

Seminararbeit im Interdisziplinären Lehrangebot des
Instituts für Informatik

**Kryptowährungen im Spannungsfeld
orthodoxer und heterodoxer
Wirtschaftstheorie**

Name: Tino Barig
Matrikelnummer: 3704846
Abgabe: 31.03.2019

Leitung: Prof. Hans-Gert Gräbe, Ken Pierre Kleemann

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Theoretische Einordnung und Begriffe	3
2.1 Geld	3
2.1.1 Geld und Währung	3
2.1.2 Geld im Gesellschaftssystem	3
2.1.3 Die Funktion des Geldes im Wirtschaftssystem	4
2.2 Wirtschaftstheorien	6
2.2.1 Orthodoxe Wirtschaftstheorien	6
2.2.2 Heterodoxe Wirtschaftstheorien.....	7
2.2.2.1 ökologische onomie.....	8
2.2.2.2 Innovationsonomie	8
2.3 Kryptowährungen.....	9
2.3.1 Ursprung und Grundgedanke	9
2.3.2 Funktionsweise.....	10
2.3.3. Blockchain.....	10
3. Wirtschaftstheoretische Implikationen für Kryptowährungen.....	12
3.1 Kryptowährungen im Blick neoklassischer Wirtschaftstheorie	12
3.2 Kryptowährungen im Kontext heterodoxer Wirtschaftstheorie	16
4. Fazit.....	18
Literaturverzeichnis.....	19

1. Einleitung

Der digitale Wandel bringt Veränderungen in allen Bereichen der Gesellschaft mit sich. Mit der Digitalisierung bietet sich die Gelegenheit, alte Systeme und Traditionen nicht einfach nur in ein neues Medium zu übertragen, sondern die grundlegenden Abläufe, Hintergründe und Motivationen bekannter Strukturen zu überdenken und diese in optimierter Form mittels revolutionärer technischer Innovationen umzusetzen.

Diese Arbeit setzt sich zum Ziel, einen traditionellen Aspekt menschlicher Zivilisation in diesem Kontext näher zu betrachten. Das Geld als Zahlungsmittel, insbesondere in Form des Bargelds, scheint im Alltag allgegenwärtig und wurde bis zum Einsetzen des digitalen Wandels kaum in Frage gestellt. Der Tausch von Geld gegen Ware wird uns von Kindheit an vorgeführt, gelernt und anschließend selbst ausgeführt. Aus naiver Sicht steht man vor einem simplen und doch funktionalen System. Versucht man die heutigen Vorgänge des Geldverkehrs gesamtwirtschaftlich zu beschreiben und theoretische Annahmen abzuleiten, offenbart sich jedoch die eigentliche Komplexität der Thematik in der praktischen Realität. In der klassischen Wirtschaftstheorie wird seit geraumer Zeit versucht, diese Prozesse mathematisch, eindeutig und modellhaft zu beschreiben. Der dabei entstandene akademische Hauptstrom gerät jedoch in die Kritik der einseitigen Betrachtung dieser komplizierten Abläufe (vgl. Bauer 2018). Der Ruf nach der Beachtung alternativer, heterodoxer Wirtschaftstheorien wird groß, um moderne Problemstellungen realistischer beschreiben zu können. In dieses Spannungsfeld zwischen bestmöglicher theoretischer Grundlage und praktischer Erfahrung stellt sich nun virtuelles Geld in Form von Kryptowährungen als Alternative zum altbekannten Bargeld vor.

Im Laufe dieser Arbeit sollen zunächst zentrale Aspekte und Begriffe hinsichtlich des klassischen Geldes, der damit verbundenen orthodoxen und heterodoxen Wirtschaftstheorien und der Kryptowährungen geklärt werden, um im Nachhinein aufzeigen zu können, inwieweit diese Theorien mit dem neuen Konzept virtuellen Geldes vereinbar sind. Als Schlussfolgerungen soll ein Ansatz dafür geschaffen werden, was eine Wirtschaftstheorie leisten müsste, um die bisher sichtbaren praktischen Auswirkungen der Kryptowährungen theoretisch beschreiben zu können.

2. Theoretische Einordnung und Begriffe

2.1 Geld

2.1.1 Geld und Währung

Nach Budzinski (2018) lässt sich der Begriff Geld definieren als „[...] das allgemein anerkannte Tausch- und Zahlungsmittel, auf das sich eine Gesellschaft verständigt hat.“ Diese Definition des Gabler Wirtschaftslexikons zeigt zwar die scheinbare Bedeutung des Geldes für ein gesellschaftliches System auf, differenziert den Geldbegriff jedoch im Folgenden nicht vom Begriff der Währung. Während Geld also grundlegend ein aus dem sozialen Miteinander gewachsenes Konstrukt zu sein scheint, spezialisiert Währung den Begriff insofern, dass ein Staat zur Währung und Ordnung des gesamten Geldwesens eingreift (vgl. Deutsche Bundesbank 2017:200). Hierbei lässt sich natürlich die Frage stellen, ob Währung zwingend einem staatlichen System unterliegen muss, oder ob ein alternatives administratives System ebenfalls ein stabiles Währungs- bzw. Geldsystem hervorbringen kann. Die staatliche Ordnung bringt dabei den Zwang für die Nutzer der Währung mit,

2.1.2 Geld im Gesellschaftssystem

Die Stabilität eines Gesellschaftssystems sei von der aggregierten Stabilität seiner inhärenten Subsysteme in direkter Weise abhängig (vgl. Quaas 2002). Unter der Annahme, dass zwischen diesen Subsystemen weiterhin Interdependenzen, also wechselseitige Abhängigkeitsbeziehungen bezüglich Struktur und Funktionalität bestehen, lässt sich die Notwendigkeit der Betrachtung potentieller Effekte auf diverse Subsysteme bei der Analyse einzelner Komponenten als essentiell einstufen. Als zentraler Ausgangspunkt soll für die weiteren Ausführungen das Wirtschaftssystem als Subsystem der Gesellschaft herhalten, wobei Interdependenzen zum Beispiel zum soziokulturellen System und dem politisch-rechtlichen System (vgl. Sabry 2010:20f) zur Beschreibung der Auswirkungen auf die gesellschaftliche Ordnung untersucht werden müssen.

Aus der systematischen Beschreibung einer Gesellschaft lässt sich die Signifikanz eines stabilen wirtschaftlichen Systems zur Erhaltung dieser Gesellschaft erkennen. Als grundlegende Komponente von existierenden Wirtschaftssystemen scheint das Vorhandensein von Geld in unserer Welt die Prämisse für effiziente ökonomische Prozesse zu sein. Unklar bleibt dabei, ob alternative, geldlose und dennoch effiziente Wirtschaftssysteme nicht existieren können oder, ob deren Nichtexistenz im Festhalten an der Tradition des Geldverkehrs begründet liegt. Nichtsdestotrotz lässt sich die Signifikanz des Geldes in unserer

Gesellschaft sowie im Alltag nicht leugnen. Daher soll die Rolle des Geldes im Folgenden näher betrachtet werden.

