

Bachelorarbeit

Zum Thema:

„Bitcoin: Currency oder Coupon?“

vorgelegt von

Marco Jahnel

210200158

Erstgutachter: Prof. Dr. Klaus Diller, Institut für Management

Betreuer: Prof. Dr. Klaus Diller, Institut für Management

Zweitgutachter: JProf. Dr. Thomas Kilian, Institut für Management

Koblenz, im September 2014

Eidesstaatliche Erklärung

Hiermit bestätige ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbständig verfasst wurde und ich keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel – insbesondere keine im Quellenverzeichnis nicht benannten Internet-Quellen – benutzt habe und die Arbeit von mir vorher nicht in einem anderen Prüfungsverfahren eingereicht wurde. Die eingereichte schriftliche Fassung entspricht der auf dem elektronischen Speichermedium (CD-Rom).

	Ja	Nein
Mit der Einstellung der Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet stimme ich zu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

.....
(Ort, Datum) (Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

1.	Die Bedeutung virtueller Währungen.....	1
1.1	Motivation und Problemstellung.....	1
1.2	Zielsetzung.....	3
1.3	Vorgehensweise.....	4
2.	Reale Währung.....	6
2.1	Geldfunktionen.....	6
2.1.1	Zahlungsmittelfunktion.....	6
2.1.2	Wertaufbewahrungsfunktion.....	7
2.1.3	Recheneinheitfunktion.....	8
2.2	Geldeigenschaften.....	9
2.3	Geldformen.....	13
2.3.1	Warengeld.....	13
2.3.2	Kreditgeld.....	14
2.3.3	Geldnahe Forderungen.....	18
3.	Virtuelle Währung.....	19
3.1	Unterschiedliche Formen von virtuellem Geld.....	19
3.2	Bitcoin.....	21
3.2.1	Historischer Hintergrund.....	22
3.2.2	Bitcoin-Netzwerk.....	23
3.2.3	Blöcke, Blockchain und Mining.....	24
3.3	Abgrenzung zu anderen virtuellen Währungen.....	30
3.3.1	Litecoin.....	30
3.3.2	Ripple.....	31
3.3.3	Peercoin.....	32
4.	Schnittpunkt virtuelle und reale Währung.....	35
4.1	Der Bitcoin und die Geldfunktionen.....	35
4.2	Der Bitcoin und die Geldeigenschaften.....	41
4.3	Die Akzeptanz des Bitcoin.....	43
5.	Fazit.....	46
	Literaturverzeichnis.....	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Prognostizierter Bitcoin Umlauf	26
Abbildung 2 Ripple als Brückenwährung.....	32
Abbildung 3 Anzahl der Akzeptanzstellen seit Oktober 2013.....	36
Abbildung 4 Kursentwicklung des Bitcoin seit Oktober 2011	40
Abbildung 5 Volatilität in prozentualen Schwankungen in US Dollar	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Effizienz der vier Miningarten.....	28
Tabelle 2 Unterschiede der virtuellen Währungen Bitcoin, Litecoin Peercoin und Ripple	34
Tabelle 3 Recheneinheit des Bitcoin bei unterschiedlichen Kursen	38

Abkürzungsverzeichnis

ASIC	Application Specific Integrated Circuit
ATB	Austauschbeziehungen
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungen
BTC	Bitcoin
CPU	Central Processing Unit
EC	Electronic Cash
E-Geld	Elektronisches Geld
EK	Europäische Kommission
EU	Europäische Union
EZB	Europäische Zentralbank
FinCEN	Financial Crimes Enforcement Network
FPGA	Field Programmable Gate Array
GPU	Graphics Processing Unit
IT	Informationstechnologie
LTC	Litecoin
MMORPG	Massively Multiplayer Online Role-Playing Game
PBC	People's Bank of China
PPC	Peercoin
WoW	World of Warcraft
XRP	Ripple

Zusammenfassung

Beim Bitcoin handelt es sich um eine dezentrale virtuelle Währung, in einem Peer-to-Peer Netzwerk. Die digitalen Münzen wurden 2008 durch Satoshi Nakamoto erfunden und seit 2009 in Umlauf gebracht. Das angestrebte Ziel des Bitcoin sind Transaktionen zum Erwerb virtueller und realer Güter ohne das Einwirken von Finanzintermediären. Dadurch können Transaktionskosten minimiert werden. Das Vertrauen in solche dritte Parteien wird dabei durch ein mathematisches Konzept ersetzt und durch das Bitcoinnetzwerk und all seinen Nutzern sichergestellt. Obwohl die digitalen Münzen eigentlich als Tauschmittel konzipiert wurden, ist der aktuelle Anwendungsbereich noch sehr gering. Die Kursentwicklung hingegen erfuhr seit Anfang 2013 mehrere Berg- und Talfahrten auf den Handelsplattformen für den Bitcoin. Während sich viele wissenschaftliche Arbeiten mit den technischen Aspekten, im Bereich der Informatik befassen, klafft im ökonomischen Kontext noch eine große Lücke. Was macht ein Zahlungsmittel eigentlich aus und wie ist der Bitcoin im volkswirtschaftlichen Sinne einzuordnen. Mit diesen Fragestellungen wird sich in dieser Ausarbeitung auseinandergesetzt. Als Vergleichsgröße wurden dabei, auf Basis sorgfältig ausgewählter Literatur, die Aspekte realer Währungen nach ihren Funktionen, Eigenschaften und Formen untersucht. Anschließend wurden die technischen Grundlagen der virtuellen Währung dargelegt, um ebenfalls den Bitcoin darauf anzuwenden. Dabei hat sich gezeigt, dass die digitalen Münzen als virtuelle Währung, gegenüber realen Währungen, noch deutliche Defizite aufweisen. Eine besonders gravierende Schwachstelle stellt dabei die hohe Volatilität des Kurses dar. Sie sorgt dafür, dass der Bitcoin mit einer solchen Instabilität nicht die Wertaufbewahrungsfunktion gewährleisten kann. Da dies ein ausschlaggebendes Kriterium zur Erfüllung der Geldfunktionen darstellt, kann der Bitcoin ebenfalls nicht die Rolle als Zahlungsmittel erfüllen, wie es bei den realen Währungen der Fall ist.

1. Die Bedeutung virtueller Währungen

In diesem Kapitel wird die Bedeutung von virtuellen Währungen herausgestellt. Im Fokus steht dabei der Wandel unterschiedlich bevorzugter Bezahlmethoden. Ferner steht die zunehmende Bedeutung und Nutzung des Internets im Vordergrund, welches neue Möglichkeiten darbietet, Transaktionen abzuwickeln und letztendlich auch als ausschlaggebender Faktor für die Erschaffung von virtuellen Währungen zu nennen ist. Anschließend erfolgt eine Erläuterung und Begriffsabgrenzung der Wörter „Currency“ und „Coupon“. Daran angeknüpft, wird dann der Aufbau und die Struktur dieser Arbeit geschildert.

1.1 Motivation und Problemstellung

„Bargeld ist nach wie vor das beliebteste Zahlungsmittel in Deutschland und wird es auf absehbarer Zeit wohl auch bleiben“, so lautet die Aussage von Carl-Ludwig Thiele, Vorstandsmitglied der Bundesbank, beim zweiten Bargeldsymposium in Frankfurt am Main, am 19. Mai 2014 (vgl. Bundesbank, 2014a). Die schnelle Vorgehensweise, die anonyme Transaktionsabwicklung, die allgemeine Akzeptanz und die kostengünstige Verwendung sorgen für ein hohes Vertrauen und Beliebtheit in Münzen und Banknoten innerhalb der Bevölkerung. Dennoch bildet das Buchgeld und nicht das Bargeld die heute am meisten verbreitete Erscheinungsform (vgl. Jarchow, 2010, S. 6). Dies gilt nicht nur für Geschäftsbanken mit ihren täglichen Buchgeld-Transaktionen. Auch in den privaten Haushalten werden die meisten wiederkehrenden Zahlungsvorgänge, wie zum Beispiel Mieten, Versicherungen, Strom- und Gasrechnungen oder Telefonrechnungen über automatische Kontoabbuchungen abgewickelt (vgl. Bundesbank, 2009, S. 1). In den vorangegangenen 14 Jahren, seit dem Stand von 2009, verlor der Bargeldanteil 18,3 Prozentpunkte am Transaktionsvolumen (vgl. Bundesbank, 2009, S. 3). Ausschlaggebende Faktoren dafür waren die Verbesserungen bei bargeldlosen Transaktionen bezüglich der Sicherheit und Schnelligkeit ebenso wie die Bequemlichkeit, Geldbeträge einfach per Karte zu bezahlen ohne Geldscheine zu suchen, die vorher abgehoben werden mussten. Einen weiteren wichtigen Faktor stellt das veränderte Nutzerverhalten und die stetig wachsende Bedeutung des Internethandels, welcher meist, abgesehen von der Bezahlmethode „per Nachnahme“, bargeldlos abgewickelt wird (vgl. Bundesbank, 2009, S. 3). Laut einer Studie der ibi Research GmbH vom Oktober 2012 war eine „Zahlung per Rechnung (nach Lieferung)“ mit 35% die beliebteste Methode einen Einkauf in einem Onlineshop abzuwickeln (vgl. ibi Research GmbH, 2012, S. 22). Etwas weniger beliebt hingegen, waren die Be-

zahlungsmethoden „PayPal“ (26%) und „Vorkasse per Überweisung“ mit 24%. Einen Kaufvorgang mit dem Zahlungsverfahren „per Nachnahme“ abzuschließen nutzten lediglich 2% der Kunden, der befragten Händler.

Seit vielen Jahren nimmt das Internet eine immer wichtigere Rolle des täglichen Lebens ein. Ab dem Jahr 1997 ist eine rapid steigende Anzahl an Internetnutzern weltweit zu verzeichnen. Waren es 1997 gerade einmal 121 Millionen Menschen mit Zugriff zum Internet, sind es im Jahr 2013 bereits 2,7 Milliarden (vgl. statista, 2013a). Alleine in Deutschland hat sich dabei die Anzahl der Internetnutzer seit 2001 mehr als verdoppelt. Im Jahr 2013 verfügen 76,5% aller Deutschen einen Zugang zum Internet (vgl. statista, 2013b).

Mit dem zunehmenden Internetzugang stiegen auch die Möglichkeiten, das Internet auf die unterschiedlichsten Arten zu nutzen. Dabei kommt es nicht selten zu Zusammenschlüssen von Interessengemeinschaften in Gruppen, oft auch „Communities“ genannt. Manche dieser Gemeinschaften wie zum Beispiel „Second Life“ haben sogar ihre eigene Währung erschaffen und in ihrer virtuellen Welt in Umlauf gebracht. Second Life ist ein „Massively Multiplayer Online Role-Playing Game“ (MMORPG), welches 2003 gestartet wurde und seit 2006 mit sogenannten Linden Dollars bezahlt werden kann (vgl. EZB, Virtual Currency Schemes, 2012, S. 28,29).

Da die Linden Dollar nur in ihrer eigenen virtuellen Umgebung gültig waren und lediglich gegen virtuelle, nicht aber reale Gegenstände gehandelt werden konnten, wurden global agierende virtuelle Währungen entwickelt. Eines der bekanntesten und populärsten virtuellen Währungen ist der Bitcoin (BTC). Dieser wurde 2008 durch den Japaner Satoshi Nakamoto entwickelt und in Umlauf gebracht. Durch den Bitcoin ist es möglich, Transaktionen anonym und schnell zu vollziehen, ohne das Einwirken von Banken als Intermediäre. Dies führt zu sehr geringen Transaktionskosten, da Gebühren wegfallen beziehungsweise nur noch gering ausfallen (vgl. Nakamoto, 2008). Seit der Einführung des Bitcoin nimmt die Anzahl an neuen virtuellen Münzen, die sich teils stark vom Bitcoin unterscheiden, teils aber auch sehr ähneln, stetig zu. Auf der Internetseite „cryptocoincharts.info“ sind Mitte August 2014 bereits über 900 unterschiedliche „Coins“ gelistet (vgl. CryptocoinCharts, 2014). Zu den am meisten verwendeten, auch als Kryptowährung bezeichneten, virtuellen Münzen gehören neben den Bitcoin außerdem noch Litecoin, Ripple, Nxt und Peercoin. Allein die Marktkapitalisierung der fünf größten Kryptowährungen beläuft sich im August 2014 auf einen Betrag von über sieben Milliarden US-Dollar (vgl. CryptocoinCharts, 2014).

Die hohe Anzahl an unterschiedlichen virtuellen Währungen und das daran gebundene Kapital begründet die hohe Relevanz dieses Themas. Dennoch handelt es sich beim Bitcoin um ein

noch sehr junges Forschungsgebiet, zu dem es noch nicht sehr viele wissenschaftliche Abhandlungen gibt. Zwar finden sich bereits einige Untersuchungen zu den technischen Aspekten von Bitcoin, wie Verschlüsselung oder die Hashwert-Berechnung, allerdings wurde dem Bitcoin im ökonomischen Kontext bislang eher wenig Beachtung geschenkt. Mit dieser Arbeit soll dies Thema näher durchleuchtet werden. Mit derzeit 5249 Akzeptanzstellen weltweit für den Bitcoin und weiteren 456 für den Litecoin, bei einer stark steigenden Tendenz, ist eine volkswirtschaftliche Betrachtung der virtuellen Währung überaus sinnvoll (vgl. coinmap, 2014). Deswegen soll der Bitcoin in dieser Arbeit hinsichtlich seiner ökonomisch vorgesehenen Funktion als Zahlungsmittel untersucht werden.

1.2 Zielsetzung

„Currency“ oder „Coupon“ – danach soll eine Einordnung in dieser Arbeit erfolgen. Diese englische Alliteration steht für die Begriffe Währung (engl. Currency) und Kupon (engl. Coupon). „Der Begriff Währung bezeichnet in einem weit gefassten Sinne die Verfassung und Ordnung des gesamten Geldwesens eines Staates, zumeist wird darunter aber die Geldeinheit eines Staates oder Gebietes verstanden.“ – so definiert die Deutsche Bundesbank den Begriff Währung (vgl. Bundesbank, o.J.a). Diese Geldeinheiten werden innerhalb der Europäischen Union (EU) durch den Euro widergespiegelt. In den Vereinigten Staaten und anderen, kleineren Nationen ist es der Dollar. Geldeinheiten zeichnen sich dadurch aus, dass sie die Geldfunktionen und Geldeigenschaften erfüllen und aufgrund dessen als gesetzliches Zahlungsmittel eingesetzt werden können.

Bei einem Kupon wiederum, handelt es sich um eine feste Verzinsung die ein Anleihegläubiger für sein überlassenes Kapital erhält. Solchen Kuponanleihen, auch als festverzinsliche Anleihen oder „Straight Bonds“ bezeichnet, weisen dabei charakteristische Merkmale auf. Der Emittent einer solchen Anleihe erhält von den Gläubigern ein bestimmtes Kapital für eine festgelegte Laufzeit. Diese Laufzeit beträgt in der Regel zwischen fünf und maximal 30 Jahren. Während dieser Laufzeit erhalten die Anleihegläubiger auf ihr geliehenes Kapital eine feste Verzinsung, die als Kupon bezeichnet wird. Dieser Kupon wird dabei jährlich, halbjährlich oder vierteljährlich ausgegeben (vgl. Pape, 2011, S. 162 f.). Eine Modifikation der Kuponanleihe ist die sogenannte Nullkuponanleihe. Hierbei erhält der Anleihegläubiger keine laufende Verzinsung. Der Kupon wird am Ende der Laufzeit mit der Tilgungszahlung abgegolten. Bei einer Nullkuponanleihe gibt es demnach nur zwei Zahlungszeitpunkte. Der erste Zahlungszeitpunkt erfolgt durch die Emission der Anleihe und der zweite durch die Tilgung der Rückzahlung, in welcher eine Verzinsung inbegriffen ist (vgl. Pape, 2011, S. 175).

Der essentielle Unterschied dieser beiden Möglichkeiten der Geldverwendung, der hierbei deutlich gemacht werden soll, ist primär begründet in den unterschiedlichen Geldfunktionen, die sie erfüllen. Während es sich bei „Currency“ in erster Linie um die Erfüllung der Zahlungsmittelfunktion handelt, werden „Coupons“ hauptsächlich als Wertaufbewahrungsmittel genutzt, da diese an eine befristete Laufzeit gebunden sind und erst nach deren Ablauf in ein gesetzliches Zahlungsmittel umgetauscht werden können. Wenn gleich auch „Currency“ ebenfalls als Wertaufbewahrungsmittel genutzt werden kann, so können Kupons nicht als Zahlungsmittel genutzt werden.

Auf dieser Grundlage soll nun, basierend auf einer Literaturrecherche, eine Einordnung der virtuellen Währung Bitcoin in das aktuell bestehende monetäre System erfolgen. Dabei soll dieser auf die Erfüllung von Geldfunktionen und Geldeigenschaften hin geprüft werden. Ferner soll die Akzeptanz und Verbreitung des Bitcoin als Zahlungsmittel näher durchleuchtet werden um herauszufinden, ob der Bitcoin seiner Bezeichnung „virtuelle Währung“ wirklich entspricht, oder ob es sich dabei eher um ein Finanzinstrument à la Kuponanleihen handelt, dessen hauptsächlichster Verwendungszweck eher in Form eines Wertaufbewahrungsmittel angesehen werden kann, welches die Zahlungsmittelfunktion nicht hinreichend erfüllt. Da es sich - wie bereits erwähnt – bei dem Bitcoin um ein neues Forschungsgebiet handelt, werden bei der Informationsbeschaffung sehr junge Abhandlungen und Internetquellen herangezogen.

1.3 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit ist neben dem Einleitungsteil und dem Fazit in drei Hauptsäulen untergliedert. In dem ersten Kapitel, dem Einleitungsteil, wird die Motivation und Relevanz der Thematik genauer erläutert und Gründe wiedergegeben, die die Bedeutung dieser Arbeit aufzeigen. Weiterhin wird eine genaue Unterscheidung zwischen den im Titel verwendeten Begriffen „Currency“ und „Coupon“ vorgenommen, mit dem Zweck einer klaren Abgrenzung zwischen Zahlungsmittel und Wertaufbewahrungsmittel und der daran anknüpfenden Einordnung des Bitcoin.

Im zweiten Kapitel werden die Grundlagen zur realen Währung geschaffen. Eine Definition und Erläuterung der Geldfunktionen, Geldeigenschaften und Geldformen bilden das Fundament, um eine virtuelle Währung in das reale monetäre System einzuordnen. Dabei werden etablierte klassische Werke von Ökonomen wie William Stanley Jevons, Adam Smith und Carl Menger, aber auch aktuelle Experten auf dem Gebiet der Volkswirtschaft wie Otmar Issing und Hans-Joachim Jarchow herangezogen.

Das dritte Kapitel befasst sich anschließend mit dem Thema der virtuellen Währung. Dabei sollen die drei unterschiedlichen Arten von virtuellem Geld verdeutlicht werden. Danach folgt eine genaue Betrachtung des Bitcoin. Dabei sollen die technischen Grundlagen erklärt werden, wie das Generieren von Bitcoins (Mining), dessen Transaktionen und Verwendung auf Tauschbörsen und in Geschäften. Außerdem sollen neben dem Bitcoin auch Alternativen wie beispielsweise der Litecoin und Ripple untersucht werden um Unterschiede und Gemeinsamkeiten deutlich zu machen.

Im vierten Kapitel folgt ein Vergleich der virtuellen Währung Bitcoin mit realen Währungen. Hierbei wird überprüft, ob und inwieweit der Bitcoin die Geldeigenschaften und Geldfunktionen erfüllt. Ferner wird auf die Akzeptanz der neuen Onlinewährung einerseits unter den Benutzern, aber auch von den großen Währungsnationen USA, Deutschland und China sowie wichtige Geldinstituten, wie beispielsweise die Europäische Zentralbank (EZB) eingegangen. Abschließend erfolgt in Kapitel fünf eine Einordnung des Bitcoin im volkswirtschaftlichen Kontext. Es wird geklärt, ob er die notwendigen Voraussetzungen erfüllt um als Zahlungsmittel fungieren zu können und für welche zukünftigen Verwendungszwecke der Bitcoin in Frage kommen könnte.

2. Reale Währung

Dieses Kapitel bildet das Grundgerüst der realen Währungen. Es erklärt dabei die unterschiedlichen Geldfunktionen, die ein Zahlungsmittel erfüllen muss, damit es als Geld bezeichnet und als Tauschmittel verwendet werden kann. Weiterhin werden die verschiedenen Eigenschaften aufgelistet, welche Geld mit sich bringen muss. Zur Vervollständigung werden auch jene Eigenschaften thematisiert, die von klassischen Nationalokonomern definiert wurden, welche in der heutigen Zeit allerdings von geringerer Relevanz sind. Abschließend werden die unterschiedlichen Geldformen aufgelistet. Hierbei inkludiert, sind ebenfalls die geldnahen Erscheinungsformen, um herauszustellen, welche Formen tatsächlich als Geld zu verstehen sind und welche nicht.

