fair market value of bitcoin: halving effect. In: Investment Management and Financial Innovations 16 (4), S. 72–85. DOI: 10.21511/imfi.16(4).2019.07.

Moosa, Imad A. (2020): The bitcoin: a sparkling bubble or price discovery? In: J. Ind. Bus. Econ. 47 (1), S. 93–113. DOI: 10.1007/s40812-019-00135-9.

Nakamoto, Satoshi (2008): Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3977007.

Nordén, Emil; Söderberg, Karl-Fredrik (2021): Bitcoin a Currency, Diversifier or Hedge? Online verfügbar unter <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1581690/full-text01.pdf>.

Peetz, Dietmar mname; Mall, Gregory mname (2017): Why Bitcoin is Not a Currency But a Speculative Real Asset. In: SSRN Journal. DOI: 10.2139/ssrn.3098765.

Pichl, Lukáš; Eom, Cheoljun; Scalas, Enrico; Kaizoji, Taisei (2020): Advanced studies of financial technologies and cryptocurrency markets. Singapore: Springer.

Platzer, Joerg (2015): Bitcoin - kurz et gut. [Banking ohne Banken]. 1. Aufl., 1. korr. Nachdr. Beijing, Köln: O'Reilly.

Ram, Asheer Jaywant (2019): Bitcoin as a new asset class. In: MEDAR 27 (1), S. 147–168. DOI: 10.1108/MEDAR-11-2017-0241.

Schreder, Tim (2018): Das neue Geld. Bitcoin, Kryptowährungen und Blockchain verständlich erklärt. München: Piper Verlag.

Shahvari, Nastaran (2022): The Relation between Gold Price Movement and Bitcoin Investment Sentiment (9). Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/364293235_The_Relation_between_Gold_Price_Movement_and_Bitcoin_Investment_Sentiment.

Shi, Qi; li, bin (2020): The evaluation and comparison of three benchmark asset pricing models with daily data: supplementary evidence. In: *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, S. 1–17. DOI: 10.1080/16081625.2020.1787851.

Shilov, K. D.; Zubarev, A. V. (2021): Evolution of bitcoin as a Financial Asset. In: *jour* 25 (5), S. 150–171. DOI: 10.26794/2587-5671-2021-25-5-150-171.

Stensås, Anders; Nygaard, Magnus Frosthalm; Kyaw, Khine; Treepongkaruna, Sirimon (2019): Can Bitcoin be a diversifier, hedge or safe haven tool? In: *Cogent Economics & Finance* 7 (1), S. 1593072. DOI: 10.1080/23322039.2019.1593072.

Sunde, Mariell (2019): Bitcoin—a Currency or an Asset? Online verfügbar unter <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2645546/masterthesis.pdf?sequence=1>.

Trautman, Lawrence J.; Dorman, Taft (2018): Bitcoin as Asset Class. In: *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.3218007.

Uddin, Md Akther; Ali, Md Hakim; Masih, Mansur (2020): Bitcoin—A hype or digital gold? Global evidence. In: *Aust Econ Pap* 59 (3), S. 215–231. DOI: 10.1111/1467-8454.12178.

Yermack, David (2013): *Is Bitcoin a Real Currency? An economic appraisal*. Cambridge, MA.

8. Erklärung über das eigenständige Erstellen der Arbeit

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, sind durch Angaben der Herkunft kenntlich gemacht.

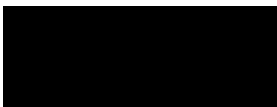
Diese Erklärung erstreckt sich auch auf in der Arbeit enthaltene Grafiken, Skizzen, bildliche Darstellungen sowie auf Quellen aus dem Internet.

Die Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form auch auszugsweise noch nicht als Bestandteil einer Prüfungs- oder Studienleistung vorgelegt.

(Nur bei zusätzlicher elektronischer Abgabe: Ich versichere, dass die eingereichte elektronische Version der Arbeit vollständig mit der Druckversion übereinstimmt.)

Richard Leive

5030356



Bremen, den 30.01.2023

9. Anhang

Korrelationen ab erstem Halving bis zum 28.11.2014 (mittelfristig)

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	-0,649022	1,000000				
S&P 500	0,729747	-0,831329	1,000000			
NASDAQ	0,757791	-0,826158	0,988885	1,000000		
DJI	0,715632	-0,869420	0,987317	0,964556	1,000000	
NIKKEI 225	0,674692	-0,923430	0,884571	0,873817	0,924129	1,000000

Tabelle 6: Korrelationen ab erstem Halving mittelfristig

Korrelationen ab erstem Halving bis zum ATH des zweiten Zyklus am 30.11.2013

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	-0,503324	1,000000				
S&P 500	0,642400	-0,894113	1,000000			
NASDAQ	0,642392	-0,861118	0,973908	1,000000		
DJI	0,588599	-0,904213	0,972981	0,900199	1,000000	
NIKKEI 225	0,551471	-0,902489	0,931364	0,862818	0,958144	1,000000

Tabelle 7: Korrelationen ab erstem Halving bis zum ATH zweiter Zyklus

Korrelationen ab zweitem Halving bis zum 11.07.2018 (mittelfristig)

