

Thiele, Carl-Ludwig et al.

Article

Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Thiele, Carl-Ludwig et al. (2017) : Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 70, Iss. 22, pp. 3-20

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/175126>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?

Anfänglich übersehen und belächelt hat mittlerweile nicht nur das öffentliche Interesse an den Kryptowährungen deutlich zugenommen. Dabei handelt es sich um verschlüsselte und dezentral gespeicherte Datenprotokolle. Sie werden ohne Einflussnahme einer staatlichen Zentralbank produziert, zwischen Zahlungssender und -empfänger übermittelt und lassen sich als Zahlungsmittel einsetzen. Inwieweit substituiert dies die Nachfrage nach Zentralbankgeld? Kann die Stabilität der Zahlungs- und Verrechnungssysteme weiterhin gewährleistet werden? Welche Rückwirkungen auf die Wirkungsweise und die Ausgestaltung der Geldpolitik sind bei zunehmender Bedeutung der Kryptowährungen zu erwarten?

Carl-Ludwig Thiele und Martin Diehl***
Stabiles Geld braucht eine stabilitätsorientierte Geldpolitik

WÄHRUNG

Unter einer Währung versteht man die Verfassung und Ordnung des Geldwesens eines Staates, im engeren Sinne auch die jeweilige Geldeinheit. Der Begriff der sogenannten »virtuellen Währungen« ist folglich irreführend. Um Währungen handelt es sich bei Bitcoin, Ether etc. nicht.

Der Begriff »Währung« geht etymologisch auf das mittelhochdeutsche »werunge« zurück, das für »Gewährleistung« verwendet wurde (vgl. Lexer 1872–1878) und stammverwandt mit »wahr« und »Wert« ist. Damit sind die Kernaspekte einer Währung bereits angesprochen: Es geht beim Geld um Vertrauen in die Werthaltigkeit des Geldes.

Die Finanzkrise seit 2007 hat viel Vertrauen in das Finanzsystem untergraben. Nicht zuletzt daraus speist sich die Motivation der Nutzer virtueller Währungen. Der Erfinder von Bitcoin, Satoshi Nakamoto (Pseudonym) hat im Genesis-Block von Bitcoin eine Nachricht hinterlassen: »The Times 03/Jan/2009 Chancellor on brink of second bailout for banks«. Dieser Verweis auf den zweiten Bailout für britische Banken wird als Kritik am bisherigen Finanzsystem gedeutet. Das ist wohl ein

Grund, warum er ein Zahlungssystem schaffen wollte, das ohne Vertrauen in eine Institution auskommt:

»What is needed is an electronic payment system based on cryptographic proof instead of trust, allowing any two willing parties to transact directly with each other without the need for a trusted third party.« (Nakamoto 2008)

Ihm ging es primär um die Schaffung eines modernen bargeldähnlichen Zahlungsinstrumentes für das digitale Zeitalter. Durch den angedachten Wegfall der »trusted third party«, also der Banken oder Zahlungsdienstleister, sollte ein direkter Übertrag (Peer-to-Peer) ermöglicht werden. In der Tat leistet das Bitcoin-Netzwerk direkte intermediationsfreie Wertüberträge, die sonst nur mit Bargeld im Nahbereich möglich sind. Gleichzeitig kreierte er Bitcoin, eine Werteinheit, die nicht auf Vertrauen in eine Institution basiert. Das Vertrauen in die Notenbank sollte durch den Konsens der Teilnehmer ersetzt werden; eine ex nihilo – aus dem Nichts – erfundene Rechnungseinheit sollte Zentralbankgeld, das seine Wertbasis als Verbindlichkeit der Zentralbank im Rahmen einer gegebenen staatlichen Ordnung hat, ersetzen.

WERT DES GELDES

Geld definiert sich ökonomisch aus der Erfüllung dreier Funktionen: Es dient als Zahlungsmittel, als Wertaufbewahrungsmittel und als Recheneinheit. Die Eigenschaften sind nicht unabhängig voneinander.

Es gibt Geld als Gut und Geld als Forderung. Geld als Gut kann ein wenig verderbliches Verbrauchsgut sein. Zum Beispiel dienten Zigaretten in Deutsch-



Carl-Ludwig Thiele



Martin Diehl

* Carl-Ludwig Thiele ist Mitglied des Vorstands der Deutschen Bundesbank.

** Dr. Martin Diehl ist Leiter des Bereichs Analyse des Zahlungsverkehrs und der Abwicklungssysteme der Deutschen Bundesbank.

land nach dem Zweiten Weltkrieg als Geldersatz. Auch Gebrauchsgüter können Geld sein. Gold ist dafür das wichtigste Beispiel. Gold hat eine außergewöhnliche Haltbarkeit und einen intrinsischen Wert als Industriemetall und Schmuck. In der Tat galt über Jahrhunderte die Lieferung von Gold als das ultimative Begleichen einer Forderung. Verbrauchsgüter und Gebrauchsgüter haben intrinsische Werte, Verbrauchswerte oder Gebrauchswerte.

Der überwiegende Teil unseres Geldes ist eine Forderung, an die Zentralbank oder an eine Geschäftsbank. Jeder Euro Bargeld und jeder Euro an Guthaben auf einem Zentralbankkonto sind eine Verbindlichkeit für das Eurosystem. Hinter dem Euro steht das Eurosystem mit seinen Zentralbanken, darunter die Bundesbank. Zentralbankgeld hat keinen Verbrauchs- oder Gebrauchswert. Aber ein Emittent mit gesetzlichem Mandat steht dahinter. Mit der Bonität und Integrität einer Zentralbank steigt und fällt der Wert ihrer Währung. Der Wert der Währung hängt am Vertrauen in die Zentralbank und in den dahinter stehenden Staat. Der Emittent, im Fall des Euro das Eurosystem, nimmt für die Bereitstellung von Euro Sicherheiten seiner geldpolitischen Geschäftspartner als Pfand. Darin kann man eine realwirtschaftliche Verankerung des Euro sehen.

Virtuelle Währungen werden wie ein Gut übertragen, haben aber keinen intrinsischen Wert, sondern nur einen Tauschwert. Man kann sie nicht konsumieren oder verwenden, sondern nur tauschen. Sie haben keinen Emittenten, der sie zurücknehmen muss, und es gibt kein Pfand als Sicherheit. Sie sind frei erfunden und vermehren sich nach einem festgesetzten Schema in virtuellen Systemen, die formal durch Mehrheitsentscheidung der Nutzer faktisch aber nach dem Belieben einer kleinen Gruppe geändert werden können. Hinzu kommt, dass die Zahl der virtuellen Währungen schnell steigt. Eine vorgegebene Steigerungsrate einer einzelnen virtuellen Währung kann folglich durch weitere virtuelle Währungen untergraben werden. Bitcoin wie andere virtuelle Währungen unterliegt einer intransparenten Governance, die die wahren Absichten der Macher nicht erkennen lässt. Die fehlende Wertbasis – kein intrinsischer Wert, keine Verantwortlichkeit eines Emittenten – ist ein Grund für die volatilen Wertschwankungen. Mangels Wertbasis ist der Preis für Bitcoin praktisch beliebig bis hin zum Totalverlust. Bitcoin ist kein Geld, sondern ein Spekulationsobjekt.

Die Bedeutung einer soliden Wertbasis wird empirisch im Vergleich von Geschäftsbankengeld mit Zentralbankgeld sichtbar. Geschäftsbankengeld wird im Massenzahlungsverkehr akzeptiert. Dahinter steht aber das Bewusstsein, dass ein Nettoausgleich zwischen den Instituten in Zentralbankgeld erfolgt. Mangelndes Vertrauen in eine Geschäftsbank führt zu einem Bank-Run: Einleger lassen sich Sichtguthaben in bar (= Zentralbankgeld) auszahlen. Die Zahlungsfähigkeit eines Instituts bestimmt sich aus der Fähigkeit,

in Zentralbankgeld zu zahlen. Der Individualzahlungsverkehr zwischen Banken, bei dem es um weit größere Beträge als im Massenzahlungsverkehr geht, erfolgt durchweg in sicherem und liquidem Zentralbankgeld. Die Marktteilnehmer unterscheiden also deutlich nach der Sicherheit der Wertbasis.

Kritiker der Zentralbanken würden argumentieren, auch gegenwärtiges Zentralbankgeld sei aus dem Nichts geschaffen. Sie nennen es Fiat-Geld, nach dem lateinischen Wort »fieri«. Damit bezeichnen sie den Vorgang, dass eine Notenbank ein Stück Baumwolle mit einer Zahl bedruckt und dann proklamiert, »es werde (lateinisch = fiat) Geld«. Ganz aus dem Nichts ist dies freilich nur dann, wenn eine Verankerung zur realen Wirtschaft und Sicherheiten fehlen. Die relevantere Kritik bezieht sich auf den Forderungscharakter des Geldes. Denn in der Tat verschuldet sich die Zentralbank mit der Emission von Geld. Und allzu oft wurden Zentralbanken in der Geschichte dazu missbraucht, damit sich der Staat verschulden und schließlich überschulden konnte. Dies führte regelmäßig zur Wertlosigkeit des Zentralbankgeldes. Bei der Gestaltung der Europäischen Währungsunion wollte man die Lehren daraus ziehen und in Analogie zum Bundesbankgesetz, die Notenbank (i) mit größtmöglicher Unabhängigkeit versehen, ihr (ii) die direkte Staatsfinanzierung untersagen und sie (iii) auf eine stabilitätsorientierte Geldpolitik verpflichten. Es ist unsere feste Überzeugung, dass die Einhaltung dieser drei Bedingungen unabdingbar ist, damit eine Währung langfristig stabil bleiben kann.

GEDANKENEXPERIMENT FIAT-GELD

Die historischen Erfahrungen mit staatlichem Geld lehren uns, die Kritiker ernst zu nehmen. Es bleibt die Frage, ob ein System, das Geld als reine Konvention – ohne reale Verankerung und ohne Forderungscharakter – schafft, erfolgreicher sein könnte. Machen wir ein Gedankenexperiment: Natürlich ist es denkbar, dass sich eine Gemeinschaft auf Geld als reine Konvention ohne intrinsischen Wert und nicht als Forderung verständigt. Die Voraussetzung dafür ist freilich das volle Vertrauen in den Verteilungsalgorithmus. Folgende Fragen wären zu lösen:

1. Wer erhält das Geld am Anfang?
2. Wie sichert man einen möglichst stabilen Geldwert? Damit zusammenhängend: Wer bestimmt über die Menge des in Umlauf gegebenen Geldes und ihre Veränderung?
3. Gibt es ein System, mit dem dieses Geld sicher und effizient übertragen werden kann, das zugleich sicherstellt, dass die Geldmenge und ihre Verteilung nicht unberechtigt verändert werden kann?

Die Anfangsverteilung bei Bitcoin erfolgt – sieht man vom Genesis-Block ab – gleichsam als »Entlohnung« für die Verifikation von Transaktionen durch die soge-

nannten »Miner«. Man koppelt also die Verteilung der Seigniorage (Gewinn aus der Geldschöpfung) an die operativen Kosten beim Betrieb des Systems. Dies ist eine pragmatische Lösung, die allerdings die Seigniorage nur einer einzelnen Branche zukommen lässt und überdies den Preiswettbewerb im Zahlungsverkehr verzerrt.

Wichtiger ist die zweite Frage nach der Sicherung des Geldwertes. Ein stabiler Geldwert, also ein relativ stabiles Preisniveau, hat entscheidende ökonomische Vorteile, weil so das Geld neutral bleibt und seine Funktionen – Tauschmittel, Wertaufbewahrung, Recheneinheit – ohne realwirtschaftliche Verzerrung erfüllen kann:

- Ein stabiler Geldwert fördert die Allokation der Güter, weil er das System der relativen Preise nicht verzerrt. Dies gilt im Idealfall auch hinsichtlich der intertemporalen Allokation zwischen Konsum und Sparen.
- Zudem vermeidet er ungewollte Verteilungswirkungen, weil er die Balance zwischen nominal und real denominiertem Einkommen oder Vermögen nicht verzerrt.

Der Wert des Geldes bestimmt sich aber durch Angebot und Nachfrage. Da sich, vereinfacht dargestellt, die Nachfrage des Geldes durch reales Wirtschaftswachstum und veränderte Umlaufgeschwindigkeit ändern kann, muss auch das Angebot angepasst werden, damit der Wert des Geldes stabil bleibt. Eine starre Geldmenge oder eine algorithmisch vorbestimmte Entwicklung derselben wären nur in einer utopisch statischen Welt sinnvoll. Dies lehrt auch die historische Erfahrung mit der Goldbindung des Geldwertes. Der Geldwert blieb so nur gemessen in Gold stabil, aber nicht gemessen an einem allgemeinen Warenkorb.

