



Digitaler Euro – der Weg für Unternehmen in das „Internet of Payments“?

Maximilian M. Minz | Rouven Möller | Stephan Paul*

Der Wandel der Finanzindustrie zeigt sich in wenigen Bereichen so deutlich wie im Zahlungsverkehr. So haben in den vergangenen Jahren sowohl privatwirtschaftliche Initiativen, wie z. B. die Diem Association, als auch einige Zentralbanken, u. a. die schwedische Riksbank und die Peoples Bank of China, an der Konzeption und Pilotierung von digitalem Geld gearbeitet. Im Juli 2021 hat die Europäische Zentralbank (EZB) eine zweijährige Evaluationsphase zur Entwicklung eines digitalen Euro angekündigt. Neben den bislang erhobenen Bedarfen privater Nutzerinnen und Nutzer werden in dieser Untersuchung erstmalig diejenigen kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) sowie kapitalmarktorientierter Unternehmen aus Deutschland als weitere wesentliche Nutzergruppen im Rahmen der Industrie 4.0, des Internet of Things (IoT) sowie der Machine Economy analysiert. Dazu wurden 56 leitfadengestützte Tiefeninterviews durchgeführt und mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) und Mayring (2015) ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die befragten Unternehmen nachdrücklich ein neues Zahlungsmittelökosystem („Internet of Payments“) mit digitalem Geld und einer erweiterten Programmierbarkeit von Zahlungen wünschen und dem Vorhaben der EZB daher offen gegenüberüberstehen. Ihre Bedarfe, insbesondere im B2B-Zahlungsverkehr, gehen deutlich über die grundlegenden Bedarfe von privaten Nutzerinnen und Nutzern (Marktakzeptanz, IT-Sicherheit und Datenschutz) hinaus. Zudem zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den Einschätzungen der KMU und deren Bankberaterinnen und -beratern.

* Maximilian M. Minz, B.Sc. | Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft | Ruhr-Universität Bochum | maximilian.minz@rub.de
Dr. Rouven Möller | Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft | Ruhr-Universität Bochum | rouven.moeller@rub.de
Prof. Dr. Stephan Paul | Lehrstuhl für Finanzierung und Kreditwirtschaft | Ruhr-Universität Bochum | stephan.paul@rub.de

1 Einleitung

Der Wandel der Finanzindustrie zeigt sich in wenigen Bereichen so deutlich wie im Zahlungsverkehr. Ein sich veränderndes Zahlungsverhalten sowie neue technologische Entwicklungen sind dabei die markantesten Triebfedern des Wandels. Vor allem im B2C-Zahlungsverkehr streben in den letzten Jahren immer mehr Finanzdienstleister auf den Markt. Mit neuartigen Zahlungstechnologien bieten sie ihren Kunden, insbesondere im Online-Geschäft und im Bereich der Mobile Payments, durch eine komfortablere und schnellere Zahlungsabwicklung neue Nutzererlebnisse. Das bekannteste Beispiel ist der amerikanische Online-Bezahldienst PayPal. Wickelte das bis 2015 zu eBay gehörende Unternehmen anfänglich primär Transaktionen der Auktionsplattform ab, ist der globale Zahlungsspezialist heute Marktführer für die Zahlungsabwicklung von Online-Einkäufen etwa in Deutschland (Deutsche Bundesbank 2021a). Doch auch jenseits neuer Bezahlverfahren hat sich durch das Aufkommen von Kryptowährungen/-assets das Spielfeld für Innovationen im Zahlungsverkehr um neue Geldformen erweitert. Basierend auf der Distributed-Ledger-Technologie (DLT) eröffnen solche Formen gänzlich neue Potenziale für einen „intelligenten“, informationsintensiveren Zahlungsverkehr.

In Reaktion auf die prominente Ankündigung des Technologieunternehmens Meta, einen eigenen Stablecoin namens Diem (ehemals Libra) auf den Markt bringen zu wollen (Diem Association Members 2020), haben Zentralbanken weltweit Projekte zur Entwicklung eigener digitaler Zentralbankwährungen (engl.: Central Bank Digital Currencies, CBDC) begonnen.¹ Dabei differieren die Beweggründe für eine CBDC-Entwicklung von Land zu Land. In einer Umfrage der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich haben Boar und Wehrli (2021) aufgezeigt, dass Zentralbanken aufstrebender Volkswirtschaften an CBDC interessiert sind, um die finanzielle Inklusion in ihrem Land zu fördern.² Für Zentralbanken in fortgeschrittenen Volkswirtschaften sind Sicherheit und Robustheit bzw. die Effizienz des Inlandszahlungsverkehrs sowie die Wahrung der eigenen Finanzstabilität die wichtigsten Motive für Arbeiten an CBDC.

Bereits 2017 hat die schwedische Riksbank die Ausgabe eines auf DLT-basierenden E-Krona-Prototypen analysiert und 2021 einen ersten Bericht zu ihren Erkenntnissen veröffentlicht (Armelius et al. 2020; Sveriges Riksbank 2021). Ähnlich fortschrittlich bei der CBDC-Entwicklung zeigt sich China. Im Rahmen eines Pilotprojektes testet die Peoples Bank of China seit April 2020 den digitalen E-Yuan in einer Reihe von Städten (Liu und Hofman 2020). In der Folge hat auch die Europäische Zentralbank (EZB) im Juli 2021 angekündigt, in eine zweijährige Evaluationsphase zur Entwicklung eines digitalen Euro einzutreten. Kernziel der Analyse ist es zu klären, wie „Privatpersonen und Unternehmen im digitalen Zeitalter weiterhin Zugang zu der sichersten Form von Geld – dem Zentralbankgeld“

¹ Stablecoins sind Kryptowährungen, deren Wertentwicklung je nach Ausgestaltungsform auf eine Fiat-Währung bzw. einen Währungskorb referenziert, wodurch sie im Vergleich zu herkömmlichen Kryptowährungen eine höhere Wertstabilität aufweisen (u. a. Bechtel et al. 2020).

² Durch das Senken der Transaktionskosten (Neue Institutionenökonomik) helfen technologische Lösungen, wie z. B. digitales Geld, die Zahlungsmittel einer breiteren Bevölkerungsmasse zugänglich zu machen, wodurch die finanzielle Inklusion gefördert wird (u. a. Adrian und Mancini-Griffoli 2021; Bachas et al. 2018).

erhalten können. Infolgedessen haben verschiedene Akteure aus der Kreditwirtschaft erste Stellungnahmen und Konzeptpapiere zu möglichen Funktionalitäten und potenziellen Ausgestaltungsformen eines digitalen Euro veröffentlicht (u. a. Bundesverband deutscher Banken 2020; Burkert et al. 2020; Deutsche Kreditwirtschaft 2021).

In bisherigen Befragungen europäischer Notenbanken³ zum digitalen Euro wurde lediglich die Perspektive privater Nutzerinnen und Nutzer erhoben. Die Unternehmen als weitere wesentliche Nutzergruppe sind dabei deutlich weniger im Fokus, obwohl sie sich im Rahmen der Industrie 4.0, des Internet-of-Things (IoT) und der Machine Economy in einer tiefgreifenden realwirtschaftlichen Transformation befinden. Durch die Kombination aktueller Informations- und Kommunikationstechnologien mit Produktions- und Automatisierungstechniken können sie eine neue Stufe der Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette erreichen und so das volle Potenzial der Digitalisierung – inklusive digitaler Abwicklung der Zahlungsströme – ausschöpfen. Ein digitaler Euro stellt folglich eine vielversprechende Möglichkeit zur Steigerung der Effizienz in Industrie- und Finanzunternehmen sowie zur Realisation innovativer Geschäftsmodelle dar. Konsequenterweise forderte z. B. der Siemens-Finanzvorstand Ralf Thomas im Dezember 2021: „Wir brauchen eine klare und zügige Antwort auf die Frage, wie wir mit digitalem Geld umgehen wollen“ (o.V. 2021). Dies passt zur prognostizierten Anzahl der zukünftigen IoT-Geräte. Bereits im Jahr 2025 sollen es 75 Milliarden Stück sein. Die dadurch entstehenden Herausforderungen und komplexen Bedarfe an den zukünftigen Zahlungsverkehr sollten bei der Entwicklung eines digitalen Euro unbedingt berücksichtigt werden.

Hier setzt der vorliegende Beitrag an. In einer eigenen Bedarfsanalyse wurden in 56 leitfadengestützten Tiefeninterviews erstmalig sowohl die Vertreterinnen und Vertreter von nicht-börsennotierten deutschen Unternehmen (kleine und mittelständische Unternehmen, KMU) und spiegelbildlich deren Bankberater als auch als „kapitalmarktorientiert“ bezeichnete Großunternehmen befragt. Anschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse genutzt, um an exemplarischen Anwendungsfällen das Potenzial eines digitalen Euro für Unternehmen aufzuzeigen sowie Handlungsimplicationen für Politik, Zentralbanken und die Kreditwirtschaft abzuleiten.

³ Zwischen Oktober 2020 und Januar 2021 hat die EZB in einer öffentlichen Konsultation die Perspektive von über 8.000 Privatpersonen sowie einzelnen Fachleuten auf einen digitalen Euro eingeholt. Für weitere Informationen siehe Europäische Zentralbank (2021). In einer aktuellen Umfrage der Bundesbank in Kooperation mit dem Meinungsforschungsinstitut forsa wurden im Frühjahr 2021 die Einstellungen von etwas mehr als 2.700 Verbrauchern gegenüber einem digitalen Euro erhoben. Darüber hinaus wurden 40 Tiefeninterviews mit Verbrauchern geführt und ebenfalls mit einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Für weitere Informationen siehe Deutsche Bundesbank (2021b).

2 Formen eines digitalen Euro

Aufgrund der noch frühen Projektphase ist die Ausgestaltungsform eines digitalen Euro bisher nur unzureichend bestimmt. Aus diesem Grund erscheint es sachdienlich, vor einer Diskussion der Unternehmensbedarfe hinsichtlich eines digitalen Euro den Begriff des digitalen Geldes zu definieren und mögliche Formen eines digitalen Euro kurz darzustellen.