2.1 Geldfunktionen

Die Erfüllung der Geldfunktionen zu einem hinreichenden Grad ist eine Grundvoraussetzung, ein Gut als Geld bezeichnen zu können. Die wohl wichtigste Funktion spielt dabei die Zahlungsmittelfunktion, also die Möglichkeit, Geld gegen jedes andere Gut tauschen zu können. Zusätzlich müssen aber auch die Wertaufbewahrungsfunktion und die Recheneinheitfunktion erfüllt sein. Was im Detail darunter verstanden wird, wird im Folgenden genauer ausgeführt und erläutert.

2.1.1 Zahlungsmittelfunktion

„Ganz allgemein kann man unter Geld oder Zahlungsmitteln alles verstehen, was im Rahmen des nationalen Zahlungsverkehrs einer Volkswirtschaft generell zur Bezahlung von Gütern und Dienstleistungen oder zur Abdeckung anderer wirtschaftlicher Verpflichtungen akzeptiert wird“ (Jarchow, 2010, S. 1). Die hier angesprochene Funktion des Geldes ist wohl die wichtigste und bekannteste: die Tauschmittel- beziehungsweise Zahlungsmittelfunktion. In einer reinen Naturalwirtschaft wird das Gut einer Person gegen ein anderes Gut einer anderen Person getauscht. Das heißt, es muss sich eine Situation einstellen, bei der zwei Personen das Gut des jeweils anderen begehren, bei gleichzeitigem Verzicht des eigenen Gutes für den Tausch. Diese eher selten zutreffende Situation, bezeichnet Jevons als „double coincidence of wants“ (vgl. Jevons, 1898, S. 3 f.). Carl Menger beschreibt die Koinzidenz noch etwas ausführlicher und unterscheidet drei Determinanten bezüglich des Marktes, des Raumes und der Zeit. Die Marktdeterminante beschreibt, dass eine gewisse Anzahl an Personen vorhanden sein muss, die ein gewisses Gut haben möchten und diese auch eine entsprechende Zahlungsbereitschaft

haben. Dieses Gut muss in einer bestimmten Menge vorhanden und in kleinere Einheiten teilbar sein, um die unterschiedlichen Nachfragen zu decken (vgl. Menger, 1892, S. 246). Bei der räumlichen Determinante geht es darum, wie gut und zu welchem Preis sich eine Ware transportieren lässt und bei der zeitlichen Determinante um die Haltbarkeit der Ware, die Opportunitätskosten durch Lagerung und entgangener Zins als auch um die saisonale Abhängigkeit (vgl. Menger, 1892, S. 246 f.).

In einer Naturaltauschwirtschaft entstehen durch die doppelte Koinzidenz sehr hohe Transaktionskosten, da ein passender Tauschpartner gefunden, räumlich und zeitlich abhängige Güter vorhanden sein und diese von Größe und Menge abhängigen Güter transportiert werden müssen. Der Aufwand wird durch die Austauschbeziehungen (ATB), welche exponentiell durch die Zahl der gehandelten Güter (n) steigt, verdeutlicht (vgl. Hades, 2002, S. 430):

$$ATB = \frac{n * (n - 1)}{2}$$

Durch die Einführung eines Mediums welches für Jedermann weitestgehend gleich begehrenswert ist, wird die doppelte Koinzidenz durch eine einfache Koinzidenz substituiert. Die Rolle dieses Mediums wird in einer arbeitsteiligen Wirtschaft durch Geld erfüllt. Durch Geld als „universelles Tauschgut“ werden die Tauschvorgänge vereinfacht und die Transaktionskosten somit immens verringert. Ein passender Tauschpartner ist schnell gefunden, da jeder Geld akzeptiert. Räumliche und zeitliche Probleme sowie die Menge und Größe des Gutes Geld ist verschwindend gering, da es klein, leicht und handlich ist. Die Zahl der Austauschbedingungen beträgt somit lediglich noch (vgl. Hades, 2002, S. 430):

$$ATB = n - 1$$

Das Geld übernimmt hierbei die Rolle eines Gutes (n). Die Funktion des Geldes als Zahlungsmittel ist noch umfassender als die eines Tauschmittels, da Geld auch zur Zahlung von Steuern oder zur Tilgung von Schulden verwendet werden kann (vgl. Issing, 2010, S. 1).

2.1.2 Wertaufbewahrungsfunktion

Eine weitere, wichtige Geldfunktion ist die Wertaufbewahrungsfunktion. Sie löst die zeitliche und räumliche Problematik, welche nicht selten in einer Naturalwirtschaft auftritt. Sollte beispielsweise ein Lebensmittel als Warengeld in einer Naturalwirtschaft eingesetzt werden, so würde der Wert in Zeiten hohen Angebotes sinken. Sollten sich diese Ressourcen hingegen verknappen, käme es zu einer Wertsteigerung. Der Wert dieses Warengeldes wäre stark volatil und würde folglich nicht die Funktion der Wertaufbewahrung erfüllen (vgl. Jevons, 1898,

S. 14). Mithilfe des Geldes hingegen ist es möglich, eine Ware zu verkaufen um zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes Gut mit dem erwirtschafteten Geld zu kaufen ohne dass sich der Wert dieses Tauschmittels verändern würde.

Die Wertaufbewahrungsfunktion ist in einer arbeitsteiligen Wirtschaft von hoher Bedeutung, denn sie ermöglicht, „[...] die beim Verkauf von Gütern und Diensten erworbene Kaufkraft in Form eines Geldbestandes zu lagern und erst dann zu verausgaben, wenn sich ein entsprechender Bedarf einstellt.“ (Jarchow, 2010, S. 3). Es gibt auch zahlreiche andere Vermögensanlagen wie Wertpapiere, Sachgüter, Immobilien oder Grundstücke, welche sich als Wertaufbewahrung sehr gut eignen. Geld hat allerdings den entscheidenden Vorteil, dass es den „höchsten Liquiditätsgrad aufweist“ (vgl. Issing, 2010, S. 2). Dadurch ist es möglich, Zahlungsverpflichtungen deutlich schneller und flexibler nachzukommen, als beispielsweise durch Wertpapiere oder Sachgüter. Alternative Anlageformen zur Wertaufbewahrung hingegen haben oft den Vorteil, dass sie in Formen von Mieten, Zinsen oder Dividenden Gewinne generieren können und somit Profite erzeugen (vgl. Jarchow, 2010, S. 3). So können sie über die Wertaufbewahrungsfunktion hinaus sogar für einen Mehrwert sorgen. Gleichzeitig bergen sie allerdings auch das Risiko des Wertverlusts, beispielsweise aufgrund von Naturereignissen bei Sachgütern oder Immobilien.

Die Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes ist selbstverständlich auch von dessen Stabilität abhängig. Bei Wertverfall des Geldes, wie es bei Inflationen vorkommen kann, sinkt auch die Annahmefähigkeit dieses Gutes und dessen Funktion als Wertaufbewahrung ist nicht mehr gegeben, was wiederum dann ebenfalls mit dem Verlust der Zahlungsmittelfunktion des Geldes einhergeht (vgl. Hardes, 2002, S. 431). So kam es beispielsweise nach dem Ersten Weltkrieg in Deutschland zu einer Hyperinflation. Der rasche Wertverlust und die geringer werdende Bereitschaft, seine Waren gegen die Papiermark zu tauschen resultierten letztendlich in der Einführung der Rentenmark Mitte November 1923, um die Stabilität wiederherzustellen. Der Wechselkurs von einer Rentenmark zu einer Papiermark betrug dabei am 20. November 1923 1:1 Billion (vgl. Graham, 2009, S. 3).

2.1.3 Recheneinheitfunktion

Die dritte Funktion, welche Geld erfüllen soll, ist die der Recheneinheit. Eine der größten Schwierigkeiten ohne ein allgemein anerkanntes Tauschmittel wie Geld, liegt in der Messung des Wertes eines Gutes oder Produkts (vgl. Mill, 2009, S. 333). Besonders in einer Naturalwirtschaft wären die Transaktionskosten enorm hoch, wenn die Werte zweier Güter nicht vereinheitlicht wären, sondern sich aus einem subjektiven Wert der jeweiligen Betrachtung

ihres Besitzers ergeben würden. Dieser Wert würde außerdem noch stark schwanken, da er sich je nach Gut, gegen das es getauscht werden soll, und für welches es unterschiedlich hohe Begierden gibt, variabel messen würde.

Dieses Problem der relativen Preise wird durch die Recheneinheitsfunktion gelöst. Durch das Gut Geld als allgemein anerkanntes Zahlungsmittel können alle auf einem Markt befindlichen Waren in ein Verhältnis gesetzt und somit der Wert jeder Ware als absoluter Preis, in Geldeinheiten ausgedrückt werden. Das aus der Recheneinheitsfunktion hervorgegangene „Rechnen in Geldpreisen“ ist der Grundbaustein für „alle Formen der Wirtschaftsrechnungen [...] der modernen Wirtschaft: Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanzen, die Ermittlung der Lohnsumme oder des Inlandsprodukts [...]“ (vgl. Issing, 2010, S. 2).

Das Geld als Recheneinheitsfunktion in einer arbeitsteiligen Volkswirtschaft stellt eine unabdingbare Notwendigkeit dar, um arbeitsteilige Güter und Dienste auf einen Nenner zu reduzieren und sie somit universell vergleichbar zu machen. „[...] die Verwendung des Geldes kann daher verglichen werden mit der Einführung eines einheitlichen Maßes für Länge, Gewicht, Kraft etc.“ (Issing, 2010, S. 3).

2.2 Geldeigenschaften

Neben den Geldfunktionen gibt es auch noch diverse Eigenschaften, welche Geld erfüllen muss, damit es als Tauschmittel charakterisiert werden kann. Die heutigen Kerneigenschaften bilden dabei die Knappheit (beziehungsweise Seltenheit), die Haltbarkeit, die Homogenität (beziehungsweise Gleichwertigkeit) und die Teilbarkeit (vgl. Hordes, 2002, S. 429). Jevons definierte neben diesen vier Eigenschaften noch drei weitere, welche eventuell von geringerer Relevanz sind, der Vollständigkeit halber hier dennoch angeführt werden. Dabei handelt es sich um den Nutzwert, die Wertstabilität und die Erkennbarkeit (vgl. Jevons, 1898, S. 30).

Knappheit

Die Eigenschaft der Knappheit (beziehungsweise Seltenheit) beschreibt, dass bereits kleinere Mengen Geldeinheiten ausreichen sollen um größere Tauschgeschäfte abzuwickeln. Dadurch soll unterbunden werden, dass beim Tauschhandel zusätzlicher Aufwand betrieben werden muss um das Geld als Tauschgut zu transportieren. Geld soll also möglichst klein, handlich und nicht zu schwer sein, um die Transportkosten und zusätzliche Aufwendungen so gering wie möglich zu halten (vgl. Hordes, 2002, S. 429). Ein Gut von hoher Seltenheit (zum Beispiel Edelsteine) erfüllt diese Eigenschaft sehr gut, da bereits geringe Gewichtseinheiten dieses Gutes für eine relativ hohe Kaufkraft sorgen und sie leicht zu transportieren sind (vgl.

Jarchow, 2010, S. 3). Jevons beschreibt diese Fähigkeit deshalb auch zutreffend als „Portability“ (zu dt. Transportfähigkeit). Damit ein Gut als Tauschmittel gut fungieren kann muss dessen Gewicht ein geeignetes Verhältnis zu dessen Wert vorweisen (vgl. Jevons, 1898, S. 33-35). Ein Gut von hoher Seltenheit hat zudem noch den Vorteil, dass es schwer zu imitieren ist und dadurch, wenn überhaupt, nur durch sehr hohen Aufwand reproduzierbar ist.

Haltbarkeit

Die Haltbarkeit ist eines der entscheidenden Gründe, weshalb sich Waren- und Naturalgüter schlecht als Tauschgüter eignen, da sie aufgrund von äußeren Witterungsbedingungen vergänglich sind. Sie würden im Laufe der Zeit an Substanz und Qualität verlieren und dadurch ihren Wert nicht halten. Genau solche „Substanzverluste“ und eine daraus resultierende Kaufkraftminderung darf bei einem Tauschgut nicht eintreten (vgl. Jarchow, 2010, S. 3). Deshalb muss sichergestellt sein, dass das Gut, welches als Tauschmittel dienen soll, eine hohe Resistenz gegen äußere Einflüsse aufweisen kann (vgl. von Mises, 1912, S. 96). Geld muss also die Eigenschaft erfüllen, seinen Wert im Zeitverlauf nicht zu verlieren, damit es auch noch zu einem beliebigen, späteren Zeitpunkt getauscht werden kann (vgl. Haldes, 2002, S. 429).

Homogenität

Damit ein Gut als Tauschmittel verwendet werden kann, muss es das Kriterium der Homogenität erfüllen. Das bedeutet, dass das Gut, egal in welcher Menge, dieselbe Qualität und Beschaffenheit aufweisen muss (vgl. Jarchow, 2010, S. 3). Fünfeuroscheine beispielsweise dürfen sich in ihrer Form, Struktur, Design und Beschaffenheit nicht voneinander unterscheiden. Bei Naturalgütern ist dies oft nicht gegeben, da sich viele Waren in kleinen Nuancen voneinander in Größe, Gewicht oder Form unterscheiden, beispielsweise bei Edelsteinen, Kaurimuscheln oder Perlen. Es muss untereinander proportional adäquat und gleich sein (vgl. Jevons, 1898, S. 36). Ein Zehneuroschein muss dem doppelten Wert eines Fünfeuroscheins entsprechen und muss durch zwei Fünfeuroscheine substituierbar sein, damit die Homogenität erfüllt ist.

Teilbarkeit

Um einen ausgewogenen Handel unter Zuhilfenahme eines Tauschmittels zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass mit einem Gut sowohl sehr große als auch besonders kleine Mengen getauscht werden können. Geld muss also damit die Eigenschaft der Teilbarkeit besitzen. Hierbei gilt es, dass das Medium Geld in solch kleine Einheiten unterteilt werden kann,

damit es auch gegen Waren von geringster Wertigkeit eingetauscht werden kann. Gleichzeitig muss es nach oben skalierbar sein, damit auch mit den seltensten und teuersten Gütern, sogar in besonders großen Mengen Handel getrieben werden kann, ohne dass dabei die Transport- und Transaktionskosten für das Geld signifikant und unverhältnismäßig stark steigen. Die Teilbarkeit ist eines der ausschlaggebenden Aspekte, um unterschiedliche Preise auf dem Markt zu realisieren (vgl. Hardes, 2002, S. 429). Per se sind Güter und Waren, mit mehr oder weniger Arbeitsaufwand, fast immer beliebig oft teilbar. Der Fokus des Geldes liegt bei der Teilung allerdings darauf, dass absolut keine Wertverluste bei der Umwandlung in eine kleinere Einheit entstehen dürfen (vgl. Jevons, 1898, S. 36 f.). Seltene Naturalgüter, wie Perlen oder Edelsteine, welche zwar sehr gut die Eigenschaften der Knappheit oder Haltbarkeit erfüllen, sind oftmals nur sehr schwer in kleine Einheiten zu unterteilen, damit auch geringwertige Güter damit getauscht werden könnten.

Nutzwert

Neben diesen bislang genannten vier Eigenschaften, führt Jevons noch drei weitere an, welches ein Gut besitzen muss, um als Geld bezeichnet zu werden. Wie wichtigste Eigenschaft von diesen ist laut Jevons die des Nutzens und des Wertes (vgl. Jevons, 1898, S. 30). Demnach muss Geld, da es gegen Güter eines bestimmten Wertes getauscht werden soll, selbst einen bestimmten Eigenwert besitzen. Dieser Eigenwert ergibt sich aus der Tatsache, dass das dafür verwendete Material noch etliche weitere Möglichkeiten aufweist und nicht nur als reines Tauschmittel fungiert. Als Beispiele werden dafür Edelmetalle wie Gold und Silber genannt. Hätte das Geld selbst keinen Eigenwert, sondern würde nur, beziehungsweise zum größte Teil aus dessen Nominalwert bestehen, hätten die Menschen kein Vertrauen darin, Geld als „wertloses“ Gut gegen eine bestimmte Ware mit einem bestimmten Wert zu tauschen. Bei vielen Naturalgütern ist der Nutzwert viel zu variabel und subjektiv, als dass sie als stabile Tauschgüter verwendet werden könnten. Lebensmittel beispielsweise würden in Zeiten von Hungersnöten einen deutlich höheren Nutzen als Nahrungsmittel erzielen, als sie zum Tausch und Handel zu verwenden. Damit Geld also seine Funktionen erfüllen kann, muss es nach Jevons aus einem wertvollen Material, wie Gold und Silber gefertigt sein, dass von möglichst allen Menschen in sämtlichen Regionen gleichwertig eingeschätzt wird (vgl. Jevons, 1898, S. 31 ff.).

Diese Eigenschaft ist heutzutage nicht mehr zeitgemäß und wird deswegen in der moderneren Literatur nicht mehr erwähnt. Jevons spricht in seiner Arbeit häufig davon, dass es möglich ist, dass Geld keinen Eigenwert benötige, wenn die Menschen das nötige Vertrauen darin hät-

ten es als reines Tauschmittel zu verwenden (vgl. Jevons, 1898, S. 31). Da der Nominalwert den Eigenwert des heute verwendeten Geldes weit übersteigt, ist diese Eigenschaft nicht mehr relevant.

Wertstabilität

Die sechste Eigenschaft nach Jevons ist die Wertstabilität, welche in enger Verbindung mit der Eigenschaft des Nutzwertes steht. Demnach muss der Wert des Materials, aus dem das Gut Geld besteht, einen beständigen Wert innehaben und keinerlei oder nur sehr geringen Schwankungen unterliegen. Nur so können die Funktionen der Geldaufbewahrung und Recheneinheit des Geldes über den Zeitverlauf hinweg gewährleistet werden (vgl. Jevons, 1898, S. 37 f.).

Auch diese Eigenschaft wird in aktuellen Lektüren nicht mehr thematisiert, da sie an das Material und den Nutzwert der vorangegangenen Eigenschaft geknüpft ist. Da allerdings, wie bereits erwähnt, der Eigenwert des Geldes heutzutage, aufgrund des deutlich höheren Nominalwertes, im Vergleich zu den Zeiten der Gold- und Silbermünzen keine essentielle Rolle bezüglich der Eigenschaften spielt, ist auch dieses Attribut der Wertstabilität von geringerer Relevanz. Heutzutage wäre diese Eigenschaft mit der Preisniveaustabilität zu vergleichen, die ebenfalls gewahrt werden soll, um eine Inflation und damit verbunden den Kaufkraftverlust einer Geldeinheit zu vermeiden.

Erkennbarkeit

Die siebte und letzte Eigenschaft, welche Jevons erwähnt, ist die Erkennbarkeit. Geld muss demnach einen hohen Wiedererkennungswert haben und sich von allen anderen Gütern signifikant unterscheiden und als Tauschmittel wahrgenommen werden. Dies muss für Jedermann erkenntlich sein. In einer Naturalwirtschaft beispielsweise könnten nur jahrelang geschulte Fachkundige den Wert von Edelsteinen oder den Goldgehalt von Goldlegierungen bestimmen und somit richtig einschätzen. Weiterhin soll Geld aufgrund seiner Form, seines Designs oder Prägung sofort von außen erkennbar sein. Jevons verwendet dafür den Terminus „impressibility“ (dt. Empfänglichkeit) (vgl. Jevons, 1898, S. 38 f.). Es beschreibt, dass beispielsweise ein bestimmter Geldschein bereits von weitem ohne genauere Betrachtung aufgrund seiner Größe und Farbe als solcher erkannt werden kann.

Die Eigenschaft der Erkennbarkeit wird in zeitgenössischen Texten nicht genauer thematisiert, da sie vermutlich als selbstverständlich betrachtet wird. Selbst für Jevons seinerzeit spielte diese Eigenschaft keine tragende Rolle.

2.3 Geldformen

Die Hauptaufgabe des Geldes ist die, der Erfüllung der Tauschfunktion. Menschen haben schon seit jeher miteinander gehandelt und Güter getauscht. Geld hat somit im Verlauf der Zeit bereits unterschiedlichste Formen angenommen um die nötigen Geldfunktionen mehr oder weniger zu erfüllen. Das Erscheinungsbild des Geldes reicht somit von Warengeldern wie Vieh, Kaurimuscheln, Kaffee, Salz oder Getreide zu lukrativeren Gütern wie Edelmetalle aus Kupfer, Silber und Gold. Später wurde das Warengeld von Kreditgeld abgelöst, dessen Nominalwert deutlich seinen Eigen- beziehungsweise Stoffwert übersteigt. Im Folgenden sollen die unterschiedlichen Geldformen aufgezeigt und näher erläutert werden. Außerdem werden ebenfalls die „geldnahen Forderungen“ behandelt um eine Abgrenzung der Geldfunktionen und Eigenschaften dieser vorzunehmen.