Als Ausweg in diesem Gedankenexperiment Fiat-Geld sehen wir eine Lösung: Die Gemeinschaft einigt sich auf eine Institution, die aktiv Geldpolitik betreibt und der stabilitätsorientierten Geldpolitik verpflichtet ist; die Institution und ihre Mitarbeiter dürfen sich durch geldpolitische Entscheidungen nicht bereichern; sie muss unabhängig – besonders vom Staat – entscheiden, darf nicht zur Finanzierung des Staates beitragen und muss gegenüber der Öffentlichkeit transparent sein. Kurzum: Auch in dem Gedankenexperiment Fiat-Geld brauchen wir eine stabilitätsorientierte Notenbank. Mit Blick auf die Theorie optimaler Währungsräume brauchen wir für heterogene Wirtschaftsräume verschiedene Notenbanken.

Die bisherigen virtuellen Währungen erfüllen diese Kriterien nicht. Ihr relativer Wert entwickelt sich hochvolatil, die – zumindest temporär – starren Algorithmen sind ungeeignet für eine stabilitätsorientierte Geldpolitik, und Änderungen dieser Algorithmen erfolgen intransparent. Dass virtuelle Währungen globaler Natur sind, also regionale Besonderheiten der

Geldnachfrage nicht berücksichtigen, ist ein weiterer Kritikpunkt.

Zudem sind die mit den virtuellen Währungen integral verbundenen Transfersysteme – Distributed Ledger Technologie (DLT) – bislang kritisch zu sehen. Eine breite Anwendung der DLT im Individual- oder Massenzahlungsverkehr erscheint uns beim gegenwärtigen Stand der Technik eher unwahrscheinlich (vgl. Deutsche Bundesbank 2017). Die funktional im bestehenden Rechtsrahmen des Finanzsystems unabdingbaren Eigenschaften wie Identifizierbarkeit der Teilnehmer, Vertraulichkeit und absolute Finalität der Transaktionen sind durch Modifikationen der Technik erreichbar. Einzelne Weiterentwicklungen der DLT arbeiten an modifizierten Basistechniken.¹ Die bisherigen Lösungen können hinsichtlich Sicherheit und Effizienz jedoch nicht mit dem konventionellen Zahlungsverkehr mithalten. Damit ist es bislang unwahrscheinlich, dass virtuelle Währungen stärkere Bedeutung im Zahlungsverkehr erlangen.

WÄHRUNGSWETTBEWERB

Ist ein Währungswettbewerb mehrerer Institutionen sinnvoll? Zunächst ist stabiles Geld ein öffentliches Gut. Die positiven externen Effekte sind so groß, dass private Anbieter zu geringe Anreize hätten, die Stabilität der Währung zu sichern. Der Geldwert wäre im Ergebnis instabil mit entsprechenden volkswirtschaftlichen Kosten. De facto haben wir aber bereits Währungswettbewerb. Und zwar zwischen Zentralbankgeld und Geschäftsbankgeld, zwischen Währungen verschiedener Zentralbanken und nicht zuletzt mit virtuellen Währungen. Dieser Wettbewerb entscheidet sich langfristig über die Stabilität des Geldwertes und nicht zuletzt über die Sicherheit und Effizienz des Zahlungsverkehrs. Wenn eine Währung an einen ineffizienten oder unsicheren Zahlungsweg gebunden ist, bleibt ihre Verwendung als Zahlungsmittel eingeschränkt. Entscheidend ist aber der stabile Geldwert. In der Tat finden virtuelle Währungen in manchen Ländern mit instabilem Zentralbankgeld eine ungleich stärkere Verwendung. Dies ähnelt dem Phänomen der Dollarisierung. Obwohl die Geldpolitik des US-Dollar mit Blick auf die ökonomischen Bedingungen in den USA gemacht wird und damit notwendigerweise für andere Wirtschaftsregionen suboptimal sein muss, bevorzugen Marktteilnehmer den US-Dollar gegenüber ihrer nationalen Währung. Der Hauptgrund ist in der Regel eine nicht stabilitätsorientierte nationale Geldpolitik mit hoher Inflation. So gesehen, kann auch die Wahl eines fixen Algorithmus für die Veränderung der Geldmenge rational sein.

Normalerweise hat aber die Verwendung einer einheitlichen Währung so große Vorteile hinsichtlich der Transaktionskosten, dass parallel verwendete Währungen quantitativ unbedeutend – dies gilt

¹ Vgl. u.a. Buterin (2016), Poon und Dryja (2016), Hyperledger Fabric Model sowie Brown et al. (2016).

für Regionalwährungen und virtuelle Währungen – oder auf einzelne Verwendungen beschränkt bleiben. Eine quantitativ signifikante Parallelität von mehreren Währungen bedeutet eine erhebliche Beeinträchtigung der Geldpolitik. Daher ist man in der modernen Zeit zu einem Notenbankmonopol übergegangen. Solange die Notenbank eine stabilitätsorientierte Geldpolitik betreibt, gibt es volkswirtschaftlich keine Gründe für einen Währungswettbewerb.

DIGITALES ZENTRALBANKGELD

Die Schwächen der virtuellen Währungen erkennend, erwarten einige Nutzer der DLT auch die Emission digitalen Zentralbankgeldes, also »Kryptowährungen«, die von Zentralbanken emittiert werden, um ein sicheres und liquides Zahlungsmedium für die geldseitige Abwicklung von Transaktionen über die DLT zur Verfügung zu haben. Auch einige Notenbanken befassen sich mit diesem Thema.² Digitales Zentralbankgeld wäre ebenso wie Bargeld und Guthaben bei der Zentralbank als Verbindlichkeit der Zentralbank zu verbuchen. Es bestehen mehrere technische Optionen in seiner Ausgestaltung. So könnte es wertbasiert (wie Bargeld) oder kontenbasiert (wie Einlagen) sowie anonym oder mit Registerführung übertragen werden, die Nutzung könnte beschränkt werden, bspw. im Betrag oder im Verwendungszweck, und es könnte verzinst oder wie Bargeld unverzinst sein. Die konkrete Ausgestaltung bestimmt dabei die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen. Die dabei wohl wichtigste Frage ist die des zugelassenen Nutzerkreises, genauer, ob digitales Zentralbankgeld auch für Nichtbanken ausgegeben werden sollte. In diesem Fall müsste mit Substitutionseffekten der verschiedenen Geldformen gerechnet werden. Nichtbanken könnten ihre Sichtguthaben bei Banken in digitales Zentralbankgeld umwandeln, z.B. weil die Verwahrung als Eintrag auf dem Distributed Ledger sicherer erscheint. Dies könnte erhebliche Auswirkungen auf Zinsmarge, Kreditgewährung, Geschäftsmodelle und Struktur im Bankensystem sowie auf Struktur und Risikoprofil der Notenbankbilanzen haben. Die vielfältigen Implikationen werden derzeit von einigen Zentralbanken erforscht. Noch müssen wir konstatieren, dass die zu erwartenden Folgen nicht absehbar scheinen.

Bei einer auf die Abwicklung von Transaktionen unter Banken beschränkten Nutzung würde sich dagegen wenig substantiell verändern gegenüber heute. Es wäre z.B. denkbar, zur geldseitigen Abwicklung von Wertpapiergeschäften, die mittels DLT erfolgen könnte, digitales Zentralbankgeld als Kryptowährung bereitzustellen und zum Abschluss des Geschäftstages wieder in konventionelle Guthaben bei der Zentralbank umzuwandeln. Der Sinn eines solchen Unterfangens wäre allein die Realisierung vermeintlicher Sta-

bilitäts- und/oder Effizienzvorteile einer DLT-basierten Abwicklung.

SCHLUSS

Die gegenwärtigen virtuellen Währungen, wie z.B. Bitcoin, sind gemessen an den realen Währungen zumindest in Ländern mit einer stabilitätsorientierten Geldpolitik bislang quantitativ unbedeutend und eher als Spekulationsobjekte anzusehen. Bitcoin erfüllt bislang keine der drei Geldfunktionen im ökonomisch relevanten Maße, weil es nicht über eine Nische hinausreicht und extrem wertinstabil ist. In einer dynamischen Welt dürften starre Algorithmen für die Entwicklung der Geldmenge zu einer suboptimalen Geldmenge führen. Daraus lässt sich zugleich die Notwendigkeit einer aktiven Geldpolitik durch eine unabhängige und stabilitätsorientierte Notenbank ableiten. Notenbanken, die den Geldwert ihrer Währung nicht stabil halten, bleiben gleichwohl immer anfällig für Parallelwährungen und Währungswettbewerb, nicht nur durch virtuelle Währungen.

LITERATUR

- Bech, M. und R. Garratt (2017), »Central bank cryptocurrencies«, *BIS Quarterly Review*, September, 55–70.
- Brown, R., J. Carlyle, I. Grigg und M. Hearn (2016), *Corda: An Introduction*, verfügbar unter: https://docs.corda.net/_static/cordainitroductory-whitepaper.pdf.
- Buterin, V. (2016), »Ethereum: Platform Review – Opportunities and Challenges for Private and Consortium Blockchains«, verfügbar unter: <http://www.r3cev.com/blog/2016/6/2/ethereum-platform-review>.
- Deutsche Bundesbank (2017), »Distributed-Ledger-Technologien im Zahlungsverkehr und in der Wertpapierabwicklung: Potenziale und Risiken«, *Monatsbericht*, September, 35–50.
- Hyperledger Fabric Model, verfügbar unter: https://hyperledgerfabric.readthedocs.io/en/latest/fabric_model.htm.
- Lexner, M. (1872–1878), *Mittelhochdeutsches Handwörterbuch*, 3 Bde., Leipzig.
- Nakamoto, S. (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, verfügbar unter: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Poon, J. und T. Dryja (2016), *The Bitcoin Lightning Network: Scalable Off-Chain Instant Payments*, verfügbar unter: <https://lightning.network/lightning-networkpaper.pdf>.

² Vgl. für einen Überblick und aktuelle Beispiele Bech und Garratt (2017).

Thomas Mayer*

Die Evolution des Geldes

Das Bedeutsame an Bitcoin ist weniger die Währung selbst als die hinter dieser Währung stehende Technik. Durch computergestützte Verschlüsselungstechnik kann die Eigentumsübertragung der Währung lückenlos vom Zeitpunkt ihrer Schaffung an dokumentiert werden. Da mehrere Transaktionen in Blöcke gefasst werden, heißt diese Technik »Blockchain«. Auf ihr fußen nicht nur Bitcoin, sondern auch andere Kryptowährungen. Ob sich Bitcoin oder eine andere oder mehrere Kryptowährungen am Markt schließlich durchsetzen werden, ist nicht vorherzusagen. Aber die Prognose kann gewagt werden, dass Kryptowährungen auf Grundlage der Blockchain-Technologie unser Geldsystem verändern werden.

PAPIERGELD UND FRAKTIONELLE RESERVEHALTUNG

Eine frühere Geldinnovation, die das Geldsystem grundlegend verändert hat, war die Einführung von Papiergeld. Erfunden um die erste Jahrtausendwende in China, kam das Papiergeld im 16. Jahrhundert nach Europa. Mit Papiergeld ließ sich wesentlich leichter zahlen als mit den damals üblichen Münzen. Mussten vorher schwere Kisten voll Metallmünzen herumgeschleppt werden, so reichten nun leichter mitzuführende – und vor Räubern zu verbergende – Scheine aus Papier, um größere Beträge zahlen zu können. Die Scheine bekam man als Quittung für die Hinterlegung der unhandlichen Metallmünzen bei einer Bank, daher der Name »Banknote«. Der Empfänger einer Zahlung mit Papiergeld hatte die Möglichkeit, die Banknoten wieder gegen Münzgeld zurück zu tauschen oder einfach zur Bezahlung eigener Verpflichtungen weiter zu geben. Letzteres bot sich natürlich an (denn warum sollte man sich die Mühe mit den Münzen machen), so dass bald das Papiergeld zirkulierte und die Münzen ruhten.

Die Vorliebe für das Papiergeld als Zahlungsmittel eröffnete den Banken eine neue Geschäftsmöglichkeit. Wenn nur wenige die Neigung verspürten, die deponierten Münzen wieder abzuholen, dann konnte die Bank diese ja für sich arbeiten lassen, indem sie sie verlieh. Tauschten die Kreditnehmer die Münzen gleich wieder in Banknoten, da sie ja den Kredit aufgenommen hatten, um die Rechnung für einen Kauf zu begleichen, konnte die Bank neues Papiergeld ausgeben und die Münzen ein weiteres Mal verleihen. Theoretisch hätten die Banken auf diese Weise die Papiergeldmenge auf Grundlage einer endlichen Menge Münzen unendlich ausweiten können, wenn vorsichtige Bankiers nicht damit gerechnet hätten, dass die Einleger der Münzen immer mal wieder einen bestimmten

Teil gegen Papiergeld zurück haben wollten. Wird bei jedem Verleih und darauf folgendem Tausch der Münzen in Papiergeld ein bestimmter Teil der Münzen als Reserve vorsichtshalber zurückgehalten, dann ist die ausgegebene Menge an Papiergeld durch den Reservesatz begrenzt. In der fraktionellen Reservehaltung ergibt sich die nominale Papiergeldmenge aus dem Nominalwert der Münzeinlagen multipliziert mit dem Kehrwert des Reservesatzes.