2.1.3 Die Funktion des Geldes im Wirtschaftssystem

Aus der Sicht der volkswirtschaftlichen¹ Lehre wird die Bedeutung der Erfindung des Geldes, parallel zur Erfindung der Schrift als zentraler Schritt zur Entstehung moderner Wirtschaftssysteme angesehen (vgl. Görgens und Ruckriegel 2007:101). Der erste Geldverkehr wird dabei auf das vierte Jahrtausend vor Christus geschätzt. Der Übergang vom Tauschhandel mit Naturalien zum Tausch mit anerkannten Währungen geschähe dabei nicht aufgrund fundierter Theorien, sondern aufgrund reiner Praktikabilität. Das Geld ermöglichte nach Görgens und Ruckriegel (2007:101) die Schaffung einer spezialisierten Gesellschaft, in welcher durch Arbeitsteilung und den schnellen, simplifizierten Handel mittels Währungseinheiten die Grundversorgung effizienter sichergestellt werden konnte. Aus mikroökonomischer² Sicht resultiert aus der erfolgreichen Bekämpfung von Güterknappheit (vgl. Sabry 2010:21), z.B. der Lebensmittelknappheit einer Gesellschaft, der Beweis der Effizienz und der Stabilität eines Wirtschaftssystems, woraus sich, wie bereits erwähnt, die erhöhte Stabilität des Gesellschaftssystems an sich deduzieren ließe. Somit trüge das Vorhandensein von funktionalen Geldsystemen direkt zu einer stabilen gesellschaftlichen Ordnung bei.

Die Funktionalität von Geld stellen Görgens und Ruckriegel (2007:101f) weiterhin mit Hilfe dreier zweckdienlicher Funktionen vor, welche ein Gut aus volkswirtschaftlicher Perspektive hinreichend zu erfüllen hat, um als Geld angesehen zu werden. Am Grad der Erfüllung dieser Funktionen ließe sich im Folgenden ableiten, inwiefern ein Gut tatsächlich als Geldmittel geeignet, bzw. ungeeignet wäre. Diese Funktionen lauten wie folgt:

Zahlungsmittelfunktion

Ohne dass ein Gut als Zahlungsmittel zur Verfügung stünde, müssten sämtliche gerechten Tauschvorgänge zweier Parteien auf der zeitgleichen gegenseitigen Notwendigkeit der jeweils

¹ VWL „[...] bezeichnet die wissenschaftliche Disziplin der Verhaltensforschung von Wirtschaftssubjekten und allen Entscheidungsträgern in einem Gesellschaftssystem im Dienste gesamtwirtschaftlicher Fragestellungen.“ (Sabry 2010:13)

² Mikroökonomie beschäftigt sich mit Entscheidungsfindung in den einzelnen Sektoren des Wirtschaftssystems wie bspw. Staat, Haushalte und Unternehmen (vgl. Sabry 2010:14)

angebotenen Güter beruhen (vgl. Görgens und Ruckriegel 2007: 102). In der Realität widerspricht dieser wechselseitige Bedarf jedoch dem Gedanken einer spezialisierten Gesellschaft, da einseitige Bedarfsanfragen nicht ausgeschlossen werden können. Das Geld ermöglicht solche Transaktionen, indem es gegen andere Güter getauscht werden kann, solange die Prämisse einer bilateralen Anerkennung des verwendeten Gutes als Zahlungsmittel gegeben ist. Erweiterbar wäre dieser Anspruch aus volkswirtschaftlicher Sicht weiterhin durch beispielsweise die Notwendigkeit der Transportfähigkeit und Teilbarkeit (vgl. Hungerland et al. 2017:51) des Gutes, durch welche erst ein praktikabler Zahlungsverkehr ermöglicht würde.

Wertaufbewahrungsfunktion

Um den Tausch von Geld gegen Gut temporal von dem Tausch von Gut gegen Geld zu sondieren, also die Bezahlung der Warenübergabe vor- oder nachzustellen, wäre es weiterhin für die Stabilität des Wirtschaftssystems vorteilhaft, wenn der Wert des verwendeten Geldes innerhalb dieser zeitlichen Differenz mehr oder weniger konstant bliebe (vgl. Hungerland et al. 2017:52 oder Görgens und Ruckriegel 2007:102), da nur so die Verwendung des Geldes für die Wirtschaftssubjekte praktikabel wäre. Daraus ergäbe sich von Seiten der Nutzer dieses Geldes wiederum die Grundannahme, dass dessen Wert sich tatsächlich nicht signifikant ändern wird, als Prämisse für dessen Funktionalität im Gesellschaftssystem.

Rechenfunktion

Das Vorhandensein der Wertaufbewahrungsfunktion sowie der Zahlungsmittelfunktion verlangt zunächst ebenfalls das Vorhandensein der Rechenfunktion (vgl. Görgens und Ruckriegel 2007:101), da zur Ausführung von Tauschvorgängen mit Geldmitteln zunächst der Vergleich des Wertes dieses Geldes mit dem des angebotenen Gutes getroffen werden muss. Mittels des Geldes muss also der Wert jedes gehandelten Gutes abgeleitet werden können. Im Zusammenhang mit der Wertaufbewahrungsfunktion ergibt sich ebenfalls der Anspruch, diese Funktion über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten, beispielsweise bei der Planung und Realisierung von Investitionen, um im Sinne der Profitabilität ökonomisch-analytisch handeln zu können.

2.2 Wirtschaftstheorien

2.2.1 Orthodoxe Wirtschaftstheorien

Als orthodoxe Wirtschaftstheorien werden solche Theorien bezeichnet, die sich im wissenschaftlichen „Mainstream“ befinden. Nach Quaas (2014:3ff) soll der „Mainstream“ die von der größeren Anzahl von Wissenschaftlern anerkannten Theorien beinhalten und bildet somit nicht nur das theoretische Grundgerüst für die Entscheidungsfindung in der praktischen politisch-wirtschaftlichen Realität sondern ebenfalls das Fundament der akademischen Ausbildung nachfolgender Generationen. Als problematisch eröffnet sich dabei der Gedanke, dass die Güte dieser Theorien nicht zwingend die anderer, an den Rand gedrängter Theorien übersteigen muss (Quaas 2014:4), da der Nachweis wirtschaftlicher Theorien sich lediglich auf erfahrene Ergebnisse stützen kann und diese auf die tatsächliche Umsetzung dieser Theorien angewiesen sind. Dieses Dilemma erfordert ebenfalls die Berücksichtigung ökonomischer Alternativtheorien bei der Betrachtung eines wirtschaftlichen Sachverhalts, um einen wissenschaftlich differenzierten Ansatz zu ermöglichen.

Als aktuelles, hauptsächlich in der Literatur verwendetes Theoriekonstrukt steht die neoklassische Wirtschaftstheorie im Rampenlicht des ökonomischen Diskurses und muss somit als orthodoxe Wirtschaftstheorie bezeichnet werden. Da diese Theorie über viele Jahre hinweg durchgehend erweitert und spezifiziert wurde, soll an dieser Stelle einige ausgewählte, grundlegende und zeitlich konstante Grundprinzipien eingegangen werden (vgl. Techmeier 2015:2ff).

