

Herausforderung Digitales Geld

Matthias Schmutde & Constantin Drott
Deutsche Bundesbank¹, im Januar 2021

Die Dynamik des technologischen Wandels führt seit Jahrhunderten zu einer fortwährenden Novellierung des sozialen und ökonomischen Miteinanders. Wirtschaftsprozesse, Wertschöpfungsketten, Geschäftsmodelle sowie die darin beteiligten Akteure müssen sich stetig an die gesellschaftlichen Erfordernisse anpassen. Andernfalls drohen systemische Ineffizienzen, strukturelle Defizite oder schlimmstenfalls die ökonomische Bedeutungslosigkeit. Ein hohes Maß an Anpassungsvermögen gilt gleichermaßen für das Geld in seiner Funktion als Tausch- und Zahlungsmittel. Von seinen Ursprüngen als Warengeld erlebte das Geld über Münzgeld und Bargeld hin zu Buchgeld eine allmähliche Transformation von einem physischen zu einem immateriellen Gut. Im gegenwärtigen Zeitalter der digitalen Transformation drängt sich daher unweigerlich die Frage auf, welche Anforderungen Geld in Zukunft erfüllen muss und ob *Digitales Geld* einen geeigneten Lösungsansatz beschreiben kann.

Was muss Geld in Zukunft leisten können?

Begriffe wie Industrie 4.0 oder Smart Economy umschreiben das Wirtschaftsleben der Zukunft. Dahinter verbirgt sich die Idee einer stärkeren Automatisierung von Prozessabläufen und der Vernetzung dezentraler, digitaler Systeme, die eigenständig miteinander kommunizieren und interagieren können. Zu den technologischen Treibern der Industrie 4.0 zählen unzweifelhaft Anwendungen der Blockchain-Technologie, bei der Smart Contracts die Steuerung komplexer Geschäftsprozesse übernehmen können, das Internet of Things und die Tokenisierung von Vermögensgegenständen. Wirtschaftliche Innovationen dieser Art führen gleichermaßen zu veränderten Anforderungen an das Geld und die Zahlungsverkehrssysteme in ihrer Rolle als Kernelemente der geldseitigen Abwicklung von Waren- und Leistungsströmen. Wirtschaftsakteure erwarten gewissermaßen, dass mit zunehmender Automatisierung nicht nur jene Leistungsflüsse, sondern auch die dazugehörigen Geldflüsse vollständig synchronisiert, determiniert und autonom stattfinden können. Für den digital vernetzten Menschen sind unmittelbare, globale und in Echtzeit stattfindende Kommunikationsmöglichkeiten bereits heute eine Selbstverständlichkeit. Aus Verbrauchersicht sind daher schnelle, sichere, globale und kostengünstige Zahlungsmöglichkeiten wünschenswert, die ebenjene Nutzererfahrungen widerspiegeln.

Im Kern gilt es also die Frage zu beantworten, wie die geldseitige Abwicklung des digitalen Geschäfts- und Alltagslebens der Zukunft gestaltet werden kann. Es ist bereits absehbar, dass unser gegenwärtiges Verständnis von Geld für die Beantwortung dieser Frage an seine Grenzen stoßen wird. Dabei gilt es keineswegs, das gegenwärtige Geldsystem und die vorhandenen Zahlungslösungen zu diskreditieren oder als anachronistisch einzustufen. Zahlungsverkehrssysteme entwickeln sich aus guten Gründen nicht im Gleichschritt mit der Realwirtschaft. Dennoch laufen sie sicher, effizient und

¹ Der Text gibt die Meinung der Autoren wieder und stellt nicht notwendigerweise die Position der Deutschen Bundesbank oder des Eurosystems dar.

zuverlässig. Genau das entspricht dem Sorgeauftrag des Eurosystems für den Zahlungsverkehr. Geldwertstabilität kann nämlich nur erreicht werden, wenn die Zahlungsverkehrslandschaft in der Lage ist, stabile Abwicklungsmechanismen zu garantieren. Die große Herausforderung besteht also darin, das Geld und die Zahlungssysteme für die Anforderungen der digitalen Transformation nutzbar zu machen und dabei gleichzeitig unabdingbare Eigenschaften wie Stabilität, Sicherheit und Verlässlichkeit mit in die neue Welt zu überführen.