DAS FIAT-GELD-SYSTEM

Im Lauf der Zeit übernahmen staatliche Zentralbanken die Ausgabe von Papiergeld im Monopol, und die privaten Banken beschränkten sich auf die Schaffung von Schuldverschreibungen durch Kreditvergabe, die sie irreführend »Bankeinlagen« nannten. Banknoten und Bankeinlagen ruhten weiterhin auf einer metallenen Geldbasis, wenn auch hoch gehebelt durch fraktionelle Reservehaltung sowohl von Zentral- als auch Geschäftsbanken. Dies änderte sich am 15. August 1971, als US-Präsident Richard Nixon das Ende der Anbindung des Dollars an Gold verkündete. Damit endete auch die indirekte Goldbindung aller anderen Währungen, die im Bretton-Woods-System der Wechselkurse an den US-Dollar gekoppelt waren. Von nun an bestimmte allein die Menge der vergebenen Kredite die Geldmenge: Banken schrieben den Kreditnehmern den Kreditbetrag auf dem Girokonto gut und holten sich von der Zentralbank benötigtes bares und unbares Reservegeld ebenfalls per Kredit, indem sie die von ihnen vergebenen Kredite als Sicherheit an die Zentralbank verpfändeten.

Damit dieses »Fiat-Geld-System« ohne jeglichen materiellen Anker nicht ganz aus dem Ruder läuft, versuchen die Zentralbanken die Kreditnachfrage zu beeinflussen, indem sie den Kreditzins über den Zins für Reservegeld oder (neuerdings) direkte Interventionen am Kreditmarkt steuern. Staatliche Regulierungsbehörden wollen die Banken an die Kette legen, indem sie sie dazu verpflichten, einen Teil ihrer Kredite mit Eigenkapital zu unterlegen. Doch die staatliche Steuerung der privaten Geldproduktion hat nicht verhindern können, dass übermäßige Kreditvergabe immer wieder Inflation von Güter- oder Vermögenspreisen erzeugte, die in mehr oder weniger tiefen Rezessionen endeten.

AUS DER GELDKRISE GEBOREN

2008, dem Jahr des Höhepunkts der Großen Finanzkrise, entstand Bitcoin als Gegenentwurf zu dem in öffentlich-privater Partnerschaft hergestellten Kreditgeld. Der anonyme Erfinder, der sich den Namen Satoshi Nakamoto gab, schrieb dazu:

»Das Kernproblem konventioneller Währungen ist das Ausmaß an Vertrauen, das nötig ist, damit sie funktionieren. Der Zentralbank muss vertraut werden, dass



Thomas Mayer

* Prof. Dr. Thomas Mayer ist Gründungsdirektor des Flossbach von Storch Research Institute, Köln.

sie die Währung nicht entwertet, doch die Geschichte des Fiat-Geldes ist voll von Verrat an diesem Vertrauen. Banken muss vertraut werden, dass sie unser Geld aufbewahren und es elektronisch transferieren, doch sie verleihen es in Wellen von Kreditblasen mit einem kleinen Bruchteil an Deckung. Wir müssen den Banken unsere Privatsphäre anvertrauen, vertrauen, dass sie Identitätsdieben nicht die Möglichkeit geben, unsere Konten leerzuräumen. Ihre massiven Zusatzkosten machen Micropayments unmöglich.» (Nakamoto 2009)

Im Gegensatz zum Kreditgeld ist die Menge von Bitcoin quantitativ begrenzt (auf 21 Millionen), wird dezentral erzeugt (von nach den früheren Goldschürfern benannten »Miners«) und kann von Nutzer zu Nutzer ohne Mittelsmann (Peer-to-Peer) übertragen werden. Gedeckt ist es, wie Gold auch, allein vom Vertrauen seiner Nutzer in seine Funktion als Mittel zur Transaktion und Wertaufbewahrung. Allerdings existiert es nur virtuell und kann nicht wie Gold sinnlich erfahren werden, was heutzutage aber kaum noch ein Hindernis für seine Wirkungskraft darstellt. Es entspricht der Idee seines Erfinders, der ein privates, transparentes Geld schaffen wollte, dass Bitcoin viele Nachahmer und Konkurrenten gefunden hat. Private Währungskonkurrenz gehört sozusagen zum Konzept.

DIE HERAUSFORDERUNG DURCH KRYPTOWÄHRUNGEN

Kryptowährungen wie Bitcoin stellen aus mindestens vier Gründen eine große Herausforderung für das bestehende Kreditgeldsystem dar. Erstens schalten sie durch die mit der Blockchain-Technologie ermöglichte Peer-to-peer-Zahlungsweise die Banken als Drehscheiben für den bargeldlosen Zahlungsverkehr aus. Nun können Sender und Empfänger Zahlungen in jeder beliebigen Höhe und über jede beliebige Distanz zu geringen Kosten selbst abwickeln. Zweitens verändern sie die Funktion von Kreditbanken. Statt über Kreditvergabe Geld zu erzeugen, vermitteln diese Banken nun zwischen Sparern und Kreditnehmern. Dabei wirkt ihre Ausstattung mit Eigenkapital und Haltung von Barreserven wie eine Versicherung gegen erste Verluste aus dem Kreditgeschäft und gegen Illiquidität, wenn sie nicht fristenkongruent finanzieren. Drittens werden Zentralbanken überflüssig. Da das Geld nun über einen Computeralgorithmus geschaffen und direkt verteilt wird, braucht es weder eine »manuelle« Steuerung der Geldschöpfung durch eine Zentralbank noch einen Kreditgeber der letzten Instanz für Banken, die Schuldgeld produzieren. Viertens verlieren der Staat und die Banken ihre Einnahmen aus der Schaffung von Kreditgeld im staatlich organisierten Monopol (Seigniorage). Diese gehen nun an die privaten Prüfer der Zahlungsvorgänge (die »Miners«).

Angesichts dieser Herausforderungen ist es nicht verwunderlich, wenn sich die potenziellen Verlierer gegen die Konkurrenz durch Kryptowährungen

wehren. Staaten gehen gegen Börsen vor, auf denen Kryptowährungen erworben werden können, Zentralbanken drohen damit, dass allein sie und ihre Lizenznehmer, die Banken, das Recht haben, Geld als gesetzliches Zahlungsmittel zu schaffen, und Banken reden die Konkurrenz schlecht. Angeblich sollen Kryptowährungen Verbrechern ihr Handwerk erleichtern, zu privaten Geldmonopolen führen, die Kreditvergabe an die Wirtschaft behindern und für Spekulationsblasen auf den Märkten für Vermögenswerte sorgen.

Dem ist entgegenzuhalten, dass Eigentumsübertragungen in der Blockchain-Technologie natürlich über die IP-Adressen von Sendern und Empfängern nachvollzogen werden können. Sofern sich staatliche Behörden auf der Grundlage entsprechender Gesetze und richterlicher Beschlüsse Zugang zu diesen Informationen verschaffen können, lassen sich Zahlungen mit Kryptowährungen zur Strafverfolgung besser nachvollziehen als solche mit herkömmlichem Papiergeld.

Gegen private Währungskonkurrenz wird oft eingewendet, dass sich aufgrund von Netzwerkeffekten die Konkurrenz bald zu einem privaten Monopol entwickeln würde. Um exorbitante private Monopolgewinne zu verhindern, müsse Geld im staatlichen Monopol hergestellt werden. Hinter diesem Argument steht jedoch die in der neoklassischen Wirtschaftstheorie übliche statische Betrachtung der Märkte, in der atomistische Konkurrenz im Marktgleichgewicht das Maß aller Dinge ist. In Wirklichkeit befinden sich Märkte jedoch immer in einem Zustand dynamischen Ungleichgewichts, in dem Anbieter zeitweilige Monopolrenten abschöpfen. Ohne die Möglichkeit, für eine Zeit lang eine Monopolrente erzielen zu können, gäbe es keine erfindungsreichen Unternehmer. Auch bei Produkten mit Netzwerkeffekten sind die Monopolrenten zeitlich begrenzt. Sobald diese entsprechende Anreize bieten, treten andere Anbieter auf und höhlen sie aus. Dies gilt für Anbieter von sozialen Medienleistungen ebenso wie für Anbieter von privaten Kryptowährungen.

Im Kreditgeldsystem wird die Wirtschaft mit Krediten »gedoped« wie ein unredlicher Sportler im Wettkampf. Doch wie diesem Sportler und dem Sport insgesamt ist auch mit dem Doping der Wirtschaft niemandem gedient. Vielmehr erzeugt das »Kreditdoping« im Kreditgeldsystem wiederkehrende Kreditzyklen, die nicht nur zu wirtschaftlicher Instabilität, sondern aufgrund von Fehlallokation von Ressourcen auch zu niedrigerem Trendwachstum führen. Ursächlich dafür ist, dass die Zentralbank im Kreditgeldsystem die Geldschaffung über die Manipulation der Zinsen zu steuern versucht und aus politischen Gründen den manipulierten Zins tendenziell zu niedrig hält. Findet die Kreditvergabe dagegen im Rahmen eines einfachen Verleihgeschäfts statt, ergibt sich der Zins aus dem Angebot an Ersparnissen und der Nachfrage nach Investitionskapital am Markt und wird nicht durch zentrale Planung verzerrt. Dadurch erhöhen

sich sowohl die Allokationseffizienz von Kapital und die Stabilität der Wirtschaft.

Schließlich ist zu beachten, dass die Auswahl der Kryptowährungen für die Zukunft gegenwärtig noch in vollem Gange ist. In dieser Phase ist es nicht verwunderlich, wenn die Wechselkurse zwischen Kryptowährungen und bestehenden Kreditgeldwährungen stark schwanken. In den letzten drei Jahren stieg der Preis von Bitcoin von weniger als 500 US-Dollar auf mehr als das Zehnfache. Manche Beobachter sprechen von einer Spekulationsblase. Das mag so sein. Würde sich Bitcoin aber als Mittel zur Transaktion und Wertaufbewahrung durchsetzen, würde der Preis noch gewaltig steigen. Zur Illustration: Würde Bitcoin 10% der Geldmenge M1 in den USA, dem Euroraum, Japan und China ersetzen, würde der Preis für ein Bitcoin bei voller Ausdehnung der Bitcoingeldmenge rund 120 000 US-Dollar betragen. Dagegen sieht der gegenwärtige Preis sehr bescheiden aus und beinhaltet keine große Rolle für Bitcoin in der Zukunft.

Wegen dieser Aussichten – und wegen der wachsenden Skepsis gegenüber Fiat-Geld – betrachten die meisten Nutzer Bitcoin als Mittel zur Wertaufbewahrung. Die geringere Nutzung zu Transaktionszwecken hat dazu geführt, dass Bitcoin nicht als vollwertiges Geld gesehen wird. Entsprechend »Greshams Gesetz« würde »gutes« Bitcoin von »schlechtem« Fiat-Geld in die Hortung verdrängt werden (vgl. Prinz und Beck 2017). Dies gilt aber nur, solange der Verfall der Kaufkraft von Fiat-Geld gering bleibt. Dann wird es als Zahlungsmittel bei wirtschaftlichen Transaktionen akzeptiert. Sollte es aber wieder zu »galoppierender Inflation« wie in den 1970er Jahren kommen, könnten Zahlungsempfänger die Annahme von Fiat-Geld verweigern und Zahlung in harter Kryptowährung verlangen. Dem Kunde würde es nichts nützen, auf die Annahme von Fiat-Geld als gesetzlichem Zahlungsmittel zu bestehen, denn der Zahlungsempfänger könnte dann die Transaktion verweigern. Um das Monopol

von Fiat-Geld zu schützen, müsste der Staat Kryptogeld bei Strafe verbieten.

GELDORDNUNG UND GESELLSCHAFTSORDNUNG

Geld ist ein soziales Instrument. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Geldordnung auch die Gesellschaftsordnung widerspiegelt. In unserer bestehenden Kreditgeldordnung wird Geld in einer öffentlich-privaten Partnerschaft von staatlich lizenzierten Banken unter staatlich definierten Rahmenbedingungen und mit Steuerung der Produktion durch eine staatliche Zentralbank hergestellt. Dies spiegelt unsere Gesellschafts- und Wirtschaftsordnung wider, in der der Staat eine gewichtige Rolle spielt.

Die Geschichte hat jedoch gezeigt, dass die liberale Wirtschaftsordnung mit ihren dezentralen Entscheidungsprozessen der staatlichen Zentralplanung überlegen ist. Die liberale Wirtschaftsordnung würde durch eine liberale Geldordnung vervollständigt, in der privat emittierte Kryptowährungen im Wettbewerb zueinander angeboten werden. Gegen die Durchsetzung der liberalen Wirtschafts- und Geldordnung spricht jedoch das bei uns starke Verlangen nach einem beschützenden und lenkenden Staat. Dieses Verlangen hat seinen Preis, wie in den Ländern des real existierenden Sozialismus zu beobachten war. Ob sich es die Bürger aber gefallen lassen werden, dass ihnen der lenkende Staat zur Sicherung der Monopolrente aus der Geldemission für sich und die ihn unterstützenden Banken Kryptowährungen mit Androhung von Zwang verbietet, kann bezweifelt werden.