Im Gegensatz zu Bargeld sind die weiteren Geldformen – Zentralbankreserven und das Giralgeld – bereits digitales Geld. Als Verbindlichkeiten der Zentralbank gegenüber dem Geschäftsbankensystem und Verbindlichkeiten des Geschäftsbankensystems gegenüber ihren Kunden werden beide Geldformen digital auf Konten abgebildet und gestatten bereits heute einfache Automatisierungen bspw. in Form von Daueraufträgen. Im vorliegenden Kontext soll digitales Geld als neue Geldform eine komplexere Programmierbarkeit des Zahlungsverkehrs ermöglichen und so die Grundlage für eine Synchronisation von Güter- und Geldströmen herstellen, sodass der Zahlungsverkehr zukünftig vollständig mit den eigenen Geschäftsprozessen verzahnt werden kann. In diesem Zusammenhang hat die Arbeitsgemeinschaft programmierbares Geld der Bundesbank in ihrem Bericht: „Geld in programmierbaren Anwendungen“ aus 2020 eine wichtige Unterscheidung vorgestellt.

Demnach kann ein so verstandenes digitales Geld

1. als Instrument für *programmierbare Zahlungen* eingesetzt werden, innerhalb derer Transaktionsdetails, wie der Zeitpunkt, die Höhe und/oder die Transaktionsart in einer vorab definierten und bedingten Form festgelegt und bei Erfüllung der Bedingungen ausgelöst werden.
2. als *programmierbares Geld* konzipiert werden, sodass es inhärente Programmierlogiken für die eigene Verwendung aufweist, die ihm selbst anheften und nicht, wie im Falle programmierbarer Zahlungen, als Zahlungsmittel in bedingten Verträgen (sogenannten Smart Contracts⁴) fungiert.⁵

Letzteres würde eine Abkehr von der bisherigen kontenbasierten Zahlungsverkehrsinfrastruktur hin zu einer Tokenisierung des Geldes bedeuten – mit entsprechend hohen Umstellungskosten und erheblichem zeitlichen Aufwand.

⁴ Aufgrund des offenen Forschungsstandes und da gesetzliche Definitionen noch fehlen, gibt es keine allgemeingültige, von allen Parteien akzeptierte Definition des Begriffes Smart Contract (Braegelmann und Kaulartz 2019). Einen guten, ersten Ansatz stellt jedoch die Definition der BaFin dar, die Smart Contracts als Möglichkeit zur Abbildung und Automatisierung einer ex-ante festgelegten, vertraglichen Logik durch Computer-Algorithmen beschreibt. Dieser Algorithmus ordnet digitale Assets oder Repräsentationen körperlicher Gegenstände bzw. der daran bestehenden Rechte auf der Grundlage von externen Daten zwischen zwei oder mehreren Parteien in Form von Transaktionen neu zu (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht 2017; Blocher 2018).

⁵ Besonders interessant sind Smart Contracts ebenfalls im Rahmen der neuen Institutionenökonomik sowie vor allem aus Sicht der Theorie der Verfügungsrechte. Schließlich bieten Smart Contract sowohl effektiv (Vermeidung von Informationsasymmetrie durch ex-ante Festlegungen von Bedingungen) als auch im Hinblick auf die effiziente Rechtsabbildung (in Form von Computercode statt durch Institutionen) ganz neue Möglichkeiten. Für weiterführende Literatur siehe u. a. Davidson, De Filippi und Potts (2016); Schlegel und Schuppli (2020) sowie Spindler (2018).

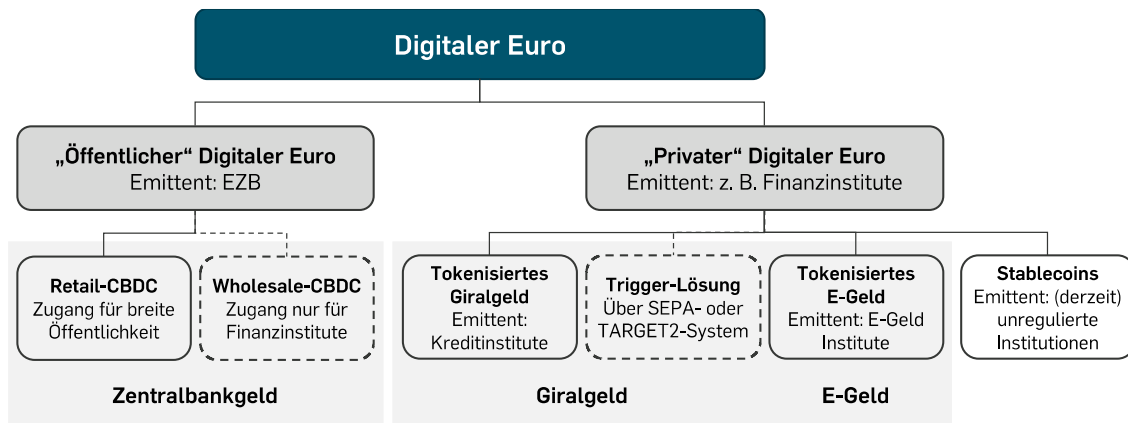


Abb. 1: Taxonomie eines digitalen Euro. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Forster et al. (2021).

Eine erste grundsätzliche Unterscheidung in Bezug auf die möglichen Ausgestaltungsformen eines digitalen Euro (siehe Abbildung 1) setzt bei der emittierenden Institution an. Handelt es sich hierbei um eine öffentliche Institution, in diesem Fall am wahrscheinlichsten die EZB,⁶ kann von einem öffentlichen Euro in Form einer CBDC gesprochen werden.

Als digitale Ergänzung zum Bargeld soll eine Retail-CBDC der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden und als gesetzliches Zahlungsmittel dem Bargeld gleichgestellt sein. Eine Wholesale-CBDC soll dagegen primär die Zentralbankreserven als effizienzsteigerndes Zahlungsmittel für den Interbankenmarkt ergänzen. Das Gros der aktuellen CBDC-Projekte weltweit ist auf eine Retail-CBDC fokussiert (Auer, Cornelli und Frost 2020). Je nach Grad der Involvierung der Zentralbanken können diverse Retail-CBDC-Architekturen⁷ unterschieden werden: erstens eine Direct-CBDC, bei der alle Nutzerinnen und Nutzer der Retail-CBDC ein Konto bei der Zentralbank unterhalten und die Zentralbanken ein Massenzahlungsverkehrssystem betreiben; zweitens eine Hybrid-CBDC, bei der die Nutzerinnen und Nutzer Konten bei Geschäftsbanken unterhalten, diese den Zahlungsverkehr eigenständig abwickeln und die Zentralbank weiterhin die Guthaben erfasst, prüft und bei Ausfall einzelner Intermediäre einspringt; drittens eine Intermediated-CBDC bei der die Nutzerinnen und Nutzer Konten bei Geschäftsbanken unterhalten, diese den Zahlungsverkehr

⁶ In diesem Zusammenhang hat die EZB in Konsultationen zwischen Oktober 2020 und Januar 2021 die Perspektive von über 8.000 Privatpersonen sowie einzelnen Fachleuten auf einen digitalen Euro eingeholt. Als Fazit ergab sich, dass Privatpersonen von einem digitalen Euro erwarten, dass dieser prägende Merkmale des Bargelds beibehält. So soll er den Schutz der Privatsphäre und höchste Ansprüche an die IT-Sicherheit bieten sowie möglichst kostengünstig und offline verfügbar sein (Europäische Zentralbank 2021). Damit die Marktakzeptanz einer Retail-CBDC gegeben ist, muss diese jedoch echte Mehrwerte gegenüber bereits bestehenden Alternativen des digitalen Zahlungsverkehrs bieten. Ob dies angesichts der hohen Innovationskraft neuer Zahlungsdienstleister langfristig erreicht werden kann, erscheint fraglich. Ein ähnliches Bild zeichnet auch die aktuelle Umfrage der Bundesbank zur Einstellung von etwas mehr als 2.700 Verbrauchern gegenüber einem digitalen Euro. Insgesamt sprechen sich 56% der Verbraucher gegen die Einführung eines solchen aus und 60% lehnen eine Nutzung ab. Hauptgrund für die Ablehnung ist mit einer Zustimmung von über 70%, dass die bisherigen Zahlungsmittel ausreichen würden (Deutsche Bundesbank 2021b).

⁷ Für eine umfangreiche Diskussion der unterschiedlichen Architekturtypen siehe u. a. Auer und Böhme (2021).

eigenständig abwickeln und die Zentralbank wie im herkömmlichen System die Zahlungen im Interbankenmarkt erfasst (Auer und Böhme 2021).

Ein digitaler Euro ließe sich jedoch auch durch eine privatwirtschaftliche Institution emittieren und ebenfalls unterschiedlich ausgestalten. Die einfachste und am wenigsten disruptive Form ist der digitale Euro als Trigger-Lösung. Diese bereits am Markt eingesetzte Variante des digitalen Euro kann als Brückenlösung zwischen einer kundenspezifischen DLT und der herkömmlichen Zahlungsinfrastruktur verstanden werden. Dabei löst die Kunden-DLT via Smart Contract eine Zahlung gemäß vordefinierter Bedingung (Trigger) aus, die dann über das SEPA, das TARGET2 oder TIPS-System abgewickelt wird. Die Trigger-Lösung ermöglicht eine zeitnahe Umsetzung programmierbarer Zahlungen mit Hilfe von Smart Contracts, kann jedoch aufgrund der Kopplung mit der herkömmlichen kontenbasierten Zahlungsinfrastruktur Zug-um-Zug-Geschäfte nicht optimal abbilden. Die Abwicklung von Kleinstbeträgen bzw. Streaming Money wird nicht unterstützt (Bechtel et al. 2020).

Eine weitere Ausgestaltungsform eines privaten digitalen Euro ist das von der Kreditwirtschaft erwogene tokenisierte Giralgeld. Als DLT-basierte Geldform behebt diese Variante die zuvor genannten Nachteile der Trigger-Lösung und ermöglicht aufgrund einer lediglich partiellen Reservedeckung eine Geldschöpfung und somit flexible Liquiditätsversorgung durch die Kreditwirtschaft, birgt hierdurch jedoch potenzielle Gegenparteirisiken. Neben einer jederzeitigen Konvertibilität in Giral- und Bargeld erscheint es unerlässlich, dass sich die Kreditwirtschaft möglichst auf einen gemeinsamen Standard einigt, durch den die Giralgeldtoken auch zwischen Kunden unterschiedlicher Institute fungibel sind. Bei eingeschränkter Fungibilität wäre eine Marktakzeptanz ansonsten eher unwahrscheinlich (Deutsche Kreditwirtschaft 2021).