Was ist unter digitalem Geld zu verstehen?

Geld ist heutzutage größtenteils schon digitalisiert, bedenkt man, dass Bargeld nur einen Bruchteil der tatsächlichen Geldmenge ausmacht, der Großteil aber auf Bankkonten elektronisch, also in digitaler Form vorliegt. Was ist dann überhaupt mit digitalem Geld gemeint? Klar ist, dass es sich dabei um eine neue Geldform handelt, die das bisherige Spektrum des unbaren Geldwesens erweitert und den Versuch unternimmt, die zuvor beschriebenen Attribute in sich zu materialisieren. Wenn im Zusammenhang mit der Blockchain-Technologie von digitalem Geld gesprochen wird, ist digitales Geld in programmierbarer oder tokenisierter Form gemeint. Diese Eigenschaft offenbart die eigentliche Innovation des digitalen Geldes: seine Fähigkeit zur Einsetzbarkeit in programmierbaren Umgebungen. Digitales Geld kann dann entweder in sich selbst programmierbar sein oder als Transaktionsmedium für programmierbare Zahlungen verwendet werden. Programmierbare Zahlungen charakterisieren sich als Überträge von Geld, bei denen die wesentlichen Transaktionseigenschaften, wie Zeitpunkt, Betragshöhe und Art des Übertrags nicht ad hoc beim Zahlungsvorgang festgelegt werden, sondern auf zuvor vereinbarten Bedingungen beruhen [1].

Grundsätzlich gilt, dass die angestrebte Funktion am Ende die Struktur des digitalen Geldes bedingt. Unterschiedliche Ausprägungen veranschaulichen unterschiedliche Auffassungen von digitalem Geld. Ein Blick auf verschiedenen Formen des digitalen Geldes und die Motive der jeweiligen Akteure offenbart die *Herausforderung digitales Geld*.

Tabelle 1: Optionen für digitales Geld

Name	Beispiel	Stabilität	Forderung
Krypto-Token	Bitcoin, Ether	Extrem volatil	Nein
Stable Coin (gedeckt in Geschäftsbankengeld)	Tether, Projekt: Diem	Bindung an echte Währung	Abhängig von rechtlicher Ausgestaltung
Tokenisiertes Geschäftsbankengeld	JP Morgan Coin	Wie echte Währung	Gegenüber Geschäftsbank
Trigger-Lösung an Geschäftsbank	Projekt: DLT2Pay (LBBW)	Wie echte Währung	Gegenüber Geschäftsbank
Stable Coin (gedeckt in Zentralbankgeld)	Projekt: Fnality	Echte Währung	Gegenüber Zentralbank

Trigger-Lösung an Zentralbank	Projekt: Trigger-Lösung (Deutsche Bundesbank)	Echte Währung	Gegenüber Zentralbank
Digitales Zentralbankgeld	Sand Dollar	Echte Währung	Gegenüber Zentralbank

Krypto-Token

Die Veröffentlichung des Bitcoin Whitepapers Ende des Jahres 2008 gilt als Ursprung der Idee eines digitalen und automatisierten Zahlungsmittels als Alternative zum staatlichen Währungsangebot. Satoshi Nakamoto verband mit Bitcoin die Vision eines innovativen und unabhängigen Zahlungsnetzwerks, welches die elektronische Übertragung von Werteinheiten global, Peer-to-Peer und ohne institutionelle Intermediäre gewährleisten kann [2]. Die technologische Grundlage für die dezentrale Organisation dieses Netzwerkes wird durch die Blockchain-Technologie gebildet, die mit Hilfe kryptographischer Verfahren die Rechtssicherheit der Transaktionen garantieren und dadurch Vertrauen zwischen den Netzwerkteilnehmern herstellen soll [3,4]. Der sowohl technisch als auch monetär innovative Charakter des Bitcoin-Netzwerks zog nach anfänglichem Nischendasein in der Folge größere Aufmerksamkeit nach sich und viele neue Zahlungsnetzwerke privater Emittenten in unterschiedlichen Ausprägungen drängten auf den Markt für digitale Zahlungsmittel. Gemein ist einer Vielzahl solcher Netzwerke, dass sie mit dem Versprechen antreten, als Parallelwährung jenseits der öffentlichen Geldordnung bessere Lösungen für Zahlungsvorgänge anbieten zu können.