Als zentraler Akteur in neoklassischen Modellen agiert der sogenannte „Homo oeconomicus“ (vgl. Techmeier 2015:9) innerhalb theoretisch beschriebener und der potentiellen Realität nachempfunderer Situationen, welche Reaktionen auf eingehende wirtschaftliche Reize verlangen. Dieser fiktive Mensch handelt dabei utilitaristisch, wählt also stets jene Handlung, die den größten Nutzen in der gegebenen Situation bringt. Anders als im reinen philosophischen Utilitarismus muss jedoch angemerkt werden, dass der Akteur dabei nutzenmaximierend und gleichzeitig vollkommen eigeninteressiert handelt. Dies bedeutet, die Präferenz der gewählten Handlung hängt einzig von der persönlichen Präferenz des fiktiven Menschen ab, die seine Grundsituation zu seinen Gunsten verbessert. Er besitzt dabei keine vollständigen Informationen, sieht also nur einen Ausschnitt der wirtschaftlichen Situation. Angreifbar ist dieses Konzept laut Techmeier vor allem durch die mangelnde intrinsische Motivation des ökonomischen Menschen, durch welche keine ethischen Fragestellungen Einfluss haben.

Der Homo oeconomicus lässt bereits erahnen, dass sich die neoklassische Theorie vor allem auf Individuen bezieht (vgl. Bortis 2008:2), welche sich profitorientiert-optimierend verhalten und am Austausch von Gütern jeder Art interessiert sind. Weiterhin seien diese Individuen in Märkten aktiv, die sich selbstständig durch die Anpassung der Preise durch die Teilnehmer regulieren, somit stets nach einem Gleichgewicht von Angebot- und Nachfrage streben (vgl. Bortis 2008:3). Dieses von Walras, einem der Gründer der Neoklassik, entworfene Konzept lässt sich jedoch erneut dadurch kritisieren, dass eine vollkommene Marktkontrolle über die Preise allein nicht realitätsnah ist. Vor allem die Differenzierung kurzfristiger und langfristiger Änderung von Angebot und Nachfrage könnten die Bildung des Gleichgewichts ebenso auf Märkten beschreiben, wobei der Preis variabel angepasst werden müsste.

Aus der Kombination des Gleichgewichtstrebens und der von allen Parteien angestrebten Nutzen- und Profitmaximierung lässt sich weiterhin im Sinne der Neoklassik von einer Fixierung auf den Preis als „Knappheitsfaktor“ (Bortis 2008:3) ausgehen. Das heißt, anhand der zeitlichen Veränderung des Preises lassen sich theoretisch Rückschlüsse auf das Vorhandensein und das Ausmaß von Angebot und Nachfrage ziehen. Zu hinterfragen ist hierbei wieder die Realitätsnähe dieses Konzepts. Selbst wenn solche Vorgänge beobachtet wurden, könnte deren Präzedenz die Perfektion der Theorie nicht beweisen, da eine allumfassende theoretische Abbildung der realen Situationen und aller individueller menschlicher Akteure nicht möglich wäre. Man bewegt sich also im Bereich einer simplifizierten Simulation des praktisch Möglichen.

2.2.2 Heterodoxe Wirtschaftstheorien

Die Existenz eines akademischen „Mainstreams“ impliziert bereits die Existenz theoretischer Konstrukte, welche außerhalb dieses Hauptstroms angesiedelt sind. Solche als heterodox bezeichneten Wirtschaftstheorien finden in der Literatur, insbesondere volkswirtschaftlichen Lehrbüchern wenig bis keine Beachtung, stellen also Alternativen zur Neoklassik dar und werden nur von einer kleinen Zahl Ökonomen erforscht (Beyer et al. 2017:24). Nach Quaas (2014:3) ist das Hintenanstellen solcher Theorien jedoch riskant, da alternative Theorien, selbst wenn sie den vorherrschenden theoretischen Konzepten unterlegen wären, dennoch ihre Daseinsberechtigung aufgrund des Kritischen Rationalismus hätten. Dieser beschreibt den wissenschaftlichen Fortschritt durch konstruktiven und kritischen Umgang mit alternativen Theorien zur Verbesserung der vorhandenen Theorien. Eine theoretisch-pluralistische Herangehensweise an ökonomische Diskurse scheint demnach sinnvoll zu sein. Da sich eine

beachtliche Zahl von Theorien und Sichtweisen als heterodox einordnen lassen, sollen in dieser Arbeit nur einige ausgewählte und zu Thematik passende Theorien betrachtet werden. Alle haben jedoch gemein, dass sie bestimmte Aspekte der Neoklassik ablehnen, bzw. kritisieren, oder weitere, in der Klassik ansonsten ignorierte Blickwinkel auf wirtschaftliches Geschehen eröffnen.

2.2.2.1 Ökologische Ökonomie

Die Ökologische Ökonomie wird in Deutschland von mehreren kleinen Organisationen und Forschergruppen vertreten. So stellt beispielsweise die Vereinigung für Ökologische Ökonomie (VÖÖ) den Grundgedanken dieser heterodoxen Theorie als die Abkehr von der wirtschaftlichen Maxime des andauernden Wachstums vor (vgl. Vosse 2019). In Bezug auf das neoklassische Modell des Homo Oeconomicus wird also dessen andauerndes Streben nach Nutzenmaximierung durch wirtschaftliches Wachstum ohne die Berücksichtigung des potentiellen Schadens für die Umwelt kritisiert. Als Grundgedanke lässt sich dabei das Paradoxon einer unendlich wachsenden Weltwirtschaft auf einem endlichen Planeten identifizieren. Um dieses Paradoxon aufzulösen versucht die Ökologische Ökonomie neue Theorien zu entwickeln, „[...] die eine Koevolution von Wirtschaft und Gesellschaft im Einklang mit den naturgesetzlichen Rahmenbedingungen ermöglichen sollen.“ (Voss 2019), um schließlich eine nachhaltige „Postwachstumsökonomie“ erschaffen zu können.

2.2.2.2 Innovationsökonomie

Die Innovationsökonomie oder Innovationsökonomik bezeichnet ein Theoriengeflecht, welches auf Joseph A. Schumpeter in den 1940er Jahren zurückgeht (vgl. Rammert 2008:12ff). Dabei wird der Begriff der Innovation nicht als komplette Neuentstehung von Gütern, Prozessen, Märkten und Unternehmensformen, sondern vor allem die kreative Neuverwendung und Rekombination bereits bestehender Komponenten der wirtschaftlichen Realität gedeutet. Während neoklassische Ansätze Innovationen erneut nur als Mittel zum Ziel des eigenen ökonomischen Nutzens, d. h. Profits, einordnen würden, verbindet die Innovationsökonomik die wirtschaftlichen Möglichkeiten einer Innovation mit den zugrundeliegenden sozio-kulturellen Antrieben der innovativen Unternehmen. Innovationen werden nicht mehr allein durch Profitdenken begründet, sondern durch aus dem sozialen Umfeld entstandene Ideen, die beispielsweise durch einen inhärenten Leistungsgedanken oder individuelle Ideale angetrieben wurden.