2.3.1 Warengeld

Wie Abraham H. Maslow bereits in seinem 1943 erschienen Paper „A Theory of Human Motivation“ beschreibt, hat jedes menschliche Individuum bestimmte, aufeinander aufbauende Bedürfnisse (vgl. Maslow, 1943, S. 370). Das fundamentalste Bedürfnis ist die Erfüllung physiologischer Begierden. Da der menschliche Körper eine Vielzahl von Mineralien und Vitaminen benötigt, ist mit einseitiger Ernährung dieses rudimentärste aller Bedürfnisse nicht gedeckt (vgl. Maslow, 1943, S. 372). Um eine Variation an Lebensmitteln zu erlangen, war es also nötig, Konsumgüter anderer Personen in Besitz zu bringen. Eine Möglichkeit dies zu bewerkstelligen, war der Naturaltausch mittels Waren.

Carl Menger beschreibt in seinem Buch „Grundsätze der Volkswirtschaftslehre“ das Vieh als erste Form des Geldes (Warengeld) in den frühesten Perioden wirtschaftlicher Entwicklung, da dies die absatzfähigste Ware der meisten Völker darstellte (vgl. Menger, 1871, S. 259 f.). Noch vor dem Erscheinen des Münzgeldes stellte beispielsweise bei den Griechen, Italikern und Römern das „Viehgeld“ das wichtigste Tauschmittel der damaligen Zeit dar (vgl. Menger, 1871, S. 262). Das lateinische Wort „pecunia“, welches für Vermögen oder Eigentum steht, soll sich deshalb auch vom lateinischen Begriff „pecus“ (zu Deutsch Vieh) abgeleitet haben (vgl. Nicholson, 1895, S. 35).

Bei den alten Azteken waren Kakaobohnen und in China, Nordafrika und im Mittelmeerraum war Salz das wichtigste Warengeld (vgl. Weatherford, 1997, S. 19 ff.). Warengeld hat allerdings entscheidende Nachteile und kann die Geldfunktionen nur bedingt oder gar nicht erfüllen. Insbesondere kann Ware die Eigenschaften der Wertaufbewahrungsfunktion nicht erfüllen, da es meist verderblich ist (vgl. Weatherford, 1997, S. 23). Ebenfalls problematisch ist

die Wertmaßeinheit, da beispielsweise Vieh nicht in kleinere Untereinheiten aufgeteilt werden kann. So ist es kaum möglich, Vieh gegen etwas zu tauschen, was gewöhnlich nur in kleinen Mengen gehandelt wird wie beispielsweise Gewürze.

Deutlich begehrter und beständiger waren dagegen Edelmetalle wie Kupfer, Silber und Gold, da sie sehr wertvoll waren, einen hohen Stoffwert besaßen und es nur wenige Vorkommen für diese Rohstoffe gibt. Abhängig von den unterschiedlichen Regionen, den Rohstoffvorkommen und technologischen Stand zum Abbau und Verarbeitung von Metallen und Edelmetallen wurden unterschiedliche Materialien als Geld verwendet. So verwendeten die Spartaner Eisen, die Römer Kupfer und wohlhabende Völker Gold und Silber als Zahlungsmittel (vgl. Smith, 2005, S. 27). Anfangs wurden diese Edelmetalle noch in Form von kleinen Barren gehandelt und von reisenden Händlern genutzt um gegen große oder viele Waren getauscht zu werden (vgl. Weatherford, 1997, S. 23). Für kleinere Güter, geringeren Wertes hingegen, waren ganze Gold- und Silberbarren zu wertvoll und so mussten die Edelmetalle als kleinere Einheiten realisiert werden. Dies war die Geburtsstunde des Münzgeldes.

Eine genaue Datierung, wann und wo die ersten Münzen geprägt wurden, ist nicht auszumachen. So sollen die ersten Münzprägungen wahrscheinlich noch vor Mitte des sechsten Jahrhunderts v. Chr. im westkleinasiatischen Königreich Lydien entstanden sein (vgl. Furtwängler, 1986). Diese erste bimetallische Emission bestand aus Elektron, einer natürlichen Gold-Silber-Legierung. Andere Quellen besagen, dass die ersten Münzen im Jahre 895/4 v. Chr. durch König Pheidon von Argos auf der Insel Aigina geprägt wurden und aus Silber bestanden (vgl. Jacoby, 1904, S. 93). Diese Quelle gilt allerdings als sehr umstritten, da die Lebzeiten Pheidons nicht eindeutig überliefert wurden (vgl. Jacoby, 1904, S. 158 ff.).

2.3.2 Kreditgeld

Beim Kreditgeld handelt es sich, im Gegenteil zum Warengeld, um ein Zahlungsmittel, dessen nomineller Wert den Eigen- beziehungsweise Stoffwert übersteigt. Das heißt, dass der aufgedruckte Wert bei Noten, beziehungsweise die Prägung bei Münzen den tatsächlichen Materialwert übersteigt. Das Kreditgeld wird unterteilt in Bargeld und Buch- beziehungsweise Giralgeld. Während es sich beim Bargeld um physisch präsente Banknoten und Münzen handelt, ist das Buchgeld eine Sichteinlage auf dem Bankkonto von Kreditinstituten.

Münzgeld

Eine der beiden Formen des Bargeldes ist das Münzgeld. Die Münzen, auch Scheidemünzen genannt, unterscheiden sich von den Kurantmünzen dadurch, dass der aufgedruckte Wert der

Scheidemünze nicht seinem Stoffwert entspricht (vgl. Bundesbank, 2014b). Von einer Kurantmünze wird gesprochen, wenn der intrinsische Wert, den Wert der Münze bestimmt. Der Wechsel von einer Münze aus reinem Gold oder Silber brachte einige Vorteile mit sich. In erster Linie machte das hohe Gewicht von Gold und Silber es schwierig, große Menge davon zu transportieren, was wiederum zu steigenden Transaktionskosten führte. Weiterhin spielte Sicherheit eine große Rolle bei der Einführung von Scheidemünzen, da es einfacher war, Gold und Silber vor Diebstahl zu bewahren, wenn es an einem Punkt gesammelt lagerte (vgl. Jevons, 1898, S. 195 ff.).

Der Wert, der sich heute im Umlauf befindenden Euro- und Cent-Münzen ist, abgesehen von der 1-Cent-Münze, deutlich höher als deren Materialwert. Im Euroraum gibt es acht verschiedene Scheidemünzen, mit jeweils unterschiedlichem Nominalwert. Die Zusammensetzung der Münzen besteht dabei aus unterschiedlichen Metalllegierungen, wobei unter anderem Kupfer, Stahl, Nickel und Nordisches Gold zum Einsatz kommen (vgl. EZB, o.J.). Die Euro- und Cent-Münzen sind in Deutschland ein gesetzliches Zahlungsmittel und müssen deshalb als solches auch in der Wirtschaft akzeptiert und angenommen werden. Dies gilt allerdings nur bis zu einer maximalen Anzahl von 50 Münzen, ausgenommen von der Bundesbank, welche alle Münzen, unabhängig von Menge und Wert annehmen muss, um es beispielsweise gegen ein anderes gesetzliches Zahlungsmittel wie Banknoten zu tauschen (vgl. Jarchow, 2010, S. 4 ff.).

Für die Prägung, das Motiv und die Ausgaben von Münzen, nach einer Prüfung durch die EZB, sind die einzelnen Mitgliedsstaaten der EU zuständig. Dieses hoheitliche Recht wird auch Münzregal genannt (vgl. Bundesbank, o.J.b). Hierfür gibt es in Deutschland fünf Prägestätten, die vom Bund beauftragt werden. Je nachdem an welchen Ort die Münze geprägt wurde, erhält sie neben der Jahreszahl einen Buchstaben mit dem der Herstellungsort festgestellt werden kann. Dabei steht „A“ für Berlin, „D“ für München, „F“ für Stuttgart, „G“ für Karlsruhe und „J“ für Hamburg (vgl. Bundesbank, 2014c). Seit der Einführung des Euro wurden europaweit bis Juni 2014 insgesamt 108,4 Milliarden Euromünzen geprägt und in Umlauf gebracht. Diese Münzen entsprechen einem Wert von 24,5 Milliarden Euro, wobei die 1-Cent-Münze mit 26,32% mengenmäßig und die 2-Euro-Münze mit 42,16% wertmäßig den Großteil ausmachen (vgl. EZB, 2014).

Papiergeld

Da der intrinsische Materialwert von Gold- und Silbermünzen den Wert des frühen Münzgeldes ausmachte und mit zunehmenden Handel die Transaktionskosten durch Wiegen und Mes-

sen der Münzen stiegen, kam es zur Entstehung eines repräsentativen Mediums, der den Wert von Münzgeld widerspiegelte. Dieses repräsentative Medium war das Papiergeld. Papiergeld kann die Vorzüge von Scheidemünzen sogar deutlich ausbauen, da es viel leichter als Metall ist und für dessen Herstellung als Banknoten keine teuren Rohstoffe notwendig sind. Die frühesten Formen des Papiergeldes wurden in China geschaffen und durch Marco Polo Mitte des dreizehnten Jahrhunderts belegt (vgl. Jevons, 1898, S. 193). Aufgrund Kupfermangels, zur Erstellung von Münzen, wurde das erste Papiergeld im Jahr 807 n. Chr, in der Thang Dynastie, in China entwickelt (vgl. Pickering, 1844, S. 138). Da dieses Papiergeld erzeugt wurde, ohne auf dessen Deckung zu achten, kam es in China durch Papiergeld immer wieder zur Inflationen, weshalb sich die Form des Papiergeldes zur damaligen Zeit nicht großflächig von China aus verbreitet hatte (vgl. Davies, 2002, S. 181 f.). In Europa wurde das erste Papiergeld in Form von Banknoten durch Johan Palmstruch, dem Gründer der Stockholms Banco, im Jahr 1661 ausgegeben (vgl. Demarco, 1969, S. 395). Anfang des 18. Jahrhunderts erlangte das Papiergeld durch John Law erneute Beachtung. In dessen Werk „Money and Trade considered: With a proposal for supplying the nation with money“ beschreibt Law nicht nur die Deckung des Papiergeldes durch Silber und Gold, sondern auch durch Land (vgl. Law, 1750, S. 147 f.). Allerdings zeugten auch diese frühen Formen des Papiergeldes nur von mäßigem Erfolg. Die Menschen standen dem neuen Medium nach wie vor sehr skeptisch gegenüber und durch die geplatze Mississippi Blase im ersten Viertel des 18. Jahrhunderts sank das Vertrauen in Papiergeld als Zahlungsmittel erneut. Weitgehende Stabilität und erhöhtes Vertrauen in Papiergeld stellte sich erst im Ende des 18. beziehungsweise Anfang des 19. Jahrhunderts ein. Durch das in der französischen Revolution eingeführte Papiergeld „Assignaten“ löste das Papiergeld die Münzen als Hauptzahlungsmittel ab (vgl. Jevons, 1898, S. 210).

Die heutigen Banknoten, welche ebenfalls zum Bargeld zählen, sind ebenso wie die Scheidemünzen ein gesetzliches Zahlungsmittel. Anders als bei den Münzen gibt es bei den Noten allerdings keine Mengenbegrenzung. Inländische Wirtschaftseinheiten müssen Papiergeld unbegrenzt annehmen (vgl. Jarchow, 2010, S. 5). Außerdem liegt die Entscheidungsgewalt über das Design und den Nennwert von Banknoten ausschließlich bei der EZB. Nur wenn die Europäische Zentralbank die Ausgabe von neuen Banknoten eines entsprechenden Landes erlaubt, darf dessen Nationalbank Noten emittieren (vgl. EK, 2013). Seit der Einführung des Euro wurden in Europa bis Juni 2014 über 16 Milliarden Euroscheine gedruckt und in Umlauf gebracht, welche einem Wert von ca. 950 Milliarden Euro entsprechen. Die 50-Euro-Banknote macht dabei mengenmäßig mit 42% die größte Gesamtanzahl und mit 36% auch den wertmäßigen Großteil aus (vgl. EZB, 2014).

Buchgeld (Giralgeld)

Neben dem Bargeld spielt auch das Buch- beziehungsweise Giralgeld in der heutigen Finanzwelt eine bedeutende Rolle. Im Gegensatz zum Bargeld, ist das Buchgeld vollkommen stoffwertlos und hat keinen Eigenwert. Beim Buchgeld handelt es sich dabei um ein Guthaben eines Wirtschaftsobjektes bei der Notenbank. Das ebenfalls stoffwertlose Giralgeld wiederum ist ein Sichtguthaben eines Wirtschaftsobjekts bei einer Geschäftsbank (vgl. Hardes, 2002, S. 432). Sichtguthaben bedeutet hierbei, dass das Guthaben auf dem Konto einer Geschäftsbank „auf Sicht“, also zu jedem Zeitpunkt, in gesetzliche Zahlungsmittel getauscht werden kann. Buchgeld lässt sich so jederzeit in Bargeld transformieren. In den letzten Jahrzehnten hat das Buchgeld immer stärker an Bedeutung gewonnen und zählt heute, durch die zunehmende Digitalisierung, zu der Erscheinungsform, welche am meisten verbreitet ist (vgl. Jarchow, 2010, S. 5 f.).

Elektronisches Geld

Eine weitere, zu unterscheidende Geldform, stellt das elektronische Geld (E-Geld) dar. Dabei handelt es sich weder um Bargeld, noch Buchgeld. Bei dem elektronischen Geld muss vor dem eigentlichen Zahlungs- beziehungsweise Transaktionsvorgang, Buch- oder Bargeld von einem speziellen Terminal aus auf den Speicher einer Chipkarte eines Mobiltelefons oder einer EC-Karte geladen werden. Anschließend lassen sich Zahlungsvorgänge mit diesem, auf der Chipkarte befindlichen Guthaben tätigen. Es wird dabei nicht mehr auf das Bankkonto zugegriffen, sondern die Differenz, von dem auf der Karte gespeicherten Guthaben abgezogen. Beim E-Geld werden zwei Formen unterschieden. Zum einen gibt es eine hardware-gestützte Version, die sich auf einer Chipkarte in einem Gerät befindet, welches aufgeladen werden muss, was bis zu einem Maximalbetrag von 200 € möglich ist. In Deutschland ist dies auch als Geldkarte bekannt, welche in vielen EC-Karten integriert ist (vgl. Bundesbank, 2014d, S. 64 f.). Die zweite Variante ist ein software-gestütztes System. Das Guthaben über ein software-gestütztes System wird auch als Netzgeld bezeichnet. Dabei wird ein bestimmter Geldbetrag über ein Kommunikationsmittel wie das Internet auf den gewünschten Empfänger übertragen. Da es sich bei dem E-Geld noch um eine sehr junge Geldform handelt und die Einsatzmöglichkeiten beschränkt sind, macht das E-Geld gerade einmal 0.1% des Bargeldumlaufes im Jahr 2006 aus (vgl. Issing, 2010, S. 4).

2.3.3 Geldnahe Forderungen

Neben den bislang angesprochenen Geldarten finden sich auch Vermögensobjekte, die als Zahlungsmittel in Betracht gezogen werden können, da sie die Geldfunktionen bis zu einem bestimmten Grad erfüllen. Zu diesen geldnahen Forderungen zählen beispielsweise Termineinlagen mit vereinbarter Laufzeit aber auch Spareinlagen mit vordefinierten Kündigungsfristen (vgl. Hades, 2002, S. 432). Solche verzinslichen Finanzaktiva können je nach Länge der Laufzeit als Zahlungsmittel eingesetzt werden. Allerdings ist der Liquiditätsgrad von geldnahen Forderungen eingeschränkt, da sie nicht zu jedem Zeitpunkt, wie Bar- oder Buchgeld, für Transaktionen genutzt werden können. Geldnahe Forderungen werden oft als „Geldsubstitute“ bezeichnet, deren primäre Verwendung als Wertaufbewahrungsmittel zu sehen ist (vgl. Hades, 2002, S. 432).

Jarchow argumentiert bezüglich der geldnahen Forderungen, dass befristete Einlagen nicht zu den Geldbeständen gerechnet werden können, da sie als unmittelbares Zahlungsmittel nicht verwendet werden können. Es muss zuvor immer eine Umwandlung der Termin- oder Spareinlagen in Form von Bargeld oder Sichteinlagen erfolgen, bevor diese zum Tausch genutzt werden können. Diese Umwandlung wiederum kann nur nach Beendigung der festgelegten Frist erfolgen oder durch Zahlung einer Vertragsstrafen bei frühzeitiger Kündigung, was die Funktion der Wertaufbewahrungsfunktion allerdings aushebeln würde (vgl. Jarchow, 2010, S. 6 f.).

Die Funktionen und Eigenschaften von Geld erfüllen somit also nur das Bargeld, bestehend aus Münzen und Banknoten, sowie das Buch- beziehungsweise Giralgeld in Form von Sichteinlagen bei der Zentralbank oder bei Geschäftsbanken. Kurzfristige Einlagen erfüllen zwar die Wertaufbewahrungsfunktion, können aber aufgrund ihres etwas geringeren Liquiditätsgrades nicht so effizient als Tauschmittel eingesetzt werden wie Bar- oder Buchgeld. Geldnahe Forderungen können deshalb zwar als „Geldsubstitut“ bezeichnet werden, nicht aber als vollwertiges Geld.

3. Virtuelle Währung

In diesem Kapitel werden die Grundlagen zum Thema virtuelle Währungen geschaffen. Dabei wird zunächst eine Abgrenzung der unterschiedlichen Formen virtuellen Geldes getroffen. Der in dieser Arbeit verwendete Kontext einer virtuellen Währung bezieht sich auf die, der im nachfolgenden erklärten bidirektionalen Wirkung. Angeknüpft an diese Abgrenzung werden dann die technischen Grundlagen für den Bitcoin geliefert. Neben den Transaktionen, dem Bitcoinnetzwerk, den Blöcken und der Blockchain werden auch die unterschiedlichen Arten der Bitcoin-Generierung erläutert. Dieses Grundlagenwissen wird anschließend im vierten Kapitel benötigt, um den Einfluss der virtuellen Währung Bitcoin auf das reale monetäre System zu beziehen. Da seit der Erfindung des Bitcoin etliche „Konkurrenz-Münzen“ entstanden sind wird am Ende dieses Kapitels eine kleine Gegenüberstellung zu drei weiteren populären Kryptowährungen erfolgen.

3.1 Unterschiedliche Formen von virtuellem Geld

Virtuelle Währungen werden von der Europäischen Zentralbank in drei unterschiedliche Erscheinungsformen, welche zuerst genauer erläutert werden sollen, um sie vom E-Geld abgrenzen zu können, kategorisiert (vgl. EZB, 2012, S. 13). Dabei handelt es sich um „geschlossene virtuelle Währung“, „unidirektionale virtuelle Währung“ und „bidirektionale virtuelle Währung“. Bei der uni- und bidirektionalen Währung handelt es sich um eine Umwandlung realer Währung in eine virtuelle Währung. Das E-Geld hingegen ist eine reale Währung wie Euro oder Dollar, die lediglich auf einem hardware oder software-gestützten Medium gespeichert werden.

„geschlossene virtuelle Währung“

Diese Form der virtuellen Währung hat nahezu keinen Bezug zu der realen Ökonomie und ist fast ausschließlich bei Computerspielen anzutreffen. In vielen MMORPGs kann in einem geschlossenen System, das darin verwendete Zahlungsmittel durch das Lösen von Aufgaben erlangt werden. Dadurch ist es dann möglich, neue Ausrüstungsgegenstände und Verbesserungen in diesem Spiel zu erstehen. Ein Beispiel hierfür liefert das „World of Warcraft“ (WoW) Gold, mit welchem ausschließlich virtuelle Güter innerhalb des Spiels gekauft werden kann. Es besteht keine legale Möglichkeit, andere physische oder virtuelle Gütern durch dieses WoW Gold zu erstehen. Ebenfalls ist es nicht legal möglich außerhalb des Spiels an WoW

Gold zu gelangen, weshalb hier von einem geschlossenen Kreislauf die Rede und der Bezug zur realen Ökonomie gering ist (vgl. Blizzard Entertainment, o.J.).