Aus ökonomischer Sicht kann man jedoch nicht von Währungen im eigentlichen Sinne sprechen, da die drei klassischen Geldfunktionen nicht oder nur eingeschränkt erfüllt werden [5]. Hohe Volatilitätsraten und ein Mangel an flächendeckenden Akzeptanzstellen lassen bereits offensichtlich werden, dass die Eigenschaften als Zahlungsmittel, Recheneinheit und Wertaufbewahrungsmittel nicht ausgefüllt werden können. Um der Ausprägung von digitalem Geld in tokenisierter Form Rechnung zu tragen, scheinen für derartige Netzwerke Begrifflichkeiten wie Krypto-Token oder Krypto-Assets geeigneter [6]. Krypto-Token lassen sich vereinfacht in drei Kategorien unterteilen: *Zahlungstoken* werden für die Bezahlungsfunktion verwendet, *wertpapierähnliche Token* verbriefen beteiligungs- oder schuldrechtliche Ansprüche, *Utility Token* können im Netzwerk des Emittenten zum Bezug von Waren oder Dienstleistungen genutzt werden [6,7]. Obwohl eine trennscharfe Unterscheidung oftmals nicht möglich ist, verdeutlichen diese drei Kategorien die unterschiedlichen Zielsetzungen von Krypto-Token und die Komplexität der Anforderungen an digitales Geld.

Zwar listet die häufig zitierte Quelle coinmarketcap.com [8] mittlerweile über 8 000 verschiedene Krypto-Token mit einer Gesamtmarktkapitalisierung von

über 900 Mrd. US-Dollar auf, in der Praxis mangelt es Krypto-Token im

Zahlungsverkehr aber nach wie vor an globaler Akzeptanz. Neben Berichten über teilweise dolose Geschäftsmodelle führen insbesondere der fehlende intrinsische Wert und die starken Wertschwankungen zu einem Misstrauen ob der Berechtigung als stabiles und zuverlässiges Zahlungsmittel [9].

Stable Coins

Um die Attraktivität für Zahlungszwecke zu erhöhen, resultierte daraus die Idee, Krypto-Token mit stabilisierenden Elementen auszustatten und die Stabilitätseigenschaften staatlicher Währungen zu imitieren. Solche Stable Coins können dann beispielsweise an Fiatwährungen gekoppelt sein oder mit Sicherheiten unterlegt werden [6]. Je nach Geschäftsmodell kann die Ausgestaltung von Stable Coins jedoch teilweise erheblich variieren. Aus der Unsicherheit bezüglich der Inanspruchnahme von Rücktauschvereinbarungen vieler Stable Coins können sich für die Nutzer dabei nur schwerlich einzuschätzende Kredit- und Wechselkursrisiken ergeben. Grundsätzlich wäre es daher auch denkbar, dass ein privater Stable Coin geschaffen wird, der mit sicherem Zentralbankgeld hinterlegt wird. Dennoch ist aus Verbrauchersicht eine einheitliche regulatorische Behandlung von Stablecoins erforderlich, um Stable Coins überhaupt als Zahlungsmittel in Erwägung zu ziehen. Erste gesetzgeberische Schritte in diese Richtung wurden bereits veranlasst. Mit der *Markets in Crypto-Assets* (MiCA)-Verordnung der Europäischen Union, deren Inkrafttreten für 2022 vorgesehen ist, soll eine einheitliche regulatorische Behandlung von Krypto-Assets in den EU-Mitgliedsstaaten erreicht werden.

