

JUNI 2019

Betalen met Bitcoin?

De invloed van
prijsvolatiliteit op de
adoptie door de
consument

Betalen met Bitcoin?

De invloed van prijsvolatiliteit op de adoptie door de consument

Auteur

Naam	Luuk Budding
Registratienummer	940422143050
E-mail	Luuk.budding@wur.nl
Begeleider	Prof.dr. W. Dolfsma
Universiteit	Wageningen University & Research
Vakgroep	Business Management & Organisation
Coursecode	YSS-81812
Inleverlocatie	Wageningen University & Research
Inleverdatum	5-6-2019

Inhoudsopgave

1	Introductie	5
2	Wat is Bitcoin?	7
3	Functies van geld toegepast op Bitcoin	9
3.1	Functie als ruilmiddel	9
3.2	Functie als rekeneenheid	12
3.3	Functie als oppotmiddel	12
3.4	Conclusie	12
4	Factoren die de prijs van Bitcoin beïnvloeden	14
4.1	De marktwerking van Bitcoin	14
4.2	De aantrekkelijkheid van Bitcoin	14
4.3	Wereldwijde macro-economische en financiële ontwikkelingen	15
4.4	TAM analyse	15
4.4.1	Trust	17
4.4.2	Perceived Risk	18
4.4.3	Perceived ease of use	19
4.4.4	Perceived usefulness	20
4.5	Conclusie	21
5	Rol van prijsvolatiliteit in adoptie.....	23
5.1	Conclusie	24
6	Verband tussen volatiliteit prijs en handelsvolume	25
6.1	Beleggerssentiment	26
6.2	Negatief verband	27
6.3	Conclusie	27
7	Methodiek	29
8	Conclusie.....	30
9	Discussie.....	31
9.1	Praktische relevantie	31
9.2	Limitaties	31
9.3	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	31
10	Bronnenlijst	33

1 Introductie

De afgelopen jaren wordt er steeds meer interesse getoond in cryptovaluta in de vorm van media- en academische aandacht. Zo is de grootste cryptocoin "Bitcoin" de beste pijler voor de cryptomarkt, deze digitale coin werd geïntroduceerd door Nakamoto (2008). Het artikel gaat voornamelijk over de doorbraak de blockchain technologie en de eerste cryptocurrency en haar eigenschappen. Zo zou de Bitcoin uniek zijn door het uitblijven van intermediairs en vertrouwen te midden van tussenpersonen, maar gefocust zijn op codes, de blockchain. Met deze vorm van wiskunde zouden transactiekosten uitblijven en een gedecentraliseerd transactiesysteem ontstaan. Zo heeft de Bitcoin zelf de vaardigheid om vele financiële problemen op te lossen zoals anonimiteit behoud en zorgt de blockchain ervoor dat transacties worden gecontroleerd en Bitcoins niet dubbel worden uitgegeven.

Al snel ontstond er wantrouwen over cryptocurrency, zo wordt er getwijfeld aan de veiligheid van transacties en de persoon achter duistere transacties wegens de anonimiteit van de gebruiker. In de media wordt Bitcoin voornamelijk gekenmerkt door haar hoge prijsvolatiliteit en daarom gezien als een riskante valuta. Ook wordt er getwijfeld of de Bitcoin überhaupt vergeleken kan worden met geld en of het wel als valuta kan worden beschouwd, dit komt voornamelijk door de volatiliteit van Bitcoin. Zo benoemt Kasper (2017) dat de volatiliteit van Bitcoin aanzienlijk hoger is dan de volatiliteit van valuta van de minst ontwikkelde landen. Paul Krugman vergelijkt crypto wereld in de New York Times met de tulpenbubbel en een piramidespel vanwege het uitblijven van intrinsieke waarde. Volgens Yves Merch, lid van de raad van bestuur van de Europese Centrale Bank, deelt Bitcoin een aantal die bij een typische "Ponzi scheme" zouden horen, toch heeft het karakteristieken die dit juist zouden tegenspreken. Ook het energieverbruik van Bitcoin transacties en "mining" roept vragen op, zo wordt er geschat dat het energieverbruik van "mining" alleen al om 100MW gaat (Vranken, H 2017).

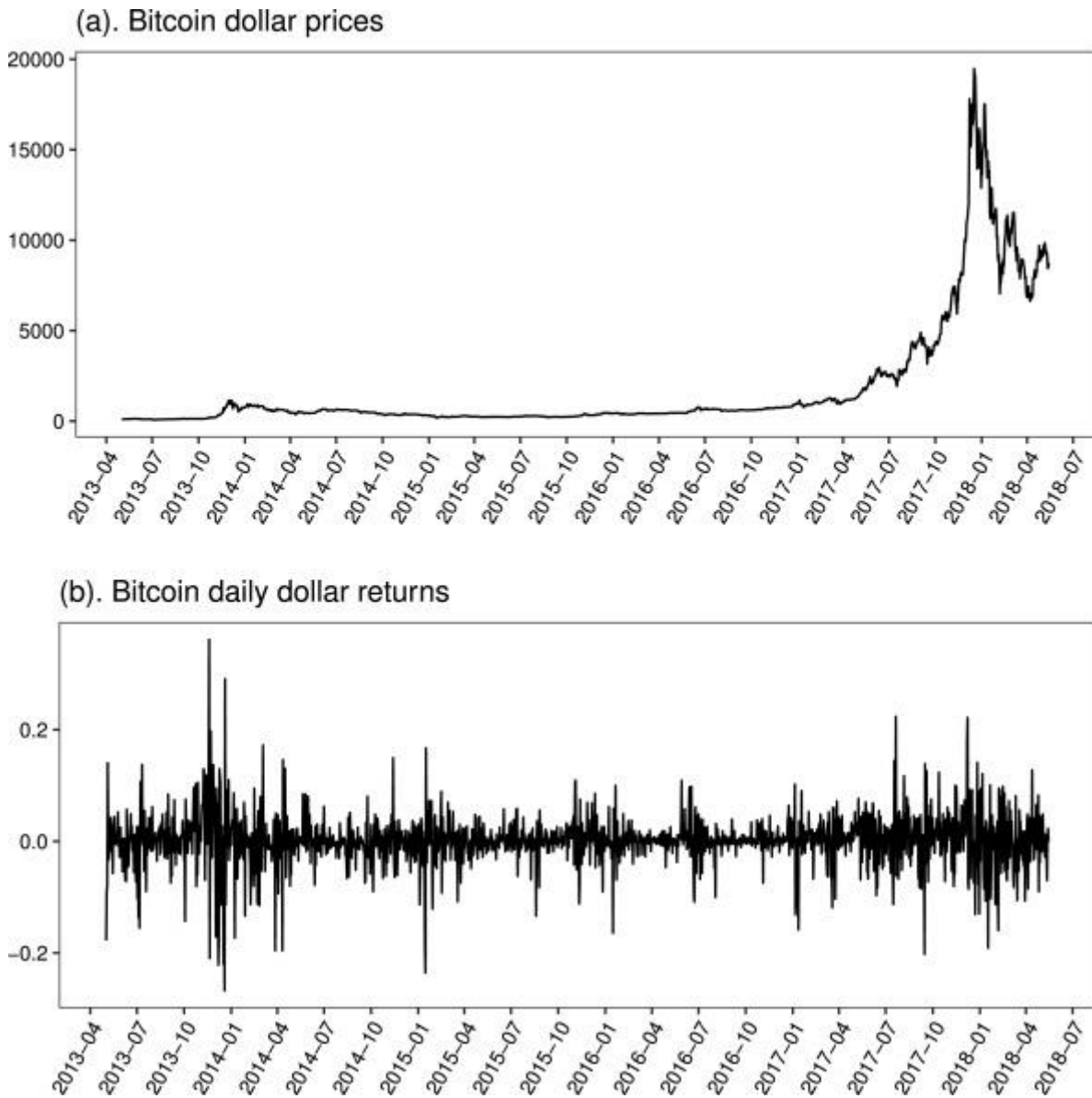
PwC (2015) geeft aan dat de volatiliteit vijf tot zeven keer zo hoog is wanneer de Bitcoin wordt vergeleken met de traditionele buitenlandse beurskoersen. Dit rapport geeft ook aan dat de volatiliteit van de munt problemen veroorzaakt voor zowel de consument als de verkoper. Bij een onzekere wisselkoers zal er onzekerheid ontstaan bij de kassa wanneer er meer winkels zijn die Bitcoin accepteren. De Bitcoin is vooral sinds het begin opgevallen door de opzienbarende prijsschommelingen die het met zich meebrengt. Vanaf de eerste transactie in 2010 begon de Bitcoin met een prijs van 0,008 dollar, maar in 2013 traden er gigantische prijsstijgingen aan. Hoogstwaarschijnlijk kwam dit door het verlies van vertrouwen in het bestaande banksysteem (Kokkinaki, 2018). Vervolgens daalde de prijs in begin 2014 weer door de MtGox Exchange sluiting veroorzaakt door meerdere cyberaanvallen en herstelde de prijs zich hierna weer. Daaropvolgend bleef de prijs stijgen en was 2017 het beste jaar voor Bitcoin, zoals te zien is in de grafiek. Op 17 december 2017 kwam de prijs om zijn hoogste punt en had toen een waarde van 19.783,06 dollar, maar verloor het binnen 24 uur een derde van haar waarde en kwam zo op een prijs van 14.000 dollar. Hierna leek het alsof een bubbel was gebarsten, de prijs bleef kelderen en dat resulteert in de prijs van vandaag die rond de 8.000 dollar ligt.

Tot zo ver is er veel geschreven over de volatiliteit van Bitcoin, alleen is er weinig tot niet geschreven waarom en wanneer deze Bitcoins worden aangeschaft. Het is interessant om te onderzoeken wat de volatiliteit van de prijs betekent voor de aanschaf van Bitcoin aangezien dit nog onbekend is en er geen duidelijk beeld bestaat over de gevolgen van prijsschommelingen voor het handelsvolume van Bitcoin. Om Bitcoin te behandelen in deze scriptie, is het belangrijk om te weten wat Bitcoin precies is en aan welke functies van een betaaleenheid het voldoet. Voldoet het aan de functies als een ruilmiddel, een rekeneenheid en een oppotmiddel? Hoe komt het dat de prijs van Bitcoin zo volatiel is?

Deze scriptie tracht een verband tussen de volatiliteit van de prijs van Bitcoin en de adoptie van de consument aan te tonen.

De onderzoeksvraag van deze thesis luidt dan ook als volgt:

In welke mate en op welke manier bepaalt de volatiliteit van de prijs van Bitcoin de adoptie door de consument?



Figuur 1 - Bitcoin dollarprijzen en dagelijkse rendementen van 01/04/2013 tot en met 01/07/2018. (Chaim, 2018).

2 Wat is Bitcoin?

Zoals hierboven beschreven stond op 17 december 2017 de prijs van een Bitcoin op een recordhoogte van 19.783,06 dollar sinds de introductie in 2008. Dit hoofdstuk zal verder ingaan op wat de Bitcoin precies inhoudt.

Bitcoin is een virtuele valuta die haar intrede maakte door het verschijnen van Satoshi Nakamoto's "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." White Paper, 2008. De Bitcoin werd werkelijkheid door de eerste Bitcoin die gemined werd in 2009 (Grant en Hogan, 2015). Hoewel Bitcoin niet de eerste virtuele valuta is, is het wel de eerste die fundamentele problemen oplost waar eerdere pogingen van andere virtuele valuta nog mislukten. De kracht van Bitcoin zit in haar pseudo-anonimiteit en in het decentrale karakter van de digitale munt, waardoor geen centrale autoriteit de details van Bitcoin transacties kan controleren. Bitcoin gebruikt hiervoor cryptografie en de combinatie van een publieke (het nummer van het account) en een private sleutel (het wachtwoord) dat inhoudt alleen de zender en de ontvanger beschikken over de juiste sleutel om de gegevens van de overdracht te lezen, zo zijn deze details onleesbaar voor derde partijen. Om een transactie met Bitcoin te maken, voert de gebruiker het accountnummer in en het wachtwoord in het grootboek voor transacties in, beter bekend als de blockchain. Vervolgens controleren miners de transactie en krijgen in ruil voor de verificatie Bitcoin. Deze Bitcoins komen niet uit de transactie, maar worden aangemaakt waardoor er geldcreatie ontstaat. Tot zo ver duurt dit verificatieproces ongeveer tien minuten.

Het gebruik van het peer-to-peer netwerk en encrypties zorgt voor een oplossing van het double-spending probleem dat andere digitale valuta niet wisten op te lossen. Bij Bitcoin is het zo dat de blockchain ervoor zorgt dat transacties worden gecontroleerd en Bitcoins niet dubbel worden uitgegeven. Brito & Castillo (2013) verwachten dat dit betaalsysteem ervoor kan zorgen transactiekosten worden verlaagd door het uitblijven van een intermediair, armoede wordt tegengegaan door de vooruitgang van de toegang tot financiële basisdiensten en kapitaalcontrole kan worden ontlopen door het uitblijven van een centrale autoriteit.