2.3 Kryptowährungen

Als Kryptowährungen werden digitale Zahlungsmittel bezeichnet, welche als Tauschmittel zwischen rechtlichen Personen verwendet und durch die Ausführung mathematischer Algorithmen geschaffen werden (vgl. Schmidt 2018:5f). Sie unterliegen dabei keiner staatlichen Kontrolle oder Aufsicht, werden also nur privat und in rein virtueller Form geschöpft, womit sie sich vom klassischen Bargeld abgrenzen. Laut der Analyseseite CoinMarketCap³, welche momentane Marktanteile und Preise aller Kryptowährungen auflistet, existieren im März 2019 über 2100 Kryptowährungen, wobei der Bitcoin, Ether und Ripple in absteigender Reihenfolge den Markt dominieren. Bitcoin verzeichnet dabei die höchste Marktkapitalisierung⁴ mit über 50 %, während die zweitplatzierte Währung Ether mit 11% zu Buche schlägt.

2.3.1 Ursprung und Grundgedanke

Die erste Kryptowährung entstand mit dem Bitcoin in Folge eines Whitepapers, welches auf einer Mailingliste zum Thema Kryptographie im Jahre 2008 auftauchte (vgl. z.B. Schmidt 2018:12ff). Als Verfasser wurde das Pseudonym Satoshi Nakamoto angegeben, wobei bis heute ungeklärt ist, ob es sich dabei um eine Einzelperson oder eine Personengruppe handelte. Aufgrund der Unmöglichkeit einer eindeutigen Zuweisung dieser Person, scheint eine wissenschaftliche Referenz dieser nicht möglich, um auf eine ursprüngliche Intention schließen zu können. Nichtsdestotrotz lässt sich das Ziel der Schaffung einer virtuellen Währung mit den Grundgedanken der „Cyberpunkbewegung“ der 90er Jahre vereinen (vgl. Hughes 1993). Diese machte es sich zur Aufgabe neue kryptographische Verschlüsselungstechnologien zu entwickeln, um in vollkommener Anonymität und unabhängig von jeglicher staatlicher Aufsicht, Transaktionen im Rahmen der neuen vernetzten Welt durchzuführen. Die ansonsten bei beispielsweise Geldüberweisungen üblichen Darlegungen der Identitäten der Beteiligten sollen demnach abgeschafft und die Privatsphäre somit geschützt werden. Die Kryptographie⁵ scheint dabei das perfekte Mittel zu sein, private Informationen in öffentlichen Transaktionen zu verbergen.

³ <https://coinmarketcap.com/> letzter Zugriff: 30.03.2019

⁴ bezeichnet in diesem Fall den relativen Anteil der Währung am Gesamtwert des Markts der Kryptowährungen

⁵ bezeichnet die algorithmische Verschlüsselung von Daten

2.3.2 Funktionsweise

Kryptowährungen haben den Zweck, Transaktionen virtueller Zahlungseinheiten über das Internet mit dem Versprechen vollkommener Anonymität ausführen zu können. Hierfür benötigt jeder Benutzer ein „Wallet“, also eine digitale Brieftasche, in welche der momentan vorhandene Geldbetrag gehalten werden kann (vgl. bspw. Schmidt 2018:5f). Da dieses Wallet in irgendeiner Form Zugriff zu einem Netzwerk haben muss, um Transaktionen auszuführen stellt sich sofort die Frage der Sicherheit. Um auf die eigenen Geldmittel zugreifen zu können und diese gleichzeitig gegen Diebstahl zu schützen, erhält jeder Nutzer einen privaten Schlüssel, dessen Angabe notwendig ist, um Transaktionen vom Wallet aus auszuführen. Neben diesem wird jedem Wallet ein öffentlicher Schlüssel zugeteilt, durch welchen das komplette Netzwerk Transaktionen zu diesem Wallet ausführen kann, ähnlich einer herkömmlichen Kontonummer bei Banken. Der entscheidende Unterschied hierbei ist, dass die dahinterstehenden Personen an keiner Stelle benannt sind, womit die Prämisse der Anonymität scheinbar gegeben ist. Der Verlauf der eigentlichen Transaktionen unterscheidet sich je nach verwendetem virtuellem Währungssystem. Als richtungsweisend wird hierbei zumeist die revolutionäre Blockchain-Technologie genannt, welche bei Bitcoin und Ether, nicht aber bei beispielsweise Ripple zur Anwendung kommt.

2.3.3. Blockchain

Die Blockchain lässt sich grundlegend definieren „als ein elektronisches Register für digitale Datensätze, Ereignisse oder Transaktionen“ (Schlatt et al. 2016:7). Dieses Register wird dabei in Form eines verteilten Systems realisiert. Dies bedeutet, dass Datensätze nicht zentral z.B. auf einem Server abgelegt sind, sondern mit voller Redundanz⁶ auf einer Vielzahl von in einem einzigen Netzwerk angebundener Rechner vorkommen (vgl. Schlatt et al. 2016:7ff). Informationen über Transaktionen, welche zwischen den Nutzern stattfinden, werden demnach in der kompletten Datenbank und somit zwischen allen Rechnern aufgezeichnet. Diese Peer-to-Peer-basierte Herangehensweise stellt die Integrität, d.h. Korrektheit der Daten sicher, da zwischen allen Teilnehmern ein Konsens über alle Transaktionen, die jemals erfolgt sind, sicher. Die nachträgliche Änderung von Transaktionsinformationen würde demnach erfordern, dass ein potentieller Manipulator in der Lage ist, die komplette Datenbank auf allen Rechnern gleichzeitig zu ändern, was zwar bei erster Betrachtung technisch anspruchsvoll

⁶ jeder Teilnehmer hat das komplette Register in aktueller Form vorliegen

scheint, technisch dennoch im Bereich des Möglichen läge. An diesem Punkt tritt jedoch die Kryptographie auf den Plan.

Die Blockchain besteht im Grunde aus einer Kette digitaler Blöcke, wobei jeder Block die Informationen zu den in einem kleinen Zeitraum (ca. 10 Minuten) getätigten Transaktionen im Netzwerk der Kryptowährung enthält. Die eigentlichen Kontoinformationen bleiben dabei in den Wallets der Nutzer gespeichert. Die Blöcke beinhalten lediglich die Informationen über Sender- und Empfängerkonto und den übertragenen Betrag. Es handelt sich also um ein öffentlich verfügbares Kontenbuch mit anonymisierten Nutzern. Zur Erschaffung dieser Blöcke gehören neben diesen Transaktionsinformationen ebenfalls Metadaten, welche die Prämisse zur Anerkennung eines Blocks durch das Netzwerk darstellen. Von zentraler Bedeutung ist hierbei ein durch kryptographische Hashfunktionen erzeugter Hashcode (vgl. Schlatt et al. 2016:8f). Hashfunktionen werden durch deterministische Algorithmen realisiert, was bedeutet, dass gleiche Eingabewerte in den Algorithmus stets gleiche Ausgabewerte zur Folge haben. Weiterhin können die Eingabewerte in Form einer frei wählbaren Zeichenkette⁷ vorliegen, welche als Ausgabe in eine Zeichenlänge stringent vorgegebener Länge ausgegeben wird. Ein Block entsteht genau dann, wenn ein Hashcode berechnet wurde, welcher aus den allen Teilnehmern vorliegenden Eingabewerten und einer zufällig gewählten *nonce* (*number once used*) erzeugt wurde und mit einer vorher festgelegten Anzahl an Nullen beginnt. Durch die Festlegung der benötigten Anzahl an Nullen, lässt sich demnach die Schwierigkeit der Erzeugung neuer Blöcke festlegen.