LITERATUR

Nakamoto, S. (2009), *Bitcoin open source implementation of P2P currency*. 11. Februar.

Prinz, A. und H. Beck (2017), »Finger weg von Bitcoins!«, *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung*, 15. Oktober.

Dirk Elsner* und Gerrit Pecksen** Kryptowährungen sind noch nicht reif für eine weitreichende Umsetzung



Dirk Elsner



Gerrit Pecksen

»Kryptowährungen«¹ wie Bitcoin und Ethereum erfreuen sich in letzter Zeit einer zunehmenden Aufmerksamkeit, mittlerweile auch bei etablierten Instituten der Finanzbranche. Dies liegt nicht zuletzt an der Kursrally, die die meisten »Digitalwährungen« in den letzten Monaten hingelegt haben. Der Wert von Bitcoins, beispielsweise, ist in den letzten zwölf Monaten um 800% gestiegen, in den letzten 24 Monaten sogar um mehr als 2 000%. Die Marktkapitalisierung aller etwa 1 200 Kryptowährungen² erhöhte sich unter starken Schwankungen seit Jahresbeginn von etwa 20 Mrd. US-Dollar auf 175 Mrd. US-Dollar (Stand: 15. Oktober 2017). Gemessen am weltweiten Geldmen-genaggregat M2 entspricht das einem Anteil von etwa 0,16%. Schätzungsweise gibt es bereits rund 10 Mio. Bitcoin-Nutzer.³ »Digitalwährungen« kann damit inzwischen eine gewisse Relevanz beigemessen werden.

Für viele Beobachter stellt sich mit diesem rasanten Aufstieg von Kryptowährungen nun die Frage, inwiefern es sich bei den stark steigenden Kursen um eine Spekulationsblase handelt, die irgendwann platzen könnte, oder ob die Kryptowährungen zukunfts-fähige Alternativwährungen sind, die sich als eine Art Nischenwährung neben den staatlichen Währungen etablieren könnten. Nicht wenige sprechen bei der Preisentwicklung von Bitcoin von einer Blase (vgl. Klemm 2017). Andererseits sehen viele in den anonymen Währungen mit ihren zahlreichen Vorteilen, wie schneller Transaktionszeit und relativ geringen Kosten, durchaus eine Daseinsberechtigung. Die kontroverse Diskussion über Kryptowährungen spiegelt sich auch in der Finanzbranche wider, die bislang keine einheitliche Bewertung zu Digitalwährungen gefunden hat. Während einige Großbanken, wie beispielsweise JP Morgan, Bitcoin ablehnen, erkennen andere ihre Bedeutung an, ohne sich freilich konkret zu positionieren (vgl. *Handelsblatt* 2017). Kunden, die heute mit Kryptowährungen bezahlen oder sie in der Hoffnung auf Wertsteigerung erwerben und halten wollen, finden zumindest in Deutschland bisher keine Bank, über die sie solche Geschäfte abwickeln können.

* Dirk Elsner ist Senior Manager Innovation & Digitalisierung in der DZ BANK.

** Gerrit Pecksen ist Research Assistant in der DZ BANK.

¹ Siehe zur Einführung und der Frage ob Kryptowährungen Währungen sind, Yermack (2013).

² Übersicht der aktuell gehandelten Kryptowährungen mit Marktwerten und Zugang zu weiteren Informationen über die private Website coinmarketcap.com.

³ Heute existieren etwa 20,6 Mio. Bitcoin-Adressen und etwa 20 Mio. Wallets mit positivem Saldo (Quelle: bitcoinprivacy.net/stats/1000.0). Theoretisch kann ein Benutzer beliebig viele Adressen haben und andersherum eine Adresse mehreren Benutzern zugeordnet sein. Ersteres ist jedoch wahrscheinlicher. Ungefähr kann man davon ausgehen, dass die Zahl der aktiven Bitcoin-Nutzer derzeit rund 10 Millionen beträgt.

AUSGEWÄHLTE PROBLEME UND RISIKEN IM UMGANG MIT KRYPTOWÄHRUNGEN

Bitcoin gilt als Kryptowährung, die keine vertrauenswürdige Partei für die Verwendung benötigt. Stattdessen basiert die »Währung« auf kryptographischen Protokollen, um die Transaktionen im System zu überprüfen und zu validieren. Bitcoin verwendet dazu ein Peer-to-peer-Netzwerk, bei dem jeder Knoten im System eine Kopie der Datenbank aller Transaktionen verwaltet (vgl. Wijaya 2016, S. IV).

Der Erwerb von Kryptowährungen erfordert bislang ein gewisses Maß an Spezialwissen und Vertrauen in die Betreiber von Diensten, die Hilfssoftware und die Durchführung von Transaktionen. Vor allem muss man verstehen, dass die eigenen Kryptowährungen nicht bei einem Finanzdienstleister verwahrt werden, sondern immer in der dezentral gespeicherten Blockchain der jeweiligen Kryptowährung. In der gleichen Blockchain sind alle Transaktionen und Ansprüche aller Nutzer dieser Kryptowährung dokumentiert.

Der erstmalige Erwerb einer Kryptowährung setzt voraus, dass man sie von einem anderen Nutzer erhält. Dazu benötigt man eine virtuelle Geldbörse, auch Wallet genannt. Genau genommen lagern aber nicht, wie bei einer klassischen Geldbörse, die Kryptowährungen in der Wallet, sondern nur das Schlüsselpaar aus öffentlichem, also bekannten, und privatem, also geheimem, Schlüssel. Die Adresse, mit der Kryptotransaktionen empfangen werden können, wird dabei aus dem öffentlichen Schlüssel als Hashwert⁴ abgeleitet (vgl. Scherschel und Bögeholz 2017). Sie wird verwendet, um eine Zahlung zu erhalten, und hat damit eine ähnliche Funktion wie eine Kontonummer.

Mit dem geheimen Schlüssel werden Transaktionen signiert. Wer keinen Zugang mehr zu seinem geheimen Schlüssel hat, verliert den Zugriff von unter dieser Adresse verwalteten Kryptowährungen. Mit heutigen kryptographischen Verfahren ist eine Wiederherstellung praktisch nicht möglich. Fällt der geheime Schlüssel Unbekannten in die Hände, können diese damit über die Kryptowährung verfügen. Es ist also so, als habe man Kontonummer, Guthaben, Identität und Unterschrift gleichzeitig weitergegeben.

Ein wichtiger Bestandteil des Kryptowährungs-ökosystems sind private Handelsplätze, an denen man Tauschpartner oder einen fast börsenmäßig organisierten Handel für Kryptowährungen findet. Dort lassen sich Währungen wie Euro oder US-Dollar gegen verschiedene Kryptowährungen tauschen. Einer der ersten dieser Art war der durch seine Insolvenz im Jahr 2014 bekannt gewordene Handelsplatz »Mt. Gox«. Mittlerweile gibt es mehr als 100 Bitcoin-Börsen weltweit, von denen jedoch viele nur ein geringes tägliches Handelsvolumen aufweisen. In Deutsch-

⁴ Ein Hash ist eine mathematische Funktion, die im Bereich der Kryptographie sehr häufig eingesetzt wird. Er ermöglicht es, beliebige Daten in eine alphanumerische Kette mit einer festen Länge zu verwandeln.

land gibt es den Marktplatz bitcoin.de, über den bisher ausschließlich Bitcoins ge- und verkauft werden können.

Gerade für unerfahrene Nutzer ist die Auswahl, Registrierung und Nutzung solcher Handelsplätze nicht trivial und mit zahlreichen Risiken verbunden. Schon die Registrierung ist aufgrund verschiedenster Sicherheitsmerkmale aufwendig.⁵ Wer erstmals eine anerkannte Währung wie Euro oder US-Dollar in eine Kryptowährung über einen Marktplatz tauschen möchte, muss dazu entsprechend seine Heimatwährung etwa über Banküberweisung oder Kreditkarte an den Handelsplatz übertragen. Insbesondere bei internationalen Handelsplätzen ist kaum überprüfbar, ob und in welchem Umfang solche Handelsplätze reguliert sind und überwacht werden. Das ist relevant, weil der Nutzer bis zur Erfüllung des Handelsgeschäfts ein Kreditrisiko gegenüber dem Partner trägt. Das erwähnte Beispiel Mt.Gox (vgl. Kristoufek 2014) zeigt, dass Nutzer sowohl ihre Heimatwährung als auch die Kryptowährungen verlieren können. Bei Mt.Gox wurden die Bitcoins zentral in einer Wallet des Unternehmens verwaltet und von dort an unberechtigte Nutzer übertragen.

In jüngster Zeit hat die Verwendung von Bitcoins die Frage nach ihrer Fungibilität⁶ aufgeworfen. Im Gegensatz zu Bargeld und Buchgeld auf Konten sind bei Kryptowährungen alle vergangenen Transaktionen einer Geldeinheit in der Blockchain für die Öffentlichkeit dokumentiert.⁷ Bitcoins, die in der Vergangenheit über Adressen übertragen wurden, die kriminellen Handlungen zugeordnet werden, gelten als belastet (tainted, verdorben). Einige Marktplätze verweigern die Annahme bzw. den Tausch dieser »tainted Coins« (vgl. Bergmann 2016). Manche Nutzer befürchten, dass Personen, Unternehmen oder Handelsplätze verpflichtet werden, solche Coins nicht mehr anzunehmen. Somit wird die Fungibilität einiger Währungseinheiten eingeschränkt.

Das Beispiel der »tainted Coins« unterstreicht die Transparenz des Handels in Kryptowährungen. Zwar erfolgen die Transaktionen grundsätzlich anonym über eine kryptische Adresse. Wer aber in der Lage ist, eine Adresse einer Person zuzuordnen (z.B. möglich, wenn eine Kryptobörse oder ein Händler die Identität des Kunden kennt), kann die Verwendung von Bitcoins über diese Adresse stets nachvollziehen. Daher verwenden viele Nutzer verschiedene oder sogar für jede Transaktion eine neue Adresse, wobei freilich der Transfer von Adresse 1 eines Nutzers A auf seine Adresse 2 nachvollziehbar bleibt. Jemand der Kenntnis der Identität von A bei Adresse 1 hatte, weiß aber nicht zwingend, dass Adresse 2 auch A zugeordnet ist.

⁵ Siehe z.B. Erfahrungsbericht Coinbase, auf Bitcoinmag.de (2017).

⁶ Als Fungibilität wird eine Eigenschaft von Gütern, Devisen und Wertpapieren bezeichnet, wenn diese nach Gattung, Gewicht oder Zahl austauschbar sind.

⁷ Graphisch kann man das beispielsweise für eine Transaktion nachverfolgen auf der Seite <https://blockchain.info/de/tree/283005933>. Blockchain.info dokumentiert alle Transaktionen in Bitcoins.

Schließlich müssen sich Kryptowährungen auch daran messen lassen, wo man mit ihr bezahlen kann bzw. wie hoch ihre Akzeptanz ist. Nach Angaben der Seite spendbitcoins.com sind es mehr als 100 000 Händler weltweit, die Bitcoins akzeptieren. Bekannte internationale Geschäfte sind z.B. Subway, Microsoft, Expedia, Dell, Overstock oder Tesla. Uns sind allerdings keine Zahlen bekannt, wie hoch der in Kryptowährung stattfindende Umsatz ist.

Wenn Händler ihren Kunden ermöglichen wollen, ihre Verbindlichkeiten per Kryptowährung zu bezahlen, setzt dies neben dem Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur auch ein entsprechendes Risikomanagement voraus. Wegen der hohen Preisschwankungen von Kryptowährungen müssen Händler entweder selbst oder über ihre Zahlungsdienstleister für entsprechende Absicherung gegen die Preisschwankungen sorgen.⁸ Diese Absicherung ist nicht kostenlos und umso teurer, je stärker die Preise schwanken. Wer hohe Umsätze in Kryptowährungen macht, für den ist außerdem das Qualitätsmerkmal Liquidität der Marktplätze wichtig. Die Handelsplätze unterscheiden sich nicht nur in den Funktionalitäten, sondern auch in der Markttiefe, die angibt, wie viele Kryptowährungseinheiten zu einem bestimmten Preis überhaupt erworben oder verkauft werden können.

Die Praxis der Verwendung privater Kryptowährungen zeigt viele weitere Abweichungen zur Verwendung herkömmlicher Zahlungsmittel. Unter diesem Aspekt dürfte es interessant sein, wie Zentralbanken mit dem Konzept umgehen.

WERDEN ZENTRALBANKEN BALD IHRE EIGENEN KRYPTOWÄHRUNGEN AUSGEBEN?