„unidirektionale virtuelle Währung“

Bei der zweiten Form, der unidirektionalen virtuellen Währung, besteht die Möglichkeit, virtuelle Währung durch reales Geld zu erlangen. Der Umtauschkurs, die Bezahlungsmöglichkeiten und auf welche Arten die virtuelle Währung in dieser Form verwendet werden kann, hängt von dem Herausgeber dieser Währung ab. Bei unidirektionalen virtuellen Währungen ist der Rückumtausch von der virtuellen Währung in eine reale Währung allerdings nicht möglich (vgl. EZB, 2012, S. 14). Ein Beispiel hierfür boten die „Facebook Credits“, welche 2009 eingeführt wurden. Mittels eines PayPal Kontos oder einer Kreditkarte konnten so für einen US-Dollar 10 Facebook Credits gekauft werden. Alle Transaktionen, die über in Facebook integrierten Applikationen (Apps) liefen, sollten dadurch vereinfacht werden. Die App-Hersteller wiederum entschlossen sich, für die meisten Applikationen eigene „in-game“ Bezahlseinheiten zu erstellen, was bei den Kunden und Nutzern zu erhöhter Verwirrung und Unsicherheit führte. Diese griffen dann lieber zu den alten und bewährten Bezahlmethoden zurück, da die Facebook Credits einen negativen Einfluss auf das Einkaufserlebnis ausübten (vgl. Valdes-Benavides & Hernandez-Verme, 2014, S. 4 f.). Aufgrund der negativen Entwicklung der Facebook Credits, wurde dieses Projekt Mitte 2012 aufgegeben und das Restguthaben der Nutzer an Facebook Credits zurückgezahlt (vgl. BBC, 2012).

Eine ähnliche unidirektionale virtuelle Währung brachte auch Amazon im Februar 2013, durch die Einführung von Amazon Coins, auf dem Markt. Mit diesen virtuellen Münzen können Kunden Apps, Spiele oder „in-game“ Gegenstände auf ihrem „Kindle Fire“¹ erwerben (vgl. Amazon, 2013). Amazon hat gegenüber den Facebook Credits, mit seinen Amazon Coins zwei Vorteile herausgearbeitet. Zum einen müssen App-Entwickler keine Modifikationen an ihren Apps vornehmen und zum anderen besitzt Amazon eine riesige Menge an realen Gütern, welche das Potential der Amazon Coins stärker in den Vordergrund heben und die Möglichkeit in Aussicht stellt, später auch physische Gegenstände mittels Amazon Coins kaufen zu können (vgl. Valdes-Benavides & Hernandez-Verme, 2014, S. 5).

„bidirektionale virtuelle Währung“

Bei der bidirektionalen virtuellen Währung können Benutzer eine virtuelle Währung mit realer Währung, zu einem bestimmten Wechselkurs kaufen. Durch den bidirektionalen Kreislauf

¹ Bei dem Kindle Fire handelt es sich um Amazons eigens entwickeltes Tablet

ist es möglich, diese virtuelle Währung später wieder in seine ursprüngliche oder eine andere reale Währung umzutauschen. Bei dieser Form der virtuellen Währung ist es bei manchen Ausprägungen nicht nur möglich, virtuelle Güter zu kaufen, sondern auch reale Waren. Dies hängt davon ab, wo die virtuelle Währung als Zahlungsmittel akzeptiert wird (vgl. EZB, 2012, S. 14).

Ein Beispiel hierfür, sind die Linden Dollar aus Second Life. Linden Dollar können durch reales Geld erworben oder innerhalb des Spiels verdient werden. Mit Linden Dollar ist es dann möglich sämtliche virtuelle Gegenstände, aber auch Dienstleistungen in Second Life zu kaufen oder zu verkaufen. Durch den Aufbau profitabler Geschäfte und Unternehmen innerhalb des Spiels ist es dann auch möglich einen Gewinn der virtuellen Währung zu verzeichnen und sich diesen gegen reales Geld einzutauschen. So entstand ein enormer Markt innerhalb des Spiels für die Bereiche Mode, Musik, Architektur, Bildung und Unterhaltung, welche dafür sorgten, dass im Jahr 2007 monatlich mehr als 6 Millionen US-Dollars mit Linden Dollars gehandelt wurden (vgl. Ondrejka, 2007, S. 31). Eine der Vorteile virtueller Währungen hat sich bereits damals, also vor der Entwicklung von Bitcoins, herausgestellt. Die Verwendung der virtuellen Währung Linden Dollars in Second Life verursacht, im Gegenzug zu realen Währungen, nur sehr geringen Transaktionskosten. Für ein MMORPG wie Second Life höchst wichtig, da die meisten Transaktionen sehr gering ausfallen. So betrug der Warenwert im Juni 2008 bei 67% aller Tauschvorgänge weniger als 0,2 US-Dollar (vgl. Ernstberger, 2009, S. 7 f.).

Auch der Bitcoin ist eine bidirektionale virtuelle Währung. Er unterscheidet sich von den Linden Dollar dahingehend, dass der Bitcoin nicht ausschließlich innerhalb eines Spieles oder einer Internetgemeinschaft verwendet werden kann. Sein Anwendungspotential ist theoretisch unbegrenzt, da jeder Onlinedienstanbieter Bitcoin als Bezahlmethode in seine Software implementieren kann. Um dies genauer betrachten zu können, wird im Folgenden die notwendige Wissensgrundlage zum Bitcoin vertieft.

3.2 Bitcoin

Beim Bitcoin handelt es sich um eine virtuelle Währung, die 2008 durch Satoshi Nakamoto erstmalig erwähnt wurde und 2009 seine erste Anwendung über das Internet fand (vgl. Nakamoto, 2008). Es ist bis heute unklar, ob es sich bei Satoshi Nakamoto um ein Pseudonym, eine reale Person oder eine Entwicklergruppe handelt. Der Bitcoin ist eine dezentrale virtuelle Währung, die in einem Peer-to-Peer (P2P) Netzwerk von einer Privatperson zu einer

anderen Privatperson anonym geschickt werden kann, ohne dass dabei dritte Parteien, wie Finanzinstitute involviert werden müssen (vgl. EZB, 2012, S. 21).

3.2.1 Historischer Hintergrund

Am ersten November 2008 veröffentlichte Satoshi Nakamoto eine wissenschaftliche Arbeit in einer Kryptographie-Mailingliste. Sie trug den Titel „Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System“ (vgl. Wallace, 2011, S. 1). Bereits zweieinhalb Monate zuvor wurde die Website „Bitcoin.org“ registriert. Sie gilt als erste Bitcoin Website und wird von den Bitcoin Hauptentwicklern bei der Softwareentwicklung genutzt (vgl. bitcoin.org, o.J.). In seiner Arbeit begründet Satoshi Nakamoto den Grund für die Entwicklung des Bitcoin, dass bei Transaktionen über das Internet, Finanzinstitute immer als dritte Partei einwirken und die beiden eigentlichen Transaktionsabwickler darauf vertrauen müssen, dass das Finanzinstitut richtig handelt. Weiterhin fallen durch dieses Einschreiten einer dritten Partei immer zusätzliche Transaktionskosten an, weshalb der Handel mit sehr kleinen Geldbeträgen unwirtschaftlich ist und somit Opportunitätskosten nach sich zieht (vgl. Nakamoto, 2008, S. 1).

Am dritten Januar 2009 wurden die ersten 50 Bitcoins durch Nakamoto selbst generiert, welche auch als „Genesis Block“ bezeichnet werden (vgl. Wallace, 2011, S. 2). Bereits wenige Tage nachdem die ersten Bitcoins generiert wurden, kam es auch schon zu der ersten erfolgreichen Transaktion zwischen Nakamoto und Hal Finney, einen ehemaligen Hauptentwickler, welcher damals zehn Bitcoins von Satoshi Nakamoto überwiesen bekam (vgl. Finney, 2013). Im Mai 2010 wurde das erste Mal ein reales Gut mittels der virtuellen Währung Bitcoin bezahlt. Für eine Summe von 10.000 Bitcoins erstand eine Person mit dem Pseudonym „laszlo“ eine Pizza (vgl. laszlo, 2010). Im Juli 2010 wurden auf der japanischen Online-Handelsplattform „Mt.Gox“ die ersten Bitcoins zum Tausch angeboten. Am ersten Handelstag wurden auf dieser Plattform 20 Bitcoins zu je 4,951 US-Cents gehandelt, was einem gesamten Volumen von nicht einmal einem US-Dollar entsprach (vgl. Yermack, 2013, S. 5).

Mit der Gründung des illegalen Onlinemarktplatzes „Silk Road“ zu Beginn des Jahres 2011, auf welchem illegale Drogen-, Waffen- und Geldwäschegeschäfte abgeschlossen wurden, kam der Bitcoin stark in Verruf. Da ausschließlich Bitcoins als Zahlungsmittel akzeptiert wurden, liefen mehr als die Hälfte aller Bitcoin-Transaktionen über diese dubiose Seite ab (vgl. Yermack, 2013, S. 5). Dies und die Tatsache, dass das Interesse an Bitcoins exponentiell stieg veranlassten Satoshi Nakamoto sich mehr und mehr aus den Geschehnissen und der Entwicklung des Bitcoin herauszuziehen. Eines seiner letzten Kommentare in einem Bitcoin-Forum lautete: „The project needs to grow gradually so the software can be strengthened

along the way“ (vgl. Wallace, 2011, S. 3). Im April 2011 zog er sich dann vollkommen aus dem Bitcoin Projekt heraus und überließ die Verantwortung Gavin Andresen und den restlichen Bitcoin Hauptentwicklern. Trotz der Negativschlagzeilen durch die Assoziationen des Bitcoin mit dem illegalen Geschäft, wuchs das Interesse und die Verwendung immer weiter. Betrag der Wechselkurs im November 2010 noch 0,50 \$/BTC, erreichte der Bitcoin die Parität mit dem US-Dollar im Februar 2011. Im April darauf, erhielten Marktteilnehmer bereits einen Euro für einen Bitcoin. Obwohl im Oktober 2013 die Internet Plattform Silk Road von US Behörden beschlagnahmt, und der Betreiber festgenommen wurde, hatte es auf die Bitcoin Transaktionen keinen negativen Einfluss (vgl. Yermack, 2013, S. 5). Im Gegenteil, im November 2013 stieg der Bitcoin-Kurs sogar explosionsartig an und erreichten einen Wert, binnen einen Monat, von 100 US-Dollar auf über 1000 US-Dollar (vgl. History of Bitcoin, 2014). Der Kurs brach danach ein und verläuft seitdem zwischen 700 und 400 US-Dollar (vgl. blockchain.info, 2014a).

Seit Jahresbeginn 2014 ereigneten sich weitere negative Ereignisse in Verbindung mit dem Bitcoin. Nachdem bereits mehrere kleinere Internetbörsen, welche sich auf den Handel mit Bitcoin spezialisiert haben, gehackt wurden und aufgrund dessen Pleite gegangen sind, stellte im Februar 2014 eine der größten Handelsplattformen für den Bitcoin, Mt.Gox den Tausch in reale Währungen ein. In der darauffolgenden Zeit gab die Plattform bekannt, dass 750.000 Bitcoins von Kunden und weitere 100.000 eigene Bitcoins abhanden gekommen sind. Der dadurch entstandene Schaden belief sich zum damaligen Zeitpunkt auf fast eine halbe Milliarde Dollar. Obwohl seitdem 200.000 Bitcoins wiedergefunden wurden, führte der Verlust so vieler virtueller Münzen dazu, dass am 28. Februar auch Mt.Gox einen Insolvenzantrag stellte (vgl. Die Welt, 2014a). Einen weiteren Schock verursachte der Tod der 28 Jährigen Amerikanerin Autumn Radtke, welche in einem Appartementkomplex in Singapur aufgefunden wurde. Sie war die Chefin der Bitcoin-Handelsplattform „First Meta“. Die Polizei in Singapur teilte mit, dass sie eines nicht natürlichen Todes gestorben sei (vgl. Die Welt, 2014b). Auch die ehemaligen Betreiber der Plattform Mt.Gox erhalten regelmäßig Todesdrohungen.

3.2.2 Bitcoin-Netzwerk

Beim Bitcoin handelt es sich um eine dezentrale Kryptowährung. Ausgelöst durch die Finanzkrise 2008 und der Abhängigkeit von Finanzintermediären bei Transaktionsabwicklungen über das Internet, erschuf sie Satoshi Nakamoto. Anstelle dass eine dritte Partei bei dem Wechsel des Bitcoinbesitzers einwirken kann, verläuft der Tausch über ein Peer-to-Peer Netzwerk. Dadurch können Abwicklungen direkt und ohne Umwege getätigt werden. Bei

einem Peer-to-Peer Netzwerk handelt es sich deshalb um eine sogenannte Rechner-Rechner-Verbindung.

Eines der größten Probleme bei Online-Transaktionen ist sicherzustellen, dass das virtuelle Zahlungsmittel auch wirklich nur einmal ausgegeben wurde und nicht durch technische Manipulation eine Möglichkeit geschaffen wird, es entweder zu verdoppeln oder mehrmals auszugeben. Dieses, in der Informationstechnologie (IT) bekannte Problem, wird auch als „double spending problem“ bezeichnet (vgl. Nakamoto, 2008, S. 1). Es spiegelt dabei ein Synchronisationsproblem wieder. Die Gefahr besteht darin, einen Händler glauben zu lassen, er hat die Bitcoins erhalten und schickt im Gegenzug die Ware. Dann werden die Bitcoins allerdings umgeleitet, um sie zum ursprünglichen Sender zurückzuschicken oder sie für eine weitere Transaktion zu nutzen. Der Bitcoin-Sender würde in diesem Fall sowohl die Ware als auch die Bitcoins erhalten. Der Händler wiederum würde komplett leer ausgehen (vgl. Rosenfeld, 2014, S. 2). Genau um dieses Problem zu vermeiden wurden Vertrauensinstanzen wie Finanzintermediäre als dritte Partei bei Transaktionen dazwischengeschaltet. Nakamoto erläutert mit seiner Arbeit, eine technische Umsetzung, um dieses Problem zu umgehen, ohne eine Vertrauensinstanz zu involvieren. Dabei wird ein sogenannter Zeitstempel benutzt (vgl. Nakamoto, 2008, S. 2 f.). Transaktionen werden im Bitcoinnetzwerk in einem sogenannten Block gespeichert. Wird ein Bitcoin ausgegeben, so wird diese Information zusammen mit einem Zeitstempel in einen Block integriert. Das Bitcoinnetzwerk kann diese Informationen auslesen und weiß, dass dieser bestimmte Bitcoin zu einer bestimmten Adresse gesendet wurde und kann auch nur von dort aus erneut verschickt werden. Ein „double spending“ ist hier nicht möglich, da von der alten Adresse, zu einem bestimmten Zeitpunkt, bereits eine Transaktion getätigt wurde.

3.2.3 Blöcke, Blockchain und Mining

In einem Block wird neben den kürzlich erfolgten Transaktionen auch auf den Vorgängerblock referenziert. Einzelne Blöcke werden durch diese Referenz aneinander gekettet, wodurch die sogenannte Blockchain entsteht (vgl. Eyal & Sirer, 2013, S. 1). In der Blockchain sind dann alle Transaktionen gespeichert. Jeder Teilnehmer des Bitcoinnetzwerks kann dabei die Transaktionen überprüfen und gewährleistet, dass der Block gültig ist (vgl. Lehne, 2013, S. 2). Möglich macht dies, dass jeder Block zusätzlich eine schwer zu lösende mathematische Aufgabe enthält, und gleichzeitig die Lösung der vorherigen Aufgabe (vgl. bitcoin.it, 2014a). Das Ergebnis einer solchen Aufgabe wird als Hashwert bezeichnet.

Der Hashwert eines neuen Blocks kann von jedem Teilnehmer des Netzwerks durch einen sogenannten Proof-of-Work getestet werden. Der Vorteil liegt darin, dass die Berechnung der komplexen mathematischen Aufgabe, also des Hashwerts sehr zeitaufwendig ist, die Lösung allerdings schnell kontrolliert und verifiziert werden kann. Um dies plakativ zu verdeutlichen, kann folgendes Zahlenbeispiel zu Rate gezogen werden. Durch das Summieren zweier Zahlen soll das Ergebnis 175,32 erzielt werden. Ohne einen der beiden Summanden zu kennen ist das Lösen dieser Aufgabe deutlich schwieriger, als zu hinterfragen, welchen Wert 75,32 und 100 ergibt. So ähnlich verhält es sich bei den Berechnungen und Verifizierung der Hashwerte (vgl. Perry, 2012). Das Lösen einer solchen komplexen Aufgabe benötigt einen sehr hohen Rechenaufwand. Ist die Lösung allerdings einmal gefunden, kann das Ergebnis durch alle Teilnehmer leicht auf dessen Gültigkeit geprüft werden.

Hat ein Teilnehmer des Bitcoinnetzwerks eine Aufgabe gelöst, so entsteht ein neuer Block, der an die Blockchain gegangen und dann von den Teilnehmern überprüft wird. Stellt sich dabei heraus, dass dieser gültig ist, das Ergebnis des Hashwertes also stimmt, so wird derjenige, der die Aufgabe gelöst hat mit Bitcoins entlohnt. Das Konzept hinter den Bitcoins ist dabei so eingerichtet, dass im Idealfall alle zehn Minuten ein neuer Block gefunden werden soll. Dies bedeutet auch, dass Transaktionen frühestens nach zehn Minuten verifiziert sind. Damit dieses Zeitintervall eingehalten werden kann, werden die Anforderungen zur Berechnung des Hashwertes alle zwei Wochen angepasst. In diesem Zeitraum hätten genau 2016 Hashwerte berechnet werden müssen. Sollten also nach zwei Wochen mehr Blöcke als erwartet gefunden worden sein, wird die Schwierigkeit, auch „Difficulty“ genannt, erhöht. Umgekehrt verhält es sich, wenn weniger Blöcke gefunden wurden, dann wird die Schwierigkeit verringert (vgl. bitcoin.it, 2014b). Der Vorgang, des Errechnens von Hashwerten wird als „Mining“ bezeichnet und die Personen, die dies betreiben als „Miner“.

Wie bereits erwähnt, erhalten die Miner Bitcoins als Belohnung. Diese „Ausschüttung“ verringert sich allerdings im Laufe der Zeit degressiv. Begonnen hatte es 2009 mit 50 Bitcoins für einen gefundenen Block. Nach 210.000 berechneten Hashwerten, was in etwa einen Zeitraum von vier Jahre entspricht wird die Belohnung halbiert (vgl. bitcoin.it, 2014b). Am 28. November 2012 wurde der 210.000. Block gefunden. Seitdem gibt es als Belohnung für die erfolgreiche Berechnung des Hashwertes lediglich 25 Bitcoins (vgl. bitcoin.it, 2014c). Eine weitere Halbierung erfolgt dann bei Block 420.000, ab welchen es dann nur noch 12,25 Bitcoins gibt. Dieser Prozess setzt sich solange fort bis im Jahr 2037 ca. 99,6% aller möglichen Bitcoins in Umlauf gebracht werden. In der folgenden Abbildung lässt sich die Generierung neuer Bitcoins im Zeitverlauf verdeutlichen. Die Zahl von 21 Millionen Bitcoins wird dabei

nie überschritten werden. In der folgenden Abbildung ist der prognostizierte Umlauf der Bitcoins in Millionen für den Zeitraum von 2009 bis 2033 abgebildet.