Volgens Lo en Wang (2014) is het uiteindelijke doel van Bitcoin om een alternatief te bieden voor de bestaande betaalsystemen en zo de oplossing te bieden voor transacties over de nationale grenzen zonder de tussenkomst van overheden en centrale banken en extra kosten door de tussenkomst van financiële tussenpersonen. Zo biedt Bitcoin de volgende voordelen in vergelijking met de traditionele betaalsystemen;

- Het moet een totaal gedecentraliseerd systeem zijn waarin overheden, centrale banken of gevestigde betaalsystemen, die vaak gedomineerd worden door banken, geen rol spelen. Zo is het systeem minder vatbaar voor uitbuiting en corruptie.
- Het heeft pseudonieme accounts.
- Het geeft geen directe kosten op transacties en de verwachting is dat algemene transactiekosten verlaagd zullen worden.

Een ander aspect wat Bitcoin zo uniek maakt is het "minen", het creëren van nieuwe Bitcoins. Bij dit proces ontstaan nieuwe Bitcoins dat een voor een stabiel aanbod van nieuwe munten moet zorgen, zonder tussenkomst van overheden die met aanpassingen en regelgeving de munt zouden kunnen devalueren.

Het aantal Bitcoins is niet oneindig; er kunnen in totaal 21 miljoen Bitcoins gemined worden (Brito en Castillo, 2013), omdat er hierna geen enkele Bitcoin meer gemined kan worden, kan Bitcoin rekenen op de nodige kritiek. Een Bitcoin kan wel opgedeeld worden in satsoshis, 0,00000001 van een Bitcoin, en hiermee kunnen al transacties mee worden gedaan

(Fowler, 2014). Brito en Castillo (2013) verwachten dat de laatste satoshi in het jaar 2140 gemined zal worden.

3 Functies van geld toegepast op Bitcoin

In hoofdstuk twee werden reeds een aantal voordelen van Bitcoin in vergelijking tot traditionele betaalmiddelen beschreven. Om Bitcoin verder te kunnen vergelijken met traditionele betaalmiddelen is het belangrijk om te weten aan welke functies van een betaaleenheid het voldoet.

Tegenwoordig worden er voornamelijk drie hoofdfuncties als kenmerken van een betaaleenheid benoemt. Als leidende literatuur voor het vergelijken van Bitcoin met een reguliere betaaleenheid wordt hier Mankiw (2007), Krugman (2006) en Abel en Bernanke (2005) gebruikt. In deze literatuur worden de drie functies voor een valuta beschreven en moet aan deze kenmerken voldoen:

Een betaaleenheid is een ruilmiddel, een rekeneenheid en een oppotmiddel. Aan de hand van deze drie functies zal in deze scriptie Bitcoin beschreven worden en nagekeken worden of het deze functies ook vervult, hiervoor zijn de onderzoeken van Lo en Wang (2014) en Ciaian en Rajcaniova (2016) leidend. Waar onderzoeken van bijvoorbeeld Yermack (2014) en Williams (2014) aangeven dat Bitcoin zich niet manifesteert als een valuta, maar eerder als een speculatieve investering, benadrukt onderzoek van Lennon en Reilly (2015) juist de positieve aspecten van Bitcoin en zien een sterk potentieel als een wereldwijde virtuele valuta.

Verschillende instanties hebben tot zo ver eigen definities gegeven aan Bitcoin. Zo wordt virtuele valuta door de FATF (2014), Financial Action Task Force duidelijk onderscheiden van fiat valuta. Dit komt door dat reguliere valuta in munten en in papier uit te drukken zijn, worden gezien als een wettig betaalmiddel, gereguleerd worden door de centrale bank en gebruikt en geaccepteerd worden als ruilmiddel in het land van uitgifte. De ECB (2012) heeft de volgende definitie; een virtuele valuta is een niet-gereguleerd soort digitaal geld dat wordt uitgegeven en veelal wordt beheerd door de ontwikkelaars van de virtuele valuta en gebruikt en geaccepteerd wordt door leden van een specifieke virtuele gemeenschap. Het EBA (2014), European Banking Authority, beschrijft het als volgt; virtuele valuta's worden gedefinieerd als een digitale representatie van een waarde die niet door een centrale bank of overheidsinstelling is uitgegeven en niet noodzakelijk verbonden is aan een reguliere valuta, maar door rechtspersonen wordt gebruikt als ruilmiddel en elektronisch kan worden overgedragen, opgeslagen of verhandeld. Virtuele valuta en e-geld/elektronisch geld worden voornamelijk onderscheiden door het feit dat het verband tussen e-geld en traditioneel geld behouden blijft, een wettelijke basis heeft en het gereguleerd is. Dit is niet het geval bij virtuele valuta en dus ook niet bij Bitcoin (ECB 2012).

3.1 Functie als ruilmiddel

Volgens Lo en Wang (2014) moet Bitcoin om als ruilmiddel te dienen, geaccepteerd worden als betaalmiddel voor een grote groep goederen, diensten of andere activa. Hetgeen wat regulier fiatgeld heeft, een overheid die haar aangesloten valuta ondersteunt en aanvaard, heeft Bitcoin dit niet. Aangezien Bitcoin geen intrinsieke waarde heeft, bestaat de waarde uit het vertrouwen van de consumenten in de utiliteit van de valuta. Om te voldoen als een ruilmiddel is het compleet afhankelijk van de verwachting dat het geaccepteerd wordt door particuliere partijen.

Volgens Grant en Hogan (2015) worden Bitcoins die gebruikt worden voor goederen of diensten door een verkoper, hoogstwaarschijnlijk bestempeld als een virtuele valuta. Door de beperkte hoeveelheid aan Bitcoin zou het echter onwaarschijnlijk zijn dat de valuta daadwerkelijk aan de eisen voldoet van een functionele valuta. Het voordeel voor winkels die Bitcoin accepteren als ruilmiddel en betaalmiddel, is het besparen op verwerkingskosten die gepaard gaan met betalingen in winkels. Hetgeen dat hier

tegenover staat is de extreme volatiliteit die Bitcoin heeft, hier proberen winkels zich het best tegen te weren door het wisselkoersrisico van Bitcoin te minimaliseren. Hierdoor is het accepteren van Bitcoin totaal niet gemakkelijk voor verkopers en kiezen zij voornamelijk voor om prijzen ook in dollars te tonen om zo prijsvolatiliteit minder te op te laten vallen en passen zij vaak de prijs in Bitcoin van producten aan om zo aan het vereiste bedrag voor het product in dollars te komen (Lo en Wang, 2014).

Lo en Wang (2014) ondervinden dat er meer problemen voor verkopers die Bitcoin als betaalmiddel accepteren zijn. Zo zorgen producten die retour worden gestuurd ook voor complicaties. De reden hiervoor is dat een Bitcoin transactie onomkeerbaar is en er zo alleen gecompenseerd kan worden door een nieuwe transactie te begaan in de tegenovergestelde richting. Zo is het lastig voor winkels om te berekenen hoe veel Bitcoins de winkelier verschuldigd is bij een retour. Deze problemen laten de belemmeringen van Bitcoin zien in de functie als betaalmiddel door de extreme volatiliteit van de valuta en de problemen die hiermee gepaard gaan.

Het kenmerk dat Bitcoin geen legaal betaalmiddel is brengt het probleem voor de valuta met zich mee doordat standaardvaluta's verplicht geaccepteerd worden bij transacties. Zo zijn bedrijven niet verplicht om Bitcoin te accepteren als betaalmiddel en hierdoor is de munt in de functie als ruilmiddel totaal afhankelijk van de vrijwillige adoptie van marktdeelnemers (EBA, 2014).

Volgens Yermack (2014) is een ander vraagstuk de complexiteit rondom het aanschaffen van nieuwe Bitcoin en is zo een stap in de weg om meer gebruikt te worden als ruilmiddel. Zo zijn Bitcoins alleen verkrijgbaar via online markten, dealers en de selecte groep miners. Het obstakel om te groeien als ruilmiddel zit zo voornamelijk in het ontbreken van de wettigheid als betaalmiddel en dat hierdoor elk bedrijf kan kiezen of zij wel of geen Bitcoins accepteren. Zo lijkt het of deze acceptatie afhankelijk is van het aantal gebruikers van Bitcoin. Het onderzoek van Ciaian en Rajcaniova (2016) geeft aan dat wanneer er slechts enkele bedrijven zijn die Bitcoin accepteren, er weinig aanmoediging is voor consumenten om Bitcoins aan te schaffen. Dit geldt ook andersom: wanneer er weinig consumenten zijn die Bitcoins gebruiken zullen bedrijven er minder voor voelen om apparatuur aan te schaffen voor het verwerken van Bitcoin transacties voor de vergoeding van haar dienst of goed. Over dit fenomeen schreven Gowrisankaran en Stavins (1999) al eerder en dit is een bekend probleem van het netwerkeffect.

Bitcoin haar toekomst wordt vooral gepromoot op haar kenmerk van lagere transactiekosten in de toekomst als het gaat om directe constante kosten. De peer-to-peer microbetalingen die met Bitcoin mogelijk zijn, zijn volgens Lo en Wang (2014) voordeliger dan de PayPal betalingen van 30 dollarcent. Bovendien kunnen grotere transacties goedkoper zijn wanneer hiervoor het Bitcoin netwerk gebruikt wordt vergeleken met de reguliere betaalsystemen. Dit wordt aangetoond door zelfde soort betalingen binnen Europa met vergelijkbare overdrachten.

Een analyse van blockchain data tot 2012 uitgevoerd door Ron en Shamir (2013) suggereert dat de helft van de Bitcoin voorraad niet binnen drie maanden na het omzetten naar deze valuta werd uitgegeven. Dit brengt de suggestie dat deze munten meer als een opotmiddel werden gebruikt dan een ruilmiddel. Hoge waardes in Bitcoin zijn voornamelijk te wijten zijn aan de optimistische verwachtingen van waardes in de toekomst en zo een speculatieve investering. (Lo en Wang, 2014)

Het grote voordeel van Bitcoin is de claim dat transacties kosteloos zijn. Deze claim negeert het feit dat binnen het systeem, nieuwe Bitcoins worden vrijgegeven als beloning van de controle van de transactie door de miners. Het systeem is zo ontworpen dat diegene die de transactie uitvoert geen transactiekosten betaald. Desalniettemin zijn er binnen het systeem kosten verbonden aan transacties. Om de transactie goed te keuren moeten miners deze transactie verifiëren. De miner die hiervoor zorgt krijgt voor de verificatie van

de transactie een beloning die bestaat uit een bepaalde hoeveelheid Bitcoins, deze Bitcoin zijn nieuw en worden vrijgegeven door het systeem. Alleen zo kan het systeem gehandhaafd worden.

Het onderzoek van Lo en Wang (2014) geeft aan dat dit overeen komt met geldcreatie dat leidt tot inflatie en dus de devaluatie van bestaande valuta. Het huidige systeem vormt zo negatieve externaliteit, een negatief extern effect, de persoon die de transactie initieert legt een kost op voor iedereen die Bitcoin bezit en wordt persoonlijk niet in kost gebracht voor de transactie.

Transactiekosten van standaard valuta zijn hoger dan de transactiekosten van Bitcoin aangezien het de kosten van de intermediair moet vergoeden. Zo wordt het Bitcoin systeem gefinancierd door minder transactiekosten en het uitgeven van nieuwe Bitcoins aan miners, terwijl de transactiekosten van standaard valuta ook de kosten van het systeem, opslagkosten, verificatie en beveiliging dekken (Šurda 2012). Aangezien nieuw uitgegeven Bitcoins in de toekomst zullen afnemen en zo ook de vergoeding voor miners, zullen deze miners moeten vertrouwen in een verhoging van transactiekosten buiten het algoritme om hun investering terug te verdienen (EBA 2014). Zo zal het onvermijdelijk zijn dat levering van Bitcoins door het ingebouwde algoritme niet meer groeit en stabiel zal worden. Dan zullen de miners van Bitcoins in staat zijn om de munt als ruilmiddel te blijven gebruiken, mits zij direct betaald moeten worden door de personen die transacties in Bitcoin ondernemen en zo deze transacties te verifiëren.

Een volgend vraagstuk omtrent de functie van Bitcoin als ruilmiddel is de hoeveelheid tijd die een transactie in beslag neemt. Momenteel kost het veel tijd voordat een transactie daadwerkelijk is geverifieerd en aan de blockchain wordt toegevoegd. De willekeur van verwerkingstijd van transacties is volgens Lo en Wang (2014) afhankelijk van de willekeur binnen het minen en de grootte van een blok. Dit houdt in dat kleinere transacties een lagere prioriteit hebben en grotere transacties die hogere opbrengsten voor de miner bieden, sneller worden geverifieerd door grotere interesse van miners in hogere beloningen. Bitcoin transacties zijn niet definitief totdat er vijf blokken aan de chain zijn toegevoegd, de moeilijkheidsgraad van minen is aangepast zodat het verifiëren van een blok gemiddeld tien minuten duurt. Om die reden ligt de totale verwerkingstijd van een Bitcoin overdracht tussen de 10 en 60 minuten (EBA, 2014).

