

01.12.2020 • Dr. Guido Zimmermann, Senior Economist

LBΞBW
Bereit für Neues

Der digitale Euro kommt...

...aber nicht vor 2030

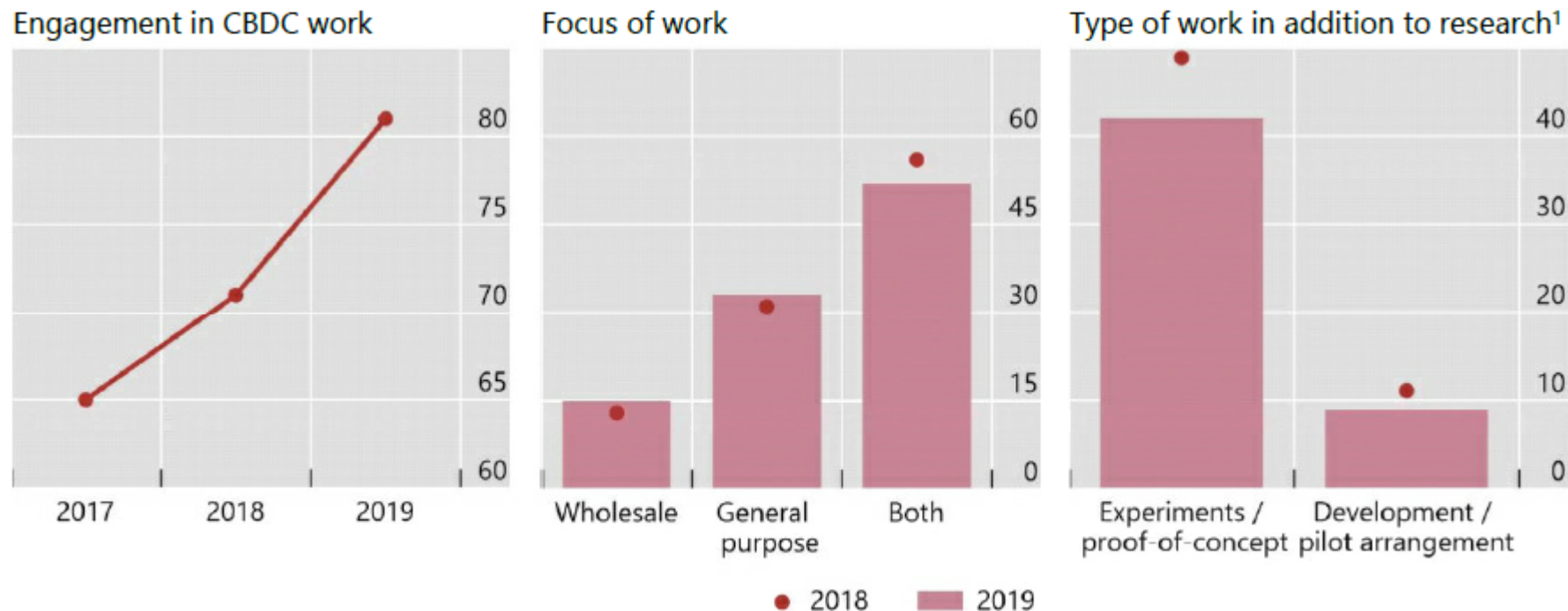
Der digitale Euro kommt, aber nicht vor 2030!

Unsere Thesen

- **Unter einem „digitalen Euro“ (Central Bank Digital Currency – CBDC) wird Zentralbankgeld verstanden, das den Bürgern und Unternehmen, zunächst denen aus dem Euroraum, in digitaler Form zur Verwendung im Zahlungsverkehr zur Verfügung gestellt wird.** Es soll Bargeld und Zentralbankreserven ergänzen, nicht ersetzen.
- Spätestens die Pläne des Facebook-Konsortiums „Libra Association“, im Jahr 2021 die Kryptowährung „Libra“ einzuführen, haben Banken, Regulierung und Zentralbanken vor Augen geführt, dass auch das Konstrukt Geld durch die Digitalisierung revolutioniert werden kann. Hierauf haben wir schon früh und detailliert in einigen Studien hingewiesen. **Aktuell ist eine intensive Beschäftigung der Zentralbanken mit dem Thema der Emission digitalen Zentralbankgelds zu beobachten.** Anekdotische Evidenz weist darauf hin, dass China wohl zu den Olympischen Winterspielen 2022 einen „digitalen Yuan“ auf Basis einer DLT (Distributed Ledger Technology – „Blockchain“) via Banken und mit Hilfe großer chinesischer Tech-Konzerne an Bürger und Touristen ausrollen wird. Aktuell wird ein digitaler Yuan in den Großräumen Peking und Shanghai getestet. Die Bemühungen westlicher Zentralbanken sind noch nicht so weit, auch wenn einzelne Notenbanken (z. B. Schweden) forscher vorangehen; die Forschungsarbeiten aller Zentralbanken zu dem Thema sind aber intensiv. **Insbesondere hat die EZB zuletzt darauf hingewiesen, dass sich nicht die Frage stellt, ob, sondern, wann ein digitaler Euro eingeführt wird. Mitte Oktober 2020 hat die EZB ganz offiziell ein Forschungsprojekt hierzu aufgesetzt. Zwei ausführliche Studien der EZB haben diese Ankündigung begleitet.**
- **Ein digitaler Euro kann unterschiedliche Formen annehmen. Entweder kann eine Zentralbank selbst eine CBDC emittieren. Alternativ können regulierte private Institutionen eine sog. Digital Fiat Currency (DFC) – das tokenisierte, digitalisierte Abbild einer Fiat-Währung – ausgeben.** Unterschieden werden kann hier zudem zwischen einer Wholesale-CBDC, die den Austausch zwischen Finanzinstitutionen untereinander sowie zwischen Zentralbank und Finanzinstituten erleichtern kann, einer grenzüberschreitenden Wholesale-CBDC, die nur dem internationalen Zahlungsverkehr von Wholesale-Akteuren dient, und eine für Entitäten, die bislang keinen Zugang zu Zentralbankreserven haben (private Haushalte, Unternehmen, kleinere Finanzinstitute), zugängliche Retail-CBDC. Die EZB fokussiert sich derzeit auf die Frage einer Retail-CBDC.
- **Wir halten die Einführung eines digitalen Euros auf Basis von Studien und Einschätzungen von Marktbeobachtern in Form einer Retail CBDC ab 2025 für möglich und auch notwendig. Wahrscheinlich ist aber eher 2030. Einen programmierbaren digitalen Euro im Sinne einer privatwirtschaftlich emittierten DFC halten wir schon früher für möglich.**
- **Die mit digitalen Währungen einhergehenden Änderungen im Finanzsystem wären dabei fundamentaler Natur** (siehe hierzu LBBW Blickpunkt: Wie verändern digitale Währungen das Bankensystem?, vom 14.01.2020 und LBBW Blickpunkt: Sieht so die Zukunft des Zahlungsverkehrs mit einem digitalen Euro aus?, vom 18.06.2020). **Entscheidend ist, dass die Finanzstabilität gewahrt ist, Banken als vertrauenswürdige Intermediäre in den Prozess eingebunden werden und sie gegenüber Big-Tech-Firmen wie Facebook keinen regulatorischen Nachteil erleiden.**

Rund 80% aller Zentralbanken forschen im Bereich CBDC

Prozentualer Anteil der befragten Zentralbanken



¹ Share of respondents conducting work on CBDC.