Um das Transaktionssystem nutzen zu können, ist es demnach notwendig, dass sich die Teilnehmer des Netzes verpflichten, ihre Rechenleistung zu nutzen, passende Hashcodes zu finden und somit Transaktionen im verteilten System zu ermöglichen. Als Belohnung für gefundene Hashcodes werden dabei Währungseinheiten an den Finder ausgeschüttet. Diese Geldmittel existieren im Vornherein schlichtweg nicht, werden also durch das Lösen der kryptographischen Algorithmen erst geschöpft. Die genaue Anzahl der entstehenden Coins oder Tokens ist dabei vom System vorgegeben und sinkt mit der Menge der bereits existierenden Geldmenge. Im Falle Bitcoin ist beispielsweise ein Maximalwert 21 Millionen Einheiten protokollbedingt festgelegt. Das Einbringen persönlicher Rechenleistung in dieses System wird als „Mining“ bezeichnet und stellt den Antrieb des Transaktionssystems dar. Miner erhalten neben der Ausschüttung durch den gefundenen Hashwert ebenfalls einen

⁷ Am Beispiel Bitcoin bestünde diese Zeichenkette aus Transaktionsbeträgen, Kontonummern, dem Hashwert des vorherigen Blockes und einer zufälligen Zeichenfolge (*Nonce*)

Bruchteil des übertragenen Wertes als Transaktionsgebühr, womit ein Anreiz zur Beteiligung am System gegeben werden soll.

3. Wirtschaftstheoretische Implikationen für Kryptowährungen

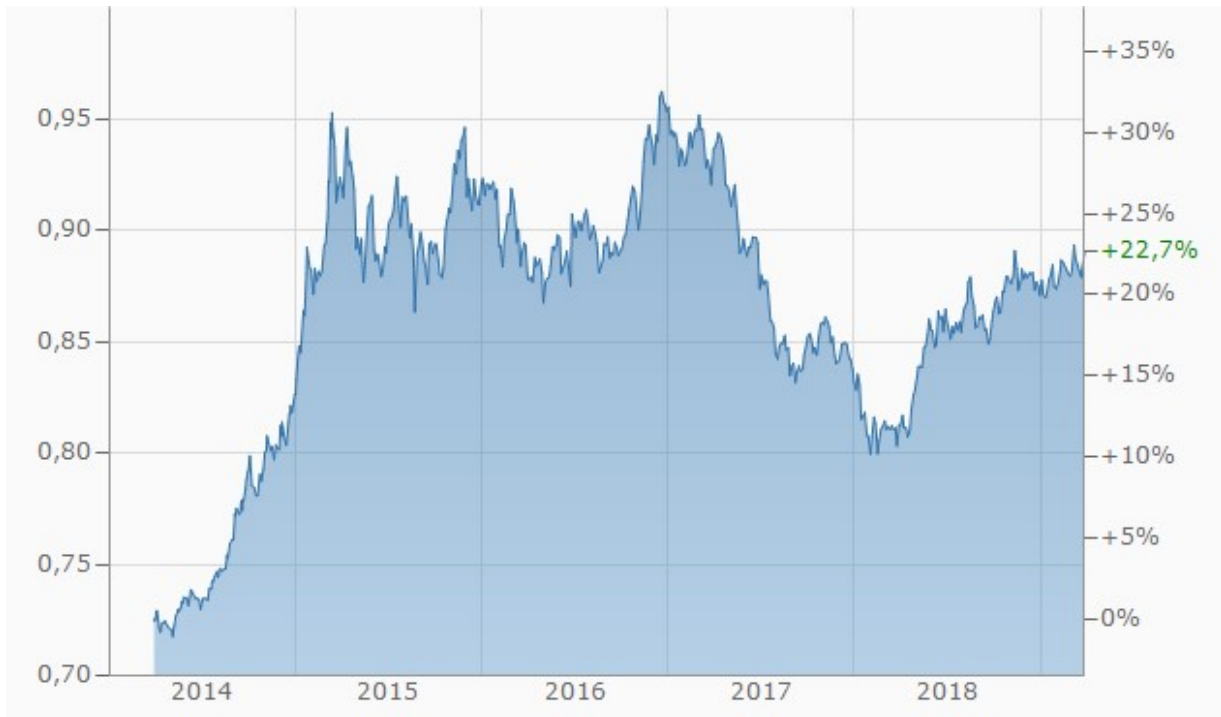
3.1 Kryptowährungen im Blick neoklassischer Wirtschaftstheorie

Der in der Literatur und Lehre der neoklassischen Volkswirtschaftslehre stets zu Beginn betrachtete Aspekt zum Thema Geld sind die drei grundlegenden Funktionen des Geldes, auf welche im Folgenden exemplarisch als Marktführer die Kryptowährung Bitcoin untersucht werden soll.

Grundlegend scheint die Zahlungsfunktion durch das Bitcoin-System gegeben zu sein. Nutzer können Transaktionen Online abwickeln, um Ware gegen Bitcoin und umgekehrt zu tauschen. Fraglich ist hierbei jedoch die Grundvoraussetzung der Anerkennung. Während klassische Währungen wie der Euro staatlich anerkannt und somit von allen Wirtschaftssubjekten innerhalb des Staates als Zahlungsmittel anzuerkennen sind, steht es Unternehmen und Händlern frei, den Bitcoin als Bezahlung anzunehmen, was den Einsatzbereich innerhalb des Wirtschaftssystems stark einschränkt. Online Shops, die Bitcoin annehmen, sind im Allgemeinen rar und eher kleine Läden (vgl. Ottersbach 2018), während große und wirtschaftlich bedeutende Unternehmen, wie Amazon oder Otto noch keinen Einkauf mittels Kryptowährungen anbieten. Im Vergleich zum Bargeld lässt sich demnach also sagen, dass Bitcoin die Zahlungsfunktion zu einem geringeren Grad erfüllt als herkömmliche Währungen. Weiter könnte man hier noch kritisch anbringen, dass die Anonymität bei der Verwendung als Tauschmittel zum Geldtransfer mit kriminellem Hintergrund über das Dark Web verwendet werden könnte.

Die Wertaufbewahrungsfunktion stützt sich auf die Prämisse, dass der relative Wert des Geldes über einen bestimmten Zeitraum möglichst konstant bleibt. Anhand der Kursentwicklung der letzten fünf Jahre soll dies nun untersucht werden.

Abbildung 1 Dollar-Kurs (USD-EUR) Quelle: finanzen.net



War der USD im Jahre 2014 noch ca. 0,73€ wert (siehe Abb.1), hat sich dieser Wert bis zum Frühjahr 2019 um ca. 0,17€ verändert, mit einer maximalen Schwankung von 32% im Fünfjahresvergleich. Hieraus lässt sich schließen, dass die Wertaufbewahrungsfunktion bei beiden für die Weltwirtschaft zentralen Währungen in gewissem Maße gegeben ist. Als relativer Vergleich soll nun der Kurs zwischen Bitcoin und Euro betrachtet werden.