Als letzte Ausgestaltungsformen eines privaten digitalen Euro sind E-Geldtoken sowie Stablecoins zu nennen, die durch privatwirtschaftliche Unternehmen – dies müssen grundsätzlich nicht zwingend Kreditinstitute sein – geschaffen werden können. Unter der Annahme, dass sowohl tokenisiertes E-Geld als auch Stablecoins zukünftig unter die aktuell in der Europäischen Union diskutierte MiCA-Regulierung fielen, wären beide Varianten jeweils zu ihrem Nennwert auszugeben, und ihre Halter hätten einen Anspruch auf eine jederzeitige Rücknahme gegenüber dem Emittenten, der ein E-Geld- oder Kreditinstitut darstellen muss. Hierdurch würde sich effektiv eine vollständige Deckung der Stablecoins in Euro ergeben, die Gegenparteirisiken eliminiert. Bei einer breiten Anwendung von tokenisiertem E-Geld bzw. Stablecoins könnten sich indes negative Folgen für die Finanzstabilität ergeben, da sie sich als Quasi-Parallelwährung etablieren könnten (Arner, Auer und Frost 2020).

Angesichts der zahlreichen Möglichkeiten, zukünftig für unterschiedliche Nutzergruppen sowohl im öffentlichen als auch im privatwirtschaftlichen Sektor einen attraktiven digitalen Euro zu schaffen, sind die Bedarfe der potenziellen Anwender zu erheben.

3 Studienergebnisse

3.1 Befragungsdesign

Aufgrund der komplexen Natur aktueller und zukünftiger Unternehmensbedarfe an einen digitalen Euro stützt sich die Untersuchung auf leitfadengestützte Tiefeninterviews mit einer durchschnittlichen Dauer von 90 Minuten mit Entscheidungsträgern (Inhabern, Geschäftsführern oder Finanzleitern) deutscher Unternehmen. Die Ergebnisse wurden mit einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) und Mayring (2015) quantifiziert.

Dabei wurden zum einen Vertreterinnen und Vertreter von nicht-börsennotierten, mittelständischen deutschen Unternehmen befragt. Zu diesem Zweck haben fünf Volksbanken und Raiffeisenbanken, die geografisch über das Bundesgebiet verteilt waren und sowohl ein städtisch als auch ländlich geprägtes Geschäftsgebiet aufwiesen, die Auswahl der Unternehmenskunden unterschiedlicher Branchen und Bedarfsgruppen unterstützt. Literaturbasiert waren dafür vier Bedarfsgruppen definiert worden. Für einen Abgleich von Selbst- und Fremdbild der Aufstellung des jeweiligen Unternehmens im gegenwärtigen Zahlungsverkehrssystem sowie des möglichen Nutzens eines digitalen Euro wurden spiegelbildlich zu den ausgewählten KMU die jeweiligen Beraterinnen und Berater in der „Hausbank“ der KMU befragt.

Zur weiteren Vervollständigung der Bedarfsanalyse wurden mit Hilfe der DZ BANK sowie des Arbeitskreises Finanzierung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. darüber hinaus zehn Tiefeninterviews mit Großunternehmen („kapitalmarktorientierte Unternehmen“) geführt. Da die Einsatzmöglichkeiten eines digitalen Euro maßgeblich von dem Digitalisierungsgrad der vor- und nachgelagerten Geschäftsprozesse bestimmt werden, ist anzunehmen, dass gerade für diese Gruppe bereits heute die größten Entwicklungspotenziale von einem digitalen Euro ausgehen. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Finanzierungsstruktur sowie insbesondere der Vielfalt ihrer Bankbeziehungen wurde für kapitalmarktorientierte Unternehmen auf die Befragung der Bankberaterinnen und -berater verzichtet.

Insgesamt basierte die Untersuchung auf 56 leitfadengestützten Tiefeninterviews. Obgleich eine Repräsentativität der Stichprobe aufgrund der qualitativen Natur der Analyse nicht angestrebt wurde, erlaubt das Vorgehen eine valide Indikation der Bedarfe von Kunden unterschiedlicher Größenklassen. Damit folgt die Analyse Mayer (2012), der die Relevanz der Stichprobe für das übergeordnete Untersuchungsziel als Fokus qualitativer Forschung beschreibt.

Die finale Stichprobe enthält, angelehnt an die KMU-Definition des Instituts für Mittelstandsforschung (IfM) aus Bonn, drei Kleinstunternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten und einem Jahresumsatz von bis zu 2 Mio. Euro; zehn Unternehmen kleiner Größe mit weniger als 50 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von bis zu 10 Mio. Euro; fünf Unternehmen mittlerer Größe mit weniger als 500 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von bis zu 50 Mio. Euro; 15 Großunternehmen mit mehr als

500 Beschäftigten und mehr als 50 Mio. Euro Jahresumsatz, wovon zehn Unternehmen am Kapitalmarkt aktiv sind.⁸

3.2 Verbesserungspotenziale bei gegenwärtigen Zahlungsmitteln

Der Zahlungsverkehr wird neben der Finanzierung und der Vermögensverwaltung aus Unternehmenssicht traditionell zu den strategisch zentralen Dienstleistungen innerhalb einer Bankbeziehung gezählt (Arbeitskreis Finanzierung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. 2014). Vor diesem Hintergrund ist bemerkenswert, dass die Zahlungsabwicklung im Geschäftsalltag der Mehrzahl der befragten KMU weitgehend eigenständig, ohne näheren Kontakt zur Geschäftsbank erfolgt.

74% der KMU geben an, dass sie jenseits der initialen Bereitstellung der Zahlungsverkehrsinfrastruktur kaum bzw. keine weitere Unterstützung bei der Zahlungsabwicklung durch „ihr“ Finanzinstitut erhalten.

Einzig KMU mit komplexeren Abwicklungen (z. B. im Auslandszahlungsverkehr) nehmen eine aktive Unterstützung ihres Finanzinstituts wahr. Gleichzeitig sehen sie im Detail und vor allem perspektivisch mehrere Verbesserungspotenziale zur effizienteren Gestaltung des Zahlungsverkehrs und besseren Verknüpfung mit bestehenden und zukünftigen Geschäftsprozessen im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung.

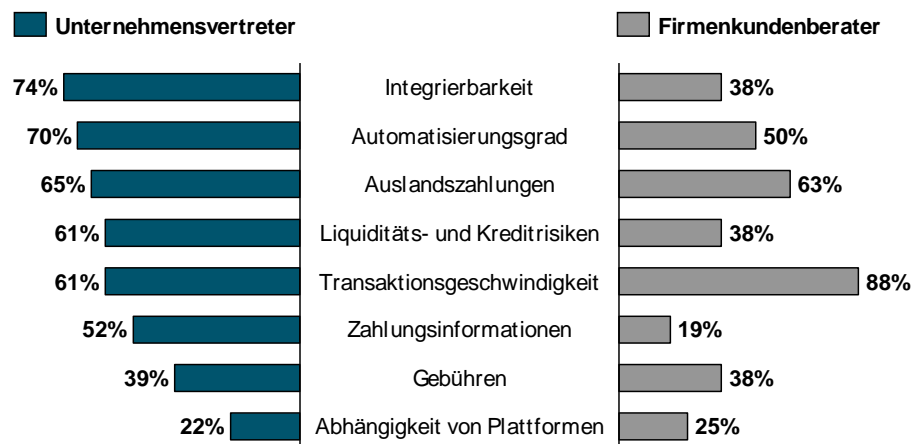


Abb. 2: Von KMU und ihren Bankberatern genannte Verbesserungspotenziale.

⁸ Die Autoren danken allen Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartnern für ihre Studienteilnahme und den dadurch ermöglichten Einblicken sowie dem Bundesverband der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken (BVR), den beteiligten genossenschaftlichen Instituten, der DZ BANK AG und dem Arbeitskreis Finanzierung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. für ihre Unterstützung.

Die qualitative Auswertung der Interviews (siehe Abbildung 2) ergab:

74% der befragten KMU wünschen sich prioritär eine bessere Integrierbarkeit des Zahlungsverkehrs durch entsprechende Schnittstellen, da sie neben der Beziehung zur Hausbank zudem Geschäftsbeziehungen zu weiteren Banken und speziellen Zahlungsdienstleistern unterhalten.

Durch verschiedene Zahlungsverkehrssysteme der jeweiligen Dienstleister kommt es bei der Zahlungsabwicklung vermehrt zu Medienbrüchen, die in Kombination mit unzureichenden Schnittstellen zu überproportionalen Abwicklungsaufwänden in den eigenen Buchhaltungs- oder ERP-Systemen führen.

Während die Automatisierung eigener Geschäftsprozesse für viele KMU ein Fokusthema darstellt, ist die Automatisierbarkeit des Zahlungsverkehrs für 70% der KMU verbesserungswürdig. KMU, die ihre Produktionsprozesse bereits effektiv digitalisiert haben, vertreten die Auffassung, dass der aktuelle Zahlungsverkehr sie regelrecht „ausgebremst“. Zu einem ähnlichen Schluss kommen KMU mit Auslandszahlungsverkehr. 65% der Befragten weisen auf die hohe Komplexität der Zahlungsabwicklung hin, die die Abwicklung merklich langsamer und kostenintensiver macht. Zudem wünschen sich einige KMU Vereinfachungen in den Dokumentationserfordernissen ihrer Auslandsgeschäfte. Passend dazu sehen 61% der KMU die allgemeine Transaktionsgeschwindigkeit sowie die Steuerungsmöglichkeiten von Liquiditäts- und Kreditrisiken im aktuellen Zahlungsverkehr kritisch, bei den Transaktionsgebühren sind es hingegen nur 39% der KMU.

Die Perspektive der Kapitalmarktunternehmen ist dadurch geprägt, dass sie durch eigene Cash Management- und ERP-Systeme die Effizienz in der bestehenden Zahlungsverkehrsinfrastruktur bereits weitgehend optimiert haben. So betonen mehrere Gesprächspartner, dass sie sowohl im nationalen als auch im internationalen Zahlungsverkehr ein automatisiertes Least-Cost-Routing betreiben, sodass die Wahl der Zahlungsmittel und der Abwicklungspartner durch die Abwicklungskosten determiniert werden. Speziell im grenzüberschreitenden Zahlungsverkehr erfolgt bei den Unternehmen eine Bündelung einzelner Zahlungen internationaler Tochtergesellschaften in eigenen Cash Management-Systemen, um die Abwicklungsaufwände zu reduzieren. Ferner sind interne Zahlungen zwischen verschiedenen Konzernteilen über tägliche Verrechnungen teilautomatisiert.