De media-aandacht die Bitcoin veelal verkrijgt is voornamelijk te danken door cryptomarkten die gelinkt worden met illegale en criminele activiteiten zoals witwaspraktijken, belastingontduiking en drugshandel (Ciaian en Rajcaniova, 2016). Een aantal karakteristieken van Bitcoin hebben een aanleg om erg voordelig te zijn rondom criminele activiteiten, hetgeen niet de intentie was bij de creatie van Bitcoin. Door de anonimiteit binnen transacties is er geen enkele identiteitsinformatie vereist en zorgt het systeem voor eenvoudige internationale overdrachten zonder dat er toezicht op is, wat erg voordelig is voor het witwaspraktijken. Het blockchainsysteem is zo ontworpen dat het gecompliceerd is om individuele transacties te onderscheppen (Bryans, 2014).

Volgens Ciaian en Rajcaniova (2016) ligt een groot risico in het gebruik van Bitcoins in uitwisselingen aangezien er geen bescherming is bij geschillen tussen de partijen die met de transacties betrokken zijn. Dit heeft vooral te maken met onomkeerbaarheid van Bitcoin transacties. Een fout bij een transactie of problemen tussen partijen kunnen niet voorkomen worden door een centrale partij aangezien deze niet aanwezig is. Tot nu toe is een correctie van een foutieve transactie alleen mogelijk wanneer beide betrokken partijen hiermee akkoord gaan (Böhme, 2015).

3.2 Functie als rekeneenheid

Om als rekeneenheid te dienen moet het in elk geval de relatieve waarde van goederen en diensten kunnen meten. Het gebruik van Bitcoin als rekeneenheid is tot zo ver volledig afgeleid van haar functie als ruilmiddel (Lo en Wang, 2014). Opvallend is dat winkels die Bitcoin als betaalmiddel accepteren, vaak prijzen voor producten in lokale valuta tonen in plaats van prijzen getoond als waarde in Bitcoin. Zoals eerdergenoemd, wordt het wisselkoersrisico dat winkels dragen door eigen toedoen geminimaliseerd. Zo is de prijsvolatiliteit van Bitcoin veel groter dan typische fluctuaties in prijzen van de meeste goederen en diensten. De studie van Lo en Wang (2014) geeft aan een consument psychologische kosten ziet wanneer een prijs voor een product uitgedrukt in reguliere valuta snel fluctueert. Hierdoor zullen de extreme schommelingen van Bitcoin prijzen het in de functie van rekeneenheid te kort te komen. Het vermogen om de relatieve prijzen van goederen en diensten accuraat over te brengen wordt zo verwaarloosd door de prijsschommelingen binnen korte tijd (Yermack, 2014). Bovendien is het aannemelijk dat de volatiliteit de functie als ruilmiddel vermindert wanneer gebruikers ervan vooraf niet precies weten hoe veel Bitcoin zij moeten betalen voor een product wanneer zij het product uiteindelijk willen kopen.

3.3 Functie als oppotmiddel

Om als oppotmiddel te dienen moet de waarde in de loop der tijd stabiel blijven. Het onderzoek van Ciaian en Rajcaniova (2016) geeft aan dat standaard valuta vaak ongeschikt zijn in de functie als oppotmiddel aangezien deze inflationair zijn en dus in de loop van tijd waarde verliezen. Een positief punt van Bitcoin is hierin dan ook dat het beschermd wordt tegen inflatie aangezien geen overheid zich kan mengen met bijvoorbeeld het bijdrukken van geld. Met het huidige Bitcoin systeem is het na het bereiken van de uitgegeven 21 miljoen Bitcoins het maximum bereikt en zal dit niet uitgebreid worden en wordt het zo blootgesteld aan deflationaire druk. Om deze druk nog extra hoog gezien het feit dat Bitcoins niet kunnen worden vervangen wanneer deze worden verloren of vernietigd (Barber, 2012).

Het oppotten van Bitcoin wordt bedreigd door de aanwezigheid van cyber-aanvallen, zo zijn er al meerdere voorbeelden van het verliezen van online wallets door problemen binnen de cyber beveiliging. Het oppotten van reguliere valuta is mogelijk door het privé te verbergen of door het naar de bank te brengen, iets dat bij digitale valuta niet kan. Zo moeten Bitcoins in digitale wallets worden bewaard. Zo wordt de functie als oppotmiddel vermindert door de gevoeligheid van cyber-aanvallen en diefstal waardoor het vertrouwen geschaad wordt (Ciaian en Rajcaniova, 2016).

3.4 Conclusie

Om Bitcoin als betaaleenheid toe te passen moet het de functies van ruilmiddel, rekeneenheid en oppotmiddel vervullen. In de functie van ruilmiddel heeft Bitcoin de complicatie van het uitblijven van intrinsieke waarde, waardoor de waarde van Bitcoin bestaat uit het vertrouwen dat de consument heeft dat Bitcoin geaccepteerd wordt met betrekking tot transacties. Betalingen tussen consumenten en winkeliers leveren tot dusver problemen op door de lange transactietijd en wisselkoersrisico's door volatiliteit van de prijs. Het netwerkeffect heeft grote invloed op de acceptatie van Bitcoin door winkeliers. Ook wordt door het gebrek aan regulatie de bescherming van transacties van Bitcoin tekort gedaan. Positieve aspecten van Bitcoin als ruilmiddel zijn het uitblijven van verwerkingskosten voor de winkelier en de lagere transactiekosten vergeleken met alternatieve elektronische betaalopties. Door de extreme prijsvolatiliteit van Bitcoin is de consument niet in staat om relatieve prijzen nauwkeurig in te schatten, waardoor de functie als rekeneenheid wordt verwaarloosd. In de functie als oppotmiddel biedt Bitcoin de mogelijkheid om niet blootgesteld te worden aan inflatie. Toch onderwerpt het zich aan

deflationaire druk door het maximum aan uit te geven Bitcoins. Ook komt het oppotten van Bitcoins in gevaar door cyberaanvallen en diefstal.

4 Factoren die de prijs van Bitcoin beïnvloeden

In dit hoofdstuk zullen de factoren benoemd en beschreven worden die de prijs van Bitcoin beïnvloeden, Ciaian en Rajcaniova (2016) dragen drie soorten factoren aan die prijsvorming van Bitcoin bepalen. Deze drie factoren zijn:

- De marktwerking van Bitcoin (vraag en aanbod)
- De aantrekkelijkheid van Bitcoin
- Wereldwijde macro-economische en financiële ontwikkelingen

4.1 De marktwerking van Bitcoin

De marktwerking van Bitcoin wordt door Buchholz (2012) uitgelegd aan de hand van de kwantiteitstheorie, de theorie die uitwijst dat de geldhoeveelheid een bepalende invloed heeft op het prijspeil. Zo wordt volgens Buchholz het aanbod van Bitcoin bepaald door de totale voorraad in omloop en de vraag, gerepresenteerd door de grootte van de Bitcoin economie en de snelheid van de circulatie van de munt. Waarin de snelheid van de circulatie wordt bepaald door de frequentie van een eenheid Bitcoin die wordt gebruikt voor de aanschaf van een goed of dienst. De theorie wijst uit dat de prijs van Bitcoin afneemt wanneer de omloopsnelheid en de voorraad van Bitcoin afnemen, maar toeneemt wanneer de grootte van de Bitcoin economie en het algemene prijsniveau toenemen.

Het aanbod van Bitcoin is de totale voorraad van de munt in omloop, de totale voorraad is bekend voor ieder en is voor de toekomst vastgelegd (maximum van 21.000.000). Het Bitcoin aanbod is exogeen, dat wil zeggen dat het veranderingen van de prijs niet worden beïnvloed door de werking van het model, maar door veranderingen buiten het model en niet door het economische model kunnen worden verklaard. Door de exogeniciteit van het aanbod wordt verwacht dat de grootste driver van de Bitcoin prijs aan de kant van de vraagzijde ligt. Uit onderzoek van Luther en White (2014) komt naar voren dat door het gebruik van Bitcoin in uitwisselingen, de wisselende vraag naar Bitcoin grote prijsverschillen van Bitcoin bezorgt.

4.2 De aantrekkelijkheid van Bitcoin

De aantrekkelijkheid van Bitcoin wordt vooral bepaald door onzekerheden die spelen rondom de digitale munt (Ciaian en Rajcaniova, 2016). Zo kan de prijs van Bitcoin worden beïnvloed door het risico dat het Bitcoin systeem met zich meedraagt. Zoals eerder vermeld ontbreekt enige intrinsieke waarde, Bitcoin heeft ook geen waarde die gelinkt kan worden aan consumptie of het gebruik ervan in een productieproces. De waarde wordt zo gebaseerd op het vertrouwen dat het waarde heeft en wordt geaccepteerd als ruilmiddel, ook in de toekomst. Hierin wordt de aantrekkelijkheid bekritiseerd aangezien het een relatief nieuwe valuta is en de kredietwaardigheid ervan nog bewezen moet worden aan de consument.

Barber (2012) toont aan dat virtuele valuta kwetsbaarder zijn voor cyberaanvallen vergeleken met de traditionele valuta. Deze aanvallen kunnen het hele Bitcoin systeem destabiliseren, wat kan leiden tot de ondergang van Bitcoin. Cyberaanvallen komen vaker voor in het Bitcoin systeem en hebben ook geleid tot het sluiten van meerdere Bitcoin uitwisselingen (Moore en Christin, 2013)

Een ander aspect dat de aantrekkelijkheid van Bitcoin kan doen afnemen en zo ook de Bitcoin prijs, is de media-aandacht voor de munt. Uit onderzoek van Barber en Odean (2008) blijkt dat beslissingen van potentiële investeerders kunnen worden beïnvloed door toename of afname van media-aandacht. De studie geeft aan dat deze media-aandacht het meest belangrijk is wanneer er veel alternatieve investeringsmogelijkheden aanwezig zijn en de zoekkosten positief zijn, hierbij zijn de marginale opbrengsten hoger om te zoeken voor een andere investeringsmogelijkheid dan het marginale kosten met zich meebrengt. Zo kunnen investeringsmogelijkheden die media-aandacht krijgen de voorkeur krijgen aangezien de kosten voor het zoeken van investeringsmogelijkheden hierdoor

uitblijven. In een artikel in de Washington Post geeft de schrijver Lee (2014) aan dat een hogere investeringsvraag druk kan uitoefenen op de prijs van Bitcoin en schrijft dat positief en negatief nieuws over Bitcoin grote prijsveranderingen kan veroorzaken. Dit toont aan dat investeringen die worden veroorzaakt door media-aandacht de prijs van Bitcoin positief en negatief kunnen beïnvloeden.

4.3 Wereldwijde macro-economische en financiële ontwikkelingen

Wereldwijde macro-economische en financiële ontwikkelingen worden door van Wijk (2013) aangekaart door de prijsbepaling die door beursindexen, wisselkoersen en olieprijsen mede veroorzaakt worden. Volgens van Wijk kunnen positieve macro-economische en financiële ontwikkelingen het gebruik van Bitcoin in handel en beurzen stimuleren en zo ook de vraag naar Bitcoin, wat een positief effect kan hebben op de prijs van Bitcoin. Op grond van een onderzoek van Palombizio en Morris (2012) is de olieprijs een belangrijke vroege indicator van inflatieontwikkeling en een belangrijke bron van vraag- en kostendruk. Zo kan een prijsverandering in de olieprijs veranderingen in het algemene prijspeil signaleren en daardoor leiden tot appreciatie of depreciatie van de Bitcoin prijs. Hetzelfde geldt voor wisselkoersen. Ook deze kunnen een ontwikkeling van inflatie weerspiegelen en hebben zo ook een positieve invloed op de Bitcoin prijs.

Ciaian en Rajcaniova (2016) leggen in het onderzoek een verband met de studie van Dimitrova (2005) waarin gesuggereerd wordt dat er een negatieve verband tussen de prijs van een valuta en macro-financiële indicatoren kan bestaan. De studie suggereert dat een daling van aandelenkoersen ervoor zorgt dat buitenlandse investeerders activa te verkopen wat leidt tot een depreciatie van de betreffende valuta. Ciaian en Rajcaniova (2016) legt het verband met dat onderzoek aangezien een depreciatie van de gebruikte valuta de Bitcoin prijs kan stimuleren wanneer er door de investeerder voor gekozen wordt om de verkochte activa te vervangen voor een investering in Bitcoin. Het onderzoek duidt aan dat over het algemeen het rendement van beleggingen op de beurs de kosten van beleggen in Bitcoin kunnen dekken en daarom verwacht wordt dat aandelenindexen positief gerelateerd zijn aan de prijs van Bitcoin.