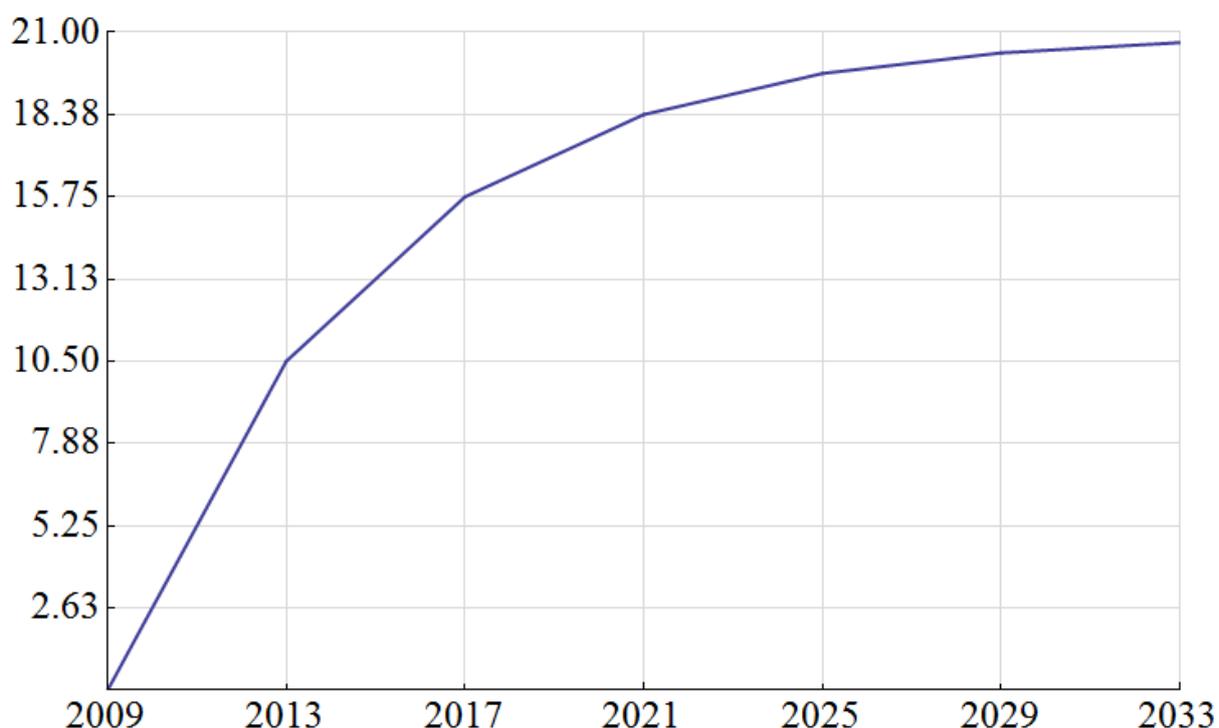


Abbildung 1 Prognostizierter Bitcoin Umlauf

Quelle: (vgl. bitcoin.it, 2011)

Der Verlauf dieser Kurve und die damit verbundene Halbierung der Bitcoins, pro gefunden Block, wurde von Satoshi Nakamoto bewusst gewählt. Für den zugrundeliegenden Algorithmus hat er sich von der Goldschürfung inspirieren lassen. Dabei argumentiert er, dass die ersten Goldmenge noch relativ einfach zu erwirtschaften sind. Sind die leicht zugänglichen Vorkommen allerdings erst einmal abgetragen, so müssen die Investitionen in Ausrüstungen erhöht werden, um an weitere Rohstoffquellen zu gelangen. Mit den zunehmenden Ausgaben sinken dadurch die erzielten Profite durch das Schürfen von Gold. Um ein Pendant in der IT Welt zu simulieren, benötigen Miner immer neuere und teurere Technologien, was zu steigenden Anschaffungskosten und auch Unterhaltskosten durch den Verbrauch von Elektrizität führt (vgl. Nakamoto, 2008, S. 4). Um dennoch Anreize zu schaffen, auch dann noch Hashwerte zu berechnen und Bitcoins zu erzeugen wenn die Belohnungen immer stärker sinken, können auf die erzeugten Bitcoins Transaktionsgebühren verhängt werden. Auch wenn diese aktuell noch eine eher untergeordnete Rolle spielen sollen sie zukünftig von größerer Relevanz sein, um die Miner weiterhin zu motivieren sich aktiv im Bitcoinnetzwerk zu beteiligen. Denn auch wenn alle 21 Millionen Bitcoins generiert worden sind, werden weiterhin alle zehn Minuten Blöcke zu der Blockchain hinzugefügt um zu gewährleisten, wann Transaktionen zu

einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt wurden (vgl. bitcoin.it, 2014a). Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Menge an Bitcoins nicht manipuliert werden kann. Das Bitcoinnetzwerk überprüft dadurch permanent ob das System noch konsistent ist. Virtuelle Münzen, die nicht validiert werden können, da sie nie in der Blockchain auftraten, weil sie illegal eingespeist wurden, werden somit erkannt und aus dem Netzwerk automatisch gelöscht. Es wird also auf unabsehbarer Zeit notwendig bleiben, dass genügend Miner ihre Rechenleistung zur Verfügung stellen um das Bitcoinnetzwerk aufrechtzuerhalten. Bis dies allerdings soweit ist, werden noch ca. 20 Jahre vergehen. Deshalb ist die Motivation der Miner noch hauptsächlich darin begründet, die Bitcoins zu generieren und weniger auf das Verhängen von Transaktionsgebühren.

Da, wie bereits erwähnt, das Berechnen eines bestimmten Hashwertes notwendig ist, um mit Bitcoins entlohnt zu werden, ist es für die Miner essentiell, ihre Hardware so auszulegen, dass möglichst viele Hashes in kurzer Zeit kalkuliert werden. Dies wird auch als Hashrate bezeichnet und gibt die Anzahl an Berechnungen pro Sekunde wieder (vgl. Lehne, 2013, S. 2). Die Hashrate aller am Netzwerk teilnehmenden Miner beschreibt den gesamten Rechenaufwand in diesem System. Je mehr Personen sich in diesem Netzwerk beteiligen, umso sicherer wird dieses automatisch. Das gesamte System ist nämlich nur manipulierbar, wenn ein Angreifer mehr als 51% der gesamten Rechenleistung aufbringen kann (vgl. Lehne, 2013, S. 2). Allerdings wäre es lukrativer, bei 51% der gesamten Rechenleistung weitere Bitcoins zu generieren als das System zu attackieren.

Im September 2014 werden $1,78 * 10^{20}$ Hashes benötigt, um einen neuen Block zu generieren (vgl. blockexplorer, 2014). Dieser Wert entspricht bereits heute einer erstaunlich großen Zahl und wird in der Zukunft noch wesentlich weiter steigen. Für die Miner ist es deshalb wichtig, immer mehr Geld und Zeit in neue Hardware zu investieren, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass sie den richtigen Hashwert finden. Die unterschiedlichen Technologien und Hardwarespezifikationen haben sich seit dem Beginn des Bitcoinminings stark geändert. Wurden früher noch herkömmliche PCs zum Generieren von Bitcoins verwendet, werden mittlerweile spezielle Chips, die auf das reine Mining ausgelegt sind, eingesetzt.

Hardware

Die ersten Bitcoins wurden von dem Prozessor eines PC generiert. Diese Vorgehensweise wurde auch als CPU (Central Processing Unit) Mining bezeichnet. Prozessoren waren und sind allerdings sehr langsam, was die Berechnung von Hashes anbelangt. Es wurde sehr schnell unökonomisch CPUs zu verwenden, da die generierten Bitcoins nicht die Stromkosten

der Prozessoren decken konnten (vgl. bitcoin.it, 2014b). Bald darauf wurde diese Möglichkeit auch aus der Client-Software der Bitcoin Miner entfernt. Statt des Prozessors wurde die Grafikkarte verwendet, um neue Blöcke zu generieren. Dieses Verfahren, welches auch als GPU (Graphics Processing Unit) Mining bezeichnet wird, ist deutlich effizienter. Dadurch ist es möglich in dem gleichen Zeitraum 800-mal mehr Hashes zu berechnen als durch Zuhilfenahme eines Prozessors (vgl. bitcoin.it, 2013). Im Frühjahr 2011 kam zum ersten Mal das sogenannte FPGA (Field Programmable Gate Array) Mining zum Einsatz. Dabei handelt es sich um Chips, die sich frei programmieren lassen (vgl. Lehne, 2013, S. 2 f.). Während Grafikkarten neben vielen unterschiedlichen Datenverarbeitungen ebenfalls dazu verwendet werden können Hashes zu berechnen, können FPGA Chips vollkommen und einzig darauf ausgelegt werden, wodurch der Energiekonsum stark reduziert werden kann, was sie somit zu sehr effizienten Recheneinheiten macht. Die modernste und aktuellste Variante, zum Generieren von Bitcoins, ist das ASIC (Application Specific Integrated Circuit) Mining. Hierbei handelt es sich um spezielle Chips, die eigens zur Berechnung von Hashes hergestellt werden. Sie kamen Mitte 2013 erstmals zum Einsatz. Neben weiteren Einsparungen, was den Energieverbrauch angeht, sind diese Chips sogar in der Lage viele Grafikkarten bezüglich der Leistung bei den Hashberechnungen zu schlagen (vgl. bitcoin.it, 2014b).

Courtois et al. kommen in ihrer Arbeit zu der Erkenntnis, dass die Energieeffizienz des Bitcoinminings seit 2009 um den Faktor 10.000 zugenommen hat. Dennoch wurden im April 2013 ca. 982 Megawattstunden pro Tag durch das weltweite Mining verbraucht. Umgerechnet ergab dies eine tägliche Stromrechnung von 150.000 US Dollar. Da diese Rechnung vor dem Einsatz der neusten ASIC Chips aufgestellt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass der derzeitige Energieverbrauch wahrscheinlich wieder reduziert werden konnte (vgl. Courtois, Grajek, & Naik, 2014).

In einer weiteren Arbeit zur Untersuchung von Bitcoinzeitreihen, wurden die vier unterschiedlichen Miningarten ihrem Energieverbrauch im Durchschnitt gegenübergestellt. In der nebenstehenden Abbildung ist der Quotient von Millionen Hashes pro Joule abgebildet. Dabei lässt sich deutlich erkennen, dass die Energieeffizienz durch die neuen Arten, Blöcke zu generieren, stark zugenommen hat. Die hierfür herbeigezogenen Daten wurden als Durchschnittswert aller einzelner Geräte, der jeweiligen Hardware ermittelt (vgl. bitcoin.it, 2014d). Hieraus lässt sich ableiten, dass das „Schürfen“ von Bitcoins mittlerweile einen hohen Stellenwert eingenommen hat und

Hardware	Effizienz in MHs/J
CPU	0,14
GPU	1,87
FPGA	18,05
ASIC	134

Tabelle 1 Effizienz der vier Miningarten
Quelle: (Lehne, 2013, S.3)

sogar neue Geschäftsfelder entstehen lässt, wie beispielsweise besondere und eigens zur Blockgenerierung gedachte Hardware, welche stark auf Effizienz ausgelegt ist.

Ein weiteres dieser neuen Geschäftsfelder ist außerdem das sogenannte Cloud Mining. Hierbei stellen Unternehmen ihre Server zur Berechnung für Hashes zur Verfügung (vgl. bitcoin.it, 2014b). Entlohnt werden solche Dienste durch eine festgelegte Gebühr, entweder in realem Geld oder in Form von Bitcoins pro Hashrate.

Mining Pools

Da das Bitcoinnetzwerk mittlerweile bereits sehr groß ist, und der Hashwert mitsamt der Difficulty einen hohen Wert erreicht hat, ist es für Einzelpersonen kaum noch lohnenswert nach neuen Blöcken zu suchen. Aus diesem Grund haben sich sogenannte Mining-Pools etabliert. Hierbei schließen sich mehrere Personen zusammen, um gemeinsam nach dem benötigten Hashwert zu suchen. Hat ein Mitglied dieser Gemeinschaft einen gültigen Block gefunden, so wird die Belohnung unter allen Teilnehmern aufgeteilt (vgl. Schmidt, 2013, S. 1). Bei einem Mining Pool handelt es dabei um einen gemeinsam betriebenen Server, auf dem sich alle Mitglieder einloggen müssen. Von diesem Server aus wird dann die aktuell zu lösende mathematische Aufgabe an die Teilnehmer verschickt. Die mitwirkenden Miner berechnen dabei den Hash nicht sofort mit der aktuellen Schwierigkeit, sondern beginnen wieder bei Eins und arbeiten sich langsam zur aktuellen Difficulty hoch. Die so eingereichten Zwischenergebnisse werden als „Shares“ bezeichnet und gewährleisten, dass ein Vergleichswert geschaffen wird, wie viele Berechnungen die einzelnen Mitglieder des Mining Pools jeweils gelöst haben (vgl. Schmidt, 2013, S. 2 f.). Je mehr Shares ein Miner, verglichen mit der Gesamtanzahl, hochgeladen hat, umso größer ist sein Anteil an Bitcoins wenn der Mining Pool einen neuen Block gefunden hat. Die drei größten Mining Pools, welche zusammengerechnet rund 54% aller Bitcoinaktivitäten im gesamten Netzwerk ausmachen, sind zurzeit „Discus Fish“ (24%), „GHash.IO“ (23%) und „BTC Guild“ (7%) (vgl. blockchain.info, 2014b). Während es zu den beiden größten Mining Pools nur spärliche statistische Informationen gibt, lässt sich über „BTC Guild“ aussagen, dass ihre Aktivitäten auf zwei Servern stattfinden und sich zurzeit über 25.000 Miner in diesem Pool befinden (vgl. BTCCGuild, 2014). Folglich kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der Mitglieder der beiden größten Mining Pools dem Dreibis Vierfachen entsprechen.

3.3 Abgrenzung zu anderen virtuellen Währungen

Obwohl die virtuelle Währung Bitcoin erst seit 2009 in Umlauf ist, ist es nicht die einzige virtuelle Münze. Mit über 900 unterschiedlichen Abwandlungen ist ein stetig wachsender Trend virtueller Währungen zu verzeichnen. Die Marktkapitalisierung all dieser unterschiedlichen Münzen beläuft sich im September 2014 auf insgesamt ca. 6,96 Milliarden US Dollar (vgl. CoinMarketCap, 2014). Auch wenn Bitcoins davon mit ca. 6,35 Milliarden US Dollar die absolute Mehrheit bilden, steigt auch zunehmend die Relevanz identischer Einheiten. Zu den etablierten Münzen zählen zurzeit der Litecoin, Ripple und Peercoin. Warum diese ebenfalls eine hohe Popularität genießen und worin die Unterschiede zum Bitcoin begründet liegen, wird im Folgenden näher durchleuchtet.

3.3.1 Litecoin

Litecoin (LTC) gehört zurzeit, nach Bitcoin zur zweitbeliebtesten virtuellen Währung auf dem Markt. Aktuell, im September 2014, haben alle sich im Umlauf befindenden Litecoins eine Marktkapitalisierung von ca. 170 Millionen US Dollar (vgl. CoinMarketCap, 2014) und es gibt weltweit 471 Akzeptanzstellen für Litecoin im Tausch gegen reale Güter (vgl. coinmap, 2014). Entwickelt wurde der Litecoin von Charles Lee, einem MIT Absolventen, der zuvor sechs Jahre für Google gearbeitet hatte. Sein erstes Projekt, eine neue virtuelle Währung zu erschaffen, nannte sich Fairbrix. Es scheiterte allerdings recht schnell, da es zu Beginn sehr anfällig für Angriffe war. Im Oktober 2011 startete Lee einen zweiten Anlauf, nachdem er aus seinen Fehlern gelernt hatte. Das Litecoin Projekt basiert auf den Peer-to-Peer Protokoll des Bitcoin, ist aber durch Lee einige Änderungen wiederfahren (vgl. CoinDesk, 2013).

Eines seiner größten Anliegen ist es, den Mining Prozess gerechter zu gestalten. Möglich macht er dies mit einer speziellen Vorgehensweise, die die Schwierigkeit der zu lösenden Aufgabe, an die eigene Hardware anpasst und skaliert (vgl. litecoin.info, 2014). Hat also ein Miner die stärkste Grafikkarte zur Berechnung von Hashwerten in der Verwendung, so wird die Aufgabe an deren Leistung angepasst, woraus dieser keinen Vorteil, verglichen mit gewöhnlichen Grafikkarten, mehr ziehen kann. Eine weitere Änderung besteht darin, dass die maximal mögliche Menge an Litecoins 84 Millionen beträgt. Damit entspricht es dem Vierfachen, was beim Bitcoin möglich ist. Eine weitere Änderung besteht darin, dass Blöcke alle 2,5 Minuten generiert werden können. Dies resultiert darin, dass auch die darin enthaltenen Transaktionen viermal so schnell bestätigt werden können wie beim Bitcoin, welcher 10 Minuten dafür braucht (vgl. litecoin.info, 2014). Die meisten anderen Parameter wurden weitestgehend von denen des Bitcoin übernommen. So erfolgt ebenfalls eine Anpassung der Schwie-

rigkeit zur Berechnung von Hashes alle 2016 Blöcke. Auch die Halbierung der Belohnung wurde vom Bitcoin adaptiert. Beginnend mit 50 Litecoins für den richtigen Hashwert im ersten Zyklus, wird ca. alle vier Jahre beziehungsweise nach der Berechnung von 840.000 Hashes² die Belohnung halbiert.

Nach Aussagen von Lee, sieht dieser die Vorzüge von Litecoin darin, dass der Bitcoin seiner Währung den Weg geebnet hat. Viele Unternehmen haben bereits Bitcoin als Zahlungsoption auf ihren Onlineshops etabliert. Da der Großteil des Softwarecodes auf dem des Bitcoins basiert, ist es einfach für solche Unternehmen, ebenfalls den Litecoin mit aufzunehmen. So soll der Litecoin eher als Zahlungsmittel und weniger als Spekulationsinstrument genutzt werden (vgl. CoinDesk, 2013).

3.3.2 Ripple

Die mit einer Marktkapitalisierung von aktuell (Stand September 2014) ca. 136,5 Millionen US Dollar, drittbekannteste Währung ist der Ripple (vgl. CoinMarketCap, 2014). Die Kryptowährung Ripple wurde von dem Unternehmen Ripple Labs entwickelt. Dieses wurde 2012 gegründet und besteht aus Experten des IT und Finanzsektors. Die Mitarbeiter waren u.a. ehemalige Angestellte der Unternehmen Google, Goldman Sachs, Microsoft und Visa (vgl. Ripple Labs, o.J.a, S. 2). Obwohl es sich bei Ripple ebenfalls um eine dezentrale virtuelle Währung handelt, die sich ein Peer-to-Peer Netzwerk zu Nutze macht, sind die Unterschiede zum Bitcoin deutlich ausgeprägt. Anstelle, dass wie bei Bitcoin oder Litecoin Münzen generiert werden müssen, wurde im Ripple Protokoll eine feste Menge vorgegeben. So gibt es seit der Einführung von Ripple genau 100 Milliarden XRP, so lautet das Kürzel von Ripple. Diese gehören Ripple Labs und werden von dort aus an die Ripple Benutzer verteilt. Es ist nicht vorgesehen, dass neue Münzen im Verlauf der Zeit generiert werden können (vgl. Ripple Labs, o.J.c, S. 11). Aktuell befinden sich noch 71 Milliarden XRP in den Händen von Ripple Labs. Knapp 29 Milliarden sind mittlerweile im Ripple Netzwerk verteilt (vgl. Ripple Labs, 2014). Werden die 71 Milliarden, sich noch nicht im Umlauf befindenden Einheiten dazu gezählt, kommt der Ripple sogar auf eine Marktkapitalisierung von knapp 470 Millionen US Dollar (vgl. ripplecharts, 2014). Die Intention der Ripple Erfinder lag dabei nicht darin, eine richtige virtuelle Währung zu erzeugen. Nach eigenen Aussagen, ist es auch nicht notwendig für den Ripple, die Zahlungsmittelfunktion oder Wertaufbewahrungsfunktion zu erfüllen. Eine viele entscheidendere Rolle spielt der Ripple für die Netzwerksicherheit und dient als

² Da Litecoins viermal so schnell generiert werden wie Bitcoins beträgt die Gesamtzahl an Hashes nach vier Jahren dementsprechend nicht 210.000 sondern das Vierfache, also 840.000.

„Brückenwährung“, da weiterhin davon ausgegangen wird, dass auch in Zukunft mit realen Währungen wie Dollar, Euro und Yen gehandelt werden wird (vgl. Ripple Labs, o.J.b, S. 7). Anstelle, dass auf dem globalen Markt jede Währung mit jeder anderen gehandelt werden kann, soll der Ripple als Brückenwährung dienen, um die Austauschbeziehungen zu verringern.

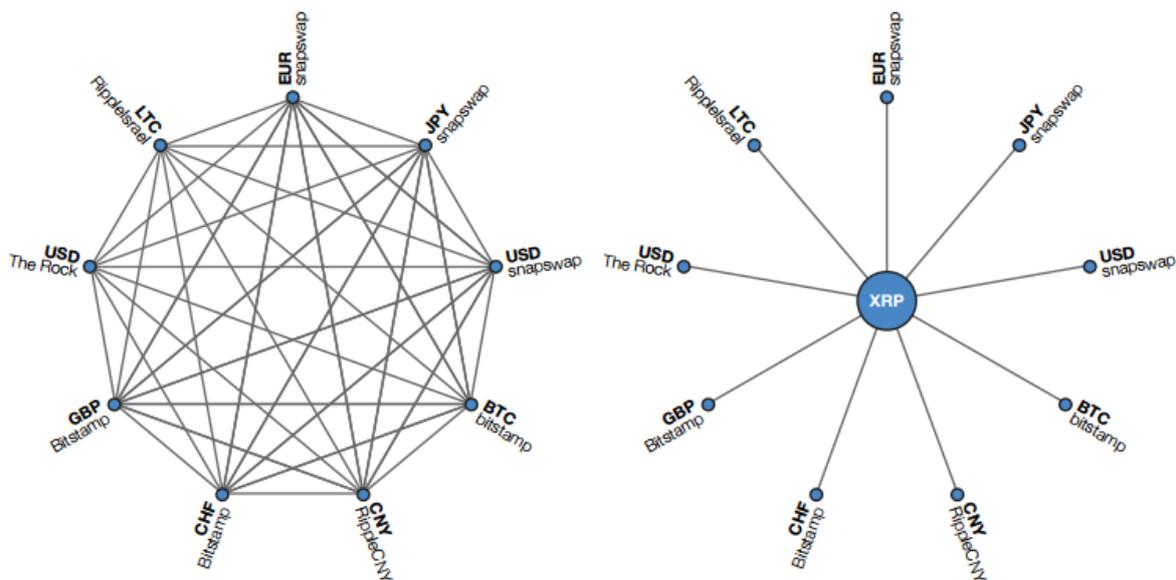


Abbildung 2 Ripple als Brückenwährung

Quelle: (Ripple Labs, o.J.b, S.11)

Dadurch kann die eigene Währung gegen Ripple getauscht werden. Das Netzwerk sucht dann im Netzwerk integrierte Tauschbörsen und wechselt dort den Ripple gegen die gewünschte reale Währung um. Dadurch werden die Transaktionsgebühren vermieden und Nutzer sind nicht davon abhängig, ausschließlich den Vorgängen zu folgen, welche von den Finanzinstituten vorgegeben werden. Ein weiterer Vorteil dieser Brückenwährung besteht darin, dass Zahlungsvorgänge bereits binnen Sekunden abgeschlossen werden können. Dies macht den Ripple nicht nur schneller als herkömmliche Transaktionen durch Banken, auch Bitcoin und Litecoin benötigen dafür mehr Zeit (vgl. Ripple Labs, o.J.c, S. 2).