Mit Blick auf die Automatisierungspotenziale bemängeln mehrere Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner der Kapitalmarktunternehmen eine unzureichende Standardisierung des Zahlungsverkehrs. Exemplarisch wird angegeben, dass ein unstrukturierter Verwendungszweck oder die umfassende Umstellung auf XML-Datenformate die automatisierte Informationsverarbeitung behindere. Konkurrenten fordern einige Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner, dass ein digitaler Euro Zahlungen mit Informationsfunktion zulassen sollte, damit bei der Zahlungsabwicklung sämtliche für die Transaktion relevanten Daten in einer strukturierten Form ausgetauscht werden können. Analog wünschen sich 52% der KMU eine höhere Transparenz und Nachvollziehbarkeit im Umgang mit Zahlungsinformationen, um interne Prozesse zu optimieren und ggf. neue Ertragsquellen zu erschließen. Abschließend betonen die Vertreterinnen und Vertreter der Kapitalmarktunternehmen sowie 22% der KMU

die Notwendigkeit einer adäquaten Alternative zu den etablierten Zahlungsmittelplattformen für den europäischen Währungsraum.

Für die Bankberaterinnen und -berater ergibt sich ein z. T. anderes Bild. Im Gegensatz zu den Unternehmensvertreterinnen und -vertretern schätzen sie die allgemeine Transaktionsgeschwindigkeit mit 88% als relevantesten Punkt unter den Verbesserungspotenzialen ein und überschätzen damit ihre Kunden um 27 Prozentpunkte.

Andere Verbesserungspotenziale, wie eine bessere Geschäftsintegration und Automatisierbarkeit des Zahlungsverkehrs, sind zwar für die KMU von höchster Relevanz, werden in der Beratung aber nur vereinzelt erkannt (Integrierbarkeit -36 Prozentpunkte und Automatisierbarkeit -20 Prozentpunkte). Gleiches gilt für den Bereich der Zahlungsinformationen, den nur 19% der Beraterinnen und Berater als Kundenwunsch wahrnehmen (-33 Prozentpunkte). Zudem benennen lediglich 38% der Beraterinnen und Berater (-23 Prozentpunkte) eine bessere Steuerung von Liquiditäts- und Kreditrisiken mit modernen Zahlungsmitteln. Weitgehende Einigkeit bestehen beim Auslandzahlungsverkehr, den Transaktionsgebühren sowie der Einschätzung der zunehmenden Dominanz einzelner Zahlungsmittelplattformen im gegenwärtigen Zahlungsverkehr.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Einschätzung der Beraterinnen und Berater zu den Verbesserungspotenzialen durch die im beruflichen Alltag vorkommenden Zahlungsverkehrsthemen limitiert ist. Bei technologisch komplexeren Zahlungsverkehrsbedarfen (bspw. der Integrierbarkeit, Automatisierbarkeit, Nutzung von Zahlungsinformationen), die aus den Digitalisierungspotenzialen der KMU resultieren, bestehen die größten Differenzen in den Einschätzungen der Beraterinnen und Berater gegenüber ihren Kunden. Offenbar spielen diese Themen bisher eine viel zu untergeordnete Rolle in der Beratung.

3.3 Bedarfsanalyse

Als Ausgangspunkt der weiteren Befragung wurden die KMU eingangs darum gebeten, einen digitalen Euro in die aktuelle Zahlungsmittellandschaft einzuordnen. Hierbei haben 50% der KMU angegeben, dass sie einen digitalen Euro bereits in naher Zukunft als Bargeldergänzung ansehen. Ein attraktiver digitaler Euro hat für 64% der KMU das Potenzial, den aktuellen B2B-Zahlungsverkehr langfristig weitestgehend zu ersetzen. Außerdem äußern 73% der KMU, dass der digitale Euro ein Bargeldersatz sein könnte. Im Vergleich zu den Ergebnissen der Verbraucherbefragung der Bundesbank begegnen die KMU einem digitalen Euro mit deutlich weniger Skepsis.

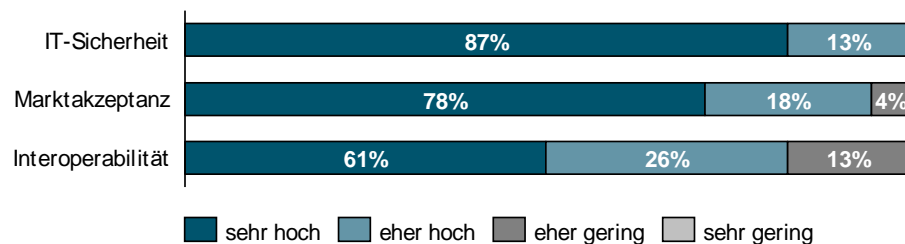


Abb. 3: Relative Bewertungshäufigkeiten der Basis-Bedarfe.

Die grundlegenden Anforderungen an einen digitalen Euro i.S.v. „Hygienefaktoren“ werden wiederum als ähnlich relevant beschrieben und sind als notwendige Vorbedingungen zur eigentlichen Nutzung eines digitalen Euro seitens der Unternehmen zu verstehen. So geben 100% der KMU an, dass die IT-Sicherheit eines Euro als Zahlungsmittel für den digitalen Raum von sehr hoher bzw. hoher Relevanz ist. Zugleich können Unternehmen die ökonomischen Mehrwerte eines digitalen Euro nur dann realisieren, wenn dieser eine hohe Akzeptanz am Markt besitzt. Entsprechend sind die Marktakzeptanz und Verbreitung des digitalen Euro für 95% der KMU von hoher bzw. sehr hoher Relevanz. Damit diese Marktakzeptanz und Verbreitung allerdings auch aus technischer Perspektive sichergestellt werden kann, muss der digitale Euro für 87% der KMU (von hoher bis sehr hoher Relevanz) eine hohe Kompatibilität zu anderen Systemen und Geldformen (Interoperabilität) aufweisen (siehe Abbildung 3). Auch für die Kapitalmarktunternehmen ist die Erfüllung der Hygienefaktoren einheitlich von höchster Relevanz. Dabei betonen sie insbesondere die Bedeutung der Interoperabilität eines digitalen Euro und setzten sich für dessen differenzierte Betrachtung ein. Demnach sollte ein digitaler Euro künftig fungibel zu (i) anderen Geldformen, (ii) Zahlungsauslösesystemen (z. B. Trigger-Lösung) und (iii) anderen digitalen Währungen ausgestaltet sein. Bei einer dezentralen Konzeption ist die Gewährleistung der (iv) Interoperabilität zwischen unterschiedlichen DLT-Protokollen erforderlich (Deutsche Bundesbank 2020).

Die qualitative Auswertung der Interviews ergab die in Abbildung 4 dargestellten Bedarfe.

Damit ein attraktiver digitaler Euro möglichst zur langfristigen Abdeckung unternehmensspezifischer Zahlungsverkehrsbedarfe geeignet ist, ist aus KMU-Sicht die Automatisierung von überragender Bedeutung (von 94% als bedeutend bis sehr bedeutend bewertet).

Von dieser versprechen sich die Befragten eine maßgebliche Effizienzsteigerung der gesamten Zahlungsabwicklung, vor allem aber der vor- und nachgelagerten Prozesse. Ein häufig genanntes Problem ist ein fehlender Zahlungsmittelstandard, der eine „schlanke“ Integration in die Systeme und somit die Umsetzung einfacher Automatisierungen weiterhin erschwert. Für eine weitreichende Optimierung ihrer Liquiditätssteuerung wünschen sich die KMU ein Delivery versus Payment. Ist ein gleichzeitiger Wertaustausch jedoch nicht möglich, ist für 67% der Befragten aus denselben Gründen eine Zahlung mit erhöhter Informationsfunktion von sehr hoher Relevanz.

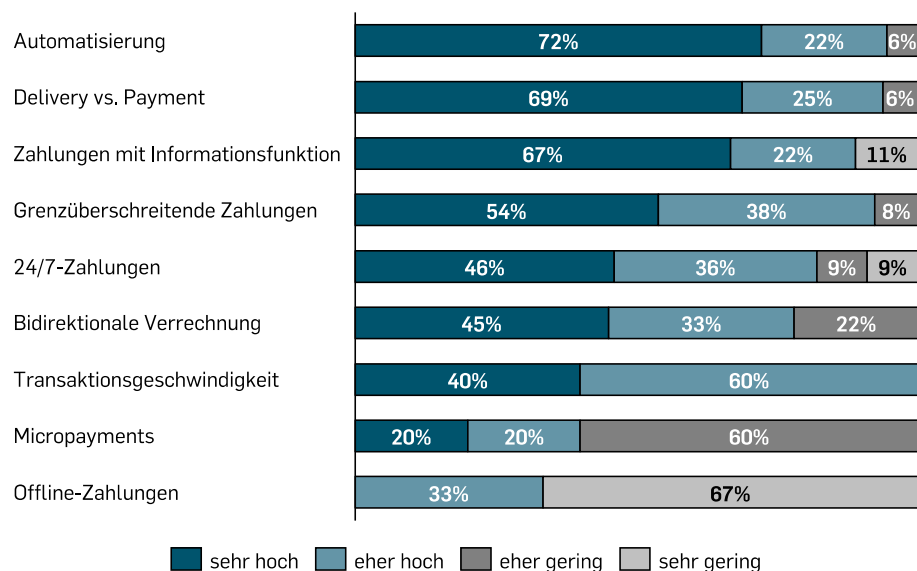


Abb. 4: Relative Bewertungshäufigkeiten der unternehmensspezifischen Bedarfe.