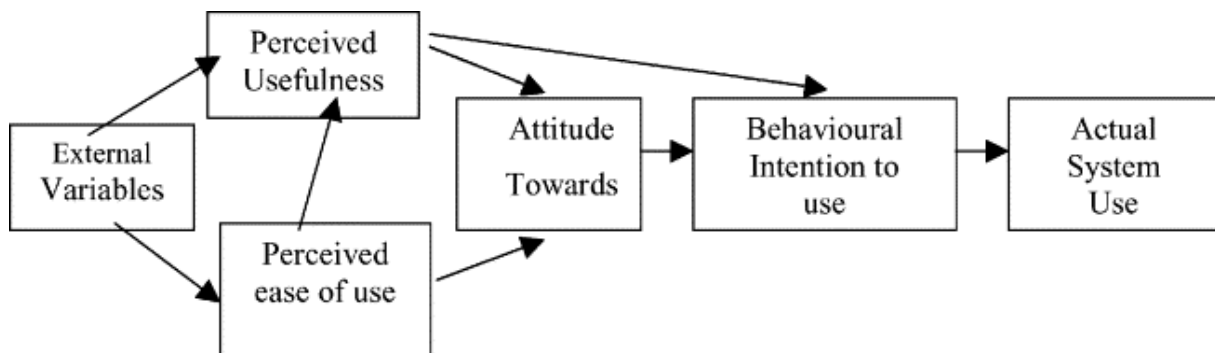
4.4 TAM analyse

Door een uitgebreid literatuuronderzoek op grond van de bestaande academische literatuur over Bitcoin wordt een TAM kader opgesteld om de aspecten van het acceptatie proces van Bitcoin te analyseren en te zien hoe groot de invloed van volatiliteit op dit proces is.

Het technology acceptance model is een tool van Davis, Bagozzi & Warshaw (1989) om technologie gebruik en acceptatie te voorspellen. Het model bestaat uit twee bepalende factoren om. De eerste is "perceived usefulness" en staat voor de mate waarin een persoon het geloof heeft dat het gebruik van de technologie de werkprestaties zullen verbeteren. De tweede factor is "perceived ease of use" en dit verwijst naar de mate waarin een persoon het gebruik maken van de technologie ervaart zonder op moeilijkheden te stuiten. Het model wordt vaker gebruikt in onderzoeken naar de adoptie van technologieën en kan goed worden aangepast aan het individuele onderzoek en kan ook uitgebreid worden. Hierdoor wordt dit model ook vaak in combinatie gebruikt met andere theorieën. Davis (1989) introduceerde TAM om aan te tonen waarom consumenten een technologie accepteren of afwijzen. Het model is een aanpassing op de TRA, the theory of reasoned action, dit is bedoeld om het gedrag van personen in een specifieke situatie uit te leggen en te voorspellen.

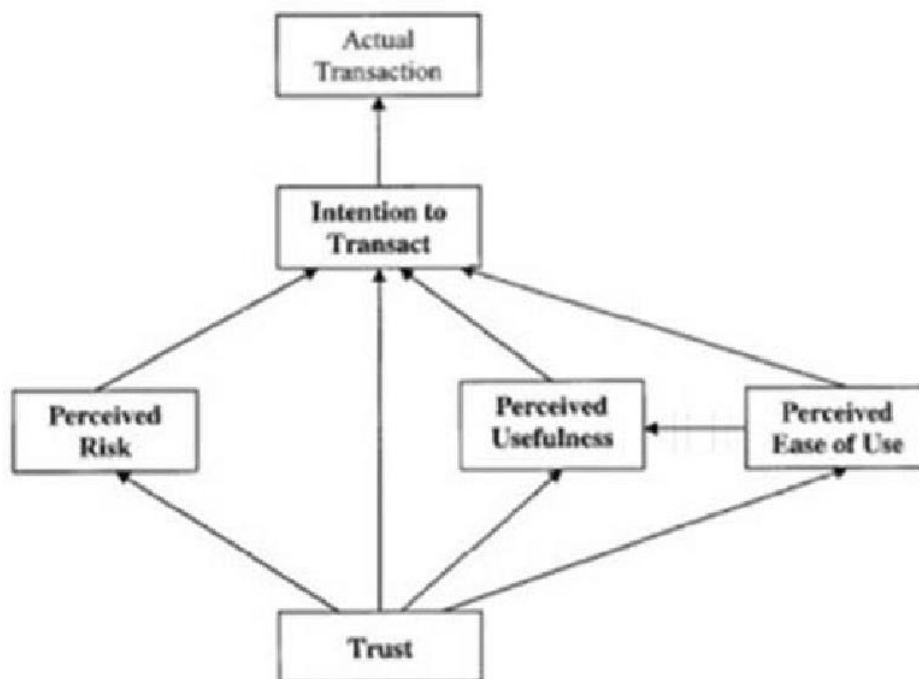
Het technology acceptance model veronderstelt dat de adoptie van de technologie wordt bepaald door de behavioral intention (BI) van de gebruiker, de gedragsintentie. Deze wordt beïnvloedt door de attitude (A), de houding, van de gebruiker tegenover het gebruik maken van de technologie. Uiteindelijk wordt de attitude direct beïnvloed door de mening van de gebruiker over de technologie dat bestaat uit de eerder genoemde perceived usefulness en de perceived ease of use. TAM behoort tussen de meest invloedrijke theorieën als het gaat

om het voorspellen en het verklaren van gedragskeuze omtrent het gebruik van technologieën door consumenten. (Lee, Hsieh & Hsu, 2011)



Figuur 2 - TAM, Davis (1989)

Voor dit onderzoek is de keuze gemaakt voor een aangepast model van het TAM. Er is gekozen voor de uitbreiding van het model die door Pavlou (2003) voor het eerst werd gebruikt. Dit onderzoek gaat over de adoptie door consumenten in e-commerce. Het model in het onderzoek is een TAM die uitgebreid wordt met de factoren "trust" (vertrouwen) en "perceived risk" (waargenomen risico). Het model van Pavlou wordt in een eerder onderzoek naar de adoptie van Bitcoin en blockchain door developers en consumenten gebruikt (Folkinshteyn en Lennon, 2016). In deze scriptie ligt de focus op alleen de consument en wordt meer academische literatuur gebruikt doe specifiek gaat over de adoptie van Bitcoin door de consument en de rol van volatiliteit in dit proces.



Figuur 3 - TAM, Pavlou (2003)

Met deze analyse wordt geprobeerd om een beter beeld te krijgen van de barrières en de weg naar adoptie van Bitcoin door consumenten. Hierbij wordt het TAM gebruikt als analysekader. De factoren staan aangegeven in het analyse raamwerk en worden later per factor uitgelegd. Deze factoren zijn gevonden op basis van literatuuronderzoek en spelen de grootste rol in de adoptie van Bitcoin.

De onderzoeksvraag voor deze analyse is; wat zijn de “perceived risk”, “perceived ease of use” en “perceived usefulness” factoren voor consumenten als het gaat om de adoptie van Bitcoin?

4.4.1 Trust

Vertrouwen is volgens (Shanmugam, Sun, Amidi, Khani, & Khani, 2016) een overheersende factor in menselijk gedrag en beïnvloedt zo de intentie om een wel of niet een elektronische transactie te verrichten. Consumenten zullen alleen transacties uitvoeren met coins zoals Bitcoin wanneer er vertrouwen is.

Bij de adoptie van een technologie is vertrouwen in de technologie een van de belangrijkste drijfveren voor acceptatie hiervan (Fleischmann en Ivens, 2019). Het design van Bitcoin moet zorgen voor vertrouwen in de technologie ondanks de vele negatieve associaties door negatieve media-aandacht (Trautman, 2014).

Het onderzoek van Lu et al. (2016) geeft aan dat vertrouwen helpt om sociale complexiteit te verminderen wanneer een elektronische transactie verricht wordt. Ook zorgt meer vertrouwen in een verlaging van ervaren kwetsbaarheid en risico voor de consument.

Bij virtuele munteenheden zoals Bitcoin moet vertrouwen aan de consument geleverd worden door sterke cryptografische methoden ondersteund door een gedistribueerd P2P-systeem en de innovatie van blockchain. (Rajput et al., 2014)

Het onderzoek van Folkinshteyn en Lennon (2016) toont aan dat ondanks de verbonden risico’s die Bitcoin heeft, de kern van Bitcoin en haar blockchain over de jaren betrouwbaar zijn gebleven. De gevonden bugs werden snel genoeg verholpen waardoor blijvende problemen of verlies van Bitcoins uitbleven. De besproken verliezen zijn het gevolg van fraude en fouten van de gebruikers, maar kwamen niet door het systeem zelf. Zo blijft het systeem nieuwe gebruikers aantrekken, ondanks de risico’s die consumenten hierbij lopen. Tot zo ver ondermijnen volatiliteit en een gebrek aan legitimiteit het vertrouwen van de consument in Bitcoin. Bitcoin is nieuw en de techniek erachter is nog te complex voor vele consumenten. De consument is nog onbekend met de complexe cryptografische protocollen van het systeem en dit vormt een barrière voor het vertrouwen in Bitcoin en zo ook voor adoptie.

Analyse raamwerk		
<u>Perceived Risk</u>	<u>Perceived ease of use</u>	<u>Perceived usefulness</u>
Juridisch risico	Complexiteit	Veiligheid
Operationeel risico	Transactieverwerking	Lagere transactiekosten
Volatiliteit	Privacy	Decentralisatie
Deflatie		Onzekerheid
Veiligheidsrisico		Netwerk externaliteiten
Risico door derden		Onomkeerbaarheid transacties

4.4.2 Perceived Risk

Juridisch risico

Plasaras (2013) geeft aan dat door het ontbreken van een gevestigde regels voor Bitcoin veel problemen veroorzaakt worden. Zoals eerdergenoemd zorgt onvoldoende overzicht en regelgeving voor veel onnodige risico's, waaronder fraude. Ondanks de technische maatregelen omtrent het beveiligen van individuele Bitcoin transacties, blijft de opslag en het gebruik van Bitcoin door de consument een van de grootste kwetsbaarheden van Bitcoin.

Kiran en Stanett (2015) toont voornamelijk verschillen aan in regelgeving betreffende de reglementen in verschillende landen. Zo verschilt de legaliteit van Bitcoin, het minen van Bitcoin en het uitwisselen van Bitcoin naar reguliere valuta ontzettend. Hierdoor is het lastig om de digitale valuta wereldwijd te reguleren en te gebruiken voor de consument.

Operationeel risico

Door de anonimiteit van Bitcoin transacties is er geen verband tussen een Bitcoin en de eigenaar hiervan. Ondanks de openbaarheid van transacties blijft de identiteit van de personen betrokken bij de transactie anoniem (Brito & Castillo, 2013). Dit zorgt enerzijds voor privacy voor de consument, maar veroorzaakt ook een probleem wanneer een Bitcoin verloren of gestolen wordt. Door recente inbreuken op wallets en exchanges is de beveiliging hiervan strenger geworden. Alleen bestaan er nog steeds kwetsbaarheden die amper te vermijden lijken. Een van de grotere problemen lijkt zo verbeteringen te blijven doorvoeren zonder dat dit ten koste gaat van het gebruiksgemak en de tevredenheid van de consument. (Grant en Hogan, 2015)

Karame et al. (2012) geeft aan dat de snelheid van de verwerkingstijd van Bitcoin transacties van groot belang is voor de adoptie van Bitcoin onder consumenten. Alleen kan het ontwerp van Bitcoin tot dusver alleen de veiligheid van transacties garanderen wanneer deze transacties minimaal tientallen minuten geverifieerd kan worden. Zo is de langzame betalingsverificatie nog niet geschikt voor snelle betalingen aangezien de transacties eerst gecontroleerd moeten worden op het double-spending fenomeen.

Volatiliteit

Een van de grootste bedreigingen voor de adoptie van de consument voor Bitcoin is de extreme prijsvolatiliteit (Ciaian, 2016). Door de prijsschommelingen van Bitcoin is het voor de consument niet mogelijk om de relatieve prijs van goederen en diensten te waarnemen. De Bitcoin moet haar waarde over een langere periode behouden om zo te dienen als een ruilmiddel in transacties, een rekeneenheid en een opspottmiddel. De grote prijsbewegingen laten de koopkracht van de consument variëren en dat zorgt voor grote risico's en kosten voor deze consument. De hoge prijsvolatiliteit belemmert de algemene acceptatie als betaalmiddel voor onlinehandel, wat wordt veroorzaakt door speculatie (Woo, 2013).

Deflatie

Door het gelimiteerde aantal Bitcoins dat vrijgegeven kan worden is de virtuele munt onderhevig aan deflatie wanneer het op grote schaal gebruikt zal worden. Het onderzoek van Kiran en Stanett (2015) geeft aan dat een toenemend gebruik van Bitcoin zorgt voor een stijging in de reële waarde, waardoor het hamsteren van Bitcoins wordt bemoedigd. Hierdoor zal het aantal Bitcoins in circulatie afnemen en de prijs nog meer stijgen gevolgd door een deflatiespiraal in de prijs van goederen en diensten. Het onderzoek geeft aan dat het nog onbekend is of dit fenomeen ook voor de Bitcoin economie desastreuus is.

Veiligheidsrisico

Door verschillende beveiligingsbedreigingen zoals denial of service en softwarefouten in het systeem missen veel consumenten vertrouwen in het systeem. Bitcoin werd geïntroduceerd om alternatief te bieden voor veilige op vertrouwen gebaseerde transacties,

alleen heeft het net zoals andere systemen met een publieke sleutel te maken met hackers (Kiran en Stanett, 2015).