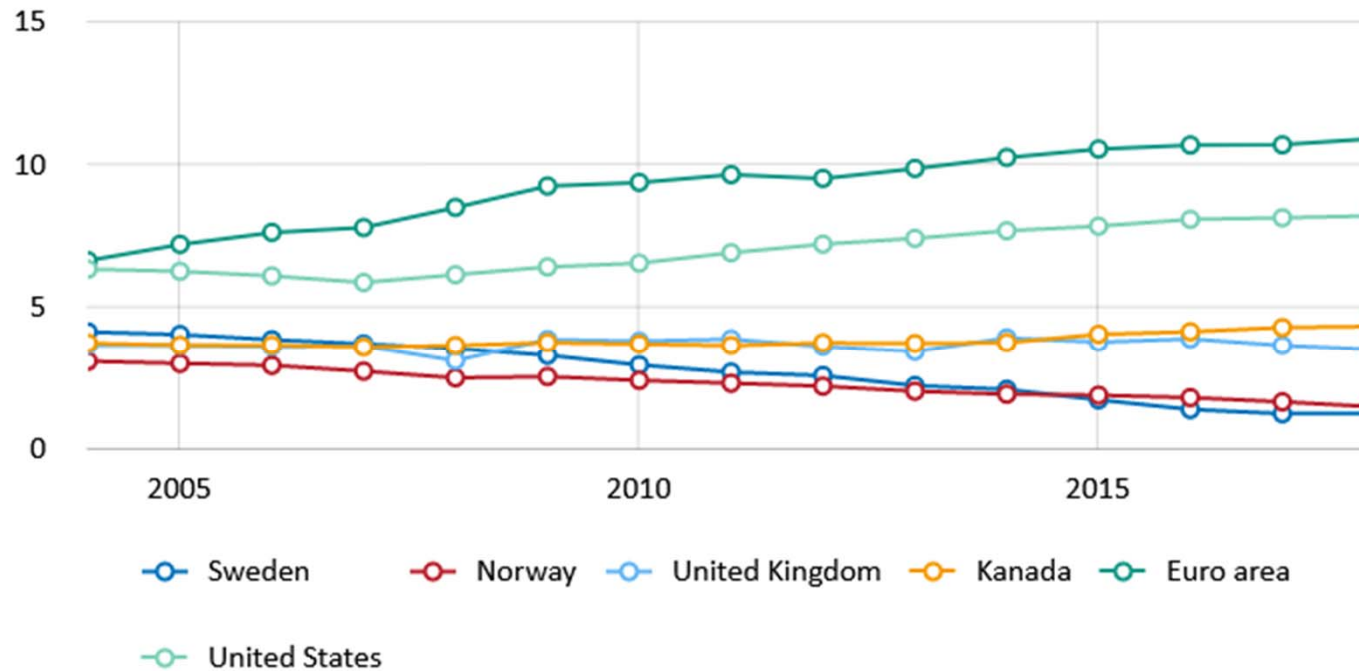
- Rund 80% aller von der BIZ kürzlich befragten Zentralbanken beschäftigen sich mehr oder weniger intensiv mit Fragen einer CBDC. Vorreiter ist China, die EZB betreibt seit rund 1,5 Jahren intensive Forschung.
- Fokus der Forschung der Zentralbanken sind sowohl Retail- als auch Wholesale-CBDC, wobei Wholesale-Aktivitäten hier hinter den Retail-CBDC-Aktivitäten zurückstehen.
- Die allermeisten Projekte sind experimenteller Natur. Die am weitesten fortgeschrittenen sind wohl die Projekte Chinas und Schwedens.

Warum beschäftigen sich die Zentralbanken mit der Emission von CBDC?

- **Eine Zentralbank, die eine digitale Währung einführt, verfügt über einen First-Mover-Vorteil gegenüber privatwirtschaftlichen Lösungen.** Zum einen, weil sie damit zu einem Unternehmensumfeld in ihrem Währungsraum beiträgt, in denen FinTechs auf Basis einer digitalen Währung neue digitale Zahlungsverkehrslösungen anbieten können. Zum anderen, weil die Nutzer umso eher neue bequeme digitale Zahlungsverkehrslösungen annehmen werden, sobald sie existieren. Die Zentralbanken haben zu lange die Attraktivität des Kriteriums "Bequemlichkeit" im Zahlungsverkehr (engl. Convenience) unterschätzt. Denn wenn ein Gutteil des Retail-Handels über E-Commerce-Plattformen läuft und diese Plattformen gleichzeitig mit eventuell angebotenen privatwirtschaftlichen Digitalwährungen verbundenen Geldfunktionen Wertaufbewahrungs- und Zahlungsmittelfunktion übernehmen und zudem dem Nutzer die größtmögliche Bequemlichkeit des Zahlens anbieten, so geriete diese privatwirtschaftlich angebotene Geldform in Konkurrenz zu der offiziellen Fiat-Währung.
- **Gleichzeitig wollen die Zentralbanken vorbereitet sind auf den Moment, an dem die Nutzer wahrscheinlich abrupt** – aufgrund der mit der gemeinsamen Nutzung von Geld verbundenen Netzwerkeffekte – **plötzlich digitale Währungsangebote nutzen wollen.** Diese nichtlinearen Effekte im Zahlungsverkehr dürfen die Zentralbanken nicht unterschätzen. **Gründe für diese Nichtlinearitäten** im Zahlungsverhalten können folgende Eigenschaften von digitalem Geld sein: 1) Bequemes Zahlungsmittel auf Online-Plattformen, 2) globale Nutzbarkeit, 3) Nutzung beim Kauf tokenisierter Aktiva (Delivery-vs-Payment), 4) sehr geringe Transaktionskosten, 5) hohes Vertrauen der Nutzer in die globalen Tech-Konzerne, und v. a. 6) Netzwerkeffekte („wenn alle eine digitale Währung verwenden, lohnt es sich, diese auch zu verwenden“).
- **Drittens befindet sich die Welt geopolitisch zunehmend in einem neuen „Kalten Krieg“, nunmehr zwischen den USA und China, der v. a. an der digitalen Front ausgefochten wird.** Eine Währung, die wie ein digitaler Yuan in der Abrechnung der Unternehmen auf der (digitalen) „Seidenstraße“ – dem von China geplanten sino-zentrierten Infrastrukturnetzwerk - v. a. in Eurasien genutzt werden dürfte, gibt dem emittierenden Land eine starke Machtposition. Ein digitaler Yuan würde der Implementierung digitaler Standards seitens Chinas sehr helfen. Die USA haben diesen Bestrebungen bislang lediglich das privatwirtschaftliche Projekt von Facebook's Libra entgegensetzen; die Europäer noch gar nichts. Soll der Euro langfristig nicht an Bedeutung verlieren, muss die EZB entsprechend Flagge zeigen.
- **Ein digitaler Euro wäre nicht nur für den Retail-Zahlungsverkehr von Bedeutung, sondern auch für die Industrie.** Denn im Internet der Dinge sind Maschinen über cyber-physikalische Systeme miteinander vernetzt. Die Leistungen zwischen den Maschinen (auch von externen Zulieferern) müssen verrechnet werden. Ein digitaler Euro würde die Automatisierung von Zahlungen sehr erleichtern. Ein digitaler Euro würde zudem die Zahlungsverkehrsströme des Finanzsektors erleichtern.
- **Hauptvorteile eines digitalen Euro** wären die Unterstützung der Digitalisierung der europäischen Wirtschaft, die Reaktion auf einen rückläufigen Einsatz von Bargeld als Zahlungsmittel, sowie die Bekämpfung von Bedenken hinsichtlich der digitalen Souveränität im Zusammenhang mit ausländischen CBDC oder privaten digitalen Zahlungsmitteln im Euroraum.