Eine besondere Bedeutung haben für die KMU auch grenzüberschreitende Zahlungen. Im Vordergrund steht hier eine beschleunigte und sichere Zahlungsabwicklung durch einen direkten Austausch zwischen einer reduzierten Anzahl an Akteuren sowie eine erhöhte Transparenz. Letzteres kann unter anderem durch die Ausgestaltung eines digitalen Euro als programmierbares Geld (siehe Kap. 2) erzielt werden. Dann kann ein solcher mit Verwendungsattributen, sogenannten „coloured coins“, versehen werden, wodurch der Sender eindeutig identifizierbar ist und Geldwäsche automatisch überprüft werden kann. Weitere Bedarfe, die ebenfalls von einzelnen KMU hervorgehoben wurden, sind 24/7-Zahlungen und eine bidirektionale Verrechnung. Beide Bedarfe sind zu ca. 45% als sehr wichtig bewertet worden, wenn die Unternehmen bereits einen hohen Automatisierungsgrad erreicht haben und im Stande sind, viele wechselseitige Forderungen zu jeder Zeit miteinander abzuwickeln bzw. ohne Zeitverzug zu verrechnen.

Der Fokus der Kapitalmarktunternehmen liegt weniger auf Bedarfen zur Effizienzsteigerung einzelner Prozesse im Zahlungsverkehr, sondern vielmehr auf Bedarfen zur Umsetzung neuer Anwendungsfälle, wodurch eigene Geschäftsmodelle weiterentwickelt und neue Umsatzquellen erschlossen werden können.⁹

Einzelne Befragte der Kapitalmarktunternehmen wünschen sich in diesem Zusammenhang einen tokenbasierten digitalen Euro, denn eigene Pilotprojekte hätten gezeigt, dass dieser eine Voraussetzung für innovative Zahlungsabwicklungskonzepte sei. Dabei wurden bspw. autonome Zahlungen zwischen zwei oder mehr Maschinen (sogenannte Machine-to-Machine-Zahlungen, M2M) oder moderne Abo-Modelle in der Industrie (sogenannte Pay-Per-Use-Konzepte) genannt.

Die Komplexität der Frage nach der finalen Ausgestaltungsform des digitalen Euro spiegelt sich zugleich in der Vielschichtigkeit der Antworten der

⁹ Siehe hierzu nachfolgend Kap. 4.

Kapitalmarktunternehmen wider uns sollte infolgedessen in weiterer Forschung, insbesondere aus Unternehmensperspektive, untersucht werden. Die Mehrzahl der Gesprächspartnerinnen und -partner argumentiert, dass die Innovationsfähigkeit eines digitalen Euro von der Involvierung des privaten Sektors abhängt. Neben der Innovationsfähigkeit des digitalen Euro wünschen sich die Kapitalmarktunternehmen aufgrund der Höhe ihrer zu verwaltenden Finanzmittel eine Reduktion des Kontrahentenrisikos. Deshalb fordern sie im Gegensatz zu den KMU einen direkten Zugang zu Zentralbankgeld in Form eines digitalen Euro. Indes sind sie sich der Konsequenzen für die Zwei-Ebenen-Finanzmarktarchitektur bewusst und sehen die Gefahren einer Disintermediation von Kreditinstituten sowie einer höheren Systemanfälligkeit für „digitale Bank Runs“. Die meisten Kapitalmarktunternehmen präferieren demnach eine stabilisierende Lösung unter der Einbindung der EZB und der europäischen Kreditwirtschaft.

Im Gesamtbild versprechen sich bei einer bedarfsgerechten Entwicklung sowohl die KMU als auch die Kapitalmarktunternehmen einen hohen Anwendernutzen eines digitalen Euro.

4 Ausgewählte Anwendungsbeispiele

Ein digitaler Euro kann aber nicht nur zur Steigerung der Abwicklungseffizienz genutzt werden. „Es geht gar nicht so sehr um das Geld als solches. Es geht um die erfolgreiche Unterstützung und Umsetzung der Geschäftsmodelle.“ (o.V. 2021) – so noch einmal Ralf Thomas, Siemens-CFO. Die nachfolgend beschriebenen Anwendungsfälle und Kernaussagen unserer qualitativen Analyse sollen insbesondere das Potenzial eines digitalen, programmierbaren Euro für die Realwirtschaft zur Ausschöpfung der Möglichkeiten im Rahmen des Internet of Things (IoT) und der Industrie 4.0 herausstellen. Die verschiedenen Anwendungsfälle in den Beispielboxen zeigen, dass unterschiedliche Lösungen (Ausgestaltungsformen) zur Zahlungsabwicklung eingesetzt werden können.

Da es nach aktuellen Prognosen im Jahr 2025 ca. 75 Milliarden vernetzte „Dinge“ geben soll – im Vergleich dazu soll die Weltbevölkerung acht Milliarden Menschen betragen (Lucero 2016) – ist ein grundlegender und besonders wichtiger Anwendungsfall die Abwicklung von Zahlungen zwischen zwei oder mehr Maschinen, sogenannte Machine-to-Machine-Zahlungen (M2M, siehe Beispielbox 1). Unter diesen Zahlungen wird verstanden, dass Maschinen autonom und durch Smart Contracts automatisiert auf Basis von ex-ante definierten Ereignissen (Trigger-Events) Zahlungen durchführen können (Dorschel 2021; Ensor, Schefer-Wenzl und Miladinovic 2018).

Beispielbox 1: M2M-Zahlungsabwicklung von Elektro-Ladungen bei LKW (Daimler)

Im August 2019 hat Daimler Trucks, ein Hersteller von Nutzfahrzeugen, gemeinsam mit der Forschungs- und Entwicklungseinheit der Commerzbank, dem main incubator, eine Lösung für Machine-to-Machine-Zahlungen (M2M) entwickelt. Dabei wird das von der Commerzbank bereitgestellte digitale Geld auf der DLT, sogenanntes „Cash on Ledger“, zur direkten Abwicklung von Elektro-Ladungen der LKW durch Daimler Trucks verwendet.



Wichtige Voraussetzungen

Zahlungsabwicklung: Eindeutig und fälschungssicher mittels digitaler Identitäten; Single-Point-of-Truth; Programmierbarkeit mittels Smart Contract.



Zahlungsabwicklungslösung

Zur Zahlungsabwicklung wird von der Commerzbank auf einer privaten DLT emittiertes *elektronisches Geld (E-Geld)* in Wallets benutzt.



Nutzen/Mehrwerte

Anbieten einer neuen Dienstleistung: Zahlungen können *direkt, autonom* und *vollautomatisiert* zwischen Maschinen (M2M) abgewickelt werden.

Quelle: Baumgartner 2019 und Commerzbank 2019.

„Ein fehlendes digitales Zahlungsmittel verhindert, dass unser smarterer Filter anhand von spezifischen Parametern autonom seine Verbrauchsmaterialien bestellen kann.“

Die Interviewaussage eines spezialisierten Maschinenbauerherstellers verdeutlicht den Mangel von speziellen Zahlungsabwicklungslösungen für Maschinen. Folglich besteht hier sowohl für Zentralbanken als auch die Kreditwirtschaft eine Chance, bei entsprechender Ausgestaltung eines digitalen Euro, eine adäquate Lösung bereitzustellen. Aus juristischer und regulatorischer Sicht ist eine Grundvoraussetzung, dass Maschinen eine eigene elektronische Identität besitzen, die im Haftungsfall die Eindeutigkeit der Transaktion belegt. Eine Möglichkeit hierfür ist ein digitaler Euro auf der DLT. Durch die systemimmanente Fälschungssicherheit gilt die DLT als *Single-Point-of-Truth* und eignet sich besonders für die Abwicklung von Maschinenzahlungen. Daher forscht z. B. die Robert Bosch GmbH an der Entwicklung eines eigenen DLT-basierten Bezahlsystems für die Maschinenökonomie (Weissenmayer 2019). Ferner engagiert sich das Unternehmen in der Forschungsinitiative GAIA-X zur Entwicklung von unabhängigen, dezentralen Marktplätzen in Europa. Beides spielt vor allem bei der Energiewende und Elektromobilität, bei der dezentrale Angebote und Nachfrage intelligent allokiert und Leistungen kosteneffizient und automatisiert verrechnet werden sollen, eine besondere Rolle. Eine vollständige Umsetzung der Industrie 4.0 und des IoT ist ohne digitales Geld und DLT bisher nur bedingt vorstellbar (Bosch 2020; Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2021; Scharmann et al. 2020).

Beispielbox 2: Pay-per-Use von Traktoren (Lindner Traktoren GmbH)

Die Lindner Traktorenwerk GmbH, ein österreichischer Landmaschinenhersteller, bietet in Kooperation mit dem FinTech CashOnLedger das nutzungsabhängige Mieten von Traktoren an. Durch das Auslesen und Verarbeiten von Telemetrie-Daten, welche Auskunft über die Nutzungsart und -dauer geben, kann CashOnLedger die tatsächlichen Kosten der Nutzung bestimmen und tagesaktuelle Forderungen vollautomatisiert erstellen.



Wichtige Voraussetzungen

Programmierbarkeit der Zahlungen mittels Smart Contract; Verarbeitung der Telemetrie-Daten; Integration der Zahlungen in den digitalen Gesamtprozess.



Zahlungsabwicklungslösung

Zahlungen werden mit einer *Trigger-Lösung* von CashOnLedger abgewickelt. Per DLT ausgelöste Transaktionen werden über SEPA-Konten verrechnet.



Nutzen/Mehrwerte

Anbieten einer neuen Dienstleistung: Traktoren können gemäß ihrer tatsächlichen Nutzung (Pay-per-Use) gemietet werden.

Quelle: Kaiser-Neubauer 2020.

„Neue, digitale Bezahlmethoden ermöglichen eine präzise und termingerechte Abrechnung, u. a. Machine-to-Machine-Zahlungen und Pay-Per-Use-Konzepte, die zu einem Wandel von Push- zu Pullmärkten führen, d. h. es wird nur noch produziert, was tatsächlich nachgefragt wird!“

Die Interviewaussage eines global agierenden Industriekonzerns und das folgende Beispiel (siehe Beispielbox 2) zeigen, dass Automatisierungen nicht nur zur Steigerung der Abwicklungseffizienz, sondern auch zur Entwicklung neuer Dienstleistungen und Services genutzt werden können. Neben dem Vermieten von Produktionsanlagen kann Pay-per-Use zur Vermietung von Landmaschinen eingesetzt werden. So integriert z. B. die Lindner Traktoren GmbH mit Hilfe einer Trigger-Lösung von CashOnLedger die Zahlungen in den Gesamtprozess und verknüpft diese mit den Abrechnungs- und Buchhaltungssystemen. Dabei werden Telemetrie-Daten zur Kostenbestimmung auf Basis der tatsächlichen Nutzungsart (z. B. als Transportmittel oder Mähwerk) und -dauer genutzt sowie in Echtzeit verrechnet. Eine solche Abwicklung bietet vollständige Transparenz, da Zahlungs- und Informationsströme miteinander verknüpft und ohne Systembrüche eingespeist werden. Durch eine hohe Skalierbarkeit könnte ein digitaler Euro zudem die kosteneffiziente Abrechnung von Kleinstbeträgen (Micropayments) ermöglichen. Langfristig ist sogar vorstellbar, dass Dienstleistungsabrechnungen im Online-Handel kontinuierlich mittels Streaming-Money erfolgen können (Bundesministerium der Finanzen 2020).