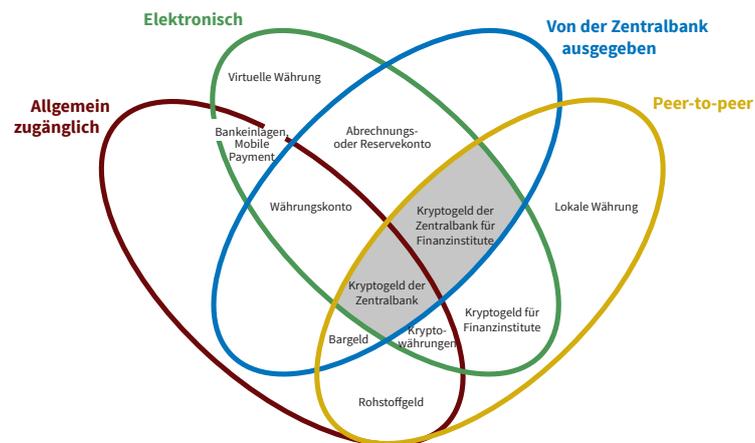
Zentralbanken sehen die Entwicklung von Kryptowährungen mehrheitlich kritisch, nicht zuletzt auch deshalb, weil sie potenziell die Effektivität ihrer Geldpolitik beeinträchtigen könnte. Die deutsche Bundesbank warnt beispielsweise aufgrund der fehlenden Wertgrundlage explizit vor der Nutzung von Bitcoins und fordert eine strenge Regulierung. In Europa beschäftigt sich die EU-Kommission bereits seit dem letzten Jahr intensiv mit der Regulierung von Digitalwährungen. Besonders fortschrittlich ist in dieser Hinsicht Japan. Dort sind zum 1. April umfangreiche Gesetzesänderungen in Kraft getreten, die unter anderem eine verschärfte Kontrolle von Bitcoin-Börsen vorsehen. Andernorts wird mit sehr drastischen Maßnahmen gegen Kryptowährungen vorgegangen. China und Russland haben beispielsweise erst kürzlich heimische Krypto-Börsen verboten.

Zentralbanken beschäftigen sich jedoch nicht nur mit den negativen Auswirkungen von Kryptowährungen, sondern forschen auch intensiv an der Möglich-

⁸ Mit der Herausforderung der Verwendung von Kryptowährungen trotz hoher Volatilität beschäftigen sich Start-ups, wie BitPay. Mit BitPay haben Bitcoin akzeptierende Händler die Möglichkeit, Bitcoins sofort in Euro, Dollars oder eine sonstige Währung ihrer Wahl umzutauschen.

Abb. 1

Taxonomie des Geldes



Quelle: Bank für Internationalen Zahlungsausgleich.

© ifo Institut

keit, selbst die Technologie der Blockchain zu nutzen, zum Beispiel in Form einer digitalen Zentralbankwährung. Es gibt dabei im Einzelnen verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten, jedoch wäre es damit grundsätzlich möglich, die Vorteile der Kryptowährungen, wie die kurze Transaktionsdauer und die geringen Kosten, mit denen staatlicher Währungen zu kombinieren.

Erst vor einigen Wochen hat auch die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich eine Studie zum Thema digitale Zentralbankwährungen veröffentlicht (vgl. Bech und Garratt 2017). Sie unterscheidet dabei zwischen zwei denkbaren Formen: Eine Form wäre universell zugänglich und könnte beispielsweise im Einzelhandel oder zwischen Privatpersonen eingesetzt werden, eine zweite Form wäre eher für größere Zahlungen, wie beispielsweise Interbankgeschäfte, vorgesehen und nur für bestimmte Gruppen, darunter Banken, zugänglich. Kostenintensive Validierungsprozesse, die bei der Einzelhandelsvariante notwendig wären, könnten bei der zweiten Variante durch einen vertrauenswürdigen Dritten übernommen werden. Abbildung 1 zeigt, wie sich diese Formen der Zentralbankwährung (*Central Bank Cryptocurrencies*, kurz CBCC) in die Taxonomie des Geldes einordnen würden.

Die Einführung einer solchen digitalen Zentralbankwährung könnte vor allem dann sinnvoll sein, wenn es in Zukunft kein Bargeld mehr gibt. Denn zurzeit bietet Bargeld die Möglichkeit, Transaktionen anonym durchzuführen. Sollte es diese Option nicht mehr geben, könnten digitale Zentralbankwährungen, die nicht personenbezogen nachverfolgt werden, somit einen ähnlichen Grad an Anonymität gewährleisten.

Es verwundert daher nicht, dass die Entwicklung einer solchen Währung vor allem in Ländern sehr fortgeschritten ist, in denen nur noch wenig Bargeld verwendet wird. Ein Beispiel hierfür ist Schweden. Über 50% der Schweden nutzen bereits die App

»Swish«, mit der eine Überweisung zu einer anderen Geschäftsbank in Sekundenschnelle vollzogen werden kann. Die schwedische Zentralbank hat parallel das Projekt »eKrona« ins Leben gerufen, dessen Ergebnisse jedoch erst 2019 vorliegen sollen. Ähnliche Projekte sind der »Fedcoin« oder der »CADcoin«. Beim Fedcoin handelt es sich um ein Beispiel für die universell zugängliche Variante einer digitalen Zentralbankwährung, das jedoch nicht offiziell von der amerikanischen Zentralbank unterstützt wurde. Der CADcoin, an dessen Entwicklung auch die Bank of Canada beteiligt war, ist hingegen der Variante für den Interbankenverkehr zuzuordnen.

Die verschiedensten Projekte kommen zu dem Ergebnis, dass Zahlungssysteme auf Basis der Blockchain zwar durchaus funktionieren, allerdings noch nicht reif für eine weitreichende Umsetzung sind. Fraglich ist beispielsweise, ob solche Systeme auch bei schneller, massenweiser Transaktionsabwicklung die notwendige Stabilität gewährleisten können.

FAZIT

Neun Jahre nach der Veröffentlichung des berühmten Whitepapers von Satoshi Nakamoto, dem Entwickler von Bitcoins, ist das Interesse an der Verwendung von Kryptowährungen auch in der Finanzwelt stark gestiegen. Die bislang erkennbaren Auswirkungen auf das Zahlungs- und Geldsystem sind zwar minimal, doch zeichnet sich sowohl in Forschungspapieren als auch in ersten Anwendungsfällen ein hohes Potenzial ab. Maßgebliche Katalysatoren der weiteren Entwicklung werden Zentralbanken und Regulatoren sein.

Vieles spricht dafür, dass die Zahl der Nutzer solcher Kryptowährungen deutlich höher wäre, wenn Kunden unter einem gesicherten regulatorischen Rahmen Kryptowährungen direkt über ihre Hausbank erwerben und verwenden könnten. Dass dies bislang nicht möglich ist, hat verschiedene Gründe. Zum einen folgt die Konstruktion von Kryptowährungen einem anderen Paradigma als herkömmliche Währungen, denn grundsätzlich können sie auch ohne Banken verwendet werden. Zum anderen steht weiter die Vermutung im Raum, dass die aktuelle Entwicklung bei Kryptowährungen eher spekulative Gründe hat und die Blase irgendwann platzen könnte. Derzeit ist besonders das Interesse institutioneller Investoren groß, die an den Kurssteigerungen teilhaben wollen. Irgendwann wird jedoch auch die fundamentale Entwicklung, zum Beispiel in Form einer höheren Akzeptanz durch Händler, den hohen Kurs rechtfertigen müssen. Diese Unsicherheit macht es Finanzmarktakteuren

schwer, sich klar zu positionieren, und hemmt damit bislang auch die Entwicklung.

LITERATUR

Bech, M. und R. Garratt (2017), »Central bank cryptocurrencies«, *BIS Quarterly Review*, September, 55–70.

Bergmann, Chr. (2016), »Scalability und Privacy: Zwei Seiten desselben Bitcoins«, *BitcoinBlog.de*, 10. Oktober, verfügbar unter: <https://bitcoinblog.de/2016/10/10/scalability-und-privacy-zwei-seiten-desselben-bitcoins/>.

Bitcoinmag.de (2017), *Bitcoin & Ethereum Wallet: Erfahrungsbericht Coinbase: Sichere und einfach Bitcoin & Ethereum Wallet mit der Möglichkeit zum Kauf von Währungen*, 7. Oktober 2017, verfügbar unter: <https://www.bitcoinmag.de/bitcoin-handel/web-wallet-coinbase-erfahrungen/a-51>.

Handelsblatt (2017), »Goldman-Sachs-Chef zeigt sich offen für Bitcoin«, *Handelsblatt Online*, 4. Oktober, verfügbar unter: <http://www.handelsblatt.com/finanzen/maerkte/devisen-rohstoffe/kryptowaehrung-goldman-sachs-chef-zeigt-sich-offen-fuer-bitcoin/20409310.html>.

Klemm, Th. (2017), »Die Bitcoin-Blase«, *FAZ Online*, 11. September, verfügbar unter: <http://www.faz.net/aktuell/finanzen/finanzmarkt/bitcoin-kryptowaehrung-blase-droht-zu-platzen-15191114.html>.

Kristoufek, L. (2014), »What are the main drivers of the Bitcoin Evidence from wavelet coherence«, *FinMaP Working Paper Nr. 23*, 10. Juli.

Scherschel, F.A. und H. Bögeholz (2017), »So funktioniert die Kryptowährung Bitcoin«, *C ' t Magazin Online*, 14. Juni, verfügbar unter: <https://www.heise.de/ct/artikel/So-funktioniert-die-Kryptowaehrung-Bitcoin-3742304.html>.

Wijaya, D.A. (2016), *Anonymity in Bitcoin*, Thesis at Monash University, verfügbar unter: <https://helix.stormhub.org/papers/Wijaya%20D.%20A.,%20Anonymity%20in%20Bitcoin.pdf>.

Yermack, D. (2013), »Is bitcoin a real currency? An economic appraisal«, *NBER Working Paper 19747*, Dezember.

Volker Brühl*

Bitcoin und andere Kryptowährungen – konsequente Regulierung und Aufsicht sind dringend geboten

Die virtuelle Währung Bitcoin (BTC) sorgt in jüngster Zeit aus unterschiedlichen Gründen für Schlagzeilen. Dies liegt zum einen an dem steilen Kursanstieg seit Jahresbeginn, für den es ebenso wenig eine plausible ökonomische Erklärung gibt wie für die zwischenzeitlich immer mal wieder auftretenden Kurseinbrüche. So übersprang der BTC-Kurs im August erstmals den Wert von 4 000 US-Dollar. Gerüchte um ein bevorstehendes Aus des BTC-Handels in China sorgten für einen drastischen Einbruch, bevor der Kurs im Oktober mit deutlich über 5 000 US-Dollar sogar ein neues Allzeithoch erreicht hat. Darüber hinaus erhalten BTC und andere Kryptowährungen vermehrt Aufmerksamkeit von Regulierungs- und Aufsichtsbehörden, da diese aufgrund der Anonymität der Nutzer im Verdacht stehen, Geldwäsche und illegale Transaktionen im Darknet zu erleichtern. Andererseits gibt es alternative Kryptowährungen wie z.B. Ether (ETH) mit der dazu gehörigen Blockchain Ethereum, die darauf abzielt, mit Hilfe sog. Smart Contracts innovative Anwendungen in fälschungssicheren verteilten Computernetzwerken zu ermöglichen. Hinzu kommt der inzwischen immer visibler werdende Trend der sog. Initial Coin Offerings (ICO), bei denen insbesondere junge Unternehmen selbst Kryptowährungen (sog. Tokens) ausgeben, um mit vergleichsweise geringem Aufwand ihr Geschäftsmodell zu finanzieren. Die Ausgestaltung dieser häufig unter dem Oberbegriff »Kryptowährungen« subsumierten Coins ist inzwischen so heterogen, dass ein differenzierter Blick auf die sich rasch verändernde Landschaft von Kryptowährungen und deren mögliche Auswirkungen auf das Finanzsystem lohnt.

FINANZWIRTSCHAFTLICHE EINORDNUNG DER KRYPTOWÄHRUNGEN

Bei Bitcoins oder anderen Kryptowährungen handelt es sich nicht um Geld, sondern um Verrechnungseinheiten, die aufgrund privatrechtlicher Vereinbarungen als Zahlungsmittel in multilateralen Verrechnungskreisen eingesetzt werden können. Bei Kryptowährungen werden die elektronischen Zahlungen direkt zwischen Sendern und Empfängern abgewickelt, ohne dass ein Finanzintermediär (z.B. eine Bank) benötigt wird. Diese webbasierten Zahlungsverkehrssysteme verwenden Methoden der Kryptographie (Verschlüsselungstechnik), um mit Hilfe verteilter Rechnernetzwerke (sog. Peer-to-peer-Netzwerke) sicher und kostengünstig Transaktionen abwickeln zu können.