Schweden und Norwegen als Vorboten einer Nichtnutzung von Bargeld?

Bargeldumlauf in % des BIP in ausgewählten Währungsräumen



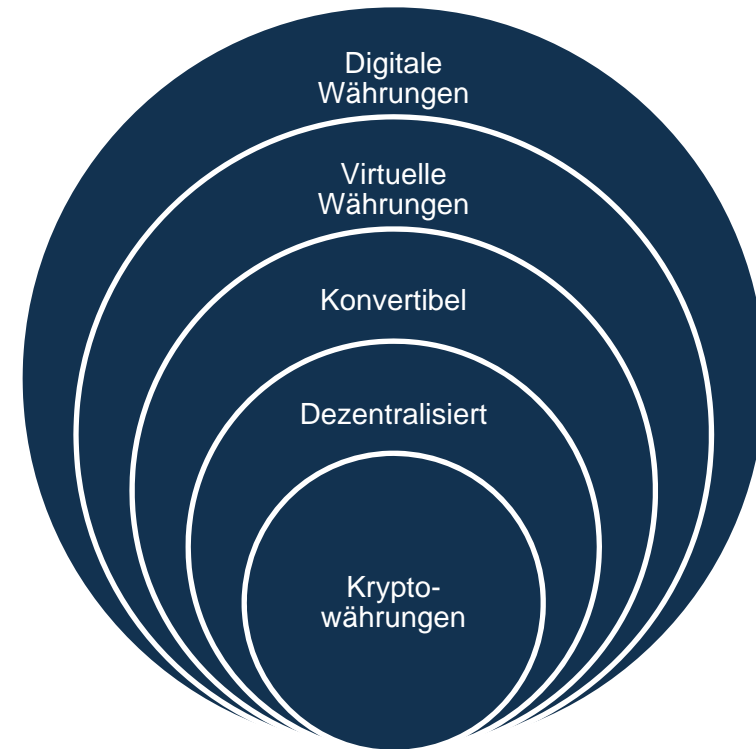
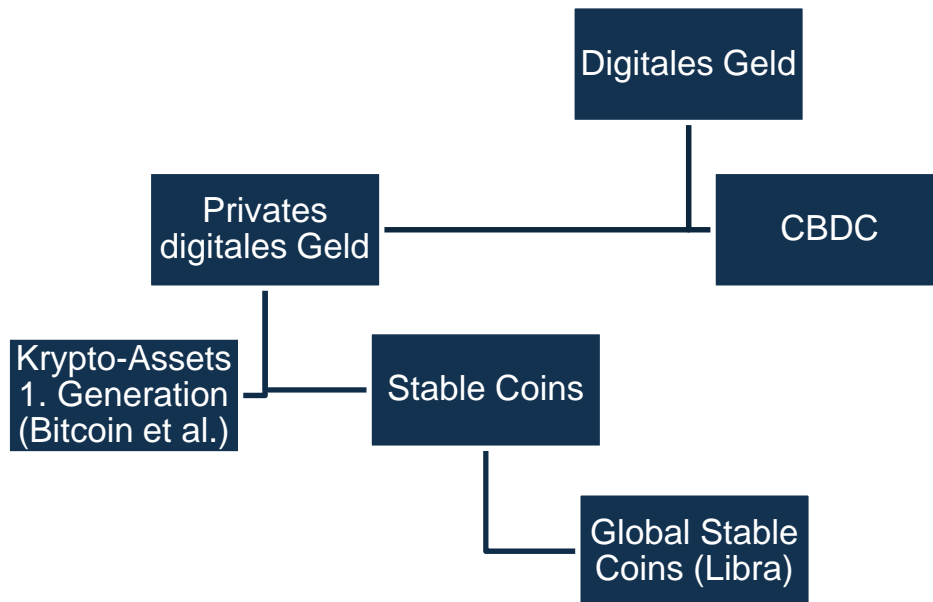
- Die Motivation der Beschäftigung der Zentralbanken mit der Thematik CBDC wird v. a. durch den zunehmenden Rückgang des Bargeldumlaufs angetrieben.
- Schweden und Norwegen sind in Europa hier die Vorreiter: Bargeld spielt in diesen Ländern nahezu keine Rolle mehr im Zahlungsverkehr.
- Die Frage für die Zentralbanken ist in diesem Zusammenhang, wie den Bürgern der Anspruch auf Zentralbankgeld gewährleistet werden kann, auch wenn Bargeld nicht mehr verwendet wird.
- Die schwedische Notenbank hat schon seit längerem ein „E-krona“-Projekt aufgesetzt, bei dem eruiert wird, wie auf Basis einer DLT den Schweden eine digitale Krone zur Verfügung gestellt werden kann.

Warum könnte eine CBDC notwendig sein?