3.3.3 Peercoin

Eine weitere sehr beliebte Alternative zu Bitcoin sind die sogenannten Peercoins (PPC). Die Marktkapitalisierung im September 2014 beträgt ca. 16,5 Millionen US Dollar (vgl. CoinMarketCap, 2014). Entwickelt wurde es von einer Person namens „Sunny King“ im Jahr

2012 und gehört somit zu den eher etablierten virtuellen Währungen (vgl. peercoin.net, 2014a). Mit Peercoin wurde der Versuch gestartet, alle Vorzüge des Bitcoin zu behalten und dessen Nachteile zu minimieren oder abzuschaffen. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Energieeffizienz. Das Bitcoinnetzwerk arbeitet mit einem Proof-of-Work Konzept, was bedeutet, dass für immer Miner neue Blöcke generieren müssen, damit die Transaktionen bestätigt werden können. Peercoin hingegen hat das Konzept des Proof-of-Stake entwickelt. Dabei werden Blöcke und die darin enthaltenen Transaktionen durch das Coin-Alter generiert. Das Coin-Alter setzt sich, nach einem mathematischen Algorithmus aus der Anzahl der sich im Besitz befindenden PPC multipliziert mit der Dauer in Tagen, wie lange die PPC dort bereits verweilen, zusammen. Hat ein PPC-Besitzer also seit 10 Tagen 10 PPC, so beträgt das Coin-Alter 100. Dieser Prozess verbraucht nahezu keine Energie, im Vergleich zu den bereits erwähnten 150.000 US Dollar täglichen Ausgaben für Stromkosten beim Bitcoin, und gewährleistet, dass das Netzwerk auch in Zukunft sehr günstig durch dessen Mitglieder gesichert werden kann (vgl. King & Nadal, 2012, S. 2 f.). Dennoch wird das Proof-of-Work Konzept und derselbe Algorithmus wie bei Bitcoin genutzt, um neue PPC zu generieren. Neue Blöcke werden ebenfalls alle 10 Minuten generiert, allerdings ist die Belohnung, in Form von PPC, nicht in ihrer Anzahl festgelegt, sondern verringert sich, je mehr Personen am Miningprozess teilnehmen. Die Schwierigkeit, mit der die Hashwerte berechnet werden, wird abhängig von der Anzahl der Miner, alle zwei Wochen angepasst (vgl. peercoin.net, 2014b). Zurzeit befinden sich ca. 21 Millionen PPC im Umlauf (vgl. CoinMarketCap, 2014). Im Gegensatz zum Bitcoin, welcher sein Maximum bei 21 Millionen BTC erreichen wird, gibt es allerdings keine maximale Anzahl an Peercoins (vgl. Dingle, 2013).

In der folgenden Tabelle wurden alle Fakten, die in diesem Kapitel dargelegten Unterschiede zu den vier virtuellen Währungen noch einmal übersichtlich dargestellt. Die Informationen basieren dabei auf den in diesem Kapitel angegebenen Quellen, zum aktuellen Stand am 13. September 2014. Die vier virtuellen Währungen Bitcoin, Litecoin, Peercoin und Ripple wurden dabei in den Spalten abgetragen und deren Gegenüberstellung wird zeilenweise vorgenommen. Die erste Spalte enthält dabei die übergeordnete Rubrik, welche miteinander verglichen wird.

	Bitcoin	Litecoin	Peercoin	Ripple
Erscheinungsjahr	2009	2011	2012	2012
Im Umlauf befindliche Münzen	ca. 13,26 Millionen BTC	ca. 32 Millionen LTC	ca. 21,7 Millionen PPC	ca. 29 Milliarden XRP
Marktkapitalisierung in Millionen US Dollar	ca. 6300	ca. 170	ca. 16	ca. 136,8
Maximale Anzahl an Coins	21 Millionen	84 Millionen	unbegrenzt	100 Milliarden
Neuer Block/ Transaktionsabwicklung	alle 10 Minuten	alle 2,5 Minuten	alle 10 Minuten	innerhalb von Sekunden
Anpassung der Belohnung	Halbierung alle vier Jahre	Halbierung alle vier Jahre	permanente Anpassung an Miner	entfällt, da XRP nicht generiert werden
Schwierigkeitsanpassung	alle 2016 Blöcke/ 2 Wochen	alle 2016 Blöcke/ 3,5 Tage	alle 2 Wochen	entfällt, da XRP nicht generiert werden
Kleinste Einheit	1:0,000.000.01	1:0,000.000.01	1:0,000.000.01	1:0,000.001
Besonderheit	erste virtuelle Währung (Vorreiter)	vierfaches Volumen/ Generierung und dadurch schnellebiger	sehr stromsparend durch Proof of Stake	sieht sich nicht als eigenständige Währung, sondern Brückenwährung

Tabelle 2 Unterschiede der virtuellen Währungen Bitcoin, Litecoin Peercoin und Ripple

Quelle: eigene Darstellung, basierend auf der in diesem Kapitel angegebenen Literatur

4. Schnittpunkt virtuelle und reale Währung

Nachdem durch die Kapitel zwei und drei die Grundlagen zu realen und virtuellen Währungen geschaffen wurden, bezieht sich das nun vorliegende Kapitel um die Anwendung der virtuellen Währung Bitcoin auf das derzeitige reale monetäre System. Dabei wird zuerst untersucht, ob und in wie weit der Bitcoin die drei unterschiedlichen Geldfunktionen erfüllen kann, da diese einen rudimentären Grundstein bilden, was heutzutage als Geld verstanden wird. Anschließend wird der Bitcoin ebenfalls auf die Geldeigenschaft angewandt und untersucht, inwieweit diese erfüllt werden. Danach wird die Akzeptanz des Bitcoins näher durchleuchtet. Einerseits bei den Benutzern, die mit den digitalen Münzen reale und virtuelle Güter erstehen, andererseits aber auch bei großen Geldinstituten deren Stellungnahme, im Bezug auf die virtuelle Währung, in der Meinungspragung stark ins Gewicht fallen.

4.1 Der Bitcoin und die Geldfunktionen

Damit ein Medium als Geld bezeichnet werden kann, muss es in erster Linie die drei notwendigen, in Kapitel zwei erläuterten, Geldfunktionen erfüllen. Um zu untersuchen, ob virtuelle Währungen, insbesondere der Bitcoin, ebenfalls als Geld deklariert werden kann, muss dieser die Geldfunktionen erfüllen. Die wichtigste dieser Funktionen ist die Zahlungsmittelfunktion.

Zahlungsmittelfunktion

Auch wenn die virtuellen Münzen durch Satoshi Nakamoto genau aus dem Grund, nämlich als Tauschmittel zu fungieren, entwickelt wurden, verliefen die ersten Jahre nach der Einführung 2009 sehr träge. Die neue Währung war für viele Unternehmen absolutes Neuland und den Zukunftsaussichten der digitalen Münzen wurde eher skeptisch entgegengeblickt. Eine der ersten Möglichkeiten, Bitcoins gegen reale Waren zu tauschen bot sich über die Plattform „Silk Road“. Da über diesen Untergrund-Marktplatz allerdings hauptsächlich illegale Tätigkeiten wie Drogen- und Waffenhandel oder Geldwäsche abgewickelt wurden, schadete dies der Reputation des Bitcoin eher, als dass es den Weg für Nachahmer ebnete. In der folgenden Abbildung lässt sich die Anzahl an Akzeptanzstellen des letzten Jahres ablesen. Die Ordinate entspricht in der Abbildung der Anzahl aller legalen Akzeptanzstellen in Zweitausendernschritten. Die Abszisse spiegelt den Zeitverlauf von Mitte Oktober 2013 bis Anfang September 2014 wieder.

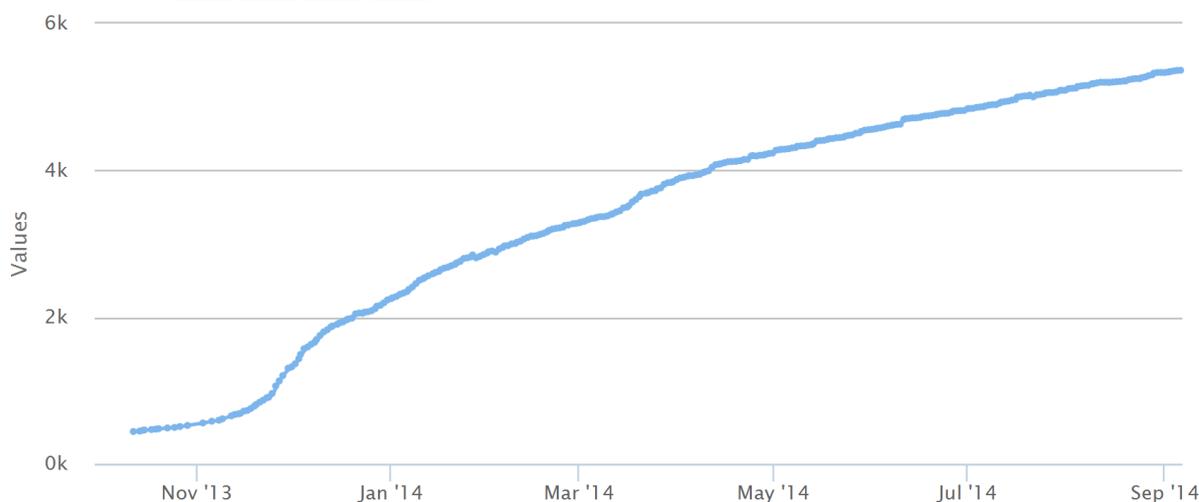


Abbildung 3 Anzahl der Akzeptanzstellen seit Oktober 2013

Quelle: (bitcoinpulse, 2014)

Bis zur Beschlagnahmung der Internetseite „Silk Road“ im Oktober 2013, gab es weltweit nur ca. 400 Akzeptanzstellen (vgl. bitcoinpulse, 2014). Danach konnte allerdings ein drastischer Anstieg legaler Geschäfte verzeichnet werden, welche Bitcoin als Zahlungsmittel akzeptierten. Bereits am 26. November 2013 haben sich die Akzeptanzstellen mit einer Anzahl von 1061 Läden mehr als verdoppelt. Noch bis zum Ende 2013 wurden weltweit 2234 Geschäfte registriert, welche den Bitcoin integriert hatten. Mittlerweile, im September 2014 stieg die Anzahl sogar auf über 5000. Darunter sind längst nicht mehr nur kleine Geschäfte, die Kaffee oder etwas zu essen verkaufen. Auch immer größere Unternehmen zeigen ein hohes Interesse an den digitalen Münzen und integrieren sie in ihre Zahlungsabwicklungen. Eines der jüngst dazu gestoßenen Unternehmen ist der Computerhersteller Dell, welcher im Juli bekanntgegeben hat, dass Bitcoin als Zahlungsmittel akzeptiert wird (vgl. Dell, 2014). Seither ist es möglich neben den herkömmlichen Zahlungsmöglichkeiten auch Bitcoins gegen reale Waren zu handeln. Zwei weitere große, in Amerika ansässige IT Konzerne, haben diesen Sommer ebenfalls den Bitcoin aufgenommen. Das Unternehmen DISH Network, welches einen Jahresumsatz von über 14 Milliarden (2011) erwirtschaftet, 32.000 Angestellte hat und als Fernsehsatellitenbetreiber mehr als 14 Millionen Kunden verzeichnen kann, gab am 14. August 2014 bekannt, dass offene Rechnungen von nun an auch mittels Bitcoins beglichen werden können (vgl. DISH, 2014). Das zweite Unternehmen heißt Newegg, ist ein Onlinehändler für Computer Hardware und Software und bietet seinen 25 Millionen registrierten Kunden über 10.5 Millionen Produkte an, die seit dem 1 Juli 2014 ebenfalls mit Bitcoins erworben werden können (vgl. Newegg, 2014). Seit Juni 2014 sind Bitcoins auch in der Tourismusbranche aufgetaucht. Wie ein Pressesprecher der Firma Expedia am 11. Juni 2014 bekannt gab, werde das

Unternehmen für Hotelbuchungen ebenfalls die virtuelle Währung akzeptieren (vgl. CoinDesk, 2014a). Auch wenn die Gesamtanzahl, global betrachtet, sehr überschaubar ist, lässt sich festhalten, dass der Bitcoin bereits in zahlreichen Unternehmen einen festen Stellenwert als Zahlungsmittel gefunden hat. Dabei sind es nicht nur kleine Unternehmen oder junge Start-ups, die den Bitcoin als Tauschmittel akzeptieren, auch Global Player lassen sich hier wiederfinden.

Letztendlich erfüllt ein Medium dann die Zahlungsmittelfunktion, wenn es für Jedermann gleich begehrenswert ist und denselben Stellenwert hat. Händler müssen bereit sein, jederzeit ihre Waren gegen Geld zu tauschen. Auch wenn es zu Beginn der Bitcoin-Ära aufgrund der nahezu vernachlässigbaren Anzahl an Akzeptanzstellen undenkbar gewesen wäre, dem Bitcoin die Erfüllung dieser Funktion zuschreiben zu können, so hat sich die Anzahl der Unternehmen, welche Bitcoins akzeptieren in dem letzten Jahr drastisch erhöht. Nicht zuletzt wird es auch eine große Rolle spielen, dass sich besonders große Unternehmen wie Dell, Expedia, DISH Network und Newegg in die Welt der Bitcoins begeben haben und diese für ihre Produkte akzeptieren. Dennoch haben die meisten der Unternehmen, welche die virtuelle Währung aufgenommen haben, ihren Sitz in den Vereinigten Staaten. Auch die gesamte Anzahl an Akzeptanzstellen mit 5249 Läden ist global betrachtet eine unscheinbare Zahl. Die rapid wachsende Anzahl an Unternehmen, welche die Bezahlmethode „Bitcoin“ integriert haben, lässt trotzdem einen Trend erkennen, dass der Bitcoin auf dem Weg ist, die Geldfunktion als Zahlungsmittels immer stärker zu erfüllen.

Recheneinheitfunktion

Eine der drei Geldfunktionen ist die, der Recheneinheit. Um Transaktionen so einfach wie möglich zu gestalten, und jedmöglichen Preis realisieren zu können ist es nötig Geld in hinreichend kleine Einheiten zu unterteilen. Da es sich bei der virtuellen Währung Bitcoin um ein rein mathematisches Konzept handelt, konnte dies leicht in dem Programmcode durch Satoshi Nakamoto realisiert werden. So ist es vordefiniert, dass der Bitcoin in acht Dezimalstellen unterteilt werden kann (vgl. bitcoin.it, 2014e). Damit entspricht die derzeit³ kleinstmögliche Einheit für Bitcoin $1/100.000.000$ oder $1:0,000.000.01$. Zu Ehren des Erfinders Satoshi Nakamoto wird diese, kleinste aller Einheiten auch als ein „satoshi“ bezeichnet. Der Durchschnittswert für einen Bitcoin betrug laut coinmarketcap.com ca. 480 US Dollar innerhalb der

³ Die Anzahl an gültigen Dezimalstellen wurde im Bitcoin Quellcode durch Satoshi Nakamoto festgelegt. Dieser Code wird durch die Kernentwickler unter der Führung von Gavin Andresen gepflegt und weiterentwickelt und kann deshalb so angepasst werden, dass weitere Dezimalstellen integriert werden, weshalb der Bitcoin theoretisch unendlich oft teilbar ist.

ersten zwei Wochen seit Beginn des Septembers 2014. Bei derzeit über 13 Millionen generierten Bitcoins entspricht dies einem Gesamtvolumen von ca. 6,24 Milliarden US Dollar. Sollte dieser Kurs stabil bleiben, würden alle möglichen 21 Millionen Bitcoins auf ein Volumen von 10,08 Milliarden US Dollar kommen. In der folgenden Tabelle wurden für den Kurs unterschiedliche Werte eingesetzt, um die Recheneinheit mittels Bitcoin besser verdeutlichen zu können. Dabei wurden neben dem aktuellen Kurswert auch der bislang datierte Höchstwert von ca. 1200 US Dollar für einen BTC und der theoretisch höchste Wert, bei dem 1 US Cent 0,000.000.01 BTC entsprechen würde, einbezogen. Die Spalten, von links nach rechts gelesen, geben dabei den Kurswert von US Dollar in BTC, das Marktvolumen bei derzeit rund 13 Millionen BTC, das Marktvolumen bei allen generierten 21 Millionen BTC und die kleinstmögliche Einheit für einen US Cent wieder.

	Kurs (US Dollar : BTC)	Marktvolumen bei aktuell ca. 13 Mio. BTC	Marktvolumen bei max. 21 Mio. BTC	Kleinstmögliche Einheit (1 US Cent : BTC)
Aktueller Wert	480 : 1	6,24 Milliarden US Dollar	10,08 Milliarden US Dollar	1 : 0,000.020.83
Gemessener Höchstwert	1.200 : 1	15,6 Milliarden US Dollar	25,2 Milliarden US Dollar	1 : 0,000.008.33
theoretischer Höchstwert	1.000.000 : 1	13 Billionen US Dollar	21 Billionen US Dollar	1 : 0,000.000.01

Tabelle 3 Recheneinheit des Bitcoin bei unterschiedlichen Kursen

Quelle: eigene Darstellung

Was die Anforderungen an die Recheneinheitensfunktion anbelangt, kann durchaus argumentiert werden, dass der Bitcoin diese erfüllt. Die virtuelle Währung kann nicht nur genauso gut in kleinere Einheiten unterteilt werden wie reales Geld, durch seine acht Dezimalstellen sind sogar durchaus noch kleinere Beträge realisierbar. Die Marktkapitalisierung zum gegenwertigen Kurs fällt dagegen deutlich geringer aus als beispielsweise verglichen mit Banknoten oder Münzen. Verinnerlichen Banknoten im Juli 2014 insgesamt einen Wert von fast einer Billion Euro und Münzen von ca. 24,7 Milliarden Euro (vgl. EZB, 2014), so fällt der aktuelle Gegenwert der Bitcoins mit derzeit 6,24 Milliarden eher gering aus. Theoretisch könnte bei ei-

nem Kursanstieg, der Bitcoin wertmäßig mit den realen Währungen konkurrieren, allerdings ginge dies auch zulasten der Nutzer. Sehr kleine Preiseinheiten haben viele Nachkommastellen, sodass sich Güter in Cent-Beträgen wahrscheinlich schlecht verkaufen lassen könnten, da das Rechnen mit so vielen Dezimalstellen im Alltag eine unangenehme Hürde darstellen würde.

Wertaufbewahrungsfunktion

Neben den beiden bereits genannten Funktionen spielt auch die Wertaufbewahrungsfunktion eine wichtige Rolle. Jeder Mensch möchte sich sicher sein, dass sein Geld in naher Zukunft immer noch denselben Wert besitzt wie zum gegenwertigen Zeitpunkt. Für den Bitcoin, um als vollwertiges Zahlungsmittel anerkannt zu werden, spielt das keine Ausnahme. Auch bei virtuellen Währungen möchten die Nutzer die Gewissheit haben, dass der Wert relativ konstant und stabil bleibt. Allerdings liegt hier das derzeit größte Problem in Verbindung mit dem Bitcoin. Obwohl der Bitcoin in den ersten Jahren seiner Existenz noch sehr wertbeständig blieb, was daran lag, dass er noch eher unbekannt und unbedeutend war, änderte sich dies drastisch seit dem Jahresbeginn 2013.

In der folgenden Abbildung ist die Kursentwicklung des Bitcoin von Oktober 2011 bis September 2014 abgebildet. Der Kurs wird dabei durch Angebot und Nachfrage bestimmt. Der hier abgebildete Preis in US Dollar für einen Bitcoin, welcher in Intervallen von 100 an der Ordinate deutlich gemacht wurde, stammt von den Daten der Tauschbörse BitStamp, welche aktuell zu den größten Handelsplattformen für Bitcoins gehört. Da der Handel mit Bitcoins erst ein, zwei Jahre nach dessen Entwicklung im Jahr 2009 ins Rollen gekommen ist, gibt es von dieser Plattform keine Daten vor 2011. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass bei anderen Plattformen der Kurs vor 2011 ähnlich niedrig verlief, wie hier abgebildet zwischen Oktober 2011 und Anfang Januar 2013.