Risico door derden

Kiran en Stanett(2015) suggereren het probleem dat derde partijen leveren met diensten bovenop de Bitcoin blockchain, het gaat hier om exchanges en Bitcoin wallets. Door vele gevallen van gestolen individuele wallets, werd de wallet beheerd door bedrijven geïntroduceerd en aangeboden. Deze wallets beheerd door een derde partij wordt steeds populairder alleen bieden deze wallets ook niet de veiligheid die beloofd wordt. Zo werden door meerdere wallet providers Bitcoins verloren door ontoereikende beveiliging van deze derde partijen. Door vele gebeurtenissen rondom het hacken van wallets zullen consumenten beter nadenken over de keuze van het plaatsen van kapitalen bij een derde partij, toch blijft de consument voor derde partijen kiezen om kapitaal te plaatsen.

4.4.3 Perceived ease of use

Complexiteit van Bitcoin handel

Een van de voornaamste moeilijkheden voor de consument is het aantrekken van Bitcoins (Kiran en Stanett, 2015). Hierbij komt dat Bitcoins vaak aangekocht moeten worden door middel van persoonlijke cheques of bankoverschrijvingen, dit zorgt voor een barrière voor consumenten door de onbekendheid van deze Bitcoin leveranciers en het gebrek aan vertrouwen in deze bedrijven. In Amerika wordt door de huidige regelgeving al vaak persoonlijke gegevens verlangd van de consument bij de aankoop van Bitcoins en dit zorgt ook voor een nieuwe belemmering voor de acceptatie.

Transactieverwerking

Door het anonieme en gedecentraliseerde transactiesysteem van Bitcoin is er geen intermediair of tussenpersoon. Het is zo niet mogelijk om die betalingen ongedaan te maken wanneer een partij niet aan haar verplichtingen heeft voldaan of wanneer de betaling niet naar de juiste partij is verstuurd (Beer, 2015). Het netwerk is niet gereguleerd en hierdoor moet de consument zelf de technische maatregelen nemen om transacties te beschermen van foutieve betalingen en fraude. Tot zo ver moet de consument bij dit soort problemen een derde partij inschakelen of naar de rechter stappen om Bitcoins terug te krijgen.

Privacy

Zoals eerdergenoemd wordt er door overheden meer en meer verlangen om Bitcoin aankopen te linken aan de consument. Zo worden persoonlijke gegevens verlangen om te voldoen aan eisen van overheden. Hiermee wordt het risico gelopen op het verliezen van persoonlijke informatie door deze partijen en zo ontstaat het risico van het verliezen van privacy (Kiran en Stanett, 2015).

Androulaki (2013) toont aan dat de huidige beveiligingssystemen niet voldoen aan totale waarborging van de privacy van haar gebruikers wanneer Bitcoin als wereldwijde valuta wordt gebruikt. Aangetoond wordt dat wanneer Bitcoin als dagelijks transactiemiddel gebruikt wordt er een groot risico heerst aangaande het verliezen van de privacy van de consument. Clusteringstechnieken die gebaseerd zijn op transactiegedrag van de gebruiker kunnen tot wel 40% van de gebruikers zijn of haar identiteit onthullen. Zelfs wanneer deze gebruikers hun privacy proberen te waarborgen door nieuwe adressen aan te geven wanneer zij een nieuwe transactie verrichten.

Reid en Harrigan (2013) onderzoeken of de Bitcoin gebruiker daadwerkelijk anoniem is. Hierbij wordt vermeld dat de volledige transactiegeschiedenis van elke gebruiker openbaar is. Er wordt aangetoond dat het mogelijk is om veel openbare sleutels met elkaar te associëren. Het is zelfs mogelijk om de activiteit van bekende gebruikers in detail te observeren. Reid (2013) geeft aan dat derde partijen zoals wallet-aanbieders en exchanges

de identiteit en activiteit van de gebruiker kunnen volgen. Zo hebben ook de technische gebruikers van Bitcoin aangegeven dat anonimiteit geen prominente rol heeft in het design/ het ontwerp van de coin. Zo is de primaire doelstelling van Bitcoin helemaal niet de waarborging van de anonimiteit, alleen zijn veel gebruikers zich hier niet van bewust.

4.4.4 Perceived usefulness

Veiligheid

Alshamsi en Andras (2019) tonen aan dat respondenten van het onderzoek de bruikbaarheid van creditcards en debitcards hoger inschatten dan Bitcoin. Dit resulteert in een negatieve invloed op de veiligheidspercepties van de gebruikers van Bitcoin. Hierdoor kiezen meer consumenten voor de "veiligere" optie om transacties te verrichten met deze credit- en debitcards en zo niet met Bitcoin.

Lagere transactiekosten

Zoals eerder besproken in het onderzoek biedt Bitcoin lagere transactiekosten dan andere betaalsystemen. Brito & Castillo (2013) gaven eerder al aan dat de verwachting was dat transactiekosten verlaagd zouden worden door het uitblijven van een intermediair.

Lo en Wang (2014) tonen aan dat micro-betalingen goedkoper zijn met Bitcoin vergeleken met PayPal betalingen. Zo biedt Bitcoin lagere transactiekosten, iets wat voor de consument gunstiger is. Kim (2017) toont aan dat Bitcoin gunstigere transactiekosten biedt voor consumenten vergeleken met de meest efficiënte financiële markten.

Decentralisatie

Böhme et al. (2015) duidt aan dat, vergeleken met andere virtuele munteenheden, de kern innovatie van Bitcoin haar gecentraliseerde technologie is. Het gedecentraliseerde karakter van Bitcoin wordt voornamelijk gewaardeerd door de early adopters. Decentralisatie zorgt ervoor dat er geen partij of organisatie een concentratie van macht kan realiseren en hierdoor de controle over het systeem kan overnemen. Ook zorgt decentralisatie voor meer beschikbaarheid en veerkracht van het systeem, omdat het systeem niet op een centraal punt rust bij falen.

Tot zo ver komt decentralisatie nog niet volledig tot zijn recht ondanks dat het Bitcoin protocol totale decentralisatie wel ondersteunt. Het heeft alles te maken met de opkomst van de tussenpersonen bij Bitcoin transacties. Zo zijn het nu de exchanges, de walletproviders, mixers, miningpools en betalingsverwerkers waardoor Bitcoin niet volledig decentraal gezien kan worden (Böhme et al., 2015).

Onzekerheid

Plassaras (2013) geeft aan dat onzekerheid rondom Bitcoin een obstakel vormt in de weg naar wijdere adoptie. De munt geen intrinsieke waarde en is het niet verbonden met een grondstof om een zekere koopkracht uit te dragen. Dit genereert onzekerheid over de toekomst van Bitcoin voor de consument. Gebruikers van Bitcoin kunnen de coin alleen aanschaffen met bestaande valuta. Daarentegen is het alleen mogelijk om Bitcoin naar een gereguleerde valuta om te zetten wanneer andere consumenten deze Bitcoins willen aanschaffen. Zo kunnen Bitcoins alleen verkocht worden wanneer nieuwe deelnemers aantreden. Dit heeft veel weg met een "Ponzi scheme", een vorm van beleggingsfraude waarbij de betaling van gerealiseerde opbrengsten wordt vergoed door de bijdrage van nieuwe investeerders.

Netwerk externaliteiten

Een andere barrière van Bitcoin is het probleem van netwerk externaliteiten. Plassaras (2013) geeft aan dat het voordeel van het gebruiken van een digitale valuta zoals Bitcoin afhankelijk is van het aantal consumenten die het gebruiken. Als maar weinig bedrijven Bitcoin accepteren als betaalmiddel, zullen er ook maar weinig personen de drang krijgen

om Bitcoin te adopteren om hiermee dagelijkse betalingen te verrichten. Dit betekent ook dat wanneer weinig consumenten met Bitcoin willen betalen, bedrijven een minieme prikkel krijgen om Bitcoin te accepteren. Consumenten zullen overtuigd moeten worden om Bitcoin te gebruiken en bedrijven om deze te accepteren.

Onomkeerbaarheid van transacties

Binnen korte tijd na een Bitcoin transactie wordt de transactie onomkeerbaar. Barber et al. (2012) geeft aan dat dit een nichemarkt aantrekt waar verkopers zich zorgen maken over terugboekingen en creditcardfraude. Met Bitcoin is het mogelijk om verkoopactiviteiten over de hele wereld te realiseren door de bescherming van Bitcoin. Deze bescherming wordt geboden door de onomkeerbaarheid van transacties.

4.5 Conclusie

De prijs van Bitcoin wordt door drie factoren beïnvloed; marktwerking, aantrekkelijkheid en macro-economische en financiële ontwikkelingen. De marktwerking van Bitcoin veroorzaakt grote prijsverschillen binnen korte tijd. De voornaamste driver hiervan is de wisselende vraagzijde die teweeg wordt gebracht door veranderingen in omloopsnelheid, voorraad en het algemene prijsniveau. De aantrekkelijkheid van Bitcoin beïnvloedt de prijs wanneer er een toename of afname ontstaat in vertrouwen, cyberaanvallen en media-aandacht van Bitcoin. Positieve dan wel negatieve veranderingen in de aantrekkelijkheid van Bitcoin gaan gepaard met corresponderende veranderingen van de prijs. Wereldwijde macro-economische en financiële ontwikkelingen beïnvloeden de prijs van Bitcoin op positieve wijze wanneer het gebruik van Bitcoin in beurzen toeneemt en ook heeft inflatie een positief effect op de prijs van Bitcoin. Een daling van aandelenkoersen kan ook zorgen voor een toename in de vraag naar Bitcoin wat de prijs ervan stimuleert.

De TAM analyse geeft een beter beeld van de factoren die de adoptie van Bitcoin beïnvloeden. Er is gekozen voor het uitgebreide TAM van Pavlou (2003) aangezien dit analysekader het vertrouwen en het waargenomen risico van de consument ook bij de adoptie betreft. Vertrouwen in Bitcoin wordt geschaad door negatieve media-aandacht en negatieve associaties met munt. Het sterke design en innovatie rondom Bitcoin moeten ervoor zorgen dat het vertrouwen van de consument gewonnen wordt aangezien ervaren problemen niet door het systeem zelf zijn veroorzaakt. Bitcoin is relatief nieuw voor de consument en zo moet complexiteit en negativiteit afnemen om meer vertrouwen van de consument te verkrijgen om tot meer adoptie te leiden.

Het analyse raamwerk bestaat uit perceived risk, perceived ease of use en perceived usefulness. risico dat de consument. Het waargenomen risico bestaat uit de volgende risico's; juridisch, operationeel, volatiliteit, deflatie, veiligheid en het risico door derden. Het gebrek aan regelgeving veroorzaakt risico's aangaande het beveiligen van transacties en het opslaan en het gebruik van Bitcoin. Privacyvraagstukken en het uitblijven van toename van de transactiesnelheid veroorzaken een operationeel risico voor de consument. Volatiliteit belemmert het gebruik van Bitcoin en de koopkracht van de consument en wordt gezien als een van de grootste bedreigingen voor adoptie van Bitcoin door de consument. Naast volatiliteit kan ook deflationaire druk uiteindelijk een risico vormen wanneer het gebruik van Bitcoin toeneemt en Bitcoins worden ingeslagen. Het risico door derden wordt gevormd door wallets geplaatst bij derde partijen die deze kunnen verliezen.

Waargenomen gebruiksgemak bestaat uit de complexiteit van Bitcoin handel, transactieverwerking en privacy. Complexiteit ontstaat voor de consument door moeilijkheden bij het aantrekken van Bitcoins. Door het huidige transactiesysteem is het lastig voor de consument om beschermd te worden bij foutieve betalingen en fraude. Ook op het gebied van privacy is Bitcoin tot zo ver niet geheel bruikbaar voor consumenten. De

huidige beveiligingssystemen voldoen niet aan totale waarborging van de privacy van de gebruiker. Zo kan het gebeuren dat de identiteit van de gebruiker wordt blootgesteld door verbinding van openbare sleutels en verlies van gegevens door derde partijen.

De bruikbaarheid van Bitcoin voor de consument bestaat uit de factoren; veiligheid, transactiekosten, decentralisatie, onzekerheid, netwerk externaliteiten en de onomkeerbaarheid van transacties. De consument blijkt eerder te kiezen voor alternatieve betaalopties, omdat zij deze veiliger inschatten. Toch biedt Bitcoin lagere transactiekosten en is zo gunstiger voor de consument. Decentralisatie zorgt voor meer ervaren vrijheid en beschikbaarheid, maar ontstaan er steeds meer tussenpersonen waardoor het decentrale idee van Bitcoin verloren dreigt te worden. Verder wordt adoptie belemmert door onzekerheid over de waarde en de verkoop van Bitcoins. Alsmede vormt het netwerk effect een barrière voor de adoptie, omdat de consument overtuigd moet worden om de betaaleenheid te gaan gebruiken. Iets wat wel bruikbaar is voor consument is de onomkeerbaarheid van transacties, hierdoor wordt wereldwijd bescherming geboden bij transacties.

5 Rol van prijsvolatiliteit in adoptie

Hoofdstuk 4 geeft weer welke factoren de adoptie van Bitcoin beïnvloeden. Nu deze factoren bekend zijn, zal dit hoofdstuk verder ingaan op de invloed die prijsvolatiliteit heeft op adoptie.