* Prof. Dr. Volker Brühl ist Geschäftsführer des Center for Financial Studies an der Goethe-Universität Frankfurt.



Volker Brühl

Obwohl die BaFin Bitcoins bis dato als Rechnungseinheiten gemäß § 1 Absatz 11 Satz 1 Kreditwesengesetz (KWG) und damit als Finanzinstrumente qualifiziert, sieht sie in der Nutzung von Kryptowährungen als Verrechnungseinheit bei Transaktionen an sich noch keine erlaubnispflichtige Tätigkeit. Erweiterte Dienstleistungen wie z.B. die Vermittlung von An- und Verkäufen oder das Betreiben von Handelsplattformen können jedoch der Genehmigungspflicht unterliegen (vgl. Münzer 2014). Bitcoins und andere Kryptowährungen dürfen auch nicht mit Wertpapieren verwechselt werden, da diese weder Forderungen noch Eigentumsrechte verbrieften. Allerdings gibt es Bestrebungen von Marktteilnehmern, Anlegern über entsprechende Anlagevehikel wie ETFs, Zertifikate oder Fonds auch indirekt Investitionen in einzelne oder Portfolios von Kryptowährungen zu ermöglichen.

Alle Transaktionen mit BTC werden in einer verteilten Datenbank abgebildet und so zu Blöcken zusammengefasst und miteinander verknüpft, dass eine lückenlose und fälschungssichere Abfolge von Transaktionsblöcken (die sog. Blockchain) entsteht. Bitcoins werden nicht in einem klassischen Geldschöpfungsprozess durch das Zusammenwirken von geldpolitischen Instrumenten der Zentralbanken, Geschäftsbanken und Bankkunden erzeugt, sondern mit Hilfe eines definierten Anreizsystems, das diejenigen Teilnehmer des Zahlungsnetzwerkes mit neuen Geldeinheiten belohnt, die besonders schnell die Authentizität von verschlüsselten Transaktionen mit Hilfe von mathematischen Algorithmen prüfen. Diesen Prozess der Validierung und damit einhergehenden Erzeugung neuer Einheiten an Kryptowährungen bezeichnet man als Mining. Bitcoins und andere Kryptowährungen beruhen also auf dem Vertrauen der Teilnehmer in die Integrität und Sicherheit eines dezentralen Computernetzwerkes und nicht auf der Glaubwürdigkeit einer Notenbank (vgl. Brühl 2017). Die Referenz-Software von BTC wurde 2009 veröffentlicht und ist mithin die älteste

und auch bekannteste Kryptowährung. Inzwischen gibt es jedoch mehrere hundert sog. »Altcoins«, die sich zwar hinsichtlich einzelner Parameter – etwa der Verschlüsselungsmethode oder dem verwendeten Konsensusalgorithmus – unterscheiden, aber auf einem ähnlichen Grundkonzept basieren (vgl. Nakamoto 2008).

Dass das Phänomen Kryptowährungen inzwischen eine bemerkenswerte Größenordnung erreicht hat, unterstreicht ein Blick auf die gemessen an der Marktkapitalisierung fünf größten Kryptowährungen, deren kumulierter Wert am 18. Oktober 2017 immerhin bei mehr als 130 Mrd. US-Dollar lag (vgl. Tab. 1).

Im Hinblick auf mögliche Regulierungs- und Aufsichtserfordernisse darf man nicht außer Acht lassen, dass BTC zwar gemessen an der Marktkapitalisierung nach wie vor die größte unter den Kryptowährungen ist, jedoch die relative Bedeutung von BTC gegenüber den übrigen Kryptowährungen insbesondere seit Jahresbeginn deutlich abgenommen hat (vgl. Abb. 1).

KURSENTWICKLUNG

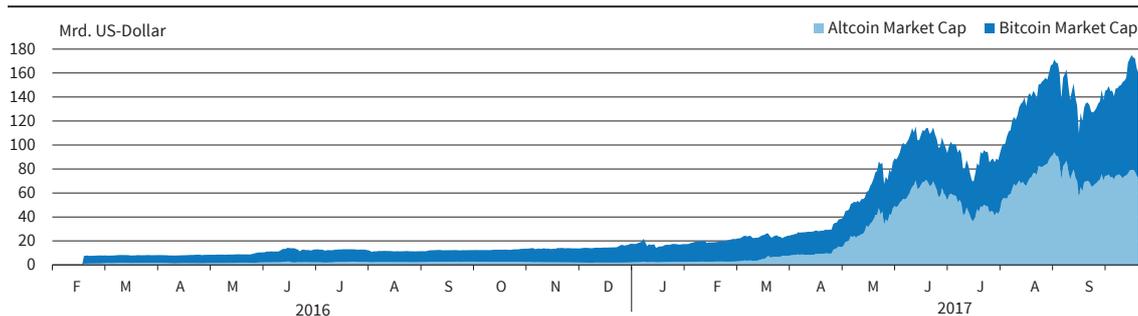
Die jüngste Kursentwicklung von BTC hat selbst ausgewiesene Bitcoin-Experten überrascht. Erklärungsversuche für diese Entwicklung reichen von der zunehmenden Akzeptanz von BTC als Zahlungsmittel über spekulative Übertreibungen bis hin zu Marktmanipulationen. Eine weitere These verweist auf die zum 1. August 2017 durchgeführte Gabelung der BTC-Blockchain und die damit verbundene Einführung von BTC-Cash (BCH) als neuer Kryptowährung, da dieser Umstand die bis dato

Tab. 1
Überblick über die Top-5-Kryptowährungen
(Stand: 18. Oktober 2017)

	Market Cap (US-Dollar)	Kurs (US-Dollar)	Umlaufendes Volumen
Bitcoin	88 811 454 796	5 340	16 630 362 BTC
Ethereum	28 768 685 751	302	95 166 643 ETH
Ripple	8 592 841 432	0,223	38 531 538 922 XRP
Bitcoin Cash	5 495 792 957	329	16 702 863 BCH
Litecoin	2 947 588 147	55	53 426 307 LTC
Gesamt	134 616 363 083		

Quelle: Coinmarketcap.

Abb. 1
Entwicklung der Marktkapitalisierung von Bitcoin und Altcoins
Ab Februar 2016



Stand: 18.10.2017
Quelle: Coindance.

© ifo Institut

kontrovers geführte Diskussion über die bestmögliche Skalierung des Bitcoin-Systems beendet habe. An einer belastbaren Begründung für die nun schon seit Monaten zu beobachtenden Kurskapriolen fehlt es jedoch allein schon deshalb, weil Kursveränderungen von Kryptowährungen nicht wie bei Wechselkursen zwischen echten Währungen beispielsweise durch unterschiedliche Zins-, Inflations- oder Wachstumserwartungen erklärt werden können. Hinzu kommt die fehlende Transparenz, da Akteure, Motive und Infrastruktur keiner systematischen Regulierung und Aufsicht unterliegen.

Obwohl die Anzahl der Verkaufsstellen, die BTC als Zahlungsmittel akzeptieren, weltweit zunimmt, ist die Nutzung von BTC im Vergleich zu anderen Zahlungsverkehrssystemen, die z.B. von den großen Kreditkartenorganisationen bereitgestellt werden, marginal. Hinzu kommt, dass das Vertrauen von BTC-Nutzern durch den Diebstahl von BTC infolge von Hackerangriffen beispielsweise auf BTC-Börsen wiederholt erschüttert worden ist. Umso erstaunlicher ist vor diesem Hintergrund die enorme Kursentwicklung, die BTC seit Beginn des Jahres genommen hat. Ähnliche Entwicklungen – wenn auch auf deutlich niedrigerem Niveau – weisen die Kryptowährungen Ether und Ripple auf (vgl. Abb. 2).

SMART CONTRACTS UND DECENTRALISED APPS

Das disruptive Potenzial von Kryptowährungen liegt nicht in einem vollständigen oder teilweisen Ersatz

klassischer Währungen, obwohl dies bei der Einführung von BTC einmal die ursprüngliche Vision des Erfinders war. Dazu fehlt es auch acht Jahre nach dessen Einführung zu sehr an einer breiten Akzeptanz von BTC als Zahlungsmittel. Die Gründe dürften gerade in der Anonymität und der damit verbundenen fehlenden Transparenz und Aufsicht liegen, die sich letztlich auch in einer sehr hohen Kursvolatilität widerspiegelt. Diese strukturellen Merkmale treffen im Grunde auf alle Kryptowährungen zu, so dass man nicht davon ausgehen kann, dass diese perspektivisch zu einem neuen Geldsystem führen.

Vielmehr liegen die Potenziale der Kryptowährungen in der technologischen Infrastruktur der Blockchain- bzw. der Distributed-Ledger-Technologie. Das Bitcoin-System ist dafür jedoch bei weitem nicht so gut geeignet wie beispielsweise die erst im Jahr 2015 gestartete Ethereum-Plattform. Diese verwendet zwar mit Ether auch eine digitale Verrechnungseinheit, bietet jedoch vor allem die Möglichkeit, mit Hilfe von Smart Contracts innovative Applikationen auf der Ethereum-Blockchain zu entwickeln.

Unter Smart Contracts versteht man Verträge, bei denen Rechte und Pflichten, Bedingungen und Folgen so strukturiert in Algorithmen digital abgebildet werden, dass diese als Anwendungen auf der Blockchain-Technologie implementiert werden können. Die Überwachung der Einhaltung der vertraglichen Vereinbarungen (*monitoring*) sowie die automatische Einleitung von Konsequenzen bei entsprechenden Verstößen (*self-execution*) sind dadurch grundsätzlich möglich. Inzwischen gibt es erste dezentrale Apps (»DApps«), die das Potenzial von Smart Contracts auf einer Blockchain veranschaulichen, wie beispielsweise Gnosis oder PatrolX. Gnosis ist eine auf Schwarmintelligenz basierende App zur Prognose von fundamentalen Wirtschaftsdaten, während PatrolX eine Lösung zur Identifizierung von unternehmensinternen Datenschutzverletzungen und zur Abwehr von externen Hackerangriffen bietet.

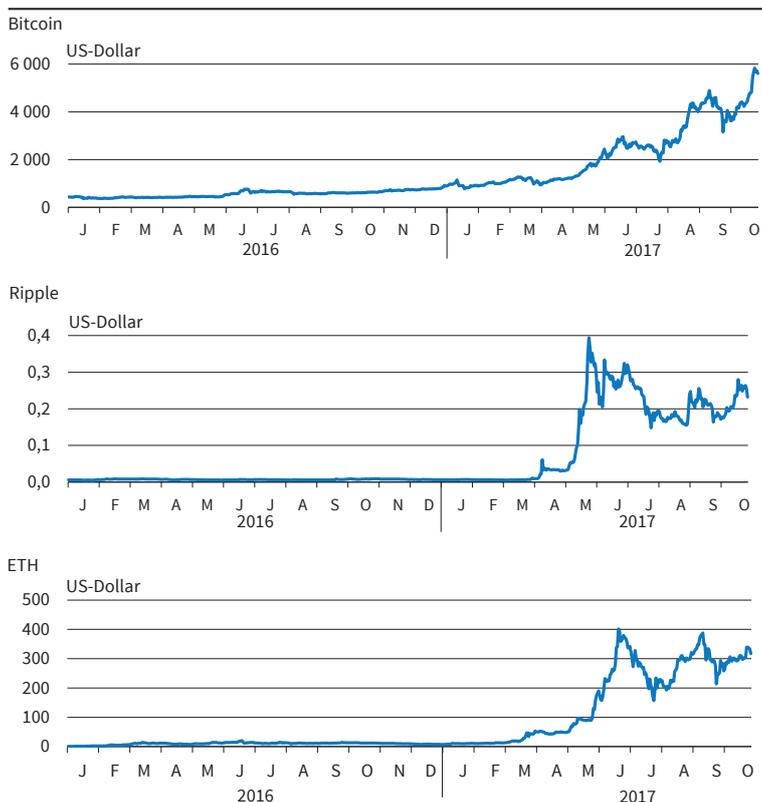
grundsätzlich möglich. Inzwischen gibt es erste dezentrale Apps (»DApps«), die das Potenzial von Smart Contracts auf einer Blockchain veranschaulichen, wie beispielsweise Gnosis oder PatrolX. Gnosis ist eine auf Schwarmintelligenz basierende App zur Prognose von fundamentalen Wirtschaftsdaten, während PatrolX eine Lösung zur Identifizierung von unternehmensinternen Datenschutzverletzungen und zur Abwehr von externen Hackerangriffen bietet.