Abbildung 4 Kursentwicklung des Bitcoin seit Oktober 2011

Quelle: (bitcoincharts, 2014)

Der Wert des Bitcoin ist seit der Datenerhebung im Oktober 2011 von zwei US Dollar bis zum 1. Januar 2013 auf 13 US Dollar gestiegen. Danach erfolgte, durch zunehmende Popularität ein rascher Anstieg, bis zu einem damaligen Höchstwert von knapp 230 US Dollar am 9. April 2013. Der Kurs brach danach allerdings wieder ein und schwankte bis zum 19. Oktober 2013 zwischen 70 und 150 US Dollar. Nur wenige Wochen danach durchbrach er den damaligen Höchstwert mit über 240 US Dollar am 4. November 2013. Es folgte ein explosionsartiger Anstieg, welcher dazu führte, dass der Bitcoin am 29. November und 4. Dezember seinen historischen Höchstwert von ca. 1150 US Dollar erreichte. Ausgelöst wurde dies durch die zunehmende Begeisterung an der virtuellen Währung durch den chinesischen Markt. Denn obwohl die bekannteste chinesische Tauschbörse „BTC China“ erst im Juni 2011 gegründet wurde, hat sie sich innerhalb kürzester Zeit zur größten Handelsplattform weltweit entwickelt (vgl. DWN, 2013a). Auch der darauffolgende Einbruch liegt auf chinesischer Seite begründet, da die chinesische Zentralbank am 5. Dezember den Finanzinstituten untersagt hatte, Transaktionen mittels Bitcoin durchzuführen (vgl. DWN, 2013b). In den darauffolgenden Wochen hatte sich der Kurs erneut erholt und bis Anfang Februar Werte zwischen 800 und 900 US Dollar erreicht. Doch mit dem Zusammenbruch von Mt.Gox im Februar 2014 ereignete sich ein weiterer Einbruch. Der Kurs fiel auf ca. 550 US Dollar im März und schwankt seitdem zwischen 400 und 700 US Dollar. Dass hierbei von einer Wertbeständigkeit und der Erfüllung der Wertaufbewahrungsfunktion gesprochen wird, kann nicht die Rede sein.

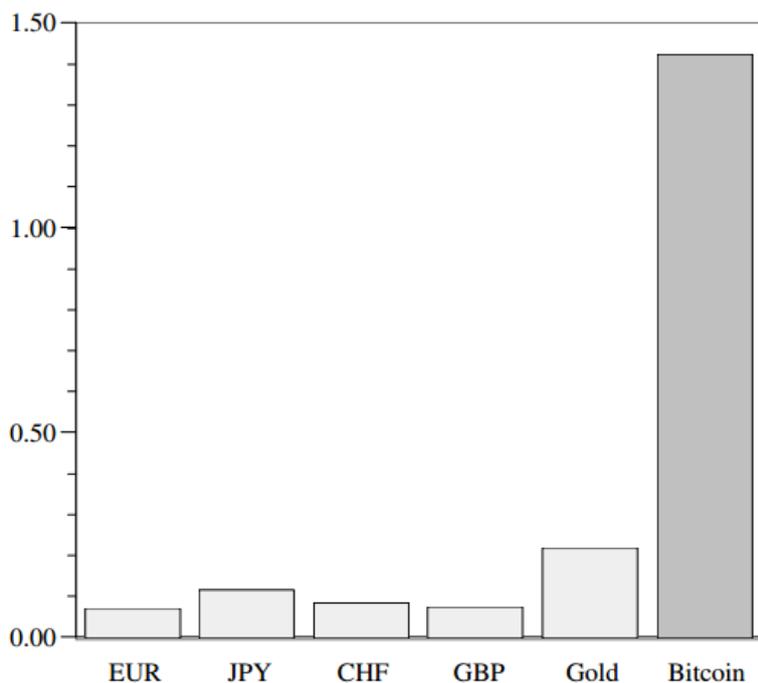


Abbildung 5 Volatilität in prozentualen Schwankungen in US Dollar

Quelle: (Yermack, 2013, S. 13)

Eine weitere Untersuchung zur Wertstabilität führte Yermack zwischen dem 1. Januar und den 29. November 2013 durch. Dabei trug er die täglichen Wechselkursschwankungen in Prozent gegen den Dollar in einer Tabelle ab. Neben dem Bitcoin und Gold wurden auch die Währungen: Euro, Yen, Schweizer Franken und Britische Pfund berücksichtigt. Wie sich dabei herausstellte, beliefen sich die Schwankungen der realen

Währungen lediglich zwischen 8% und 12%. Gold, welches als sehr wertbeständig betrachtet wird, kam bei dieser Untersuchung auf einen Wert von ca. 22%. Dennoch sind diese Werte verschwindend gering, verglichen mit der Volatilität des Bitcoins bei einem Wert von über 140%.

Aufgrund der Kursschwankungen basierend auf den Daten von BitStamp seit Jahresbeginn 2013 und den empirischen Befunden über die Schwankungen, welche sich in der Volatilität in der Arbeit von Yermack äußern, kann festgehalten werden, dass der Bitcoin seinen Wert keinesfalls seit seiner jungen Entstehungsgeschichte halten konnte. Abhängig von seiner Popularität, seiner Akzeptanz unter großen Finanzinstituten wie Zentralbanken und den Handelsgesellschaften auf diversen Tauschbörsen, unterliegt er extremen Schwankungen, wie es bei realen Währungen oder Gold, welche sich äußerst gut als Wertaufbewahrungsmittel eignen, nicht vorkommt. Somit kann resultierend gesagt werden, dass der Bitcoin die Wertaufbewahrungsfunktion nicht erfüllt.

4.2 Der Bitcoin und die Geldeigenschaften

Neben den Geldfunktionen gilt es darüber hinaus ebenfalls, den Bitcoin auch auf die Erfüllung der in Kapitel zwei erwähnten Geldeigenschaften zu untersuchen. Geld wird nicht nur durch seine Funktionen definiert, auch dessen signifikante Eigenschaften charakterisieren es und machen es zu dem, was es ist.

Im Sinne der **Knappheit**, erfüllt der Bitcoin diese Eigenschaft teilweise. Auch wenn der Bitcoin ein rein mathematisches Konzept ist und lediglich in der digitalen Welt existiert, in der es ein Leichtes ist, Daten zu duplizieren oder zu vervielfachen, so wurden dem Bitcoin dennoch künstliche Grenzen gesetzt. Dadurch, dass jeder Bitcoin und jede Transaktion mit einem Zeitstempel versehen ist, erhält jede Münze und jeder Handel mit ihr, eine Individualisierung. Dies stellt sicher, dass Bitcoins nicht mehrmals gleichzeitig ausgegeben werden können und sorgt dafür, dass keine neuen illegalen Bitcoins in das Netzwerk eingeschleust werden können, die nicht legitim in der Blockchain durch frühere Transaktionen oder neue Blöcke aufgelistet sind. Damit ist auch die **nicht Reproduzierbarkeit** dieser virtuellen Währung sichergestellt. Durch die im Quellcode festgelegte Maximalanzahl von 21 Millionen Bitcoins und der Netzwerksicherheit, des Peer-to-Peer Netzwerkes ist es nicht möglich diese Anzahl zu manipulieren. Auch die Anzahl der Nachkommastellen wurde auf acht begrenzt. Gegen die Eigenschaft der Knappheit, spricht allerdings, dass abhängig vom Kurs, die Marktkapitalisierung ständig schwanken kann. Ebenfalls wäre es durch die Kernentwickler der Bitcoin Software möglich, sowohl die Maximalanzahl als auch die Dezimalanzahl der Nachkommastellen zu verändern, weshalb die Knappheit als Eigenschaft nur teilweise erfüllt ist.

Die Eigenschaft der **Haltbarkeit** wird allerdings durch den Bitcoin hinreichend erfüllt. Durch die generierten Blöcke und die daraus entstehende Blockchain, welche auf jeder Client Software der Bitcoin Anwender abgespeichert ist, sichert sich das Bitcoinnetzwerk selbst ab. Alle zehn Minuten findet so eine Prüfung statt, die die Anzahl der Bitcoins, deren Gültigkeit und alle Transaktionen überprüft. Aus technischer Sicht, ist es deshalb nicht möglich, dass Bitcoins zerstört werden können und deshalb so lange existieren, wie es das Bitcoinnetzwerk gibt⁴.

Die **Homogenität** als Geldeigenschaft kann auf eine digitale Währung eher schlecht angewendet werden, da es sich auf physische Faktoren wie Beschaffenheit, Optik, Design oder die Form eines Geldmediums bezieht. Da so etwas für den Bitcoin nicht existiert und auch nicht existieren wird, lässt sich diese Eigenschaft weder bestätigen noch abstreiten. Auf abstrakter Ebene kann argumentiert werden, dass, da es sich um eine Computersoftware handelt, welche in Maschinensprache herunter gebrochen lediglich aus Einsen und Nullen besteht, absolut homogen ist. Dagegen spricht allerdings, dass bei zunehmender Menge an Bitcoins auch die Stromkosten steigen, da die Belohnungen alle vier Jahre halbiert werden. Neuere Bitcoins

⁴ Bei dem Verschwinden der 650.000 BTC von Mt.Gox handelt es sich keinesfalls um deren Zerstörung. Sie wurden lediglich von der Plattform auf andere Konten verschickt. Eine Nachverfolgung zum damaligen Zeitpunkt in den Transaktionen der Blockchain hätte durchaus vollzogen werden können, wurde aber seitens Mt.Gox versäumt. Eine Schweizer Studie kam währenddessen im März 2014 zu dem Ergebnis, dass maximal 386 Bitcoins entwendet worden sein konnten (vgl. Decker & Wattenhofer, 2014).

sind dementsprechend teurer als die ersten, die generiert wurden. Dies wiederum spricht gegen die Homogenität.

Die Eigenschaft der **Teilbarkeit** erfüllt der Bitcoin durchaus. Wie in Tabelle drei dargestellt, ist es möglich die virtuellen Münzen in acht Nachkommastellen zu unterteilen. Zum jetzigen Zeitpunkt, im September 2014, ist es dadurch sogar möglich Preise zu realisieren, die niedriger sind als ein Cent. Die Teilung eines Bitcoins in kleinere Einheiten erfolgt automatisch und führt zu keinerlei zusätzlichen Transaktionskosten.

Die zusätzlichen drei Eigenschaften von Jevons, welche im zweiten Kapitel angerissen wurden sollen hier nicht thematisiert werden, da sie ebenfalls in aktueller Literatur selten oder gar nicht erwähnt werden. Es lässt sich dennoch erkennen, dass Bitcoins durchaus die Geldeigenschaften, zumindest teilweise, erfüllen auch wenn sie im klassischen Sinn, wie beispielsweise bei der Homogenität nur noch schwer auf virtuelle Währungen anzuwenden sind. Dennoch wurde aufgezeigt, dass der Bitcoin die Geldeigenschaften der Knappheit, nicht Reproduzierbarkeit, Haltbarkeit und Teilbarkeit besitzt.

4.3 Die Akzeptanz des Bitcoin

Ein wichtiger Indikator, ob ein Medium als Zahlungsmittel anerkannt wird oder nicht, spielt die Akzeptanz. Bei gesetzlichen Zahlungsmitteln wie Banknoten oder Münzen ist das Vertrauen schnell gegeben, da von staatlicher Seite Geschäfte verpflichtet sind, Geld als Tauschmittel zu akzeptieren. Bei virtuellen Währungen sieht dies anders aus. Sie gelten nicht als gesetzliches Zahlungsmittel und niemand ist verpflichtet, digitale Münzen anzunehmen. Ob der Bitcoin in Zukunft also als Geld und Tauschmittel betrachtet werden kann, hängt neben der Erfüllung der Geldfunktionen und Geldeigenschaften auch von dessen Akzeptanz unter den potentiellen Nutzern ab. Einen ersten Hinweis über die Akzeptanz liefert die steigende Anzahl an Akzeptanzstellen aus Abbildung drei, bei denen es möglich ist reale Waren im Tausch gegen Bitcoins zu erlangen. Weitere Informationen können über das Meinungsbild von Bitcoins in sozialen Medien oder Blogs erlangt werden. In einer Studie dazu, wurden aus 3958 Blogeinträgen im Zeitraum von Januar 2012 und Mai 2013 Meinungen zum Bitcoin gesammelt. Im Ergebnis stellte sich heraus, dass sich nicht nur die Bloganzahl seit Beginn der Datenerfassung fast verdoppelt hatte, auch das Stimmungsbild tendierte im Verlauf der Untersuchung in positive Wahrnehmungen (vgl. Fuchs, 2013, S. 8 ff.). Ebenfalls zeigte sich bei dieser Studie, dass das Meinungsbild der Blogeinträge auf den Preis des Bitcoins auf diversen Handelsplattformen Einfluss nahm. Wurden in einem Monat überwiegend positive Kommen-

tare verfasst, so stieg der Preis im darauffolgenden Monat deutlich an. Umgekehrt verhielt es sich bei negativen Meinungen.

Neben den Stimmungen einzelner Personen sind natürlich auch öffentliche Einrichtungen und Finanzinstitute ausschlaggebend für das Meinungsbild der Bevölkerung. Die virtuelle Währung kann eher akzeptiert werden, wenn es eine offizielle positive Stellungnahme des jeweiligen Landes dazu gibt und die Menschen sich sicher sein können, dass ihre Interaktion mit Bitcoins keine illegale Handlung darstellt. Auf der Internetseite www.bitlegal.io sind dazu alle vorhandenen Daten gesammelt und in einer Karte abgetragen, welche verbildlicht, in welchen Ländern die virtuelle Währung legal, eingeschränkt oder verboten ist. In vielen Gebieten Afrikas, Südamerikas aber auch im Nahen Osten gibt es von staatlicher Seite noch keine offizielle Stellungnahme. In Nordamerika, Europa und Australien wird der Bitcoin hingegen als legal angesehen. Russland, China, Mexiko und Indien haben gewisse Einschränkungen gegenüber dem Bitcoin und in den Ländern Island, Bolivien, Kirgistan und Vietnam ist er sogar verboten (vgl. CoinDesk, 2014b).

Im März 2013 hat das Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN)⁵, der Vereinigten Staaten, Richtlinien bezüglich der Regulierung von Bitcoins herausgegeben. Darin wird definiert, dass lediglich reale Währung in Form von Banknoten und Münzen als Währung bezeichnet werden darf. Im Kontrast dazu, wird die virtuelle Währung als Zahlungsmittel anerkannt, welche allerdings nur in gewissen Bereichen dafür verwendet werden darf, da es nicht alle Attribute realer Währungen entspricht. Ferner wird es in der Rechtsprechung nicht als gesetzliches Zahlungsmittel anerkannt (vgl. FinCEN, 2013).

China ist eines der Länder mit hohem Bezug zum Bitcoin. Über die asiatische Handelsplattform BTC China werden derzeit die meisten Transaktionen für den Bitcoin getätigt. Aufgrund der hohen Popularität und extrem gestiegenen Nachfragen Ende 2013 durch Chinesen, wurde ein Rekordhoch beim Wechselkurs erlangt. Umso beachtlicher ist der Einfluss der chinesischen Zentralbank, People's Bank of China (PBC), als diese im Dezember 2013 den Banken verbot keinerlei Transaktionen mittels Bitcoin durchzuführen. Ein drastischer Sinkflug des Bitcoins auf dem Weltmarkt war die Folge. In einem Bericht der PBC heißt es, dass virtuelle Währungen keine Rechtsgrundlage hätte und aufgrund dessen nicht als richtige Währung verwendet werden dürfen. Der Handel mit den digitalen Münzen für Einzelpersonen ist nach wie vor gestattet, aber auch hier wurde vor den Risiken offiziell gewarnt (vgl. BBC, 2013).

⁵ Das FinCEN gehört zu dem United States Department of the Treasury, dem Finanzministerium der Vereinigten Staaten, und sammelt und analysiert Finanzdaten für die Bekämpfung gegen Geldwäsche und Terrorismusfinanzierung.

In Deutschland hat sich die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) im Dezember 2013 mit dem Thema Bitcoin auseinandergesetzt. Sie hat den Bitcoin als Finanzinstrument eingestuft, vergleichbar mit Devisen, wodurch er damit nicht als gesetzliches Zahlungsmittel gilt (vgl. BaFin, 2013). Ferner werden Bitcoins nach der BaFin auch nicht als E-Geld kategorisiert, da sie nicht von einer zentralen Stelle emittiert werden. Dennoch stellt die reine Verwendung von Bitcoins keine erlaubnispflichtige Tätigkeit dar. Anbieter können diese Bezahlmethode aufnehmen und Kunden haben die Möglichkeit von diesem Angebot Gebrauch zu machen.

Auch Carl-Ludwig Thiele, Vorstandmitglied der Deutschen Bundesbank, äußerte sich in einem Interview mit dem Handelsblatt zu der digitalen Währung. Dabei betonte er, dass der Bitcoin ein gesetzliches Zahlungsmittel nicht ersetzen kann und die virtuellen Münzen, aufgrund ihrer hohen Volatilität, höchst spekulativ sind und von der Verwendung stark abzuraten ist (vgl. Bundesbank, 2014e).

5. Fazit

Virtuelle Währung ist immer noch ein sehr junges Phänomen. Die digitalen Münzen existieren erst seit fünf Jahren. Dennoch konnte in letzter Zeit kaum ein Thema so viel Aufmerksamkeit in der Oonomie auf sich ziehen wie der Bitcoin. Während sich viele wissenschaftliche Arbeiten im Kontext, der hinter dem Bitcoin liegenden Technik und Informatik beschäftigen, wurde mit dieser Ausarbeitung ein tiefgehender Einblick über den Bitcoin als potentielles Zahlungsmittel gegeben. Das Grundgerüst hierfür basiert auf sorgfältig ausgewählter Literatur zur klaren Untersuchung der Geldfunktionen und Geldeigenschaften. In Verbindung mit den technischen Aspekten des Bitcoin, konnte somit eine weitreichende ökonomische Betrachtung der virtuellen Währung durchgeführt werden.

Auf die Geldfunktionen angewendet lässt sich für den Bitcoin folgendes festhalten. Als Zahlungsmittel war er viele Jahre unscheinbar. Es gab bis Mitte 2013 so gut wie keine Annahmestellen, die reale oder virtuelle Waren gegen die digitalen Münzen getauscht hätten. Mit zunehmender Popularität änderte sich dies allerdings seit Jahresbeginn 2014. Wie der Abbildung drei zu entnehmen ist, stieg die Anzahl der Akzeptanzstellen von Oktober 2013 bis zum September 2014 von 400 auf über 5000. Darunter befinden sich nicht nur junge IT Start-ups sondern auch Großunternehmen wie Dell oder Expedia. Besonders erstaunlich macht diese Tatsache, dass es auf den Tauschbörsen für den Bitcoin weiterhin zu starken Schwankungen kam, wie aus Abbildung vier zu erkennen ist. Dies ist ein deutlicher Indiz dafür, dass der Bitcoin immer weniger als Finanzinstrument betrachtet wird, bei dem durch Arbitragemöglichkeiten auf unterschiedlichen Handelsplattformen monetäre Gewinne erzielt werden können, sondern als Tauschmittel um dafür reale oder virtuelle Güter zu erstehen. Werden allerdings die Annahmestellen für den Bitcoin mit denen für reale Währungen gegenübergestellt, so fällt die Zahl von 5000 doch eher verschwindend gering aus. Es hat zwar einen stark positiven Trend bis zum aktuellen Zeitpunkt im Jahr 2014 gegeben, der wahrscheinlich auch weiterhin anhält, als flächendeckendes Zahlungsmittel auf dem Markt kann der Bitcoin allerdings bei einer so geringen Anzahl nicht betrachtet werden. Hinzukommt, dass in vielen Ländern bislang noch keine klare Gesetzesgrundlage über den Bitcoin herrscht. Ebenfalls erstaunlich bezüglich der stetig steigenden Anzahl an Akzeptanzstellen für den Bitcoin ist, dass viele Finanzinstitute sich negativ über die digitalen Münzen äußern, vor den Risiken warnen und von der Verwendung abraten, was zu einem negativen öffentlichen Meinungsbild führt. Trotzdem scheint das Potential gegeben, dass Bitcoins in Zukunft immer stärker in der Rolle eines Zahlungsmittels

erscheinen werden, was der ursprünglichen Intention des Erfinders Satoshi Nakamoto entspricht.

Wird der Bitcoin unter dem Aspekt der Recheneinheitfunktion betrachtet hat sich gezeigt, dass diese sehr gut durch die virtuelle Währung erfüllt wird. Als mathematisches Konzept und den acht Nachkommastellen können jegliche Preise realisiert werden. Dennoch ist es, verglichen mit den gängigsten realen Währungen wie Dollar, Euro oder Yen, sehr gewöhnungsbedürftig in einem so kleinen Stellenbereich zu rechnen. Abhängig von den Kursschwankungen ist es kaum möglich ohne technische Hilfsmittel, Preise in Bitcoin umzurechnen. Damit dies möglich wird, müsste sich der Wechselkurs stabilisieren und ein Umdenken in Relationen stattfinden um Preise in Bitcoin umrechnen zu können. Dies wird allerdings nicht in absehbarer Zeit realisierbar sein.