Die von Facebook angeführte *Diem Association* beschreibt mit dem Konzept des *Diem* (ehemals *Libra*) das derzeit wohl prominenteste Beispiel eines Stable Coin. Mit der Herausgabe mehrerer mit Einzelwährungen unterlegten Single-Currency-Stable Coins und einem als Währungskorb konstruierten Multi-Currency-Coin bestrebt die Diem Association die Bildung eines globalen, kostengünstigen und effizienten Zahlungsnetzwerkes [10]. Dem Projekt werden nicht zuletzt aufgrund der großen Kundenbasis der in der Diem Association beteiligten Unternehmen, sowie dem organisatorischen und personellen Aufwand, mit dem das Projekt vorangetrieben wird, realistische Marktchancen beigemessen. Die potenzielle Marktdurchdringung von Diem dürfte dabei im Wesentlichen von der realisierten Wertstabilität sowie der Einbindung in einen rechtlich verbindlichen Aufsichtsrahmen beeinflusst werden.

Tokenisiertes Geschäftsbankengeld

Krypto-Token und Stable Coins werfen bislang nicht nur Fragen hinsichtlich Wertstabilität und Rechtssicherheit auf, sie bergen auch Implikationen für die Finanzstabilität, die Rolle der Banken und die Bekämpfung von Geldwäsche und Terrorismusfinanzierung [6]. Einige Marktteilnehmer favorisieren daher Lösungen, die das bestehende Geldsystem um die Möglichkeit programmierbarer Zahlungsvorgänge erweitern und digitales Geld unter Rückgriff auf etablierte Akteure und bewährte Infrastrukturen abbilden.

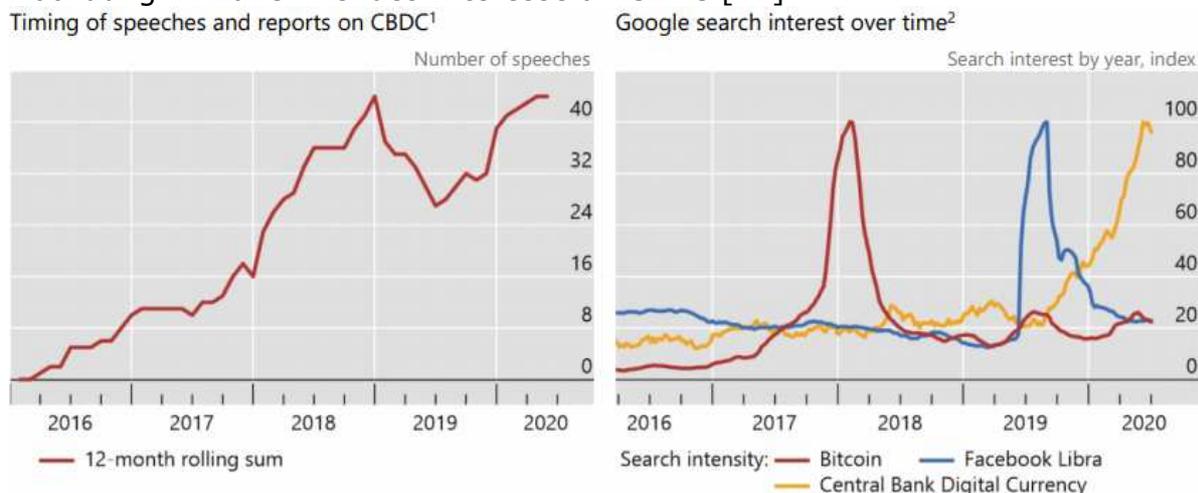
Eine mögliche Erweiterung von Geschäftsbankengeld hin zu einem programmierbaren Standard ist vor diesem Hintergrund denkbar. Tokenisiertes Geschäftsbankengeld würde auf eine Fiatwährung lauten, eine Forderung gegenüber der Geschäftsbank darstellen und sich für die Abwicklung Blockchain-basierter Geschäfte eignen. Voraussetzung dafür wäre ein vom Bankensektor

gemeinsam akzeptierter Standard in Verbindung mit der kollaborativen Entwicklung eines untereinander interoperablen Zahlungstokens. Die Eintauschverpflichtung von tokenisiertem Geschäftsbankengeld als Kontogutschrift oder Bargeld würde für hinreichend Akzeptanz sorgen, auch wenn das Ausfallrisiko bei Konkurs einer emittierenden Geschäftsbank nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann [1]. Speziell im Bereich von Großbetragszahlungen verlangen Kunden jedoch das größtmögliche Maß an Sicherheit, weshalb der Großbetragszahlungsverkehr in Europa heute überwiegend über TARGET2, also in sicherem Zentralbankgeld, erfolgt.