„Durch Pay-per-Use-Konzepte werde ich zum Dienstleister.“

Durch Pay-per-Use können nicht nur die Nutzerinnen und Nutzer hohe Anschaffungskosten (beim Kauf) oder stetige Fixkosten (beim Leasing) umgehen und ihr Liquiditätsmanagement durch das Anpassen an die tatsächlichen Zahlungsströme optimieren, auch klassische Maschinenbauer können (wie das Zitat herausstellt) von dem Konzept profitieren. Durch das Vermieten erzielen sie konstante und vor allem planbare Einnahmen wie bei dem Abonnement einer Dienstleistung. Zudem können sie durch das Anbieten flexiblerer Vermietungen neue Absatzmärkte erschließen sowie die eigene Maschinenauslastung optimieren. Ein digitaler Euro sollte daher eine direkte Systemintegration erlauben und eine authentische Datengrundlage der Zahlungsströme für Berechnungen schaffen.

Neben der Lindner Traktoren GmbH setzt Daimler Trucks Pay-per-Use-Konzepte ein. In dem Angebot „Pay-as-you-Drive“ können Unternehmen in den USA LKW dynamisch (d. h. kilometergenau) leasen. Dadurch werden aufwändige Schätzungen der zu erwartenden Laufleistungen sowie teure Nachzahlungen bei Überschreitungen hinfällig und eine zusätzliche Flexibilität bei der Flottenplanung möglich (Daimler Mobility 2019). Daneben ist Pay-per-Use bestens zur Abrechnung von In-Car-Payments geeignet, also für die Buchung und nutzungsgerechte Abrechnung einzelner Funktionen im Auto (u. a. Volkswagen Payments S.A. 2021). Auch Banken haben dieses Potenzial erkannt und bieten ihren Kunden die nutzungsbasierte Kredit-tilgung an (Commerzbank 2021a; Deutsche Bank 2021; DZ BANK 2021).

„Einem digitalen Euro könnten strukturierte Informationen zugewiesen werden, sodass dieser noch besser der Informationsmitgabe und -verarbeitung in automatisierten Systemen dient. Besonders hilfreich wäre ein strukturierter Verwendungszweck im bidirektionalen Zahlungsverkehr, um die Effizienz der bisherigen Systeme zu erhöhen.“

Anhand der Interviewaussage eines Chemiekonzerns sowie des nachfolgenden Beispiels (siehe Beispielbox 3) lassen sich die Mehrwerte eines digitalen Euro in der Supply-Chain illustrieren. Durch die Globalisierung ist die Komplexität der Lieferketten in den vergangenen Jahren stark angestiegen. Hinzu kommt, dass die Wertschöpfung im Hinblick auf die Herstellung, Qualität und Lieferung der Produkte zumeist wenig transparent ist. Die Digitalisierung der Prozesse mittels DLT sowie der Einsatz eines digitalen Euro helfen beim Einbetten der monetären in die logistischen Prozesse, sodass diese hochautomatisiert und volldigital geprüft werden können. Infolgedessen können Rechnungen eindeutig zugeordnet und die Buchführung automatisiert durchgeführt werden.

Besonders effizient ist ein digitaler Euro auf der DLT, da wechselseitige Forderungen bilateral (peer-to-peer), schnell (in Echtzeit) und kostengünstig miteinander verrechnet werden können. Zudem kann durch einen simultanen Wertaustausch (Atomic Swap, Delivery versus Payment) das Kontrahentenrisiko erstmals vollständig eliminiert werden. Daneben ermöglicht das Zuweisen von Attributen („coloured coins“) bspw. das Ausschließen von Geldwäsche, Terrorismusfinanzierung oder Kinderarbeit in der Lieferkette (Deutsche Bundesbank 2020).

Beispielbox 3: Bidirektionale Verrechnungen in der Supply-Chain (BASF und Evonik)

Die Chemieunternehmen BASF und Evonik haben in Kooperation mit der Commerzbank im Mai 2021 erstmals ihre Supply-Chain-Prozesse auf einer DLT-Plattform der Commerzbank abgebildet und die ausgelösten Zahlungen mit Hilfe von digitalem, programmierbarem Geld automatisiert und in Echtzeit abgewickelt.



Wichtige Voraussetzungen

Zahlungsabwicklung: Eindeutig und fälschungssicher mittels DLT; Peer-to-Peer-Abwicklung; Programmierbarkeit mittels Smart Contract.



Zahlungsabwicklungslösung

Zur Zahlungsabwicklung wird von der Commerzbank auf einer privaten DLT emittiertes *elektronisches Geld (E-Geld)* in Wallets benutzt.



Nutzen/Mehrwerte

Optimierung der Abwicklungseffizienz: Durch die Nutzung von DLT-basiertem digitalen Geld können Zahlungen bilateral, d. h. ohne Intermediär, in Echtzeit verrechnet und in den Supply-Chain-Prozess integriert werden.

Quelle: Commerzbank 2021b.

5 Handlungsimplicationen in 10 Thesen

Abgeleitet aus der eigenen Befragung von KMU sowie großer und kapitalmarktorientierter Unternehmen in Deutschland ergeben sich für den zukünftigen Zahlungsverkehr die nachfolgenden Handlungsimplicationen für Politik, Zentralbanken und die Kreditwirtschaft zur Förderung der Transformation der europäischen Wirtschaft.

- 1. Es besteht Bedarf an einem „Internet of Payments“.** Die Befragungsergebnisse bestätigen: Um zukünftig Zahlungen effizient abwickeln sowie neue, digitale Geschäftsmodelle realisieren zu können, benötigen Unternehmen neben dem Internet der Dinge und der Werte ein „Internet of Payments“. Mit dieser technikneutralen Formulierung ist gemeint, dass den Unternehmen eine Infrastruktur bzw. ein Ökosystem bereitgestellt werden sollte, mit deren/dessen Hilfe eine wachsende Anzahl an IoT-Geräten und intelligenten Maschinen Zahlungen mit digitalem Geld rechtssicher und autonom abwickeln können, ohne die Hoheit über die eigenen Unternehmensdaten zu verlieren.
- 2. Für ein „Internet of Payments“ werden digitale Identitäten benötigt.** Damit autonome und hochautomatisierte Zahlungen zwischen zwei oder mehr Maschinen im Rahmen des „Internet of Payments“ möglich sind und aus den Maschinen kommunikations- und transaktions-

fähige „Teilnehmer“ werden, sind digitale Identitäten notwendig. Sie ermöglichen IoT-Sensoren, Maschinen und sonstigen autonomen Geräten, sich im Rahmen des Zahlungsprozesses selbst zu authentifizieren und die Transaktionen mit der eigenen digitalen Identität zu autorisieren.

3. **Dem „Internet of Payments“ müssen Standards zu Grunde liegen.** Damit eine solche Lösung eine hohe Marktakzeptanz erreicht, ist es notwendig, dass im Zuge der europäischen und internationalen Zusammenarbeit (ähnlich wie bei SEPA oder EBICS) im Vorfeld gemeinsame Standards vereinbart werden. Vor allem im internationalen Zahlungsverkehr mangelt es an solchen Standards zur schnellen und effizienten Transaktionsabwicklung. Die Einführung und Umsetzung des ISO 20022 Standards zum Clearing internationaler Zahlungen ist daher ein zielführender Schritt, ebenso wie die Migration der Systeme der großen Clearinghäuser EBA und SWIFT.
4. **Es wird keine „One-Fits-All“-Lösung eines digitalen Euro geben, vielmehr müssen neben Privatzutzern auch Unternehmen bedacht werden.** Letztere sollten aufgrund ihrer spezifischen und komplexen Bedarfe von Anfang an aktiv in die Entwicklung eines digitalen Euro eingebunden werden. Zum einen steigert dies den erwarteten Nutzen eines digitalen Euro und zum anderen verhindert es die Fragmentierung der Zahlungsmittellandschaft durch Insellösungen und fördert ein europäisches „Internet of Payments“. Ein digitaler Euro für Unternehmen kann dann wiederum als Katalysator für einen Retail-CBDC für Privatzutzer dienen. Da Unternehmen essenziell zur Förderung der allgemeinen Marktakzeptanz beitragen, erscheint das Einführen eines digitalen Euro für diese besonders sinnvoll. Umso überraschender ist es, dass in den bisherigen Befragungen zum digitalen Euro die Perspektive der Unternehmen nicht eruiert worden ist. Dieses Mangels hat sich die vorliegende Studie angenommen, indem erstmalig die Bedarfe deutscher KMU und kapitalmarktorientierter Unternehmen erhoben wurden.
5. **Große und kapitalmarktorientierte Unternehmen müssen aufgrund ihrer Ressourcen eine Vorreiterrolle einnehmen.** In Proof of Concepts (PoCs) und Leuchtturmprojekten können sie die Mehrwerte eines digitalen Euro für die gesamte Wirtschaft demonstrieren. Dadurch werden auch KMU dazu veranlasst, die eigenen Prozesse schneller zu digitalisieren und ihre Systeme für eine flächendeckende Einführung eines digitalen Euro vorzubereiten. Schließlich profitieren im späteren Handel von Gütern und Dienstleistungen alle Unternehmen aufgrund von Netzwerkeffekten von weiteren Effizienzgewinnen in der Zahlungsverkehrsabwicklung.
6. **Zur Gewährleistung der Kompatibilität unterschiedlicher Lösungen muss bei der Entwicklung auf eine (1) hohe Interoperabilität und (2) Fungibilität eines digitalen Euro geachtet werden.** Damit ein digitaler Euro flächendeckend eingesetzt werden kann (Voraussetzung: Erreichen einer hohen Marktakzeptanz), sollte er fungibel zu (i) anderen Geldformen, (ii) Zahlungsauslösesystemen (z. B. Trigger-Lösung) und (iii) anderen digitalen Währungen ausgestaltet sein. Darüber hinaus ist es bei einer dezentralen Konzeption eines digitalen Euro erforderlich, dass (iv) die Interoperabilität zwischen unterschiedlichen DLT-Protokollen gewährleistet ist.