Prijsvolatiliteit genereert risico's waardoor volgens het artikel van PwC (2015) zowel handelaren en winkeleigenaren als consumenten ervan weerhouden worden om Bitcoins voor een langere periode aan te houden. Zo ontstaat er te veel risico bij een lager consumentenvertrouwen wat de validatie van een veilige munt beperkt.

De schommelingen van de prijs van Bitcoin zorgen voor twijfel omtrent het aantrekken van Bitcoins bij consumenten maar ook bij investeerders. PwC (2015) geeft aan dat prijsvolatiliteit de beperkende factor van cryptocurrencies is en zo ook beperkende factor van algemene acceptatie is. Zo lang de prijs van Bitcoin blijft schommelen blijft vertrouwen van de consument in de munt uit. De waardeverschillen zorgen voor een daling van het vertrouwen dat de Bitcoin dagelijks dezelfde waarde kan behouden. Niet alleen de extreme volatiliteit, maar ook het gebrek aan wetgeving zorgt voor een beperking van de gebruikersacceptatie. De consument moet erop kunnen vertrouwen dat alle transacties met Bitcoin legaal, bindend en een van een prijs zijn die niet fluctueert. Het onderzoek geeft aan dat tot zo ver de factoren volatiliteit en onveiligheid het vertrouwen van de consument in Bitcoin beperken. Ook geeft het onderzoek aan dat gebruikers van fiat-geld vertrouwen op de stabiliteit van het gemachtigde land en niet op de valuta zelf. Dit houdt in dat door het gedecentraliseerde karakter van Bitcoin het te kampen heeft met prijsvolatiliteit zonder daar een centrale instelling voor verantwoordelijk is en er ook niet ingegrepen kan worden. De risico's die vastzitten aan het bezitten en verhandelen van Bitcoins veroorzaken de belemmeringen voor de massale acceptatie van Bitcoin.

Volgens hetzelfde onderzoek is de groei van de cryptomarkt voornamelijk te danken aan investeringen in de technologie-infrastructuur door durfkapitalisten en andere beleggers die proberen te profiteren van de prijsschommelingen van de coin. Zo is Bitcoin niet groter geworden door consumenten die het daadwerkelijk voor dagelijkse transacties gebruiken. Dit brengt het risico met zich mee dat hierdoor de munt vijf tot zeven keer zo volatiel is vergeleken met de dollar. Het onderzoek gelooft erin dat het potentieel van Bitcoin alleen gerealiseerd kan worden wanneer niet de beleggers maar de consumenten deze Bitcoins in bezit hebben.

PwC (2015) geeft aan dat ondanks dat cryptocurrencies steeds meer geaccepteerd worden als betaaloptie, prijsvolatiliteit en de mogelijkheid voor speculatieve beleggingen de consument de Bitcoin niet gebruiken voor de aanschaf van goederen en diensten maar eerder ervoor kiezen om het te verhandelen. Hierdoor zullen consumenten Bitcoin alleen op een grote schaal accepteren en adopteren wanneer;

- De consument meer kennis opdoen over de munt
- De consument meer beschikbaarheid waarneemt
- Betrouwbare exchanges ontstaan
- Consumentenbescherming verbetert

Het onderzoek geeft aan dat de mate van acceptatie op grote schaal waarschijnlijker is wanneer de consument toegang krijgt tot innovatieve aanbiedingen en diensten die niet beschikbaar zijn via traditionele betaalsystemen.

Ermakova et al. (2017) geeft aan dat mede door de volatiliteit van Bitcoin een onzekere reputatie is ontstaan, dit is een van de hoofdredenen voor het uitblijven van massa adoptie. Aangezien de waarde van de valuta volledig afhankelijk is van de vraag en investeringen is de prijs zo volatiel. Dat in combinatie met interne en externe gebeurtenissen is de prijs

van de munt onvoorspelbaar. Deze onvoorspelbaarheid en onzekerheid kan wereldwijde adoptie van Bitcoin negatief beïnvloeden. Het Bitcoinsysteem is op de eerste plaats een financiële valuta is die voor financiële redenen gebruikt wordt en hierdoor de prijs van Bitcoin zowel als drijfveer als barrière kan worden gezien van Bitcoin adoptie.

Ook Yermack (2013) noemt prijsvolatiliteit al barrière van de adoptie van de consument. Consumenten en retailers worden door de prijsvolatiliteit niet getriggerd om Bitcoins te behouden. Wanneer zij Bitcoins door betalingen in handen krijgen, worden deze vaak snel omgewisseld in reguliere valuta. Hoewel steeds meer bedrijven Bitcoin accepteren als betaalmiddel, wisselen deze bedrijven de ontvangen Bitcoins na ontvangst in voor reguliere valuta.

Volgens het onderzoek van Schuh en Shy (2016) is de adoptie van Bitcoin onder consumenten opmerkelijk laag. Dit geldt ook voor consumenten die bekend zijn met Bitcoin. De bevindingen van het onderzoek suggereren dat Bitcoin nog niet genoeg aanspreekt voor consumenten om deze te houden, gebruiken en aan te schaffen. Schuh en Shy (2016) geven aan dat er een belangrijke uitzondering is. Deze uitzondering geldt voor de consumenten die verwachten dat de digitale munt in waarde zal stijgen. Deze consument is eerder geneigd om Bitcoins aan te schaffen en zo te adopteren. Dit kan erop wijzen dat consumenten Bitcoins aanschaffen als financiële investering. Het onderzoek geeft aan dat de consument de munt alleen wil adopteren wanneer het geen ernstig wisselkoersrisico loopt bij de aanschaf ervan.

5.1 Conclusie

Prijsvolatiliteit is de beperkende factor als het aankomt op adoptie van de munt door bedrijven en consumenten. Consumenten en bedrijven worden door de risico's prijsvolatiliteit ervan weerhouden om Bitcoins voor een langere periode aan te houden. Zij wensen een stabiele betaaleenheid, wat Bitcoin zo lang de extreme fluctuaties aanhouden, niet kan bieden.

De markt in cryptomunten is de laatste jaren gegroeid door speculatie, niet door een toename van transacties. Hierdoor trekt de markt veel beleggers aan, maar blijft massa adoptie van de consument nog uit. De consument zal Bitcoin pas adopteren wanneer zij; meer kennis over de munt hebben, meer beschikbaarheid waarnemen, meer vertrouwen in de exchanges ontstaat en de consument beter beschermt wordt. Ook de onvoorspelbaarheid van de waarde van de munt vormt een barrière. Bedrijven die Bitcoins ontvangen door middel van betalingen wisselen deze vaak al snel in voor reguliere valuta om zo een wisselkoersrisico te vermijden terwijl consumenten Bitcoin vaak alleen aanhouden wanneer zij verwachten dat de waarde ervan toeneemt.

6 Verband tussen volatiliteit prijs en handelsvolume

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de invloed die prijsvolatiliteit heeft op adoptie. Hieruit bleek dat de markt in cryptomunten de laatste jaren gegroeid is door speculatie, en niet door een toename van transacties, waardoor de markt veel beleggers aantrekt, maar massa adoptie van de consument uitblijft. In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op dit verband tussen de volatiliteit van de prijs en het handelsvolume. Door middel van het verband tussen prijsvolatiliteit en handelsvolume kan worden onderzocht tot welke mate de prijsvolatiliteit de adoptie door de consument bepaalt.

Kokkinaki (2018) heeft het verband tussen het handelsvolume, de volatiliteit en het rendement van Bitcoin voor de periode van juli 2010 tot en met november 2017 onderzocht. Hieruit blijkt dat, wat al eerder is bewezen, de volatiliteit van Bitcoin hoger is dan die van de traditionele valuta. Daarentegen stabiliseert de volatiliteit aanzienlijk wanneer het handelsvolume toeneemt. Er wordt aangetoond dat na 2013 het handelsvolume en de volatiliteit van de prijs gerelateerd zijn. Ook wordt aangetoond dat in de periode tussen begin 2013 tot de MtGox hack in 2014, een de onverwachte stijging in het rendement de volatiliteit meer verhoogde dan een onverwachte afname van het rendement, dat dus asymmetrisch verband aantoont. De relatie tussen het handelsvolume en de prijsvolatiliteit zijn volgens Kokkinaki (2018) dus positief en significant na 2013. Voor 2013 was er nog geen relatie tussen het handelsvolume en de prijsvolatiliteit, het artikel geeft de suggestie dat dit komt door de hoeveelheid aan aandacht dat Bitcoin na 2013 kreeg en dat dit heeft gezorgd voor extra handel in de valuta.

Kokkinaki vergelijkt de resultaten met een eerder onderzoek van O'Hara (1995), hierin schrijft O'Hara dat de richting van het verband niet zo eenvoudig te verklaren is als andere onderzoeken doen lijken. Zo kan een hoger handelsvolume hogere liquiditeit betekenen. Dit zou het makkelijker maken voor investeerders om een investering als Bitcoin te negeren door instabiliteit en volatiliteit in de markt te herkennen. Volgens de Market Microstructure theorie wordt hogere liquiditeit veroorzaakt door een hoger handelsvolume (O'Hara, 1995).

Kristoufek (2015) toont aan dat Bitcoin apprecieert op de lange termijn wanneer deze meer wordt gebruikt voor handel en de stijgende prijs zorgt voor meer wisseltransacties op de korte termijn. De appreciatie op de lange termijn komt overeen met de kwantiteitstheorie van geld. De stijging van de prijs zorgt voor een stijging in vraag naar de valuta op beurzen en is zo vatbaar voor een bubbel. Kristoufek duidt het verband tussen prijs en transacties aan, toenemend gebruik van Bitcoin in reële transacties leidt op de lange termijn tot appreciatie van de Bitcoin. Het onderzoek toont zo aan dat ondanks Bitcoin door velen als puur speculatief wordt beschouwd, het gebruik, de geldhoeveelheid en het prijsniveau, op de lange termijn een rol spelen in de prijsformatie van Bitcoin. Dit komt overeen met de kwantiteitstheorie van geld.

Kristoufek (2013) gebruikt in een eerder onderzoek zoekmachines zoals Google en Wikipedia om een verband te zoeken wat het effect van informatie van de investeerder op de Bitcoin prijs is. Zo werd er een sterke correlatie gevonden tussen de prijs van Bitcoin en de twee grote zoekmachines. Deze relatie is bi-directioneel, dus hebben de zoekopdrachten een effect op de prijs van Bitcoin maar heeft de prijs van Bitcoin ook een effect op de zoekopdrachten. Wanneer de prijzen boven de trend liggen zorgt verhoogde belangstelling ervoor dat de prijs blijft stijgen, wanneer de prijzen onder de trend liggen resulteert verhoogde belangstelling voor een verlaging van de prijs. Dit geeft aan dat investeerders bij een prijs boven de trend, bijvoorbeeld door goed nieuws omtrent Bitcoin,

verdere prijsverhogingen bewerkstelligen. Dit soort gedrag wordt mede verklaart door de marktdominantie van speculatie en investeerders die trends achtervolgen. In een onderzoek van Balcilar (2017) wordt een verband gezocht tussen het rendement, de volatiliteit en het handelsvolume van Bitcoin. Het onderzoek toont aan dat er trends hebben plaatsgevonden die een sterke relatie tussen de omvang van prijsbewegingen en het transactievolume suggereren. Zo daalde de prijs van Bitcoin op Bitstamp, de grootste Europese Bitcoin wisselkoers, op 19 november met 19,88% toen het handelsvolume op z'n hoogst was sinds het begin van de valuta (71.560 Bitcoins). Een ander voorbeeld is de daling van de Bitcoin prijs met 14,92% toen er een nieuw handelsvolume record werd gevestigd met 79.852 Bitcoins op 7 december 2013. Weer daalde de prijs en nu zelfs met 22,8% op 18 december 2013 toen een nieuw record in handelsvolume werd bereikt met 137.070 Bitcoins op die dag.

6.1 Beleggerssentiment

Kokkinaki toont aan de hand van eerdere studies aan dat een hoger handelsvolume ervoor kan zorgen dat er ook meer aandacht op een aandeel gevestigd wordt, waardoor aanvullende handel kan worden gerealiseerd (Miller (1977)). Uit een onderzoek van Schwert (1990) blijkt dat kuddegedrag hierbij ook een grote rol speelt. Investeerders zien dat een aandeel veel verhandeld wordt en besluiten dit te volgen.

Ook in het onderzoek van Baur en Dimpfl (2018) wordt een positief verband gevonden tussen handelsvolume en volatiliteit. Hierdoor suggereert het onderzoek dat het merendeel van de Bitcoin handel "noise trading" is. Dit houdt in dat veel beleggingen in Bitcoin zonder advies of gegronde analyse plaatsvinden. Veel investeerders zouden impulsief zijn en investeringen baseren vanuit irrationele uitbundigheid, verkoop door angst en inkoop door hebzucht. Veelal volgen de beleggers trends en wordt snel gereageerd op goed en slecht nieuws. Black (1986) geeft aan dat de aanwezigheid van deze noise traders de marktliquiditeit kunnen verhogen en dit zou ook een verklaring kunnen zijn voor de snelle stijging in het handelsvolume van Bitcoin in de beginperiode. Li en Wu (2011) verklaren dat wanneer er een hoge hoeveelheid noise traders aanwezig is, deze de liquiditeit verhogen en daardoor de volatiliteit verlagen.