- Denkt man marktwirtschaftlich, so wird eine CBDC bzw. DFC in den Ländern und für die Segmente entstehen, in denen man sie wirklich benötigt. **Bislang wird zumindest für den Euroraum (und andere entwickelte Länder) noch kein starker Use Case für eine CBDC gesehen – zu groß ist noch der Anteil des Bargelds im täglichen Zahlungsverkehr, zu effizient sind die aktuellen digitalen Zahlungsmöglichkeiten. Auch ist bislang keine veritable Explosion an digitalen Assets zu sehen. Dies kann sich aber global schnell ändern und hierauf muss die EZB vorbereitet sein.**
- **Ein starker Use Case für die Verwendung von CBDC kann aber für die Schwellenländer gesehen werden.** Hier ist zwar die Verbreitung von Smart Phones sehr hoch, große Teile der Bevölkerung verfügen aber über kein Bankkonto. Auch verfügen die Banken dort oft nicht über das Budget und das technische Know-how, den Kunden bequeme digitale Lösungen anzubieten.
- **Eine CBDC wird dann notwendig sein, wenn das Konzept tokenisierter Assets an Bedeutung gewinnt.** Ein Token ist gemäß der Definition der Bafin ein digitales Asset, das auf einer DLT gespeichert ist. Tokenisierte Assets ermöglichen zum einen die komplette digitale Emission, Abwicklung und Verwaltung von Vermögenswerten, und zum anderen quasi die „Fraktionalisierung“ illiquider Assets und deren Vertrieb in kleineren Tranchen über DLT-basierte Plattformen. Sollte die Tokenisierung von Assets an Bedeutung gewinnen, so wäre eine Wholesale-CBDC von Nöten.
- **Eine CBDC ist nach heutiger Auffassung in der Großindustrie für die Implementierung von Machine-to-Machine-Zahlungen im Rahmen des DLT-basierten Internets der Dinge extrem hilfreich und notwendig.**

Neuere Formen digitalen Geldes im Überblick

Terminologie des digitalen Geldes

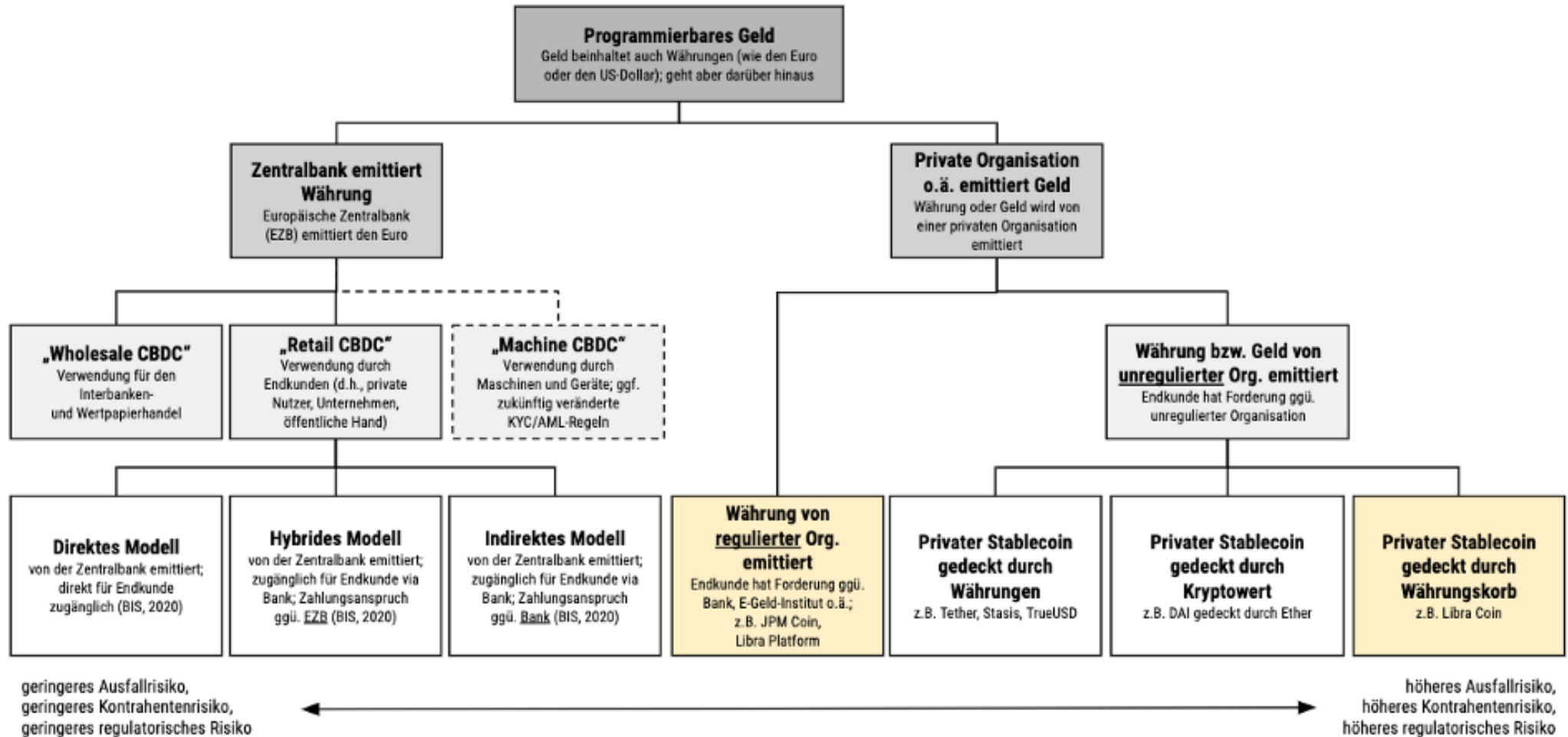


- CBDC = Central Bank Digital Currency
- Stable Coins sind privatwirtschaftlich emittierte digitale Wertschriften auf DLT-Basis, die eine Wertstabilität durch die Anbindung an Fiat-Währungen via Besicherung durch Fiat-Währungen oder via Algorithmen zu erreichen suchen.
- Globale Stable Coins sind nicht auf den Euro denominated.
- Digitale Währung: repräsentiert Wert, in Fiat-Währung denominated, Verbindlichkeit einer Zentralbank
- Virtuelle Währung: nicht denominated in Fiat-Währung, Verbindlichkeit eines privaten Emittenten
- Konvertibel: in reale Güter, Dienste, Geld umtauschbar (nichtkonvertierbar sind z. B. Game Coins)
- Kryptowährungen: verwenden kryptographische Verfahren zur Validierung der Transaktionen