Digitales Zentralbankgeld

Die Forderung nach digitalem Zentralbankgeld (CBDC: Central Bank Digital Currencies) erscheint daher auf den ersten Blick nachvollziehbar. Der tatsächliche Nutzen und die Auswirkungen eines von der Zentralbank emittierten digitalen Geldes hängen jedoch in hohem Maße von der konkreten Ausgestaltung ab. Die theoretischen Überlegungen unterscheiden zwischen zwei Arten von digitalem Zentralbankgeld: Wholesale-CBDC, welches nur für Banken und Finanzinstitute nutzbar bliebe und sogenanntes Retail-CBDC, welches digitalem Zentralbankgeld für jedermann entspräche [11]. Beide Varianten werden derzeit von Zentralbanken, Finanzinstitutionen und Forschungseinrichtungen weltweit analysiert. Abbildung 1 und 2 verdeutlichen das große Interesse, welches sich um CBDC in den letzten Jahren – nicht nur bei Notenbanken – entwickelt hat. Es zeigt sich, dass sich CBDC gegenwärtig zu einem nachhaltigen Interessensgebiet entwickelt und nicht nur eine kurzfristige Modeerscheinung darstellt.

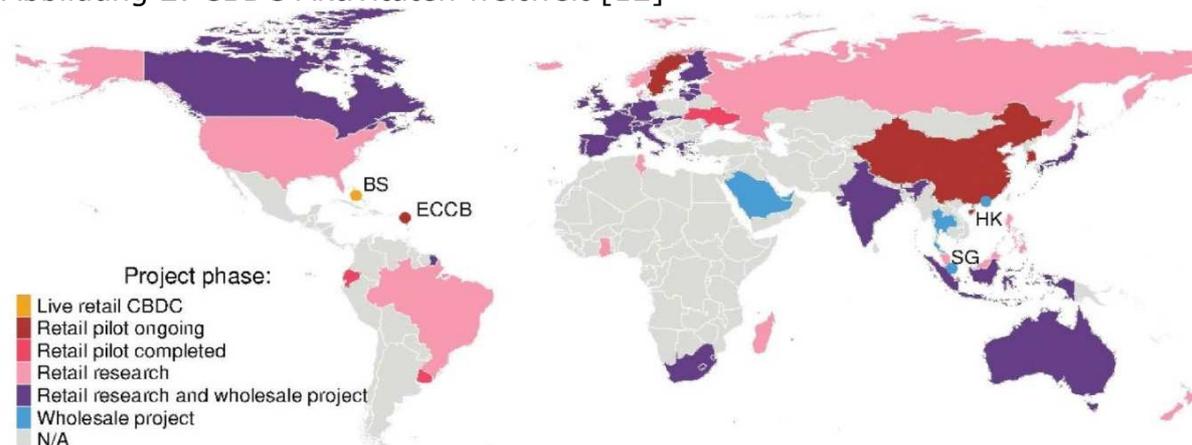
Abbildung 1: Zunehmendes Interesse an CBDC [12]



¹ 12-month moving sum of the count of central bankers' speeches resulting from a case-insensitive search for any of the following words/phrases: CBDC; central bank digital currency; digital currency and digital money. ² 12-week moving average of worldwide search interest. The data has been normalised to the 12-week moving average peak of each series. The search was run on search terms "Bitcoin" and "Facebook Libra" and topic "Central Bank Digital Currency". Data accessed on 16 July 2020.

Betrachtet man die Initiativen verschiedener Zentralbanken zu CBDC näher, so zeigt sich die Bandbreite der unterschiedlichen Entwicklungsansätze. Einzelne Zentralbanken erproben schon Lösungen, die auf die Retail-Variante von CBDC abstellen (z.B. China, Schweden), andere Überlegungen konzentrieren sich eher auf die Wholesale-Variante (z.B. Frankreich, Singapur), die vor allem auf eine Verbesserung und Weiterentwicklung der bisherigen Finanzmarktinfrastrukturen abzielt.