De studie van Baker en Wurgler (2007) onderzoekt wat voor effect het sentiment van de investeerder heeft op de prijzen van aandelen. Hierin wordt aangetoond dat aandelen met dezelfde karakteristieken als Bitcoin, hoge volatiliteit van de prijs en een lage marktkapitalisatie, een verhoogde gevoeligheid voor het sentiment van de belegger hebben. Kristoufek (2013) geeft aan dat de Bitcoin markt gedomineerd wordt door korte termijn beleggers, trendvolgers, noise traders en speculanten. Hierdoor wordt de suggestie gewekt dat de markt vooral door onervaren individuen wordt overheerst. Wanneer een markt blijft groeien, het meer institutionele investeerders aantrekt. Aangezien er veel aanwijzingen zijn waarbij het de suggestie wekt dat de markt gedomineerd wordt door onervaren beleggers, lijkt het aannemelijk dat deze beleggers bubbel gedrag in de Bitcoin prijs kunnen activeren.

Moore (2013) geeft aan dat het wisselkoersrisico het grootste risico is dat beleggers nemen met het investeren in Bitcoin. Het wisselkoersrisico is te danken aan de hoge volatiliteit. Beleggen in Bitcoin lijkt een indicatie te zijn van het accepteren van hogere risico's. Dat sociale interactie tussen investeerders een grote rol speelt in de Bitcoin markt benadrukt Garcia (2014) nogmaals. Deze beleggers beschikken over het vermogen om informatie snel te delen en zo de ideale aankoop- of verkoopprijs kunnen bepalen. Mede door dat de prijs van de valuta wordt bepaald door hoe veel het voor de belegger waard is. Bovendien geeft Garcia aan dat de verhoogde populariteit van Bitcoin zorgt voor een hoger zoekvolume op internet naar de valuta, wat weer zorgt voor meer media-aandacht. Dit leidt dan weer tot een toename van het gebruikersbestand van Bitcoin dat resulteert in

een prijsverhoging. Om de cirkel compleet te maken geeft Garcia aan dat een verhoogde prijs ook weer extra populariteit genereert. Wanneer nieuwe informatie bij de beleggers aankomt omtrent de prijs die te laag of te hoog is, kan dit zorgen voor het bubbel effect. Dit komt tot stand door dat met dezelfde gedeelde informatie vaak voor dezelfde kant van de transactie gekozen wordt, er massaal gekocht of verkocht wordt. Zo lijkt informatie die verhoogde liquiditeit aangeeft of informatie die hiervoor zorgt lijkt te correleren met de prijsstijgingen van Bitcoin.

In onderzoek van Matkovskyy (2019) blijkt dat wanneer Bitcoin prijzen dalen, het handelsvolume van Bitcoin toeneemt. Dit kan betekenen dat beleggers op basis van sentiment overdreven reageren wanneer fluctuerende prijsperiodes aantreden. Dit komt volgens het onderzoek door het hanteren van een onjuiste techniek voor de schatting van de prijs van Bitcoin. In de analyse neemt het handelsvolume toe wanneer de prijs daalt, het volume komt zo niet overeen met de trend.

In de studie van El Alaoui (2018) wordt aangetoond dat er zich een sterkte kruiscorrelatie bevindt tussen volumeverandering en prijsverandering, vooral voor langere periodes. De resultaten uit dit onderzoek wijzen uit dat een belegger of een technisch analist de kennis over de dynamiek van Bitcoin markten kan uitbreiden. Dit kan vanuit het standpunt dat prijs en volume gemeenschappelijke producten zijn van het marktmechanisme van de interne Bitcoin markt. Het onderzoek geeft hierbij aan dat het handelsvolume kan helpen bij het voorspellen van prijsveranderingen door meer kennis te krijgen van de dynamiek tussen handelsvolume en prijzen. El Alaoui schrijft over gevolgtrekkingen, het trekken van conclusies op basis van reeds bestaande kennis. Dit onderzoek suggereert dat een gevolgtrekking op basis van de prijs niet compleet kan zijn zonder een gelijkmatige gevolgtrekking op basis van het handelsvolume, en omgekeerd.

Door het geleverde onderzoek van El Alaoui kan de kruiscorrelatie tussen prijs en volume gebruikt worden door beleggers die hun handelstactieken willen baseren op de dynamiek van de Bitcoin markt. Aangezien de prijs en het handelsvolume handelsactiviteiten op de Bitcoin markt representeren. El Alaoui geeft aan dat het bewijs van significante non-lineaire afhankelijkheid gerelateerd kan zijn aan markt (in)-efficiëntie aangezien academici en beleidsmakers vaak de mate van marktefficiëntie beoordelen door middel van kruiscorrelatie exponenten. Zo ondervindt El Alaoui dat de kruiscorrelatie afwijkt van nul. Dit suggereert dat de markt niet perfect efficiënt is en het zo mogelijk maakt om conclusies te trekken over de dynamiek van het handelsvolume door middel van de prijs, en andersom.

6.2 Negatief verband

Dat er een positief verband is tussen handelsvolume en prijsvolatiliteit wordt door Li en Wu (2011) tegengesproken. Aan de hand van de Markt Microstructure theorie, waarin hogere liquiditeit wordt veroorzaakt door een hoger volume, wordt een hogere liquiditeit beschouwd als negatief gecorreleerd met prijsvolatiliteit. In de studie van Li en Wu wordt een negatieve correlatie gevonden tussen volatiliteit en het volume van liquiditeitshandel. Zo wordt ook aangetoond dat niet-geïnformeerde handel liquiditeit aan de markt toevoegt en volatiliteit verlaagt. Dit terwijl handel die wel juist geïnformeerd is voor een positieve relatie tussen volatiliteit en volume zorgen. Dit betekent dat wanneer de relatie tussen prijsvolatiliteit en handelsvolume wordt onderzocht, duidelijk afgebakend moet worden wat voor soort handel wordt onderzocht.

6.3 Conclusie

Aangetoond wordt dat de volatiliteit van de prijs van Bitcoin afneemt wanneer handelsvolume toeneemt. Zo is er een relatie tussen handelsvolume en prijsvolatiliteit. De toename van de handel in Bitcoin komt door de toename van media-aandacht na 2013.

Ook een toename van liquiditeit van kan ervoor gezorgd hebben dat het handelsvolume heeft toegenomen.

Kristoufek (2015) onderbouwt de appreciatie van Bitcoin op de lange termijn wanneer de handel met Bitcoins toeneemt, ook zorgt een stijgende prijs voor meer wisseltransacties op de korte termijn. Deze onderbouwing sluit aan met de kwantiteitstheorie van geld. De Bitcoin prijs en belangstelling voor Bitcoin hebben zo een sterke invloed op elkaar dat dit de verklaring is voor de dominantie van de markt door speculatie en trendvolgers (Kristoufek, 2013). Het onderzoek van Balcilar (2017) toont een sterke relatie aan tussen volatiliteit en transactievolume, dit betekent dat er meer Bitcoins worden verhandeld wanneer er grotere waardeverschillen binnen korte tijd plaatsvinden.

Noise trading leidt tot een toename van het handelsvolume op korte termijn waardoor de liquiditeit verhoogd wordt en de volatiliteit afneemt. Wanneer veel van deze noise traders onervaren zijn of beleggen met sentiment, kan dit bubbelgedrag in de prijs van Bitcoin activeren. Het bubbeleffect van de prijs kan leiden tot massale aankoop of verkoop van Bitcoin.

7 Methodiek

Om te onderzoeken in welke mate en op welke manier de volatiliteit van de prijs van Bitcoin bepaalt om Bitcoins aan te schaffen is kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Hiervoor maak ik gebruik van literatuuronderzoek door onderzoeken naar de prijsvolatiliteit van Bitcoin en onderzoeken naar de adoptie van Bitcoin te bestuderen. Het Technology Acceptance Model is gebruikt om een analyse te maken van de factoren die invloed hebben op de adoptie van Bitcoin door de consument.

Databases

Om inzicht te krijgen in de relatie tussen de adoptie en de volatiliteit van de prijs van Bitcoin, zijn papers verzameld via Google Scholar, Scopus, Springer en de bibliotheek van de WUR waarin Bitcoin zelf, de functies van geld, het handelsvolume en de prijsvolatiliteit van Bitcoin onderzocht worden. Ook is gekeken naar de rapporten van PricewaterhouseCoopers, de Europese Centrale Bank, de Europese Bankautoriteit en de Financial Action Task Force. Daarnaast is er gebruik gemaakt van de sneeuwbalmethode, zo zijn er meerdere rapporten en documenten naar voren gekomen door het bekijken van literatuurlijsten.

Zoektermen

De volgende termen zijn gecombineerd: "Bitcoin", "money", "currency", "volume", "volatility", "fluctuation", "cryptocurrency", "transaction", "price", "investment", "adoption", "acceptance"

8 Conclusie

Het doel van deze thesis was om te onderzoeken in welke mate en op welke manier de volatiliteit van de prijs van Bitcoin bepalend is voor de adoptie door de consument.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is een kwalitatief onderzoek verricht naar de functies van Bitcoin, de prijsvolatiliteit van Bitcoin en de barrières die adoptie tegenwerken. Door middel van uitgebreid literatuuronderzoek op grond van bestaande academische literatuur en het toepassen van het Technology Acceptance Model zijn de factoren die een rol spelen in de adoptie van Bitcoin door de consument in kaart gebracht.

Om de Bitcoin te kunnen vergelijken met traditionele betaalmiddelen is gekeken in hoeverre de functies van deze traditionele betaalmiddelen, namelijk de functie van ruilmiddel, rekeneenheid of oppotmiddel, toe te passen zijn op Bitcoin. Uit het onderzoek blijkt voornamelijk dat Bitcoin als ruilmiddel en als rekenmiddel tekortschiet. De digitale munt wordt voornamelijk gezien als een speculatieve investering en niet als betaalmiddel. Dit heeft te maken met de hoge prijsvolatiliteit van de Bitcoin.

Deze prijsvolatiliteit wordt beïnvloed door een aantal factoren. Allereerst is het volume van de consumententransacties van Bitcoins erg laag waardoor de munt gevoelig is voor fluctuaties. Daarnaast wordt de huidige prijsvolatiliteit aangedreven door speculatie, een gebrek aan liquiditeit, marktwerking en wereldwijde ontwikkelingen. Consumenten en bedrijven worden door de risico's prijsvolatiliteit ervan weerhouden om Bitcoins voor een langere periode aan te houden. Zij wensen een stabiele betaaleenheid, wat Bitcoin zo lang de extreme fluctuaties aanhouden, niet kan bieden.

9 Discussie

Met deze thesis is meer inzicht verkregen in de rol die de prijsvolatiliteit van Bitcoin speelt bij de adoptie van Bitcoin door de consument. Daarnaast is in deze thesis dieper ingegaan hoe deze prijsvolatiliteit tot stand komt. Om de prijsvolatiliteit te kunnen onderzoeken is onder andere gekeken aan welke functies van geld Bitcoin voldoet.

De markt in cryptomunten is de laatste jaren gegroeid door speculatie en niet door een toename van transacties. Hierdoor trekt de markt veel beleggers aan, maar blijft massa adoptie van de consument nog uit. De consument zal Bitcoin pas adopteren wanneer zij meer kennis over de munt hebben, meer beschikbaarheid van de munt waarnemen, meer vertrouwen in de exchanges ontstaat en de consument beter beschermd wordt. Een hoger aantal beschikbare Bitcoins is onmogelijk gezien het feit dat er bij lancering een maximaal aantal Bitcoins is geformuleerd. Mede hierdoor zal massale consumentenadoptie een geringe kans van slagen hebben. Daarnaast zal de onvoorspelbaarheid van de waarde van de munt een barrière blijven vormen. Bedrijven die Bitcoins ontvangen door middel van betalingen wisselen deze vaak al snel in voor reguliere valuta om zo een wisselkoersrisico te vermijden terwijl consumenten Bitcoin vaak alleen aanhouden wanneer zij verwachten dat de waarde ervan toeneemt. Gezien de hoge onzekerheid die de Bitcoin op verschillende vlakken met zich meedraagt is het onwaarschijnlijk dat de munt als algemeen geaccepteerd betaalmiddel zal fungeren voor consumenten, bedrijven en de overheid.

9.1 Praktische relevantie

Deze scriptie heeft praktische relevantie aangezien dit onderzoek een overzicht geeft van verschillende factoren die in een rol spelen in de adoptie van Bitcoin door de consument. Zowel jonge als gerenommeerde bedrijven kunnen deze factoren meenemen in hun afweging voor de acceptatie van Bitcoin als erkend betaalmiddel. De theoretische relevantie is gecreëerd door het analyseren van verschillende bronnen van academische literatuur. Zo is er met dit onderzoek een kader ontstaan dat een basis biedt voor verdere onderzoeken naar de adoptie van Bitcoin. De validiteit van deze scriptie is gewaarborgd door de systematische analyse van de literatuur zoals besproken in de methodiek.