Abbildung 2 BTC-Kurs (BTC-EUR) Quelle: finanzen.net

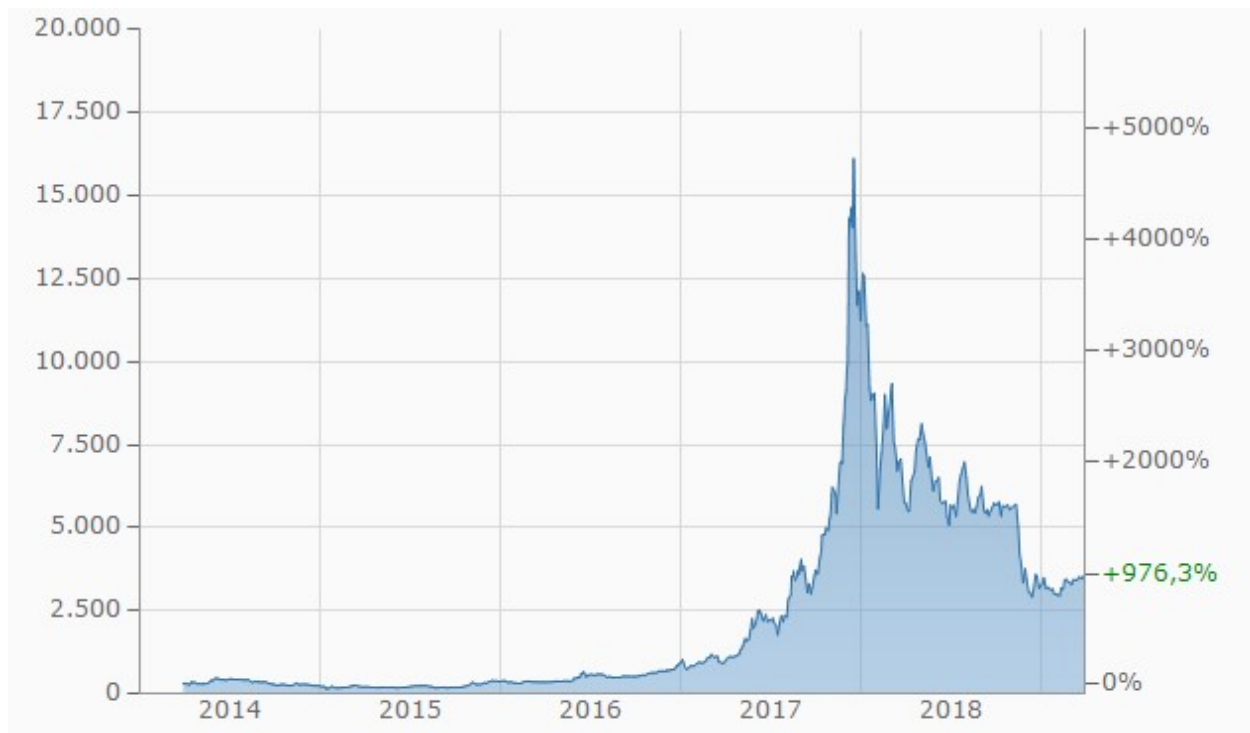


Abb. 2 zeigt, dass der Bitcoin Kurs im Vergleich zum Euro in den Anfangsjahren der Währung noch relativ konstant war, die Wertaufbewahrungsfunktion wäre also durchaus erfüllt gewesen. Durch den massiven Anstieg des Kurses und dem darauffolgenden Fall in den Jahren 2017 und 2018 lassen sich jedoch Schwankungen des Werts von 2000€ auf über 15000€ und wieder auf ca. 3000€ festhalten, alles innerhalb eines enorm kurzen Zeitraums. Der Verlauf zeigt, dass die Wertaufbewahrungsfunktion des Bitcoins relativ zum Dollar und Euro definitiv in einem geringeren Ausmaß  gegeben ist. Trotzdem beherrscht er weiterhin den Markt der Kryptowährungen.

Die Rechenfunktion scheint der Bitcoin auf den ersten Blick zufriedenstellend zu erfüllen. Im Gegensatz zum Bargeld lassen sich Bitcoins in weit kleinere Einheiten aufteilen. Bitcoins können bis auf die achte Dezimalstelle genau angegeben werden, was die begrenzte Menge von 21 Millionen Bitcoins relativiert und die genaue Bewertung von Waren mit diesen ermöglicht. Schwierig wird es, wenn im Rahmen des Kryptowahrungsverkehrs langfristige Entscheidungen auf Basis der Einheiten getroffen werden soll, da erneut die Wertaufbewahrungsfunktion nicht ausreichend erfüllt ist. Erneut scheint die Rechenfunktion in geringerem Maß  erfüllt zu sein als die des klassischen Bargelds.

Hinsichtlich aller drei neoklassisch beschriebenen Geldfunktionen scheint der Bitcoin als meistgehandelte Kryptowährung dem klassischen Geld hinsichtlich der untersuchten Aspekte

zu unterliegen. Dies könnte man rückwirkend als Grund für die zurückhaltende Verwendung der Kryptowährungen vor allem durch große, nach der neoklassischen Lehre entscheidende Unternehmen ansehen.

Weiterhin stellt sich dir Frage, ob der Begriff der Währung für Kryptowährungen überhaupt zutreffend ist. Wie zu Beginn definiert, erfordert eine Währung staatliche Aufsicht hinsichtlich der Geldschöpfung und der Kontrolle des Geldverkehrs und wird zudem gesetzlich anerkannt. Bei Kryptowährungen jedoch werden als Kontrollrahmen rigide technische Protokolle verwendet, während die Geldschöpfung rein privat erfolgt.

In diesem Zusammenhang scheint das zentrale Modell des Homo Oeconomicus der klassischen Lehre ebenfalls zu versagen. Für den rein am eigenen wirtschaftlichen Nutzen interessierten Menschen machen Kryptowährungen als weniger stabile Variante zum bereits vorhandenen Geld keinen Sinn, da die grundlegenden Funktionen bereits vom Bargeld allein erfüllt werden. Interessant wäre für einen solchen Menschen lediglich die weitere Verwendung der Kryptowährungen als reines Handelsgut und Spekulationsobjekt, zu welchem sie aufgrund der geringen Annahmquote verkommen sind. Doch selbst in dieser Ausprägung zeigen die Wertschwankungen des Bitcoin, dass ein enorm großes Risiko zum Kapitalverlust besteht. Ein Homo Oeconomicus würde sich also nur genau dann dazu entscheiden, in Bitcoin zu investieren, wenn er sich aus seiner unvollständigen Sicht dem Risiko entsprechend sicher sein kann, einen Profit zu erzielen. Wenn er nun investiert steigt nach der klassischen Theorie von Angebot und Nachfrage der Preis der Kryptowährung auf dem Markt. Der Homo Oeconomicus besitzt also einen höheren theoretischen Geldwert und hält an diesem fest, bzw. investiert noch mehr. In der Realität hingegen agieren viele Investoren gleichzeitig, investieren theoretisch weiter in Kryptowährungen, sodass der Preis weiter ansteigt, ohne die Sicherheit, dass ihnen die gekauften Einheiten tatsächlich abgekauft werden könnten. Nichtsdestotrotz handeln sie hinsichtlich der Maximierung ihres Nutzens, egal ob dieser im momentanen praktischen Rahmen realistisch ist, demnach nach neoklassischem Kalkül. Dies zeigt die Schwäche dieser Theorie, vor allem aufgrund der mangelnden Betrachtung peripherer Faktoren, wie dem aus der medialen und sozialen Beachtung entstandenen Hype-Gefühl hinsichtlich Kryptowährungen. Wie sich gegen Ende 2017 zeigte, entstehen auf diese Art und Weise Spekulationsblasen, in welchen enorme Mengen Geldwert angelegt sind und die schließlich mit dem Verlust aller Beteiligten platzen können. Die entscheidende Frage dabei ist, ob solche durch die klassische Volkswirtschaftslehre nur schwer vorhersagbaren Vorgänge besser durch die Verwendung

heterodoxer Theorien beschrieben werden können, um profitablere praktische Entscheidungen zu finden.