Quelle: EZB, IMF, LBBW Research

Neuere Formen digitalen Geldes in einem detaillierteren Überblick

Terminologie des digitalen Geldes

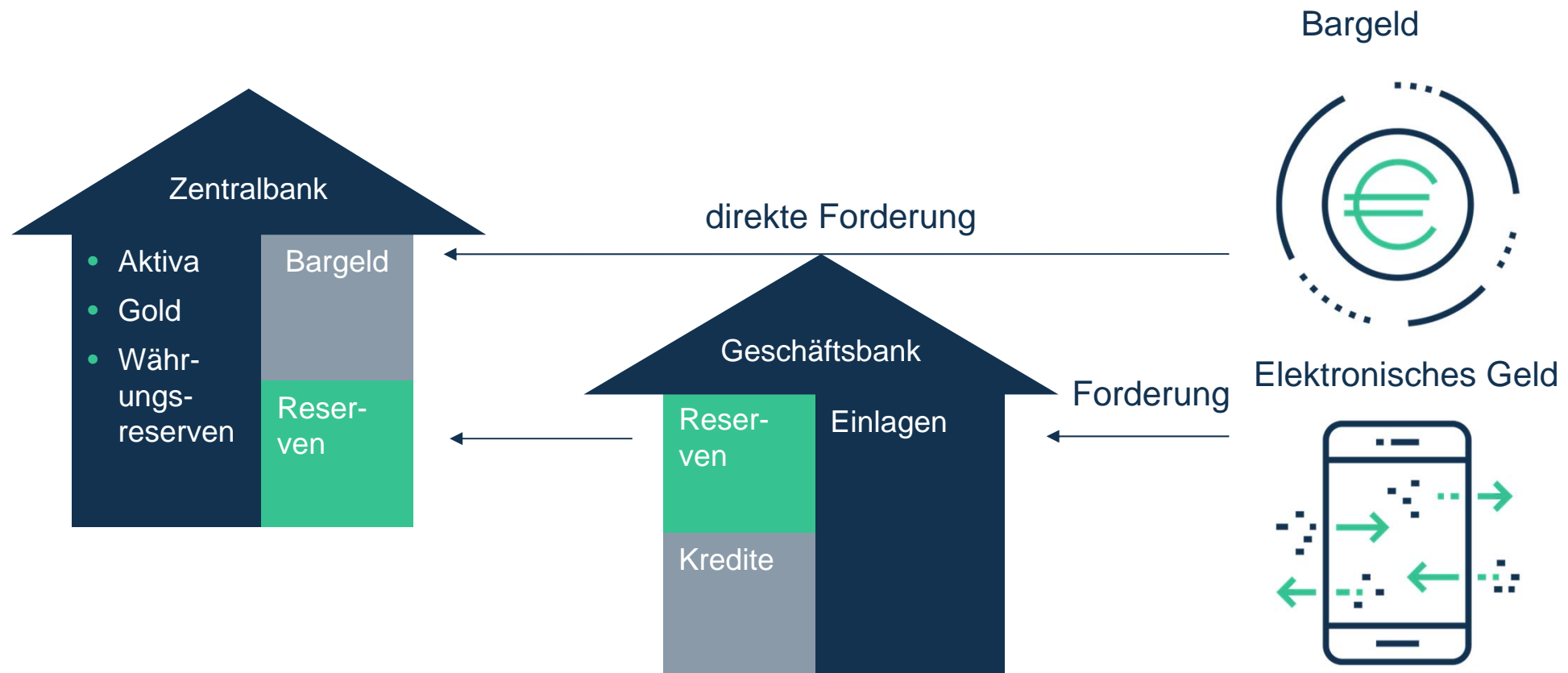


(in Anlehnung an Sandner/Klein/Gross, 2020)

Quelle: <https://philippsandner.medium.com/libra-2-0-eine-globale-plattform-f%C3%BCr-den-programmierbaren-euro-us-dollar-und-co-c864b20d29e>

Der entscheidende Punkt: Bei heutigem E-Geld ist der Nutzer von einem Intermediär abhängig

Bargeld vs. elektronisches Geld im heutigen Zahlungsverkehrssystem



- **Bargeld** ist eine direkte Forderung an die Zentralbank, während Einlagenkonten Forderungen an die Geschäftsbank sind. Eine CBDC, die auch bei einem Bank Run erhältlich sein soll, muss als eine bargeldähnliche direkte Forderung an die Zentralbank ausgestaltet sein. Bei **E-Geld** handelt es sich um elektronisch dargestelltes Geld, das gegen Zahlung eines Geldbetrages (vorausgezahlt) ausgestellt wird, eine Forderung gegen den Emittenten darstellt und auch von anderen als dem Emittenten akzeptiert wird.

Quelle: <https://voxeu.org/article/cbdc-architectures-financial-system-and-central-bank-future>, Deutsche Bundesbank, LBBW Research.

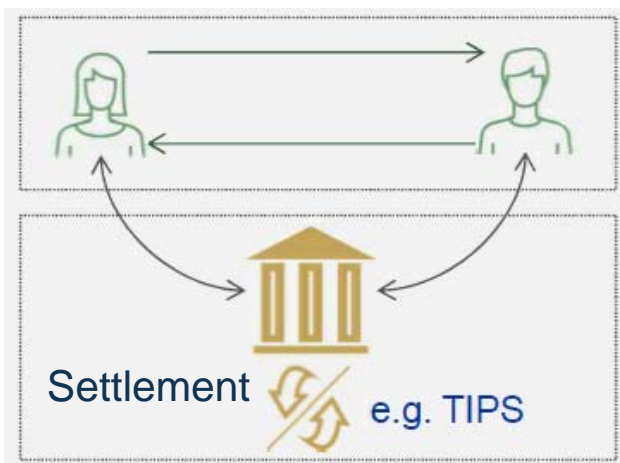
Wie könnte ein digitaler Euro aussehen?