Die Wertaufbewahrungsfunktion hingegen bildet den Flaschenhals der virtuellen Währung. Wie durch Abbildung vier und fünf gezeigt werden konnte, unterliegt der Bitcoin derzeit noch extremen Schwankungen. Die Volatilität ist dabei deutlich stärker ausgeprägt als bei realen Währungen oder Gold, welche sich als Wertaufbewahrungsmittel gut eignen. Wird berücksichtigt, dass der Kurs abhängig ist von Angebot und Nachfrage, der Popularität unter den Nutzern und stark durch das Meinungsbild von Finanzinstituten und Regierungen beeinflusst wird, ist es unwahrscheinlich, dass sich der Wechselkurs in naher Zukunft einpendeln wird und eine gewisse Stabilität erreicht. Hinzukommt die Tatsache, dass bislang noch nicht alle Bitcoins generiert wurden sind. Erst wenn im Jahr 2040 die knapp 21 Millionen Bitcoins geschürft wurden sind und sich somit alle möglichen Bitcoins im Umlauf befinden ist wahrscheinlich die Möglichkeit gegeben, dass sich ein fester Preis etablieren wird.

Dies liefert unweigerlich einen Anhaltspunkt, ob es sich nun beim Bitcoin um eine Currency oder einen Coupon handelt. Aufgrund der festgestellten Ergebnisse bezüglich der Wertaufbewahrungsfunktion kann gesagt werden, dass der Bitcoin die Rolle eines Kupons nicht erfüllt, da die Kursschwankungen zum jetzigen Zeitpunkt viel zu stark ausgeprägt sind. Die täglichen Schwankungen sind bereits so hoch, dass ein bestimmter Wert für mehrere Monate oder sogar Jahre unmöglich gehalten werden kann. Bei der Betrachtung, ob sich der Bitcoin in der Rolle als Currency behaupten kann, müssten dafür bereits die Eigenschaften eines Kupons erfüllt sein. Da dies mangels der Erfüllung der Wertaufbewahrungsfunktion allerdings nicht gegeben ist, kann der Bitcoin ebenfalls nicht als Währung bezeichnet werden. Ferner stellen fehlende Gesetzesgrundlagen eine zusätzliche Hürde dar, weshalb der Bitcoin als Zahlungsmittel nur eingeschränkt nutzbar ist, da eine juristische Absicherung beim Handel realer und virtueller Waren mit Bitcoins fehlt. Resümiert lässt sich sagen, dass zum aktuellen Zeitpunkt der Bit-

coin weder als Coupon noch als Currency betrachtet werden kann. Zwar ist die Anzahl an Akzeptanzstellen im Jahr 2014 rapide angestiegen, was die digitalen Münzen näher an die Rolle eines Tauschmittels bringt, dennoch repräsentiert die Volatilität eine zu große Schwäche in der Stabilität. Sollte es sich in der Zukunft ereignen, dass sich der Kurs um einen festen Wert herum stabilisiert, so ist es durchaus möglich, Bitcoins als Kupons zu betrachten. Gesetzliche Zahlungsmittel werden sie wahrscheinlich nie ersetzen, da sie aufgrund ihrer Dezentralisierung nicht staatlich kontrolliert und reguliert werden können. Dennoch finden sie bereits heute zahlreiche Anwendungen als Tauschmittel weshalb sie in Zukunft eine Rolle als Mittelweg zwischen gesetzlichen Zahlungsmitteln und geldnahen Forderungen einnehmen könnten, da der Bitcoin das Potenzial hat, mehr als nur ein Geldsubstitut zu sein. Virtuelle Währungen sind mittlerweile feste Bestandteile in unserem monetären System und ihre Bedeutung wird, aller Wahrscheinlichkeit nach, in der Zukunft noch deutlich zunehmen. Wahrscheinlich dauert es noch etliche Jahre, aber die Relevanz virtueller Währungen im ökonomischen Kontext wird steigen. Es hat immerhin auch Jahrhunderte gedauert, bis die Menschen Papiergeld ohne intrinsischen Wert als neues Medium, angenommen und akzeptiert haben.

Forschungsimplicationen

Der Bitcoin und seine Abkömmlinge sind nach wie vor noch sehr junge Gebiete in der Ökonomie und stecken noch in den Kinderschuhen. Fast täglich erscheinen neue Formen virtuelle Währungen mit dem Ziel, die digitalen Münzen noch besser zu machen. Für die Forschung spannt sich hierbei ein großes Feld auf. Als besonders interessanter Aspekt hat sich in dieser Ausarbeitung herausgestellt, dass es im Verlauf des Jahres 2014 zu einer stetig ansteigenden Anzahl an Akzeptanzstellen für den Bitcoin gekommen ist. Dies überrascht insofern, als dass die Kursschwankungen immer noch stark ausgeprägt sind und eine Stabilisierung in weiter Ferne liegt. Für die Forschung wäre es deshalb überaus interessant zu untersuchen, warum es zu diesem Zustand kommt. Eine Betrachtung der Korrelation zwischen den Akzeptanzstellen und der Kursentwicklung im Verlauf der Zeit könnte darüber eventuell mehr Aufschluss geben. Außerdem wäre es auch sehr interessant das Meinungsbild unter der Bevölkerung durch diverse Studien und Umfragen zu untersuchen, um herauszufinden, wie hoch das Vertrauen in den Bitcoin als Zahlungsmittel ist.

Ein weiteres interessantes Forschungsgebiet findet sich in den Transaktionskosten wieder. Auf jeden neuen Bitcoin, der durch das Berechnen des Hashwertes generiert wird, können Transaktionskosten seitens der Miner verlangt werden. Zurzeit wird davon aber kaum Gebrauch gemacht, da die Belohnung von aktuell 25 Bitcoins noch relativ hoch ist und die

Transaktionskosten deshalb verschwindend gering ausfallen. Dies wird sich allerdings mit Sicherheit in der Zukunft ändern. Durch die Halbierung der Belohnung in Form von Bitcoins alle vier Jahre, wird die reine Anzahl an Bitcoins, welche der Miner erhält immer uninteressanter. Um dennoch motiviert zu bleiben, sich am Bitcoinnetzwerk zu beteiligen, werden die Miner von den Transaktionsgebühren, die verhängt werden können, Gebrauch machen. Dann wird es interessant sein zu untersuchen, wie sich der Kurs weiterhin entwickeln wird und wie sich die Transaktionskosten der virtuellen Währung, von denen von Banken oder anderen Finanzintermediären, unterscheiden.

Ein weiterer interessanter Forschungsaspekt ist das Verhältnis der Kosten zur Generierung von Bitcoins und deren Wert. Bereits heute sind die Rechenaufwendungen sehr hoch und verschlingen, wie in Kapitel drei geschildert, über 150.000 US Dollar an Stromkosten pro Tag. Wird nun allerdings die Tatsache bedacht, dass die Hashwertberechnung im Verlauf der Zeit immer aufwendiger wird und damit mehr Energie verbraucht wird, während sich die daraus generierten Menge von Bitcoins sukzessiv verringert, kann es bereits vor dem Erreichen der knapp 21 Millionen Münzen zu einem Schnittpunkt kommen, bei dem sich das Schürfen der Bitcoins zu einem gegebenen Kurs nicht mehr rentiert.

Dies sind nur wenige Aspekte, welche in dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden sind, eine wissenschaftliche Auseinandersetzung allerdings sehr interessant erscheint. Es soll ebenfalls aufzeigen, dass neben den technischen Aspekten, der Bitcoin auch im ökonomischen Kontext für die Forschung eine relevante Rolle spielt und spielen wird. Immerhin ist der Bitcoin, in der Rolle als Zahlungsmittel auch im Interesse und Sinne des Schöpfers dieser virtuellen Währung, Satoshi Nakamoto.

Literaturverzeichnis

Amazon. (2013). Abgerufen am 28. August 2014 von <https://developer.amazon.com/post/Tx2EZGRG23VNQ0K/Introducing-Amazon-Coins-A-New-Virtual-Currency-for-Kindle-Fire.html>

BaFin. (2013). Abgerufen am 23. August 2014 von http://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2014/fa_bj_1401_bitcoins.html

BBC. (2012). Abgerufen am 28. August 2014 von <http://www.bbc.com/news/technology-18519921>

BBC. (2013). Abgerufen am 19. September 2014 von <http://www.bbc.com/news/technology-25233224>

bitcoin.it. (2011). Abgerufen am 18. September 2014 von https://de.bitcoin.it/wiki/Datei:Total_bitcoins_over_time_graph.png

bitcoin.it. (2013). Abgerufen am 7. September 2014 von https://en.bitcoin.it/wiki/Why_a_GPU_mines_faster_than_a_CPU

bitcoin.it. (2014a). Abgerufen am 2. September 2014 von <https://de.bitcoin.it/wiki/Block>

bitcoin.it. (2014b). Abgerufen am 2. September 2014 von <https://en.bitcoin.it/wiki/Mining>

bitcoin.it. (2014c). Abgerufen am 2. September 2014 von <https://en.bitcoin.it/wiki/History>

bitcoin.it. (2014d). Abgerufen am 12. September 2014 von https://en.bitcoin.it/wiki/Mining_Hardware_Comparison

bitcoin.it. (2014e). Abgerufen am 16. September 2014 von <https://en.bitcoin.it/wiki/FAQ>

bitcoin.org. (o.J.). Abgerufen am 1. September 2014 von <https://bitcoin.org/en/about-us>

bitcoincharts. (2014). Abgerufen am 18. September 2014 von <http://bitcoincharts.com/charts/bitstampUSD#tgCzm1g10zm2g25>

bitcoinpulse. (2014). Abgerufen am 14. September 2014 von http://www.bitcoinpulse.com/#/chart/coinmap/num_venues

Blizzard Entertainment. (o.J.). Abgerufen am 28. August 2014 von <http://eu.battle.net/wow/en/shop/anti-gold/>

blockchain.info. (2014a). Abgerufen am 1. September 2014 von https://blockchain.info/de/charts/market-price?timespan=1year&showDataPoints=false&daysAverageString=1&show_header=true&scale=0&address=

blockchain.info. (2014b). Abgerufen am 12. September 2014 von <https://blockchain.info/de/pools>

blockexplorer. (2014). Abgerufen am 7. September 2014 von <http://blockexplorer.com/q/nethash>

BTCGuild. (2014). Abgerufen am 12. September 2014 von https://www.btcguild.com/index.php?page=pool_stats

Bundesbank. (2014a). Abgerufen am 23. August 2014 von http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Themen/2014/2014_05_19_weidmann_zentralbanken_sind_vertrauensanker_fuer_geld.html

Bundesbank. (2014b). Abgerufen am 21. August 2014 von http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Dossier/Service/schule_und_bildung_kapitel_2.html?docId=149396¬First=true&view=render%5BDruckversion%5D

Bundesbank. (2014c). Abgerufen am 22. August 2014 von http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/FAQ_Listen/Aufgaben/bargeld_euro_muenzen.html?docId=18186

Bundesbank. (2014e). Abgerufen am 19. September 2014 von http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Interviews/2014_01_08_thiele_handelsblatt.html

Bundesbank. (2014d). *Geld und Geldpolitik*. Deutschland: Deutsche Bundesbank.

Bundesbank. (o.J.a). Abgerufen am 24. August 2014 von http://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Standardartikel/Service/Schule_und_Bildung/waehrung_und_internationale_zusammenarbeit.html?searchArchive=0&submit=Suchen&searchIssued=0&templateQueryString=w%C3%A4hrung&withoutTeaser=true

- Bundesbank. (o.J.b). Abgerufen am 21. August 2014 von <http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Service/Glossar/Functions/glossar.html?lv2=32042&lv3=62066>
- Bundesbank. (2009). *Zahlungsverhalten in Deutschland*. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank.
- CoinDesk. (2013). Abgerufen am 12. September 2014 von <http://www.coindesk.com/litecoin-founder-charles-lee-on-the-origins-and-potential-of-the-worlds-second-largest-cryptocurrency/>
- CoinDesk. (2014a). Abgerufen am 16. September 2014 von <http://www.coindesk.com/expedia-will-accept-bitcoin-hotel-bookings/>
- CoinDesk. (2014b). Abgerufen am 19. September 2014 von <http://www.coindesk.com/information/is-bitcoin-legal/>
- coinmap. (2014). Abgerufen am 2. September 2014 von <http://coinmap.org/>
- CoinMarketCap. (2014). Abgerufen am 12. September 2014 von <http://coinmarketcap.com/>
- Courtois, N., Grajek, M., & Naik, R. (2014). *The Unreasonable Fundamental Incertitudes Behind Bitcoin Mining*. United Kingdom: University College London.
- CryptocoinCharts. (2014). Abgerufen am 23. August 2014 von <http://cryptocoincharts.info/v2/coins/info>
- Davies, G. (2002). *A History of Money: From Ancient Times to the Present Day* (Third edition, with revisions Ausg.). Cardiff: University of Wales Press.
- Decker, C., & Wattenhofer, R. (2014). *Bitcoin Transaction Malleability and MtGox*. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule.
- Dell. (2014). Abgerufen am 14. September 2014 von <http://www.dell.com/learn/us/en/uscorp1/campaigns/bitcoin-marketing>
- Demarco, D. (1969). *Revue Internationale d'Histoire de la Banque. The Business History Review Vol.43, No. 3*, S. 394-396.
- Die Welt. (2014a). Abgerufen am 1. September 2014 von <http://www.welt.de/wall-street-journal/article129565422/So-lief-die-spektakulaere-Pleite-der-Bitcoin-Boerse-ab.html>

- Die Welt. (2014b). Abgerufen am 1. September 2014 von <http://www.welt.de/newsticker/news1/article125493185/Chefin-von-Bitcoin-Boerse-First-Meta-tot-aufgefunden.html>
- Dingle, A. (2013). Abgerufen am 13. September 2014 von <https://github.com/ppcoin/ppcoin/wiki/FAQ>
- DISH. (2014). Abgerufen am 16. September 2014 von <http://about.dish.com/press-release/products-and-services/dish-accepts-its-first-bitcoin-payment>
- DWN. (2013a). Abgerufen am 18. September 2014 von <http://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2013/11/22/misstrauen-gegen-banken-chinesen-fahren-auf-bitcoin-ab/>
- DWN. (2013b). Abgerufen am 18. September 2014 von <http://deutsche-wirtschafts-nachrichten.de/2013/12/18/chinesische-volksbank-verursacht-bitcoin-crash/>
- EK. (2013). Abgerufen am 22. August 2014 von http://ec.europa.eu/economy_finance/euro/cash/banknotes/index_en.htm
- Ernstberger, P. (2009). *Linden Dollar and Virtual Monetary Policy*. Bayreuth: University of Bayreuth.
- Eyal, I., & Sirer, E. G. (2013). *Majority is not Enough: Bitcoin Mining is Vulnerable*. Cornell University: Department of Computer Science.
- EZB. (2014). Abgerufen am 22. August 2014 von <http://www.ecb.europa.eu/stats/euro/circulation/html/index.en.html>
- EZB. (o.J.). Abgerufen am 21. August 2014 von <http://www.ecb.europa.eu/euro/coins/common/html/index.de.html>
- EZB. (2012). *Virtual Currency Schemes*. Frankfurt am Main: Europäische Zentralbank.
- FinCEN. (2013). *Application of FinCEN's Regulations to Persons Administering, Exchange, or Using Virtual Currencies*. Vienna, Virginia: Department of the Treasury.
- Finney, H. (2013). Abgerufen am 1. September 2014 von <https://bitcointalk.org/index.php?topic=155054.0>
- Fuchs, A. (2013). *Öffentliche Meinung über Bitcoin*. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität.

- Furtwängler, A. (1986). Neue Beobachtungen zur frühesten Münzprägung. *Schweizerische numismatische Rundschau*, S. 153-165.
- Graham, F. (2009). *Exchange, Prices, and Production in Hyperinflation: Germany, 1920-1923*. Princeton: Princeton University Press.
- Hardes, H.-D. (2002). *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre* (8. Ausg.). München: Oldenburg.
- History of Bitcoin. (2014). Abgerufen am 1. September 2014 von <http://historyofbitcoin.org/>
- ibi Research GmbH. (2012). Abgerufen am 24. August 2014 von http://www.ibi.de/files/E-Payment-Barometer_1-2012.pdf
- Issing, O. (2010). *Einführung in die Geldtheorie* (15. Ausg.). München: Verlag Franz Vahlen GmbH.
- Jacoby, F. (1904). *Marmor Parium*. Berlin: Weidmannsche Buchhandlung.
- Jarchow, H.-J. (2010). *Grundriss der Geldtheorie* (12. Ausg.). Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft mbH.
- Jevons, W. S. (1898). *Money and the Mechanism of Exchange* (Authorized Edition Ausg.). New York: D. Appleton and Co.
- King, S., & Nadal, S. (19. August 2012). PPCoin: Peer-to-Peer Kryptowährung mit Proof-of-Stake.
- laszlo. (2010). Abgerufen am 1. September 2014 von <https://bitcointalk.org/index.php?topic=137.msg1195#msg1195>
- Law, J. (1750). *Money and Trade considered: With a proposal for supplying the nation with money*. Glasgow: R & A. Foulis.
- Lehne, M. (2013). *Ökonomie der Bitcoinzeitreihen*. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität.
- litecoin.info. (2014). Abgerufen am 12. September 2014 von <https://litecoin.info/Litecoin>
- Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 370-396.
- Menger, C. (1871). *Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*. Wien: Wilhelm Braumüller.

Menger, C. (Juni 1892). On the Origins of Money. *The Economical Journal*, vol. 2, No. 6, S. 239-255.

Mill, J. S. (2009). Principles Of Political Economy. (Ebook, 2009). New York: D. Appleton And Company.

Nakamoto, S. (2008). Abgerufen am 28. August 2014 von <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

Newegg. (2014). Abgerufen am 16. September 2014 von http://www.newegg.com/Info/NewsroomDetail.aspx?ID=1271&Type=3?cm_mmc=TRA-PR-_-blog-_-na-_-na

Nicholson, J. S. (1895). *A Treatise On Money* (Third Edition Ausg.). London: Adam and Charles Black.

Ondrejka, C. (2007). Collapsing Geography: Second Life, Innovation and the Future of National Power. *innovations*, vol.2, 27-54.

Pape, U. (2011). *Grundlagen der Finanzierung und Investition* (2. überarbeitete und erweiterte Ausg.). München: Oldenbourg Verlag.

peercoin.net. (2014a). Abgerufen am 13. September 2014 von <http://peercoin.net/investors>

peercoin.net. (2014b). Abgerufen am 13. September 2014 von <http://peercoin.net/mining>

Perry, D. (2012). Abgerufen am 2. September 2014 von <http://codinginmysleep.com/bitcoin-mining-in-plain-english/>

Pickering, J. (1844). The History of Paper Money in China. *Journal of the Armerican Oriental Society Vol.1, No. 2*, S. 136-142.

Ripple Labs. (2014). Abgerufen am 13. September 2014 von <https://www.ripplelabs.com/xrp-distribution/>

Ripple Labs. (o.J.b). *Ripple Market Makers*. San Francisco.

Ripple Labs. (o.J.c). *The Ripple Protocol Primer*. San Francisco.

Ripple Labs. (o.J.a). *The Ripple Protocol: Executive Summery for Financial Institutions*. San Francisco.

ripplecharts. (2014). Abgerufen am 13. September 2014 von <http://www.ripplecharts.com/#/>

Rosenfeld, M. (12. Februar 2014). Analysis of hashrate-based double-spending.

Schmidt, U. (2013). *Anreize in Mining-Pools*. Münster: Westfälische Wilhelms-Universität.

Smith, A. (2005). *The Wealth Of Nations* (PDF Ausg.). Pennsylvania: Pennsylvania State University.

statista. (2013a). Abgerufen am 23. August 2014 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/186370/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-weltweit-zeitreihe/>

statista. (2013b). Abgerufen am 23. August 2014 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/13070/umfrage/entwicklung-der-internetnutzung-in-deutschland-seit-2001/>

Valdes-Benavides, R. A., & Hernandez-Verme, P. L. (2014). Virtual Currencies, Micropayments and Monetary Policy: Where Are We Coming from and Where Does the Industry Stand? *Journal of Virtual Worlds Research* , 1-10.

von Mises, L. (1912). *Theorie des Geldes und der Umlaufsmittel* (PDF Ausg.). München und Leipzig: Verlag von Duncker & Humblot.

Wallace, B. (23. November 2011). The Rise and Fall of Bitcoin. *Wired Magazine* , S. 1-9.

Weatherford, J. M. (1997). *The History of Money*. New York: Crown Publisher.

Yermack, D. (2013). *Is Bitcoin a Real Currency?* New York: New York University Stern School of Business.