INITIAL COIN OFFERINGS (ICO) – KRYPTOWÄHRUNGEN ZUR UNTERNEHMENSFINANZIERUNG

Eine kritische Betrachtung verdient auch eine recht neue Entwicklung, bei der junge Unternehmen sich durch die Ausgabe von Kryptowährungen finanzieren. In Anlehnung an einen Börsengang (IPO = *Initial Public Offering*) wird dafür der Begriff Initial Coin Offer-

Abb. 2

Kursentwicklung Bitcoin, Ether und Ripple

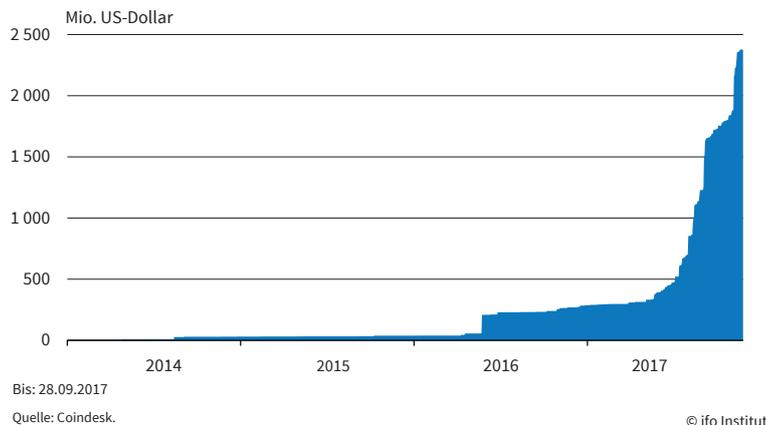


Quelle: Coinmarketcap.

© ifo Institut

Abb. 3

Transaktionsvolumen Initial Coin Offerings Kumuliert



ring (ICO) geprägt. Dabei werden die unternehmensspezifisch geschaffenen Verrechnungseinheiten als »Coins« oder »Token« bezeichnet, die sehr unterschiedlich ausgestaltet sein können.

Vor allem junge Technologieunternehmen, die sich mit Blockchain-Lösungen beschäftigen, bieten den Verkauf sog. Tokens an, die entweder einen bestimmten Anspruch auf die künftige Nutzung des vom jeweiligen Start-up entwickelten Produkts, einen Preisnachlass oder auch einen anteiligen Gewinn an dem zu finanzierenden Projekt ermöglichen. In der Regel werden diese Token als neue digitale Rechnungseinheiten ausgegeben, die vor allem auf der Ethereum-Plattform basieren. Diese Token können dann gegen klassische Währungen wie Euro oder US-Dollar, aber auch gegen andere Kunstwährungen wie BTC erworben werden. Abbildung 3 verdeutlicht, dass der Markt für ICOs insbesondere in den letzten zwölf Monaten Fahrt aufgenommen hat. Immerhin konnten seit dem Jahr 2014 ca. 2,5 Mrd. US-Dollar an frischem Kapital über ICOs eingesammelt werden.

So hat sich das amerikanische Technologieunternehmen Storj durch die Ausgabe von Storjcoins im Zuge eines ICO finanziert. Storj entwickelt eine dezentrale Cloud-Lösung, in der die Mitglieder des Netzwerkes überschüssigen Speicherplatz bereitstellen oder benötigten Speicherplatz nutzen können. Das Recht zur Nutzung der Netzwerkdienstleistungen wird durch sog. Tokens erworben, die außer dem Zugangsrecht keinerlei Ansprüche repräsentieren. Diese Token werden als Kryptowährungen auf der Ethereum-Plattform ausgegeben und sollen primär unter den Netzwerkteilnehmern gehandelt werden. Mit zunehmender Größe des Storj-Netzwerkes und dessen Dienstleistungsspektrum werden die Token im Zeitablauf vermutlich an Wert gewinnen, so die Annahme. In Deutschland bereitet das Berliner Start-up Wysker den ersten ICO in Deutschland vor. Wysker plant die Einführung einer innovativen digitalen Shopping-Plattform, auf der Kunden als Gegenleistung für die Nutzung der

Wysker-App und den dadurch generierten Daten mit Wys-Token belohnt werden. Diese Token können gegen Rabatte eingetauscht oder gehandelt werden.

Gegenwärtig ist noch unklar, ob und inwieweit diese ICOs kapitalmarktrechtlich als Wertpapiere einzustufen sind und damit der jeweiligen Regulierung und Aufsicht unterliegen. Die SEC hat jüngst angedeutet, dass sie diese Entwicklungen sehr aufmerksam verfolgt und auf entsprechende Risiken hingewiesen (vgl. SEC 2017). Die Unternehmen, die ihre Finanzierung über ICOs vornehmen, betonen jeweils, dass es sich bei diesen Token bzw. unternehmensspezifischen Kryptowährungen eben nicht

um mit Aktien vergleichbare Wertpapiere, sondern um Gutscheine bzw. Coupons handelt. Damit versucht man offenbar, die strengen Kapitalmarktregeln zu umgehen.

ANLEGERSCHUTZ

Angesichts der Kursentwicklung wundert es nicht, dass sich inzwischen auch vermehrt Privatanleger in Zeiten niedriger Zinsen für BTC und andere Kryptowährungen interessieren. Dabei besteht die Gefahr, dass sich unerfahrene Anleger von dem Begriff »Währung« täuschen lassen, der zudem noch dadurch bestärkt wird, dass es inzwischen weltweit eine stark wachsende Anzahl von BTC-Automaten gibt, die den herkömmlichen Geldautomaten täuschend ähnlich sehen, aber keine sind. Denn BTC-Automaten ermöglichen in der Regel nur einen unidirektionalen Tausch von Bargeld gegen BTC. Durch einen Ausdruck des Automaten wird der Transfer auf ein BTC-Konto bestätigt. Dies bedeutet, dass bei Nutzung dieser physischen Verkaufsstellen über das Internet eine Verbindung zu einer BTC-Börse hergestellt wird, über die dann die BTC erworben werden.

Entsprechende Hinweise auf die mit Kryptowährungen verbundenen Risiken wurden von der zuständigen Aufsichtsbehörde in den USA, dem Consumer Financial Protection Bureau, schon im Jahr 2014 verbreitet (vgl. Consumer Financial Protection Bureau 2014). Es wäre daher zu begrüßen, wenn sich die europäischen und nationalen Aufsichtsbehörden nicht nur im Hinblick auf die Vermeidung von Geldwäsche, sondern auch unter dem Gesichtspunkt des Anlegerschutzes verstärkt mit dem Thema Kryptowährungen befassen würden. Dies gilt umso mehr, als sich der Ansatz, durch die Ausgabe von Kryptowährungen im Wege eines ICO Investorengelder zu akquirieren, auch hierzulande zunehmender Beliebtheit erfreuen könnte. Andererseits sollte bei der Ausgestaltung eines entsprechenden regulatorischen Rahmens dar-

auf geachtet werden, dass man die Kryptowährungen selbst von der zugrunde liegenden Distributed Ledger- bzw. Blockchain-Technologie unterscheidet. Denn letztere haben durchaus das Potenzial, die Finanzindustrie beispielsweise in den Bereichen Zahlungsverkehr, Wertpapierhandel und -abwicklung oder auch bei komplexeren Finanzierungsprodukten zu revolutionieren und damit zu erheblichen Effizienzgewinnen beizutragen.

LITERATUR

Brühl, V. (2017), »Bitcoins, Blockchain und Distributed Ledgers – Funktionsweise, Marktentwicklungen und Zukunftsperspektiven«, *Wirtschaftsdienst* 97(2), 135–142.

Consumer Financial Protection Bureau (2014), *Risks to consumers posed by virtual currencies*, Washington (8), verfügbar unter: http://files.consumerfinance.gov/f/201408_cfpb_consumer_advisory_virtual_currencies.pdf.

Münzer, J. (2014), »Bitcoins: Aufsichtliche Bewertung und Risiken für Nutzer«, *BaFin Journal* (1), 26–30.

Nakamoto, S. (2008), *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, White Paper, verfügbar unter: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>2008.

SEC (2017), »Investor Bulletin: Initial Coin Offerings«, 25. Juli, Washington, verfügbar unter: https://www.sec.gov/oiea/investor-alerts-and-bulletins/ib_coinofferings.

Jochen Michaelis*

Die Konkurrenz umarmen: Digitales Zentralbankgeld

Die Zunft der monetären Ökonomen ist sich weitestgehend einig: Der Bitcoin wird den US-Dollar, den Euro, das britische Pfund etc. als dominierendes Zahlungsmittel nicht verdrängen. Aus der Liste der Gründe seien nur einige herausgepickt. Der Bitcoin ist ein Asset mit derzeit extrem hoher erwarteter Rendite, aber auch mit extrem hohem Risiko. Die Opportunitätskosten in Form entgangener Wertsteigerungen »verbieten« die Verwendung als Tauschmittel, und die hohe Volatilität macht wertstabile Vermögenstransfers von heute nach morgen und übermorgen praktisch unmöglich. Zudem sind Währungen ein Netzwerkgut. Trotz des jüngsten Hypes um den Bitcoin ist die Zahl der Bitcoin-Nutzer nach wie vor weit unterhalb der kritischen Masse, deren Überspringen für eine Verdrängung der etablierten Währungen notwendig ist. Aus der Währungsgeschichte ist (mir) kein Fall bekannt, wo eine an sich funktionierende Währung in einer Art wettbewerblichen Prozess verdrängt worden ist. Zumindest bis dato erfordern neue Währungen disruptive Prozesse bspw. in Form einer gesetzlichen Regelung (wie beim Euro) oder einer Zerstörung der alten Währung mittels Hyperinflation. Als dritter Punkt sei die Fixierung des Bitcoin-Geldangebots bei langfristig 21 Mio. Einheiten genannt. Weil die Geldpolitik als Anpassungs- bzw. Stabilisierungsinstrument entfällt, würden Schocks jedweder Art stärker auf die reale Ökonomie durchschlagen (vgl. Hanl und Michaelis 2017). In einer reinen Bitcoin-Welt entfällt zudem das Wechselkursinstrument, aber die Welt als Ganzes ist definitiv kein optimaler Währungsraum im Sinne von Mundell.

Einige Unzulänglichkeiten lassen sich durch Änderungen des Bitcoin-Protokolls bzw. durch den Übergang auf technologisch ausgereifere Kryptowährungen abmildern, aber ein simpler politökonomischer Gedanke lässt eine makroökonomisch relevante Verbreitung in näherer Zukunft eher nicht erwarten: Weder die US-amerikanische Fed noch die EZB noch die BoE etc. werden tatenlos zusehen, wie die private Kryptowährung-Konkurrenz das traditionelle Zentralbankgeld massiv verdrängt. Die Zentralbanken werden nicht tatenlos zusehen, wie infolge einer verminderten Effizienz ihres Instrumentariums das Erreichen der Ziele Preisniveaustabilität, Finanzmarktstabilität und sicherer Zahlungsverkehr gefährdet wird. Kryptowährungen haben heute eine Marktkapitalisierung von rund 100 Mrd. Euro, das entspricht 1,5% der Euro-Geldmenge M1. Daher kann von einer massiven Verdrängung bis dato nicht die Rede sein, aber im Zweifelsfall wird man willens und in der Lage sein gegenzusteuern. Sehr prägnant bringt dies Rogoff (2017) auf den Punkt:

* Prof. Dr. Jochen Michaelis ist Inhaber des Lehrstuhls für Geld, Kredit und Währung an der Universität Kassel.



Jochen Michaelis

»... it is hard to see what would stop central banks from creating their own digital currencies and using regulation to tilt the playing field until they win. The long history of currency tells us that what the private sector innovates, the state eventually regulates and appropriates.«

Die Zentralbanken entwickeln derzeit rege Forschungsaktivitäten, um die Folgen des technischen Fortschritts in Form der Distributed Ledger Technology (DLT) für ihr Agieren auszuloten. Wie von Rogoff erwähnt, ist einer der zentralen Gedanken die Implementierung einer eigenen digitalen Währung; siehe Broadbent (2016) für Großbritannien, Skingsley (2016) für Schweden, Fung und Halaburda (2016) für Kanada, Powell (2017) für die USA sowie die Deutsche Bundesbank (2017). Sollte dieser Weg beschritten werden – und dies zeichnet sich recht deutlich ab –, entbehrt dies nicht einer gewissen Ironie. Ursprünglich wurde die DLT von Nakamoto (2008) konzipiert, um mittels P2P-Transaktionen Zahlungsvorgänge zu erleichtern. Durch die Umgehung der Geschäfts-, aber auch der Zentralbanken sollte deren ökonomische Macht abgemildert werden, das traditionelle Zentralbankgeld sollte an Bedeutung verlieren. Wenn jetzt aber die Zentralbanken die neue Technologie für sich nutzen, um nicht nur wenigen Geschäftsbanken, sondern auch anderen nicht-finanziellen Unternehmen oder gar allen Privatleuten den direkten Zugang zu Zentralbankgeld zu ermöglichen, steigert das die Nachfrage nach dem von der Zentralbank »produziertem« Gut, dies ist ein klarer Machtzuwachs.