- **Ein digitaler Euro im Sinne einer CBDC wäre eine Verbindlichkeit des Eurosystems, registriert in digitaler Form, als Komplement zu Bargeld und Zentralbankreserven. Ein digitaler Euro würde die Vorteile von Bargeld und Zentralbankreserven kombinieren.** Denn Zentralbankreserven liegen zwar in digitaler Form vor, stehen aber nur Banken zur Verfügung. Bargeld ist dagegen lediglich in physischer Form erhältlich, dies aber für jedermann. Eine CBDC wäre sowohl digital als auch für alle interessierten Parteien verfügbar.
- Ein digitaler Euro stünde, wie jede andere moderne Zahlungslösung, sowohl am Point-of-Sale als auch bei Online-Zahlungen zur Verfügung, im gesamten Euroraum; er würde den Bedürfnissen aller Bevölkerungsgruppen auf nichtdiskriminierende Weise dienen und die finanzielle Ausgrenzung für „Nichtbanken“ und für schutzbedürftige Gruppen verringern. Auf den Datenschutz würde größte Aufmerksamkeit gelegt werden. Ein digitaler Euro wäre per definitionem risikofreies Zentralbankgeld und für die Nutzer in seinen Grundfunktionen kostenlos.
- **Die von der EZB vage beschriebenen Use Cases einer derartigen CBDC wären**
 - alle Transaktionen, bei denen bislang Bargeld verwendet wird (Ausnahme: das Horten von Banknoten),
 - und alle Transaktionen, bei denen Kontrahenten nicht in physischen Kontakt treten (z. B. E-Commerce).
- **Fokus ist die Verwendung im Retail-Bereich. Ein digitaler Euro soll kein signifikantes Investitionsobjekt werden.**

Wie könnte ein digitaler Euro aussehen?

Kontenbasierter (oben) vs. tokenbasierter (unten) Ausgestaltung des digitalen Euros

Transaktion



TIPS = TARGET Instant Payment Settlement

Transaktion und Settlement



Quelle: Ulrich Bindseil.

01.12.2020 Digitaler Euro

- Ein digitaler Euro könnte im Prinzip zwei Formen annehmen:

- 1) die Emission eines **Tokens auf Basis einer DLT**. Ein Token repräsentiert ein Asset auf einer DLT. Mittels Smart Contracts kann dieses Asset direkt zwischen Peers transferiert werden, ohne das Risiko, das Asset zweimal zu verwenden;
- 2) die Einführung **digitaler Konten bei der Zentralbank** für Retail-Kunden und/oder Wholesale-Kunden.

- **Die EZB geht den Prozess technologieoffen an.** Sie überlässt die technologischen Entscheidungen dem Privatsektor, der der Idee nach besser als eine Behörde weiß, wie eine kundenzentrierte Lösung konzipiert sein muss. **Entscheidend für die EZB wird sein, dass sie**

- **schnell auf abrupte Änderungen im Zahlungsverhalten** der Bürger zulasten Bargeld **reagieren** und schnell einen digitalen Euro einführen kann.
- Weiterhin wird sie die Kontrolle über den Geldumlauf behalten wollen. Eine **puristische, völlig dezentrale Blockchain-Lösung dürfte es daher nicht geben**, zumal die Meinung der Zentralbanken ist, dass eine Blockchain nur dann notwendig wäre, wenn ein Vertrauensverhältnis nicht durch einen zentralisierten Spieler hergestellt werden kann. Eine Zentralbank verfügt aber, so die Annahme, über das Vertrauen der Bürger.
- **Die EZB wird nicht die technologische Verantwortung für den reibungslosen Ablauf einer DLT übernehmen oder gar die „Digital Wallets“ der Bürger des Euroraums verwalten wollen.** Zu denken ist daher an eine Zusammenarbeit von Bankensektor und Zentralbank (analog dem chinesischen System), wo der Bankensektor den Zahlungsverkehr weiterhin übernimmt. Die EZB möchte daher **Konsultationen mit sog. „Supervised Service Providers“**, d.h. regulierten Finanzdienstleistungsanbietern, in Gang setzen, um im Rahmen einer hybriden Lösung gemeinsam die Verteilung einer CBDC im Euroraum am Front-End der Kundenkette auszuloten. Privatwirtschaftliche Lösungen werden daher das Front-End der Dienstleistungskette bestimmen.

Der digitale Euro ist (bislang) nicht als digitales Bargeld konzipiert

- **Ein digitaler Euro würde letztlich neben Bargeld und Zentralbankreserven eine dritte Form des Zentralbankgelds darstellen.** Zentralbankreserven sind nur für Banken zugänglich, Bargeld ist nur physisch und analog verfügbar und wird v. a. von Retail-Kunden gehalten. Ein digitaler Euro würde die Vorteile von Zentralbankreserven verbinden, nämlich er wäre sowohl digital als auch für alle Wirtschaftsteilnehmer verfügbar. In diesem Sinne **wäre ein digitaler Euro quasi „digitales Bargeld“**.
- **Die EZB hat sich noch nicht für Einführung eines digitalen Euros entschieden, allerdings Szenarien skizziert, unter welchen Bedingungen eine derartige Einführung stattfinden könnte** (z. B. weil die Bargeldnachfrage beim Point-of-Sale im Einzelhandel nachlässt oder digitales Geld von Nichtzentralbanken emittiert an Bedeutung gewinnt). Die EZB möchte somit auf eventuell abrupt auftretende Veränderungen von Zahlungsgewohnheiten vorbereitet sein. Bei Eintreten eines derartigen Szenarios definiert die EZB in einem kürzlich erschienenen Forschungsbericht Mindestanforderungen an einen digitalen Euro.
- **Der digitale Euro ist (bislang) von der EZB nicht als digitales Bargeld im strengen Sinne skizziert, dessen Eigenschaften die folgenden sind:**
 - Bargeld ist ein „**Token**“, d. h. es wird nicht auf einem Konto gespeichert und es wechselt bei einer Transaktion physisch den Eigentümer. **Ein digitaler Euro sollte daher die Eigenschaft eines Trägermediums und die Möglichkeit der Peer-2-Peer-Zahlung des Bargelds aufweisen.**
 - Bargeld trägt zudem **keinen Zins** bzw. hat im Gegensatz zu Bankeinlagen einen Zins von Null. Sollte ein digitaler Euro „digitales Bargeld“ sein, so müsste dieser diese Eigenschaft innehaben. Die EZB hält sich bislang die Möglichkeiten bei beiden Eigenschaften offen. Weder ist klar, ob ein digitaler Euro als Token oder als digitalen Konto bei der EZB dargestellt sein würde, noch ist klar, ob ein digitaler Euro einen Zins tragen würde. Sollte ein digitaler Euro wirklich „digitales Bargeld“ sein, so müsste die EZB diesen als Token und nicht als digitales Konto konstruieren. Mit einem Token könnte der Anwender somit vergleichbar mit Bargeld, ohne das Zwischenschalten eines Intermediärs, der das Konto verwaltet und überwacht, zahlen.
 - Gleichzeitig müsste „digitales Bargeld“ auch über die **Anonymitätsfunktion** von Bargeld (bis 10.000 Euro kann mit Bargeld ohne Nachweispflicht gezahlt werden) verfügen. Zentral ist hier damit die Trennung der persönlichen Informationen und der Informationen über die Transaktionen.
 - **Eine historisch wichtige Eigenschaft von Bargeld ist, dass dieses auch in Krisen Verwendung findet.** „Bargeld lacht“ in Krisenzeiten, da es jederzeit verfügbar und transportierbar ist. Zudem ist es granular verfügbar. **Die EZB müsste daher also Vorkehrungen treffen, damit ein digitaler Euro auch in Krisenzeiten eine hohe Resilienz aufweist, mit diesem auch bei Nichtverfügbarkeit des Internets gezahlt werden kann, und auch Bürger hiermit zahlen können, die nicht über einen Internetanschluss verfügen. Der digitale Euro müsste daher auch „offline“ zur Verfügung stehen. Eine Möglichkeit hierfür waren sog. Prefunded Accounts (vorfinanzierte Konten).** Vom Online-CBDC-Konten könnten z. B. Geldbeträge auf das Offline-Konto transferiert werden. Dieses Offline-Konto wäre damit praktisch wie eine Geldkarte.