Abbildung 2: CBDC Aktivitäten weltweit [12]



BS = The Bahamas; ECCB = Eastern Caribbean central bank; HK = Hong Kong SAR; SG = Singapore.

Offensichtlich wird dabei auch die Vielfalt an unterschiedlichen Zielsetzungen, die die jeweiligen Akteure mit CBDC verfolgen dürften. Diese reichen von schnelleren, günstigen und sicheren Zahlungsverkehrssystemen über die Abwicklung von Blockchain-basierten Geschäftsfällen bis hin zu nationalstaatlichen Interessen.

Von den beschriebenen Lösungsansätzen zur Realisierung von digitalem Geld gehen von CBDC die umfassendsten Implikationen und Risiken aus. Diese gilt es einer fundierten Analyse zu unterziehen und sorgfältig abzuwägen. Auch wenn in der Mehrzahl der Jurisdiktionen noch nicht absehbar ist, ob, wann und in welcher Form eine Einführung von digitalem Zentralbankgeld erforderlich ist, werden sich Notenbanken daher weiterhin intensiv mit CBDC auseinandersetzen müssen, um die Fragen nach Notwendigkeit, Ausgestaltungsform und ökonomischen Implikationen adäquat beantworten zu können.

Trigger-Lösungen

Neben möglichen Fernzielen, wie etwa tokenisiertem Geschäftsbankengeld oder CBDC, sind in der kurzen Frist auch hybride Brückenlösungen denkbar, die eine technologische Schnittstelle zwischen dem konventionellen Zahlungsverkehr und Blockchain-Netzwerken herstellen. Für Geschäftsfälle, die auf einer Blockchain abgebildet werden, könnten sogenannte Trigger-Lösungen die dazugehörigen Zahlungsvorgänge im konventionellen Zahlungsverkehr auslösen („triggern“). Je nach Ausgestaltung der technischen Anbindung könnten Trigger-Lösungen die geldseitige Abwicklung grundsätzlich sowohl in Zentralbank- als auch in Geschäftsbankengeld ermöglichen.

Wären bestehende Zahlungssysteme mit Hilfe einer solchen Brückenlösung in der Lage, die geldseitige Abwicklung Blockchain-basierter Geschäfte zu gewährleisten, könnte dies den Bedarf nach programmierbarem Geld für viele Anwendungen bereits erfüllen. Ihr Vorteil läge darüber hinaus in einer schnellen Umsetzbarkeit und der Anwendung innerhalb des bestehenden Rechtsrahmens [1].

Ausblick

Die Nachfrage nach digitalem Geld und die verschiedenen Ausprägungsmöglichkeiten weisen auf Ineffizienzen im gegenwärtigen System hin. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf schnelle und günstige Zahlungen über Ländergrenzen hinweg, sondern insbesondere auch auf die Eignung von Geld zur Abwicklung programmierbarer Zahlungsvorgänge in Blockchain-basierten Geschäftsumgebungen. Ob und welche der beschriebenen Zahlungslösungen sich am Ende durchsetzen wird, ist heute noch nicht absehbar. Am Ende entscheidet das Nutzungsverhalten über die Eignung als Zahlungsmittel. Es hat sich gezeigt, dass der tatsächliche Nutzen von Geld, unabhängig davon ob es in Warenform, als Metallstück, Banknote oder Binärcode vorliegt, von seiner Fähigkeit zu Sicherheit, Effizienz und Wertstabilität abhängt.

Die Herausforderung des digitalen Geldes der Zukunft liegt folglich nicht nur in einer adäquaten Erfüllung von Marktbedürfnissen, sondern auch in der technisch sicheren und formal rechtssicheren Ausgestaltung begründet. Zu diesem Zweck ist weiterhin ein enger Austausch zwischen Zentralbanken, Geschäftsbanken, Marktakteuren und Regulatoren notwendig, um einen zielgerichteten und marktgerechten Verlauf der Debatte sicherzustellen.