Was ist der Unterschied zwischen einer privat emittierten digitalen Währung wie dem Bitcoin und digitalem Zentralbankgeld? Bei den Kryptowährungen gibt es keinen eindeutig identifizierbaren Emittenten der Währung. Der Bitcoin ist damit sogenanntes Außengeld, d.h., dem Vermögen gemessen in Bitcoin steht keine gleichhohe Verbindlichkeit eines anderen Akteurs gegenüber. Dies wäre bspw. auch bei Gold der Fall, wenn es als Zahlungsmittel fungieren würde. Bei digitalem Zentralbankgeld hingegen gibt es mit der Zentralbank den klar identifizierbaren Emittenten, das digitale Zentralbankgeld ist auf der Passivseite der Zentralbankbilanz zu verbuchen, es stellt eine Forderung gegenüber der Zentralbank dar. Obwohl also eine Forderung vorliegt, kann analog zum Bargeld gleichwohl von Außengeld gesprochen werden. Eine Banknote ist juristisch zwar eine Verbindlichkeit der Zentralbank, da aber die Verbindlichkeit keine Verpflichtung zum Umtausch der Banknote in Güter oder Dienstleistungen beinhaltet, steht sie im wahrsten Sinne des Wortes nur auf dem Papier. Entsprechendes gilt natürlich bei auf dem »Rechner« befindlichen Forderungen.

Für die generelle Akzeptanz von digitalem Geld dürfte das Vorhandensein einer verantwortlichen Institution von Vorteil sein. Diesbezüglich scheiden sich zwar die Geister, denn der dezentrale Charakter des Bitcoins wird von den Proponenten gerade als großes Plus betont. Auf der anderen Seite aber ist das

tatsächliche Misstrauen in das Agieren der Zentralbanken nicht sonderlich ausgeprägt. Die im Eurobarometer gestellte Frage »Please tell me if you tend to trust the European Central Bank or tend not to trust it.« wurde stets und auch auf dem Höhepunkt der Finanzkrise 2008 ff. von einer Majorität mit »trust« beantwortet (vgl. Ehrmann et al. 2013). Die Zentralbanken werden also durchaus als glaubwürdige und vertrauensvolle Institutionen wahrgenommen, für deren Umgehung keine dringende Notwendigkeit besteht. Das Fehlen eines »Gesichts«, das hinter dem Bitcoin steht, erscheint zunehmend als Manko. Nicht IT-affinen Personen zu verdeutlichen, wie neue Bitcoins entstehen und damit Geld in Umlauf kommt, ist eine echte Herausforderung. Der Hinweis, dies geschehe mittels einer Software und sei eine Entlohnung für das Lösen kryptographischer Aufgaben, ist da nicht immer hilfreich. Aber dies mögen Probleme sein, die für neue Technologien typisch sind und geradezu denkwürdig auftreten. Gegeben das hohe Vertrauen in die Währungshüter ist es für eine schnelle Adaption jedoch hilfreich, wenn die neue Technologie und die neue Erscheinungsform des Geldes nicht gegen, sondern mit den Zentralbanken eingeführt wird.

Was ist der Unterschied zwischen traditionellem und digitalem Zentralbankgeld? Das traditionelle Zentralbankgeld umfasst das Bargeld und die Guthaben (Reserven) der Geschäftsbanken bei der Zentralbank. Geldschöpfung erfolgt durch die meist zeitlich befristete Hereinnahme von Wertpapieren, der Gegenwert wird den Geschäftsbanken gutgeschrieben. Vertragspartner sind stets nur die Geschäftsbanken. Beim digitalen Zentralbankgeld wird der Gegenwert unter Nutzung einer eigenen Blockchain von der Zentralbank an die Geschäftsbank transferiert. Als Rechnungseinheit kann die übliche Währung wie der Euro genutzt werden, aber die Technologie erlaubt es, in Analogie zum Bitcoin eine eigene Währung oder Rechnungseinheit zu wählen wie die e-Krona, den Fedcoin oder einen e-Euro. Der Wechselkurs zwischen dem digitalen e-Euro und dem Euro wäre von der EZB festzulegen, die Parität bietet sich an. Der e-Euro könnte sodann über den Interbankenmarkt gehandelt werden. Der Vorteil gegenüber dem Status quo: weil die Blockchain-Technologie gleichzeitig eine effizientere Abwicklung der Wertpapiergeschäfte erlaubt, könnte die Zentralbank effizienter und schneller am Geldmarkt agieren. Die bisherige Frequenz von einem Hauptrefinanzierungsgeschäft pro Woche ließe sich erheblich steigern, eine tägliche und im Extremfall jederzeitige Präsenz ist vorstellbar. Zudem könnte der Handelszeitraum auf dem Geldmarkt unschwer auf 24/7 erweitert werden. Die Implikationen für die Funktionsweise des Interbankenmarktes sind schwer abzuschätzen, zumal jedwede konkrete Erfahrungen fehlen. Dass trotz dieser Unsicherheit eine Zentralbank die Vorreiterrolle übernehmen wird, steht außer Frage, siehe das obige Rogoff-Zitat. Offen sind nur die Fragen »wann« und »wer«. Erster Kandidat ist die als

experimentierfreudig bekannte schwedische Riksbank, bei der die Überlegungen zur e-Krona weit fortgeschritten scheinen.

Die Wirkungsweise eines digitalen Zentralbankgeldes wird maßgeblich von den Einzelheiten seiner Ausgestaltung abhängen. Ein essentieller und auch von der Deutschen Bundesbank (2017) zu Recht betonter Punkt betrifft den Nutzerkreis. Eine erste Variante: Nutze die neue Technologie, behalte die bisherigen Vertragspartner bei. Dann hätten unverändert allein die Geschäftsbanken einen direkten Zugang zum Zentralbankgeld, die Neuerungen würden sich auf besagten Interbankenmarkt fokussieren. Weil diese Variante die technischen Möglichkeiten der DLT nicht ausschöpft und weil es dem Eigeninteresse der Zentralbanken korrespondiert (die Nachfrage nach ihrem Produkt steigt), ist die Ausweitung der Vertragspartner – die zweite Variante – wahrscheinlicher. Zumindest nach einer Einführungsphase ist davon auszugehen, dass digitales Zentralbankgeld auch an weitere finanzielle und nicht-finanzielle Unternehmen sowie im Extremfall an Privatpersonen ausgegeben wird. Durch das Halten von Konten direkt bei der Zentralbank bekommt auch dieser Nutzerkreis einen unmittelbaren Zugriff auf Zentralbankgeld. Eine solche Erweiterung war grundsätzlich schon immer möglich, sie hat nicht originär etwas mit der DLT zu tun. Aber das organisatorische Handling des Szenarios »Jedermann unterhält ein Konto bei der Zentralbank« ist mit der bisherigen Technologie de facto nicht darstellbar. Die grundsätzliche Idee eines solchen Kontos ist beileibe nicht neu, sie findet sich u.a. bei Tobin (1987), der in Ermangelung eines eigenen Filialnetzes den Vorschlag unterbreitet, solche Konten sollten bei den staatlichen Poststellen eingerichtet werden können. Aus heutiger Sicht ruft ein solcher Vorschlag allenfalls ein gewisses Lächeln hervor, aber erst die DLT erlaubt es, ein nahezu perfektes Substitut zu besagtem Filialnetz zu nutzen.

Ein erster Reflex zur skizzierten Erweiterung des Nutzerkreises: das ist doch nicht neu, auch heute kann jedermann jederzeit eine Umwandlung seiner Depositen in Bargeld verlangen, womit ein Zugriff auf Zentralbankgeld möglich ist. Dieser Reflex ist natürlich korrekt, jedoch ist Bargeld nur bei kleinen Beträgen eine ökonomisch relevante Alternative, »Geldkoffer« gehören der Vergangenheit an.

Das Führen eines Kontos bei der Zentralbank ist ein anderes Asset als das Führen eines Kontos bei einer Geschäftsbank. Letzteres ist eine Forderung gegenüber einem meist privaten Unternehmen, das Pleite gehen kann. Die Gefahr eines Forderungsausfalls konstituiert eine Risikoprämie. Alternativ werden teure Absicherungsmechanismen wie eine Einlagenversicherung konzipiert, deren Kosten natürlich auf die Kunden überwältigt werden. Bei einer Forderung gegenüber der Zentralbank entfallen all diese Punkte, die Gefahr des Pleitegehens der Zentralbank ist null, weil die Zentralbank jede beliebige Nachfrage nach Zentralbankgeld

befriedigen kann. Ein Bank-Run-Szenario ist ausgeschlossen. Damit wird die Einlage bei der Zentralbank zu einem guten Substitut für eine Einlage bei einer Geschäftsbank, Geschäftsbanken müssen ggf. die Verzinsung erhöhen, um Einlagen zu attrahieren.

Die Attraktivität der Einlage bei der Zentralbank kann seitens der Zentralbank aktiv gesteuert werden über eine positive Verzinsung des digitalen Geldes. Die Entscheidung über die Verzinsung des digitalen Zentralbankgeldes wäre damit ein völlig neues geldpolitisches Instrument, das sehr effizient auf Kreditvergabe- prozesse der Geschäftsbanken einwirken kann. Sollten die Geschäftsbanken mit massiven Einlagenabzügen konfrontiert werden, so bleibt neben der Zinsantwort eine Reduktion der eigenen Kreditvergabe. Um negative makroökonomische Rückwirkungen bspw. in Form einer Gefährdung der Finanzmarktstabilität zu unterbinden, kann die Zentralbank gezwungen sein, die Zuflüsse beim eigenen digitalen Zentralbankgeld wieder an die Geschäftsbanken zurückzuleiten. Bereits diese kursorischen Notizen über die Funktionsweise eines digitalen Zentralbankgeldes sollten hinreichend verdeutlichen, dass diese neue Erscheinungsform des Geldes die Finanzbeziehungen zwischen Privaten, Geschäftsbanken und Zentralbank erheblich durchrütteln wird. Eine genauere Abschätzung der Folgen ist aus heutiger Sicht sehr spekulativ, die für uns Wissenschaftler beruhigende Forderung nach der Notwendigkeit weiterer Forschungen gilt hier uneingeschränkt.

Das digitale Zentralbankgeld wird auch als Möglichkeit gesehen, die Null-Zins-Untergrenze zu umgehen (vgl. u.a. Gupta et al. 2017). Weil das gleichzeitig die Abschaffung des Assets mit der Nullverzinsung, also des Bargelds, erfordert, klingt diese Implikation des digitalen Zentralbankgeldes dann doch eher nach Utopia. Ein solch gewagter Schritt ist den Zentralbanken kaum zuzutrauen. Das digitale Zentralbankgeld wird das Bargeld ergänzen, nicht ersetzen. In gewohnt konservativer Manier kommt die Deutsche Bundesbank (2017, S. 46) zwar zu der Einschätzung, das digitale Zentralbankgeld sei eine »derzeit unrealistische Option«, aber als intelligente Monopolisten werden die Zentralbanken die technologische Entwicklung aufnehmen, bevor sie die Monopolsituation ernsthaft gefährdet.

LITERATUR

- Broadbent, B. (2016), »Central Banks and Digital Currencies«, Rede bei der London School of Economics, verfügbar unter: <http://www.bis.org/review/r160303e.pdf>.
- Deutsche Bundesbank (2017), »Distributed-Ledger-Technologien im Zahlungsverkehr und in der Wertpapierabwicklung: Potenziale und Risiken«, *Monatsbericht*, September, 35–50.
- Ehrmann, M., M. Soudan und L. Stracca (2013), »Explaining European Union Citizens' Trust in the European Central Bank in Normal and Crisis Times«, *Scandinavian Journal of Economics* 115(3), 781–807.
- Fung, B. und H. Halaburda (2016), »Central Bank Digital Currencies: A Framework for Assessing Why and How«, Bank of Canada Staff Discussion Paper 2016-22.
- Gupta, S., P. Luppe und S. Ravishankar (2017), *Fedcoin: A Blockchain-Banked Central Bank Currency*, Yale University, verfügbar unter: <https://law>.

yale.edu/system/files/area/center/global/document/411_final_paper_-_fedcoin.pdf.

Hanl, A. und J. Michaelis (2017), »Kryptowährungen – ein Problem für die Geldpolitik?«, *Wirtschaftsdienst* 97(5), 363–370.

Nakamoto, S. (2008), *Bitcoin – A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, verfügbar unter: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

Powell, J. (2017), »Innovation, Technology, and the Payments System«, Rede an der Yale Law School, verfügbar unter: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/powell20170303b.pdf>.

Rogoff, K. (2017), »Crypto-Fool's Gold?«, Project Syndicate, 9. Oktober, verfügbar unter: <https://www.project-syndicate.org/commentary/bitcoin-long-term-price-collapse-by-kenneth-rogoff-2017-10>.

Skingsley, C. (2016), »Should the Riksbank Issue E-krona?«, Rede bei FinTech Stockholm, verfügbar unter: <http://www.riksbank.se/en/Press-and-published/Speeches/2016/Skingsley-Should-the-Riksbank-issue-e-krona/>.

Tobin, J. (1987), »The Case of Preserving Regulatory Distinctions«, *Federal Reserve Bank of Kansas City*, 67-183.