3.2 Kryptowährungen im Kontext heterodoxer Wirtschaftstheorie

Wie bereits erwähnt, sollen heterodoxe Theorien bisherige Wirtschaftstheorien durch eine Erweiterung des Blickwinkels ergänzen, um die Realität genauer darstellen zu können. Am Beispiel der ökologischen Theorie lassen sich einige Handlungsimplicationen bezüglich des Umgangs mit Kryptowährungen erkennen.

Das Mining von Kryptowährungen, welche parallel zu Bitcoin funktionieren erfordern einen Proof-of-Work, also den Nachweis einer verwendeten Rechenleistung, nämlich die oben beschriebenen Hashcodes. Bei steigender Komplexität der erforderlichen Hashcodes steigt durch längere Rechenzeit die erforderte Gesamtrechenleistung des Netzwerkes und somit die von den Nutzern zur Verfügung gestellten Rechenanlagen. Mit der steigenden Anzahl solcher Rechenanlagen steigen wiederum vor allem die Stromkosten der Inbetriebhaltung. Nach neoklassischem Kalkül lässt sich damit ein Wachstum der Rechenleistung in Abhängigkeit von der Menge der Teilnehmer und somit der Schwierigkeit der Bildung neuer Blöcke in der Blockchain beschreiben. Da stets mehr Rechenleistung benötigt wird, geht dieses Wachstum gegen unendlich, steigt also weiterhin konstant an. Dieses Wachstum wird demnach von ständig steigenden Stromkosten begleitet, welche zur Nutzenmaximierung niedrig gehalten werden müssen. Hier entscheidet sich der Homo Oeconomicus klassisch durch das Finden günstigen Stroms. Dieser ist zumeist in Form von durch Kohlekraftwerke erzeugten Strom in Ländern wie China zu finden. Völlig ignoriert werden dabei die Umweltauswirkungen. In der Kryptoszene (vgl. Lange 2018) wird schon 2018 von einer allein durch Krypto-Mining ausgelösten Kohlenstoffdioxidmenge ausgegangen, welche den Ausstoß mittelgroßer Staaten wie Österreich übersteigt. Ebenso stellt sie die Problematik der steigenden Speicherkosten, da jeder Teilnehmer im Bitcoin-Netzwerk die komplette Blockchain speichern muss und diese sich mittlerweile in einem Bereich von 210 Gigabyte befindet (Stand: März 2019)⁸.

An dieser Stelle würden sich Theorien der Ökologischen Ökonomie, welche sich mit der Übereinkunft von Wirtschaftlichkeit und dem schonenden Umgang mit der Natur auseinandersetzen, als wertvoll erweisen. Eventuell könnte das System insofern geändert werden, dass ein endloses Wachstum der benötigten Rechenleistung nicht mehr notwendig ist, was sich wiederum mit der Kernaussage der Ökologischen Ökonomie, der Vermeidung von

⁸ Quelle: <https://www.blockchain.com/de/charts/blocks-size> (29.03.2019)

unnötigen Wachstumsprozessen vereinen lässt. Es muss sich mit der Frage auseinandergesetzt werden, ob die Realisierung einer virtuellen Währung und anonymer Transaktionen eine solche hohe Umweltbelastung rechtfertigt.

Aus der innovationsökonomischen Sicht hingegen könnte argumentiert werden, dass der Bitcoin und Kryptowährungen kein realistischer Ersatz für klassisches Geld aufgrund der mangelnden volkswirtschaftlichen Funktionalität sind, deren Entstehung und erste Implementierungen jedoch trotzdem als gesamtgesellschaftlich profitabel zu werten sind, da sie im beschriebenen Sinne der Innovation dekonstruiert und die zugrundeliegenden Prinzipien und vor allem Technologien in neuen innovativen Weisen eingesetzt werden könnten. Besonders hervorzuheben sind dabei die Fortschritte der Blockchain Technologie, für welche man momentan im Begriff ist, neue Anwendungsbereiche zu finden (vgl. Schütte et al 2017:22ff). So lässt sich diese Technologie zur Aufzeichnung von Transaktionen potentiell auf das Bankensystem übertragen, um dort Transaktionskosten zu übertragen. Ebenso könnte der sichere Datenaustausch im Bereich des Supply-Chain-Managements durch eine Blockchain stattfinden, um somit die meist noch immer in Papierform stattfindenden Rechnungslegungen zu beschleunigen. Denkbar wäre weiterhin die schnelle Bereitstellung von Patientendaten im medizinischen Bereich, ebenso wie die Nutzung zur schnellen Überprüfung von Lizenzbedingungen im Medienbereich, wie beispielsweise der Musikindustrie. Aus Sichtweise der Innovationsökonomik wäre es also nicht nötig zu versuchen, aus Kryptowährungen Gewinne zu schlagen. Vielmehr geht es darum, sofort die möglichen Potentiale der Einzelkomponenten zu analysieren und daraus neue innovative Konzepte zu schaffen, womit der bisherigen Entwicklung ein neuer Wert beigemessen werden kann, der über den Gedanken als bloßes Spekulationsobjekt hinausgeht.

Weiterhin gilt es, rein sozial begründete Phänomene in eine wirtschaftstheoretische Beschreibung miteinzubeziehen. So wäre beispielsweise der ideale Wunsch nach einer anonymen Transaktionsmethode zwar aufgrund des verbundenen Aufwands nicht wirtschaftlicher im Rahmen eines Kosten-Nutzen-Kalküls, trotzdem zeigt der Wunsch nach einem solchen System, eine Knappheit ähnlicher Dienste im gesellschaftlichen System. Parallel müssten Phänomene wie der plötzlich ausgebrochene Krypto-Hype vorgesehen werden, indem eine erweiterte Wirtschaftstheorie die momentanen Stimmungen und Trends analysiert und in ihre theoretische Beschreibung miteinbezieht. Die vor allem im Marketing Anwendung findende Verhaltensökonomie (vgl. Müller-Peters 2015:3ff) versucht genau dies

theoretisch genauer zu erörtern. Trotzdem werden die daraus resultierenden Ergebnisse von den orthodoxen Theorien nicht aufgegriffen.