7. **EZB als Koordinator und Banken als Dienstleister im Front-End gefragt.** Die Befragungsergebnisse zeigen, dass sich 78%¹⁰ der befragten Unternehmensvertreterinnen und -vertreter die Ausgabe eines digitalen Euro durch die EZB wünschen. Dies begründen sie mit der Interoperabilität und Fungibilität der angestrebten Lösung sowie dem Schaffen von Standards. Gleichzeitig betonen sie jedoch die Bedeutung von Banken für den Wirtschaftskreislauf des europäischen Finanzsystems (26% können sich Banken als Emittent eines digitalen Euro vorstellen). Denkbar wäre z. B., dass sich Banken zukünftig stärker auf die Dienstleistungen mit Kunden im Front-End konzentrieren (Zwei-Ebenen-Finanzmarktstruktur)¹¹. Darüber hinaus erfüllen Kreditinstitute zahlreiche regulatorische Voraussetzungen und Vorgaben, wie z. B. die Sicherstellung des Know-Your-Customer (KYC) und Anti-Money-Laundering (AML) Prozesses. Da die EZB signalisiert hat, dass die Entwicklung eines digitalen Euro ca. fünf Jahre beansprucht wird,¹² sollte in der Zwischenzeit geprüft werden, wie den Bedarfen der Unternehmen bereits in kürzerer Frist entgegengekommen werden kann. Trigger-Lösungen würden es ermöglichen, die bisherige kontenbasierte Zahlungsinfrastruktur vorerst weiter zu nutzen und dadurch die Funktionsfähigkeit sicherstellen. Gleichzeitig erlauben sie mit Hilfe von Smart Contracts das Programmieren der Zahlungen und berücksichtigen somit den steigenden Digitalisierungs- und Automatisierungsbedarf der Wirtschaft.
8. **Die Belebung des Zahlungsverkehrsthemas durch den digitalen Euro bietet Beratungschancen für Banken.** Im Gesamtbild zeigt sich, dass die befragten Unternehmen schon heute eine Vielzahl der von ihnen benannten Verbesserungspotenziale im gegenwärtigen Zahlungsverkehr erzielen könnten. Hier liegt eine große Chance für Kreditinstitute, die Kundenbeziehung durch eine umfassende Zahlungsverkehrsberatung zu vertiefen. Für eine fundierte Beratung „auf Augenhöhe“ müssen die Bankberaterinnen und -berater jedoch weitergebildet werden. Bei der Befragung zu den Verbesserungspotenzialen im gegenwärtigen Zahlungsverkehr hat sich herausgestellt, dass die Einschätzungen der Unternehmensvertreterinnen und -vertreter sowie deren Beraterinnen und Beratern erhebliche Differenzen aufweisen. Wie bereits Paul, Scholle und Heinze (2018) gezeigt haben, können die Firmenkundenberater die zukünftigen Bedarfe ihrer Kunden nur unter der Voraussetzung korrekt eruieren, dass sie im Vergleich zum Status quo über ein höheres und stärker kundenbezogenes Geschäftsmodell- und Digitalisierungsverständnis verfügen. Angesichts der hohen Dynamik der Digitalisierung ist dafür permanente und gezielte Weiterbildung notwendig.

¹⁰ Bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich.

¹¹ Bei der Ausgestaltung einer digitalen Währung sollten die bereits vielfach in der Literatur diskutierten Risiken für die Funktionsweise des zweistufigen Finanzsystems nicht vernachlässigt werden (Andolfatto 2021; Brunnermeier und Niepelt 2019; Carapella und Flemming 2020). Erste Lösungsansätze aus Wissenschaft und Praxis (Auer und Böhme 2021; Bindseil 2020; Deutsche Kreditwirtschaft 2021) sollten im Entscheidungsprozess berücksichtigt werden.

¹² <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2021/html/ecb.blog210714~6bfc156386.en.html>

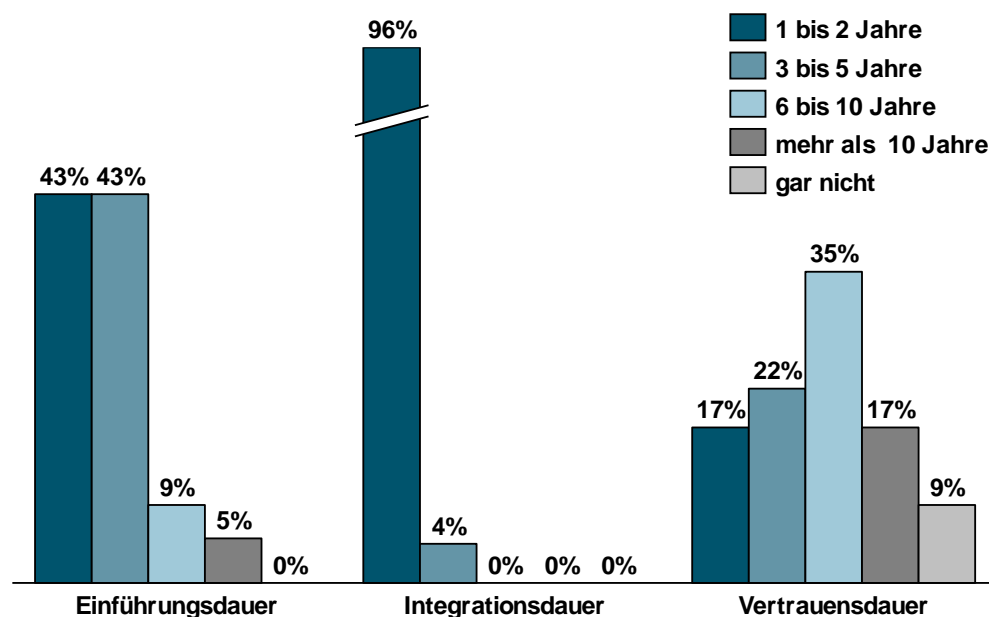


Abb. 5: Erwarteter Zeithorizont der Einführung eines digitalen Euro.

9. **Die Unternehmen wünschen sich eine zügige, aber technisch ausgefeilte Lösung.** So gaben 43% der befragten Unternehmensvertreter an, dass ein digitaler Euro möglichst zeitnah, innerhalb der nächsten zwei Jahre angeboten werden sollte. Weitere 43% würden es hingegen präferieren, wenn ein digitaler Euro erst nach sorgfältiger technischer Prüfung in drei bis fünf Jahren eingeführt wird. Ähnlich der Befragung der Bundesbank, sind die befragten Unternehmensvertreter z. T. skeptisch und 61% vermuten einen längeren gesamtgesellschaftlichen Vertrauensbildungsprozess von mehr als fünf Jahren. Infolgedessen äußern die Vertreterinnen und Vertreter der KMU, dass für eine unmittelbare Integration eines digitalen Euro eine endanwendergerechte Lösung erforderlich sei. Hier ergibt sich erneut die Chance für die Finanzindustrie, durch eine umfassende Beratung bei der Integration im Front-End zu unterstützen und die Kundenbeziehung zu vertiefen.
10. **Um den Anschluss zu anderen Währungsräumen nicht zu verpassen, ist auch in Europa eine geeignete Infrastruktur zum proaktiven Ausweiten und Entwickeln neuer, digitaler Zahlungslösungen von Bedeutung.** Dabei ist insbesondere Technologieneutralität essenziell, um vorab keine bestimmte Form eines digitalen Euro zu determinieren und dadurch die Innovationskraft privater Akteure sowie eine spätere Marktakzeptanz negativ zu beeinflussen. Geeignet zur Begünstigung eines natürlichen Wettbewerbes sind bspw. geförderte Pilotprojekte mit Unternehmen, der Einsatz von Reallaboren sowie das Einbinden von Hochschulen als Wissenspool. Neben der EZB ist auch die europäische Kreditwirtschaft gefragt, in Kooperation mit den relevanten öffentlichen Akteuren auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene gemeinsam Lösungen für ein „Internet of Payments“ der Eurozone zu entwickeln und demzufolge die in der Befragung deutlich gewordenen Wertschaffungspotenziale zu heben.

Literatur

- Adrian, T., T. Mancini-Griffoli. 2021. The Rise of Digital Money. *Annual Review of Financial Economics* 13(1): 57–77.
- Andolfatto, D. 2021. Assessing the Impact of Central Bank Digital Currency on Private Banks. *The Economic Journal* 131(634): 525–540.
- Arbeitskreis Finanzierung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. 2014. Ausgestaltung und Steuerung des Netzes von Bankbeziehungen – Update nach 25 Jahren mithilfe einer explorativen Unternehmensbefragung. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 66(8): 694–723.
- Armelius, H., G. Guibourg, A. Levin, G. Söderberg. 2020. The rationale for issuing e-krona in the digital era. *Sveriges Riksbank Economic Review* 2020(2): 6–18.
- Arner, D., R. Auer, J. Frost. 2020. *Stablecoins: Risks, Potential and Regulation*. BIS Working Papers (905). [online] <https://www.bis.org/publ/work905.pdf>. [29.12.2021].
- Auer, R., R. Böhme. 2021. *Central bank digital currency: the quest for minimally invasive technology*. BIS Working Papers (948). [online] <https://www.bis.org/publ/work948.pdf>. [29.12.2021].
- Auer, R., G. Cornelli, J. Frost. 2020. *Rise of the Central Bank Digital Currencies – Drivers, Approaches and Technologies*. BIS Working Papers (880). [online] <https://www.bis.org/publ/work880.pdf>. [29.12.2021].
- Bachas, P., P. Gertler, S. Higgins, E. Seira. 2018. Digital Financial Services Go a Long Way – Transaction Costs and Financial Inclusion. *AEA Papers and Proceedings* 108: 444–448.
- Baumgartner, F. 2019. Bezahlvorgänge zwischen Maschinen haben hohes Potenzial. *Springer Professional*. [online] <https://www.springerprofessional.de/zahlungsverkehr/fahrzeugtechnik/-bezahlvorgaenge-zwischen-maschinen-haben-hohes-potenzial-/17359302>. [20.12.2021].
- Bechtel, A., A. Ferreira, J. Gross, P.G. Sandner. 2020. *The Future of Payments in a DLT-based European Economy – A Roadmap*. [online] <https://doi.org/10.2139/ssrn.3751204>.
- Bindseil, U. 2020. *Tiered CBDC and the financial system*. ECB Working Paper Series (2351). [online] <https://doi.org/10.2866/134524>.
- Blocher, W. 2018. C2B statt B2C? – Auswirkungen von Blockchain, Smart Contracts & Co. auf die Rolle des Verbrauchers. In P. Kenning und J. Lamla (Hrsg.), *Entgrenzungen des Konsums*. Wiesbaden: 87–107.
- Boar, C., A. Wehrli. 2021. *Ready, steady, go? – Results of the third BIS survey on central bank digital currency*. Bank for International Settlements. BIS Papers (114). [online] <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap114.pdf>. [10.01.2022].
- Bosch. 2020. *Economy of Things – contributions to the community*. [online] https://assets.bosch.com/media/global/research/eot/bosch-eot-gaia-x_en.pdf. [19.12.2021].
- Braegelmann, T., M. Kaulartz. Hrsg. 2019. *Rechtshandbuch Smart Contracts*. München.