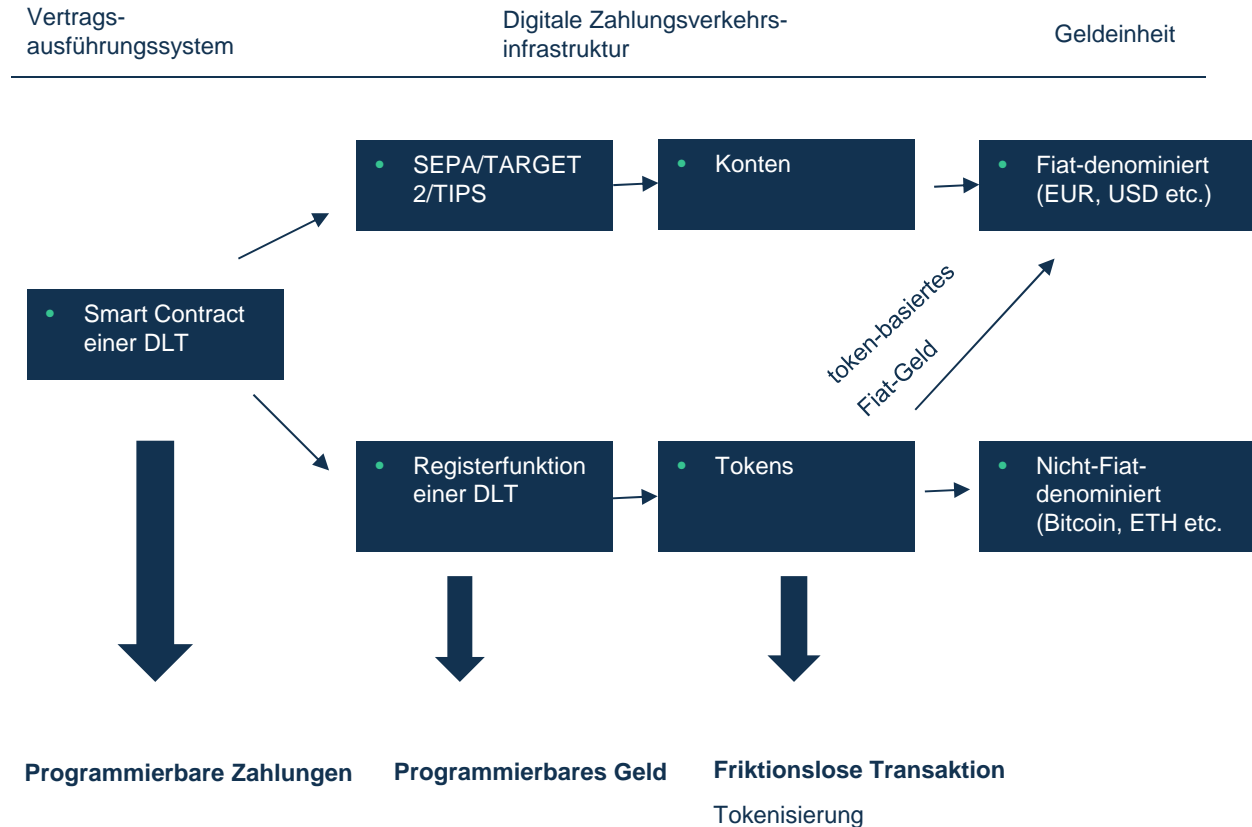
Quelle: Podcast „Bitcoin, Fiat & Rock n' Roll“, vom 11.10.2020 u. 25.10.2020.

Die Industrie hätte gerne einen programmierbaren Euro

- **Das sog. Web 3.0 und insbesondere das Internet der Dinge (Internet of Things bzw. Industrie 4.0) wird auf Basis dezentralisierter Software (DLT) gebaut.** Der Machine-to-Machine-Zahlungsverkehr benötigt hierfür automatisierte Lösungen, die mit Smart Contracts durchgeführt werden.
- **Aktuelle Zahlungsverkehrslösungen sind hier noch nicht optimal. Insbesondere existiert bislang kein weit verbreitetes, interoperables, reguliertes und programmierbares Euro-Äquivalent.**
- **Bis dato sind alle für DLT kompatiblen verwendeten Zahlungsverkehrslösungen unzulänglich:**
 - Zahlungen mit Kryptowährungen sind zwar möglich, diese Währungen unterliegen aber einer hohen Volatilität.
 - Zahlungen mit Stable Coins sind zwar möglich, diese Coins befinden sich aber in einer rechtlichen Grauzone.
 - Zahlungen mit E-Geld-Tokens sind zwar möglich, allerdings nur innerhalb privater DLT-Netzwerke mit Zugangsberechtigung.
- **Die Zentralbanken diskutieren das Thema CBDC technologieoffen**, d. h. es ist im Prinzip noch nicht klar, ob deren technologische Basis z. B. ein Konto bei der Zentralbank, ein zentrales Register oder ein dezentrales Register ist. **Praktisch dürfte aber eine komplett dezentrale Lösung genauso ausgeschlossen sein wie digitale Konten für jeden Bürger bei der EZB. Zum einen, weil die Regulierung einen verantwortlichen Ansprechpartner, der die Plattform betreibt, möchte. Zum anderen, weil eine Zentralbank per se davon ausgeht, dass seitens der Bürger Vertrauen in ihre Institution herrscht und damit nicht durch das Vertrauen in eine Maschine („Blockchain“) ersetzt werden muss. Eine DLT mit Zulassungsbeschränkung zwischen Regulierung, Zentralbank und Finanzdienstleistern ist aber sehr gut möglich.**
- **Die entscheidende Frage im Rahmen des Zahlungsverkehrs ist hier, welche Vorteile eine DLT gegenüber einer zentralisierten Lösung z. B. seitens PayPal hat.** Die Stable-Coin-Entwickler-Szene sieht hier als **wesentlichen Vorteil den Open-Source-Charakter des Codes** (z. B. von Ethereum), **der es Entwicklern ermöglicht, auf dem Basisprotokoll neue spezifische Apps zu bauen.** Dies war in der ersten Whitepaper-Version von Libra z. B. ein entscheidendes Charakteristikum. Dies bedeutet aber, dass viele Apps auch viele Stable Coins implizieren. Die Use Cases von Stable Coins sind damit u. U. sehr unterschiedlich zu denen einer CBDC.