4. Fazit

Abschließend lässt sich sagen, dass die durch den digitalen Wandel entstandenen technischen Neuerungen im Finanzsektor den Anspruch an die orthodoxe Wirtschaftstheorie stellen, ihre Blickweise zu erweitern. So wie sich am Beispiel der Kryptowährung Einflüsse und Auswirkungen dieses neuen Konzeptes nicht nur auf das Wirtschaftssystem auswirken, so können sich ökonomische Modelle und daraus abgeleitete praktische Erwartungen ebenfalls nicht nur auf dieses System beziehen. Eine Ausweitung auf andere Subsysteme der Gesellschaft sowie der Wissenschaft und deren Analyse im gesamtgesellschaftlichen Kontext stellt sich dabei als obligatorisch heraus. So zeigte sich, dass die orthodoxen Theorien durch Einflüsse von beispielsweise der ökologischen, innovativen oder Verhaltensökonomie komplettiert werden können, ohne dabei selbst verdrängt zu werden. Als Ausblick ließe sich dieser theoretische Ansatz eventuell durch weitere Teilgebiete der heterodoxen Wirtschaftswissenschaft ergänzen. Der digitale Wandel scheint also eine interdisziplinäre und in Bezug auf die Theorien der Einzelwissenschaften pluralistische Herangehensweise zu verlangen, um die Komplexität seiner Teilbereiche zu beschreiben. Der Wandel vom baren zum digitalen Geld stellt dabei keine Ausnahme dar.

Literaturverzeichnis

Bauer, N. (2018): Studierende gegen Homo Oeconomicus. Müssen wir die Wirtschaftstheorie neu denken? https://www.deutschlandfunkkultur.de/studierende-gegen-den-homo-oeconomicus-muessen-wir-die.976.de.html?dram:article_id=410671

letzter Zugriff: 28.03.2019

Berlemann, M. (2005): Das monetaristische Paradigma. In: Makroökonomik. Springer-Lehrbuch. Springer, Berlin, Heidelberg.

Beyer K., Grimm C., Kapeller J., Pühringer S. (2017): Der deutsche Sonderweg im Fokus - Eine vergleichende Analyse der paradigmatischen Struktur und der politischen Orientierung der deutschen und US-amerikanischen Ökonomie. Linz: Johannes Kepler Universität. ICAE Working Paper Series No. 71.

https://www.jku.at/fileadmin/gruppen/108/ICAE_Working_Papers/wp71.pdf letzter Zugriff: 22.03.2019

Bortis, H. (2008): Von der Klassik ausgehende Entwicklungen - Die Herausbildung der heutigen Schulen. Universität Freiburg.

<https://www.unifr.ch/withe/assets/files/Bachelor/Theoriengeschichte/Neoklassik.pdf>

Budzinski O. (2018): Geld. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler.

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/geld-32540/version-256083> letzter Zugriff: 10.03.2019

Deutsche Bundesbank (2017): Geld und Geldpolitik.

<https://www.bundesbank.de/resource/blob/606038/c0364dd6034eb7e0c9230b77ed995c06/mL/geld-und-geldpolitik-data.pdf> letzter Aufruf 12.03.2019

Deutsche Bank (2008): Währungen. Einführung in den Devisenmarkt, Wechselkurse und bedeutende Währungen. <https://www.xmarkets.db.com/AT/MediaLibrary/42d69b16-0cd2-4b02-b0c5-e1f7886253e5/Einf%C3%BChrung%20in%20den%20Devisenmarkt.pdf>

letzter Zugriff: 10.03.2019

Görgens E., Ruckriegel, K. (2007): Makroökonomik. 10. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.

Krämer R. (2015): Kapitalismus verstehen. Hamburg: VSA Verlag

Müller-Peters, H. (2015): Behavioral Economics: Revolution im Menschenbild – Revolution in den Methoden?

https://www.marktforschung.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/marktforschung.dossier/marktforschungsdossier_behavioral_economics_03.15pdf.pdf letzter Zugriff 30.03.2019

Lange, G. (2018): Kryptoszene. <https://kryptoszene.de/bitcoin-mining-verursacht-im-jahr-so-viel-co2-wie-1-million-transatlantik-fluege/> letzter Zugriff 30.03.2019

Hughes, E. (1993): A Cypherpunk's manifesto.

<https://www.activism.net/cypherpunk/manifesto.html> letzter Zugriff 28.03.2019

Hungerland F., Quitzau J., Rotterdam J., Hüning H., Vöpel H., Wolf. A. (2017): Die Zukunft des Geldes – das Geld der Zukunft.

https://www.berenberg.de/files/Berenberg/Publikationen/Studie_Strategie_2030/Berenberg-HWWI%20Studie_Die%20Zukunft%20des%20Geldes%20-%20Das%20Geld%20der%20Zukunft.pdf letzter Zugriff: 10.03.2019

Ottersbach, T. (2018): Bitcoin, bei diesen Händlern kann man damit bezahlen.

<https://www.ecommerce-vision.de/bitcoin-bei-diesen-onlinehaendlern-kann-man-damit-bezahlen/> letzter Zugriff: 10.03.2019

Rammert, W. (2008). Technik und Innovation. (TUTS - Working Papers, 1-2008). Berlin: Technische Universität Berlin, Fak. VI Planen, Bauen, Umwelt, Institut für Soziologie Fachgebiet Techniksoziologie. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-12355> letzter Zugriff: 25.03.2019

Sabry A. (2010): Angewandte Mikroökonomie. Grundzüge der mikroökonomischen Theorie anhand von aktuellen Beispielen. Aachen: Shaker Verlag.

Schlatt, V., Schweizer, A., Urbach, N., und Fridgen, G. (2016): Blockchain: Grundlagen, Anwendungen und Potenziale. Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT.

https://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/Blockchain_WhitePaper_Grundlagen-Anwendungen-Potentiale.pdf letzter Zugriff: 25.03.2019

Schmidt, M. (2018) Kryptowährung, Bitcoin und Co.: Digitale Währungen – technische und steuerliche Hintergründe. Nürnberg: Datev e.G.

Schütte et al. (2017) Blockchain und Smart Contracts. Technologien, Forschungsfragen und Anwendungen. Fraunhofer Institut.

https://www.sit.fraunhofer.de/fileadmin/dokumente/studien_und_technical_reports/Fraunhofer-Positionspapier_Blockchain-und-Smart-Contracts.pdf?_=1516641660 letzter Zugriff: 25.03.2019

Techmeier, I. (2015). Zum normativen Gehalt der neoklassischen Ökonomik: eine Kritik mit Léon Walras. (ZÖSS Discussion Paper, 47). Hamburg: Universität Hamburg, Fak. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, FB Sozialökonomie, Zentrum für Ökonomische und Soziologische Studien (ZÖSS). <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-59878-6> letzter Zugriff: 20.03.2019

Quaas F. (2002): Gesellschaftliche Grundlagen von Wirtschaftsordnungen. In: Hasse R., Schneider H., Weigelt K. (Hrsg.): Lexikon der Sozialen Marktwirtschaft. <https://www.kas.de/web/soziale-marktwirtschaft/gesellschaftliche-grundlagen-von-wirtschaftsordnungen> letzter Zugriff: 12.03.2019

Quaas, F. (2014): Orthodoxer Mainstream und Heterodoxe Alternativen: Eine Analyse der ökonomischen Wissenschaftslandschaft, Working Paper, Universität Leipzig, Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, No. 129, Univ. , Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Leipzig. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/97169/1/784955662.pdf> letzter Zugriff: 20.03.2018

Vosse, C. (2019) Unsere Philosophie. Vereinigung für ökologische Ökonomie. <http://www.voee.de/die-voo/philosophie-3/> letzter Zugriff: 25.03.2019