- Brunnermeier, M.K., D. Niepelt. 2019. On the equivalence of private and public money. *Journal of Monetary Economics* (106): 27–41.
- Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht. 2017. *Einführung in die Blockchain-Technologie – Smart Contracts*. [online] https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/FinTech/Blockchain/blockchain_node.html. [25.10.2021].
- Bundesministerium der Finanzen. 2020. *Der digitale, programmierbare Euro – Stellungnahme des FinTechRats beim Bundesministerium der Finanzen*. [online] <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Finanzmarktpolitik/2020-07-08-fintechrat-digitaler-euro.pdf>. [27.09.2021].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. 2021. *Intelligente und datenschutzkonforme Verknüpfung von Angebot und Nachfrage im Energiesektor*. [online] <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/GAIA-X-Use-Cases/dezentrale-energiehandelsinfrastruktur-und-energieagenten-fuer-industrie-und-haushalte.html> (letzter Zugriff 20.12.2021). [20.12.2021].
- Bundesverband deutscher Banken. 2020. *Positionspapier: Europas Antwort auf Libra – Potenzial und Bedingungen eines programmierbaren Euro*. [online] https://bankenverband.de/media/files/europas-antwort-libra_5.pdf. [28.09.2021].
- Burkert, U., U. Dürkop, J. Intelmann, U. Kater, C. Lips, J. Michels, G. Traud, C. Wesselmann. 2020. *Digitale Zentralbankwährung – Fluch oder Segen?* [online] <https://www.dsgv.de/positionen/standpunkte-der-chefsvolkswirte/ezb-digitales-zentralbankgeld.html>. [18.12.2021].
- Carapella, F., J. Flemming. 2020. Central Bank Digital Currency: A Literature Review. *FEDS Notes 2020* (2790).
- Commerzbank. 2019. *Commerzbank testet erstmals Blockchain-basierte Maschine-zu-Maschine-Zahlung*. [online] https://www.commerzbank.de/de/hauptnavigation/presse/pressemitteilungen/archiv1/2019/quartal_19_03/presse_archiv_detail_19_03_82762.html. [20.12.2021].
- Commerzbank. 2021a. *Pay per Use – Kreditmodell zur Anlagenfinanzierung*. [online] <https://www.firmenkunden.commerzbank.de/portal/de/cb/de/firmenkunden/produkte-4/corporate-finance/betriebsmittelfinanzierung/Payperuse.html>. [20.12.2021].
- Commerzbank. 2021b. *Commerzbank, Evonik und BASF testen erstmals Blockchain-Technologie und programmierbares Geld zur Abwicklung von Supply-Chain-Prozessen zwischen Unternehmen*. [online] https://www.commerzbank.com/media/presse/archiv_1/mitteilungen/2021/202110520_PM_Blockchain_final_DE.pdf. [14.12.2021].
- Daimler Mobility. 2019. *Daimler Mobility startet in den USA erstes LeasingProdukt für Lkw mit nutzungsbasierter Rate in Serie*. [online] <https://media.daimler.com/marsMediaSite/ko/de/44789458>. [14.12.2021].

Davidson, S.; P. De Filippi, J. Potts. 2016. *Disrupting Governance: The New Institutional Economics of Distributed Ledger Technology*. Working Paper. [online] <https://doi.org/10.2139/ssrn.2811995>.

Deutsche Bank. 2021. *Bezahlen nach Zahlen*. [online] https://www.deutsche-bank.de/content/deutschebank/de/pgk/ms/results-finanzwissen-fuer-unternehmen/zahlungsverkehr/05-2021-bezahlen-nach-zahlen_ [20.12.2021].

Deutsche Bundesbank. 2020. *Geld in programmierbaren Anwendungen*. [online] <https://www.bundesbank.de/resource/blob/855080/941264701eb3f1a67ef6815831c9e40a/mL/2020-12-21-programmierbare-zahlung-anlage-data.pdf>. [06.10.2021].

Deutsche Bundesbank. 2021a. *Zahlungsverhalten in Deutschland 2020 – Bezahlen im Jahr der Corona-Pandemie*. [online] <https://www.bundesbank.de/resource/blob/855642/ced0aa3bf74c6815d60c85e7430e3c0b/mL/zahlungsverhalten-in-deutschland-2020-data.pdf>. [14.12.2021].

Deutsche Bundesbank. 2021b. *Wie stehen private Haushalte in Deutschland zum digitalen Euro? Erste Ergebnisse aus Umfragen und Interviews*. [online] <https://www.bundesbank.de/resource/blob/878908/8222f73e033984d0e346dbe1b51bc4a8/mL/2021-10-digitaler-euro-private-haushalte-data.pdf>. [27.12.2021].

Deutsche Kreditwirtschaft. 2021. *Europa braucht neues Geld – Das Ökosystem aus CBDC, Giralgeldtoken und Triggerlösung*. [online] https://die-dk.de/media/files/20210625_DK_Ergebnisdokument_DE_mrCkDI3.pdf. [27.09.2021].

Diem Association Members. 2020. *White Paper v2.0*. [online] <https://www.diem.com/en-us/white-paper>. [27.09.2021].

Dorschel, J. 2021. M2M-Payment verbindet Finanzwirtschaft und Industrie. *Springer Professional*. [online] <https://www.springerprofessional.de/e-payment/psd2/m2m-payment-verbindet-finanzwirtschaft-und-industrie/19216664>. [20.12.2021].

DZ BANK. 2021. *Nutzungsbasierte Abrechnung – DZ BANK bringt Pay-per-Use auf den Weg*. [online] <https://innovationsblog.dzbank.de/2021/04/21/nutzungsbasierte-abrechnung-dz-bank-bringt-pay-per-use-auf-den-weg>. [20.12.2021].

Ensor, A., S. Schefer-Wenzl, I. Miladinovic. 2018. Blockchains for IoT Payments – A Survey. *2018 IEEE Globecom Workshops*: 1-6.

Europäische Zentralbank. 2021. *Bericht des Eurosystems über das öffentliche Konsultationsverfahren zu einem digitalen Euro*. [online] https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Eurosystem_report_on_the_public_consultation_on_a_digital_euro~539fa8cd8d.de.pdf. [28.09.2021].

- Forster, M.; J. Groß, A.K. Kamping, S. Katilmis, M. Reichel, P. Sandner, P. Schröder. 2021. *Der Zahlungsverkehr der Zukunft – Programmierbare Zahlungen im Bereich IoT*. [online] <http://explore-ip.com/2021-IoT-Payments.pdf>. [20.11.2021].
- Kaiser-Neubauer, C. 2020. Voll automatisch. *Süddeutsche Zeitung*. [online] <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/blockchain-technologie-voll-automatisch-1.5046412>. [20.12.2021].
- Kuckartz, U. 2018. *Qualitative Inhaltsanalyse – Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Aufl., Basel.
- Liu, B., B. Hofman. 2020. *A Digital Renminbi – Plans, Features and Implications*. [online] <https://research.nus.edu.sg/eai/wp-content/uploads/sites/2/2021/03/EAIBB-No.-1519-Digital-RMB.pdf>. [27.09.2021].
- Lucero, S. 2016. *IoT platforms – enabling the Internet of Things*. IHS Markit. [online] <https://cdn.ihs.com/www/pdf/enabling-IOT.pdf>. [20.12.2021].
- Mayer, H.O. 2012. *Interview und schriftliche Befragung – Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung*. 6. Aufl., München.
- Mayring, P. 2015. *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 12. Aufl., Basel.
- o.V.: „Siemens fordert Standard für digitales Geld in Europa“ und „Europa braucht eine Lösung für digitales Geld“. *Börsen-Zeitung*, 18.12.2021: 1 und 8.
- Paul, S., L. Scholle, M. Heinze. 2018. Handlungsimplicationen für Sparkassen im Kontext der Digitalisierung. *Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen* 71(14): 721-726.
- Scharmman, N., A. Poddey, R. Lamberty, D. Kramer, D., de Waard: *Bausteine für eine digitale Souveränität Europas*. [online] https://assets.bosch.com/media/global/research/eot/bosch_bausteine_digitale_souveraenitaet_europas.pdf. [27.09.2021].
- Schlegel, S., B. Schuppli. 2020. Die Rolle des Staates als Transaktionskostenfunktion – wie verändert die Digitalisierung den Wirkungsbereich des öffentlichen Rechts? *ex/ante* 2019(2): 3-16.
- Spindler, G. 2018. Plattformen und Plattformregulierungen als Alternative zu Dateneigentumsrechten. In G. Hornung, Gerrit (Hrsg.), *Rechtsfragen der Industrie 4.0*. Baden-Baden: 151–174.
- Sveriges Riksbank. 2021. *E-krona pilot phase 1*. [online] <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2021/e-krona-pilot-phase-1.pdf>. [27.09.2021].
- Volkswagen Payments. 2021. *Volkswagen Pay – die neue digitale Geldbörse im Volkswagen Konzern*. [online] <https://www.europe.fspay.de/ewallet/Landing?returnUrl=%2Fewallet>. [27.12.2021].
- Weissenmayer, S. 2019. *Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines digitalen Bezahlsystems*. [online] <https://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?action=pdf&docid=DE102018206460A1&xxxfull=1>. [20.12.2021].