Uit het onderzoek blijkt dat volatiliteit van de prijs van Bitcoin veel invloed heeft op de adoptie van Bitcoin door de consument. Dit is in de lijn der verwachting dat consumenten prijsschommelingen in valuta graag willen ontlopen en hierdoor niet een valuta gebruiken die hevig fluctueert.

9.2 Limitaties

Dit onderzoek heeft alleen gebruik gemaakt van gepubliceerde wetenschappelijke artikelen waardoor niet de meest recente ontwikkelingen geboden kunnen worden. Dit komt door de vertraging van de goedkeuring van publicaties. Om dit onderzoek zo actueel en relevant mogelijk te houden is constante controle van nieuwe publicaties noodzakelijk.

Een andere beperking van dit onderzoek is dat het alleen gericht is op de adoptie van de consument. Zo ligt de focus alleen op de consument en niet op andere actoren die de adoptie van Bitcoin toegankelijker of groter kunnen maken.

9.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Tijdens het onderzoek is duidelijk geworden dat academische kennis omtrent Bitcoin op het gebied van adoptie en prijsvolatiliteit nog gelimiteerd is. Zo zijn er nog weinig empirische onderbouwde onderzoeken, wat mogelijkheden biedt voor vervolgonderzoek. Als het TAM ingevuld kan worden in combinatie met empirische kennis kan een beter onderscheid gemaakt worden tussen de factoren omtrent de adoptie van Bitcoin.

Het kan van toegevoegde waarde zijn om in een vervolgonderzoek meer kennis te verzamelen over de andere factoren die de adoptie van Bitcoin beïnvloeden. In deze thesis

ligt voornamelijk de focus op de volatiliteit van de prijs, waardoor meer kennis over overige factoren tot nieuwe inzichten kan leiden. Als toekomstig onderzoek meer kwalitatieve data en theorie biedt over andere factoren, kan een nieuw model samengesteld worden die het adoptieproces van cryptomunten zou kunnen voorspellen.

Deze kennis kan bijvoorbeeld worden vergaard door middel van interviews met consumenten omtrent de beweegredenen voor adoptie.

10 Bronnenlijst

- Abel, Andrew; Bernanke, Ben (2005). "7". *Macroeconomics* (5th ed.). Pearson. pp. 266–269. ISBN 978-0-201-32789-2.
- Alshamsi, A., & Andras, P. (2019). User perception of Bitcoin usability and security across novice users. *International Journal of Human-Computer Studies*, 126, 94-110.
- Androulaki, E., Karame, G. O., Roeschlin, M., Scherer, T., and Capkun, S. 2013. "Evaluating User Privacy in Bitcoin," in *Financial Cryptography and Data Security*, A. Sadeghi (ed.), *Lecture Notes in Computer Science* 7859, Berlin Heidelberg: Springer, pp. 34-51.
- Baker, Malcolm, and Jeffrey Wurgler. 2007. "Investor Sentiment in the Stock Market." *Journal of Economic Perspectives*, 21 (2): 129-152.
- Balcilar, M., Bouri, E., Gupta, R., & Roubaud, D. (2017). Can volume predict Bitcoin returns and volatility? A quantiles-based approach. *Economic Modelling*, 64, 74-81.
- Barber, B.M. and T. Odean (2008). "All That Glitters: The Effect of Attention and News on the Buying
- Barber, S., Boyen, X., Shi, E., & Uzun, E. (2012, February). Bitter to better—how to make bitcoin a better currency. In *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 399-414). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Barber, S., X. Boyen, E. Shi and E. Uzun (2012). "Bitter to Better-How to Make BitCoin a Better Currency." In A.D. Keromytis (ed.), *Financial Cryptography and Data Security*. Vol. 7397 of *Lecture Notes in Computer Science*, 399-414, Berlin/Heidelberg: Springer
- Baur, D. G., & Dimpfl, T. (2018). Excess Volatility as an Impediment for a Digital Currency. Behavior of Individual and Institutional Investors." *Review of Financial Studies* 21(2): 785-818.
- Beer, Christian, and Beat Weber. "Bitcoin—the promise and limits of private innovation in monetary and payment systems." *Monetary Policy and the Economy*. Q 4 (2015): 53-66.
- Black, F. (1986). Noise. *The Journal of Finance*, XLI(3), 529–453.
- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. *Journal of Economic Perspectives*, 29(2), 213-38.
- Böhme, R., N. Christin, B. Edelman, and T. Moore (2015). "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance." *Journal of Economic Perspectives* 29(2): 213–238.
- Brito, J ., & Castillo, A . (2013). Bitcoin: A primer for policymakers. *Policy*, 29(4), 3–12.
- Brito, J., & Castillo, A. (2013). Bitcoin: A primer for policymakers. Mercatus Center at George Mason University.
- Bryans, D. (2014). "Bitcoin and Money Laundering: Mining for an Effective Solution." *Indiana Law Journal* 89: 440-472.)
- Buchholz, M., Delaney, J., Warren, J. and Parker, J. (2012). "Bits and Bets, Information, Price Volatility, and Demand for BitCoin." *Economics* 312
- Chaim, P., & Laurini, M. (2018). Volatility and return jumps in bitcoin. *Economics Letters*, 173, 158-158.
- Ciaian, P., & Rajcaniova, M. (2016). The digital agenda of virtual currencies: Can BitCoin become a global currency? *Information Systems and e-Business Management*, 14(4), 883-919.
- Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. (2016). The digital agenda of virtual currencies: Can bitcoin become a global currency? *Information Systems and E-Business Management*, 14(4), 883-919. doi:10.1007/s10257-016-0304-0
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- EBA (2014). "EBA Opinion on 'virtual currencies'." EBA/Op/2014/08, European Banking Authority

ECB (2012). "Virtual currency schemes." European Central Bank, Frankfurt am Main Germany

El Alaoui, M., Bouri, E., & Roubaud, D. (2018). Bitcoin price–volume: A multifractal cross-correlation approach. *Finance Research Letters*.

Ermakova, T., Fabian, B., Baumann, A., Izmailov, M., & Krasnova, H. (2017). Bitcoin: Drivers and Impediments. Available at SSRN 3017190

FATF (2014) "Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks." Financial Action Task Force, FATF/OECD Paris, France

Fleischmann, M., & Ivens, B. (2019, January). Exploring the Role of Trust in Blockchain Adoption: An Inductive Approach. In *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*.

Folkinshteyn, D., & Lennon, M. (2016). Braving Bitcoin: A technology acceptance model (TAM) analysis. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 18(4), 220-249.

Fowler, G. A. (2014, February 19). Want to buy everyday stuff with Bitcoin? A user's guide. *Wall Street Journal*, p. D1.

Garcia, D., Tessone, C., Mavrodiev, P., & Perony, N. (2014). The digital traces of bubbles: feedback cycles between socio-economic signals in the Bitcoin economy [No. Working Paper Series ETH-RC-14-001]. ETH Risk Centre.

Gowrisankaran, G., Stavins, J.(1999). "Network externalities and technology adoption: lessons from electronic payments," Working Papers 99-5, Federal Reserve Bank of Boston.

Grant, G. and Hogan, R. (2015), Bitcoin: Risks and Controls. *J. Corp. Acct. Fin*, 26: 29-35. doi:10.1002/jcaf.22060

Karame, G. O., Androulaki, E., & Capkun, S. (2012, October). Double-spending fast payments in bitcoin. In *Proceedings of the 2012 ACM conference on Computer and communications security* (pp. 906-917). ACM.

Kasper, D.: Evolution of Bitcoin-volatility comparisons with least developed countries' currencies (2017)

Kim, T. (2017). On the transaction cost of Bitcoin. *Finance Research Letters*, 23, 300-305.

Kiran, M., & Stanett, M. (2015). Bitcoin risk analysis. NEMODE Policy Paper.

Kokkinaki, A., Sapuric, S., & Georgiou, I. (2018, October). The Relationship Between Bitcoin Trading Volume, Volatility, and Returns: A Study of Four Seasons. In *European, Mediterranean, and Middle Eastern Conference on Information Systems* (pp. 3-15). Springer, Cham.

Kristoufek, L. (2013). BitCoin meets Google Trends and Wikipedia: Quantifying the relationship between phenomena of the Internet era. *Scientific Reports*, 3(3415).

Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PLoS one*, 10(4), e0123923.

Krugman, Paul & Wells, Robin, *Economics*, Worth Publishers, New York (2006)

Lee, T.B. (2014). "These four charts suggest that BitCoin will stabilize in the future." *Washington Post*, <http://www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2014/02/03/these-four-charts-suggest-that-bitcoinwill-stabilize-in-the-future/>

Lee, Y. H., Hsieh, Y. C., & Hsu, C. N. (2011). Adding innovation diffusion theory to the technology acceptance model: Supporting employees' intentions to use e-learning systems. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(4), 124.

Li, J., & Wu, C. (2011). Stochastic volatility, liquidity and intraday information flow. *Applied Economics Letters*, 18(16), 1511–1515. doi:10.1080/13504851.2010.543077

Lo, S., & Wang, J. C. (2014). Bitcoin as money?.

Lu, B., Fan, W., & Zhou, M. (2016). Social presence, trust, and social commerce purchase intention: An empirical research. *Computers in Human Behavior*, 56, 225-237.

Mankiw, N. Gregory (2007). "2". *Macroeconomics* (6th ed.). New York: Worth Publishers. pp. 22–32. ISBN 978-0-7167-6213-3

Matkovskyy, R. (2019). Centralized and decentralized bitcoin markets: Euro vs USD vs GBP. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 71, 270-279.

McMillan, R. (2014, March 3). The Inside Story of Mt. Gox, Bitcoin's \$460 Million Disaster. <http://www.wired.com/2014/03/bitcoin-exchange/>

Miller, E.M.: Risk, uncertainty, and divergence of opinion. *J. Financ.* 32(4), 1151–1168 (1977)

Moore, T. (2013). The promise and perils of digital currencies. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 6(3–4), 147–149. doi:10.1016/j.ijcip.2013.08.002

Moore, T. and N. Christin (2013). "Beware the Middleman: Empirical Analysis of BitCoin-Exchange Risk." *Financial Cryptography and Data Security* 7859: 25-33.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Nicholas A. Plassaras, *Regulating Digital Currencies: Bringing Bitcoin within the Reach of IMF*, 14 *Chi. J. Int'l L.* 377 (2013)

O'Hara, M.: *Market Microstructure Theory*. Blackwell, Cambridge (1995)

Palombizio E. and I. Morris. (2012). "Forecasting Exchange Rates using Leading Economic Indicators." *Open Access Scientific Reports* 1(8): 1-6.

Pavlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International Journal of Electronic Commerce*, 7(3), 101–134

Plassaras, N. A. (2013). *Regulating digital currencies: bringing Bitcoin within the reach of IMF*. *Chi. J. Int'l L.*, 14, 377.

PwC. (2015). *Money is no object: Understanding the evolving cryptocurrency market*. PricewaterhouseCoopers, LLP.

Reid, F., and Harrigan, M. 2013. "An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System," in *Security and Privacy in Social Networks*, Y. Altshuler, Y. Elovici, A. B. Cremers, N. Aharony, and A. Pentland (eds.), New York: Springer, pp. 197-223.

Ron, D., & Shamir, A. (2013, April). Quantitative analysis of the full bitcoin transaction graph. In *International Conference on Financial Cryptography and Data Security* (pp. 6-24). Springer, Berlin, Heidelberg.

Schuh, S., & Shy, O. (2016). US consumers' adoption and use of Bitcoin and other virtual currencies. In *DeNederlandsche bank, Conference entitled "Retail payments: mapping out the road ahead*.

Schwert, G.W.: Stock market volatility. *Financ. Anal. J.* 46(3), 23–34 (1990)

Shanmugam, S. Sun, A. Amidi, F. Khani, and F. Khani, "The applications of social commerce constructs," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 36, no. 3, pp. 425–432, 2016

Šurda, P. (2012). "Economics of Bitcoin: is Bitcoin an alternative to fiat currencies and gold?" PhD Thesis, Vienna University of Economics and Business.

Trautman, L. J. (2014). *Virtual Currencies; Bitcoin & What Now after Liberty Reserve*, Silk Rajput, U., Abbas, F., Hussain, R., Eun, H., & Oh, H. (2014, August). A simple yet efficient approach to combat transaction malleability in bitcoin. In *International Workshop on Information Security Applications* (pp. 27-37). Springer, Cham.

Road, and Mt. Gox? *Richmond Journal of Law and Technology*, 20(4), 1–108.

Van Wijk, D. (2013). "What can be expected from the BitCoin?" Working Paper No. 345986, Erasmus Rotterdam Universiteit.

Vranken, H. (2017). Sustainability of bitcoin and blockchains. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 28, 1-9. doi:10.1016/j.cosust.2017.04.011

Williams, M.T. (2014). "Virtual Currencies – Bitcoin Risk." Paper presented at the World Bank Conference, Washington, D.C. October 21, 2014.

Woo, D., Gordon, I., & Iaralov, V. (2013). Bitcoin: a first assessment.

Yermack, D. (2014). "Is bitcoin a real currency? An economic appraisal." NBER Working Paper No. 19747, National Bureau of Economic Research.