Die Rückschau zu den Anfängen der Diskussion um digitales Geld und Nakamotos Vision eines Geldsystems ohne institutionelle Intermediäre lässt die gegenwärtigen Aktivitäten auf den ersten Blick paradox anmuten, verdeutlicht dennoch eine zentrale Erkenntnis: Zentralbanken und Regulierungsbehörden obliegt die Aufgabe den Wandel des Geldes und der Zahlungssysteme aktiv zu begleiten und für angemessene regulatorische Rahmenbedingungen zu sorgen. Geld definiert sich letztendlich funktional über seine Verwendbarkeit und die Erfüllung der drei Geldfunktionen. Digitales Geld, in welcher Form auch immer, muss daher Vertrauen und Stabilität gewährleisten können.

Literatur

- [1] Deutsche Bundesbank (2020), Geld in programmierbaren Anwendungen - Branchenübergreifende Perspektiven aus der deutschen Wirtschaft, AG Programmierbares Geld.
- [2] Nakamoto, S. (2008): Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, verfügbar unter: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (zuletzt abgerufen am 06.10.2020).
- [3] Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) (2017), Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement – An analytical framework, CPMI Papers, No. 157.
- [4] Deutsche Bundesbank (2017), Distributed-Ledger-Technologien im Zahlungsverkehr und in der Wertpapierabwicklung: Potenziale und Risiken, Monatsbericht September 2017, S. 35–50.
- [5] Thiele, C. und Diehl, M. (2017), Kryptowährung Bitcoin: Währungswettbewerb oder Spekulationsobjekt: Welche Konsequenzen sind für das aktuelle Geldsystem zu erwarten?, ifo Schnelldienst, 22/2017, 70. Jahrgang, S. 3-6.
- [6] Deutsche Bundesbank (2019), Krypto-Token im Zahlungsverkehr und in der Wertpapierabwicklung, Monatsbericht Juli 2019, S. 39–60.
- [7] Fußwinkel, O. und Kreiterling, C. (2018), Blockchain-Technologie – Gedanken zur Regulierung, BaFin Perspektiven, Ausgabe 1/2018, S. 48–67.
- [8] <https://coinmarketcap.com/>, zuletzt abgerufen am 11. Januar 2021, 12:15 Uhr
- [9] Balz, B. und Paulick, J. (2019), Parallelwährungen jenseits der Finanzaufsicht: Haben Bitcoin und Libra eine Zukunft?, ifo Schnelldienst 17/2019, Volume 72, S.13-16.
- [10] Libra (2020), An introduction to Libra, White Paper, v2.0, From the Libra Association Members.
- [11] Bech, M. und Garratt, R. (2017), Central bank cryptocurrencies, BIS Quarterly Review, September, S. 55–70.
- [12] Auer, R. et alii (2020), Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies, BIS working paper, No. 880, August 2020.

Über die Autoren



Matthias Schumde ist Abteilungsleiter für Zahlungsverkehrsstrategie und -überwachung bei der Zentrale der Deutschen Bundesbank in Frankfurt. Er vertritt die Deutsche Bundesbank in verschiedenen Gremien des Eurosystems und leitet Arbeitsgruppen im Bereich Zahlungsverkehr und Wertpapierabwicklung.

Derzeit beschäftigt er sich besonders mit innovativen Zahlverfahren, Auswirkungen von Regulierungen auf den Zahlungsverkehr und der Weiterentwicklung der Marktinfrastrukturen des Eurosystems.



Constantin Drott arbeitet für die Deutsche Bundesbank im Bereich Zahlungsverkehr als Analyst von Finanzmarktinfrastrukturen und Abwicklungstechnologien. Zu seinen Schwerpunkthemen zählen die Distributed-Ledger-Technologie, Krypto-Token und digitales Geld. Zuvor beschäftigte er sich während einer Abordnung zur Reserve Bank of Australia in Sydney mit regulatorischen Fragestellungen im Massenzahlungsverkehr. Herr Drott studierte Economics (M.Sc.) an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg und der Universität Gent.