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	0,384089	1,000000				
S&P 500	0,856798	0,330663	1,000000			
NASDAQ	0,820166	0,340687	0,989509	1,000000		
DJI	0,879551	0,319557	0,995372	0,976918	1,000000	
NIKKEI 225	0,852199	0,135402	0,952534	0,928319	0,962494	1,000000

Tabelle 8: Korrelationen ab zweitem Halving mittelfristig

Korrelationen ab zweitem Halving bis zum ATH des dritten Zyklus am 17.12.2017

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	0,110562	1,000000				
S&P 500	0,789954	-0,017401	1,000000			
NASDAQ	0,772857	0,018477	0,990477	1,000000		
DJI	0,812654	-0,061434	0,994611	0,978865	1,000000	
NIKKEI 225	0,770514	-0,269768	0,939869	0,924223	0,955840	1,000000

Tabelle 9: Korrelationen ab zweitem Halving bis zum ATH dritter Zyklus

Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus ohne Corona (Einschließlich dem 19.02.2020)

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	0,482847	1,000000				
S&P 500	0,737569	0,626398	1,000000			
NASDAQ	0,723805	0,599876	0,994840	1,000000		
DJI	0,769715	0,556228	0,986275	0,982841	1,000000	
NIKKEI 225	0,762496	0,300922	0,868316	0,866477	0,900824	1,000000

Tabelle 10: Korrelationen dritter Bitcoin-Zyklus ohne Corona

Korrelationen zweiter und dritter Zyklus (gesamter Betrachtungszeitraum)

	<i>BTC</i>	<i>Gold</i>	<i>S&P 500</i>	<i>NASDAQ</i>	<i>DJI</i>	<i>NIKKEI 225</i>
BTC	1,000000					
Gold	0,319079	1,000000				
S&P 500	0,839776	0,130296	1,000000			
NASDAQ	0,845383	0,174611	0,993604	1,000000		
DJI	0,867354	0,159155	0,990469	0,982882	1,000000	
NIKKEI 225	0,737065	-0,183504	0,913759	0,898202	0,899622	1,000000

Tabelle 11: Korrelationen zweiter und dritter Zyklus (gesamter Betrachtungszeitraum)

Q-Q-Plots zur Überprüfung der Normalverteilung während des zweiten Zyklus von Bitcoin und Gold

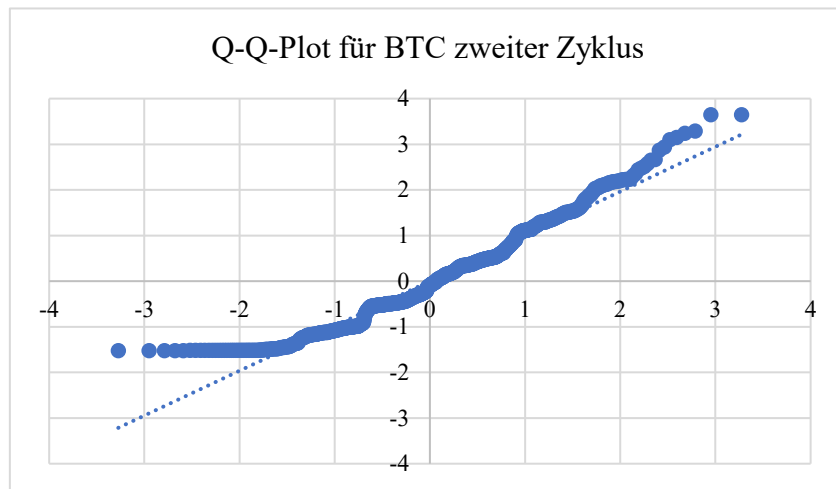


Abbildung 8: Q-Q-Plot Bitcoin zweiter Zyklus
(Eigene Darstellung)

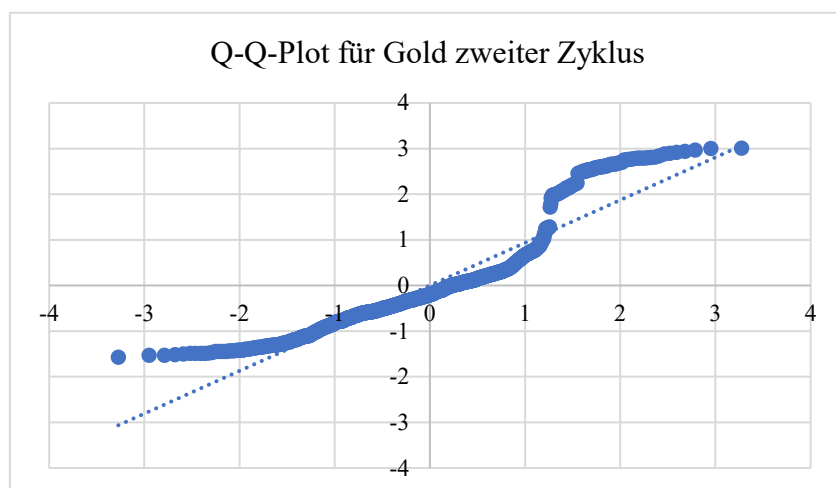


Abbildung 9: Q-Q-Plot Gold zweiter Zyklus
(Eigene Darstellung)