Programmierbarkeit des digitalen Euro hat (bislang) keine Priorität für EZB

Wertschöpfungskette programmierter Zahlungen via Smart Contracts



Ein Smart Contract hat drei Eigenschaften: 1) es können automatisierte Zahlungen ausgelöst werden, 2) Tokens können mit Eigenschaften versehen („programmiert“) werden, 3) Smart Contracts können Tokens generieren, d. h. werden z. B. ausreichend Sicherheiten bereit gestellt, wird automatisiert ein Token erzeugt.

Ein programmierbarer Euro könnte Prozesse im grenzüberschreitenden Zahlungsverkehr verbessern, Zahlungen und Geschäftslogiken automatisieren, die Integration von Delivery-vs-Payment erreichen, Rechte und Assets tokenisieren, Zahlungsströme zwischen Maschinen im Rahmen des Internets der Dinge organisieren, und zur Cyber-Sicherheit beitragen.

Quelle: Prof. Philipp Sandner, <https://philippsandner.medium.com/programmable-money-and-programmable-payments-8038ed8fa7140>; Podcast „Bitcoin, Fiat & Rock n’ Roll“, vom 11.10.2020 u. 25.10.2020;

- Wird Geld auf einer DLT emittiert, so wird ein Token kreiert, der mit einer inhärenten Programmierlogik versehen werden kann. Mit dem programmierten Geld können automatisierte programmierte Zahlungen ausgeführt werden. Beim digitalen, programmierbaren Euro handelt es sich um eine digitale Variante des Euro, die über eine DLT organisiert werden kann.
- Ein digitaler, programmierbarer Euro kann in verschiedenen Formen geschaffen werden: Vom Privatsektor in Form eines Euro-Stablecoin, als DLT-basiertes Geschäftsbankengeld bzw. E-Geld oder vom öffentlichen Sektor als Euro-CBDC.
- Vorteil von DLT-Lösungen ist die Abbildung und der Transfer realer Assets auf einer DLT („Tokenisierung“). Wird ein reales Asset transferiert, so muss dieses bezahlt werden. Hinzu kommt die Möglichkeit automatisierter Zahlungen. Hierfür wäre ein digitaler Euro in Token-Form („programmierbarer Euro“) vorteilhaft. Zwar ist die EZB technologieoffen, **die Programmierbarkeit des digitalen Euro hat (bislang) allerdings keine Priorität für EZB** – die Hinweise hierauf sind in der diesbezüglichen kürzlich veröffentlichten EZB-Studie zu digitalen Währungen eher überschaubar. Bislang müssen sich entsprechende Projekte in der Finanz- und Realwirtschaft mit diesbezüglichen Brückenlösungen behelfen. Diese **Brückenlösungen könnten schon 2021 „live“ gehen.**

Fungibilität und Interoperabilität als Standardisierungsprobleme von Stable Coins

- Grundlegendes Problem für den Privatsektor bei der Schaffung eines Substituts für einen **digitalen programmierbaren Euro ist, dass dieser zwei notwendige Eigenschaften erfüllen muss:**
 - **Ein programmierbarer Euro muss fungibel sein.** Insbesondere sind zwischen den von einzelnen Instituten emittierten Tokens Wechselkursparitäten zu den Tokens anderer Institute sowie zum Euro zu berücksichtigen. Der jeweilige Wechselkurs des Tokens muss sowohl 1:1 zum Euro als auch 1:1 zum Wechselkurs anderer privater Tokens sein. Resultat wäre ein Universum von Stable Coins (Tokens, die mit verschiedenen Mechanismen an eine Fiat-Währung gebunden sind).
 - **Ein programmierbarer Euro muss technisch interoperabel sein**, d.h. von verschiedenen Instituten oder Unternehmen emittierte Tokens müssen technologisch an andere digitale Ökosysteme anknüpfbar sein. D. h.: Die Tokens müssen im Idealfall auf demselben DLT-Protokoll basieren.
- **Eine sog. synthetische CBDC wäre u. U. – wie einmal vom IWF vorgeschlagen – eine Lösung für die beiden Probleme bei Abwesenheit eines digitalen programmierbaren Euros seitens der EZB.** Die Banken oder andere Emittenten geben Tokens aus und besichern diese Tokens 1:1 zu 100% mit Zentralbankreserven. Ein Beispiel hierfür wäre die Libra Coin von Facebook. Hierdurch wäre das Problem der Fungibilität gelöst. Anekdotische Evidenz weist darauf hin, dass die EZB wohl weniger mit dem Konstrukt einer synthetischen CBDC (sCBDC), als mit dem Namen einer „synthetischen“ CBDC ein Problem hat. Eine derartige „indirekte“ Zentralbankwährung soll einfach nicht mit der EZB in Zusammenhang gebracht werden, getreu dem Motto: „Nur was direkt von der EZB kommt, soll auch CBDC heißen.“ Nicht zuletzt, weil eine CBDC eine Verbindlichkeit der Zentralbank ist.
- **Programmierbares Geld hätte auch für die Geldpolitik wichtige Auswirkungen:**
 - Denn **digitale Assets haben eine wesentlich höhere Umlaufgeschwindigkeit als traditionelle Assets.** Digitale Assets können daher von Finanzinstituten schneller als traditionelle Assets als Sicherheiten (Collateral) wiederverwendet werden. Dies beeinflusst den Transmissionsprozess der Geldpolitik. Digitale Assets, die von Nichtbanken (z. B. Facebook's Libra) emittiert werden, könnten sich dagegen als ein Silo für Collateral entpuppen, das nicht wiederverwendet werden kann, weil z. B. Libra zu 100% mit Fiat-Währung besichert sein würde.
 - **Sollte eine CBDC mit einer Smart Contracts-Funktion ausgestaltet sein, so stellt sich die grundlegende geldpolitische Frage, ob mit Hilfe dieses Smart Contracts, z. B. im Fall des Aufprallens der Volkswirtschaft auf die Nullzinsgrenze, automatisch Negativzinsen auf das Halten des digitalen Euros gezahlt würden, um so geldpolitisch die Nullzinsgrenze zu durchbrechen.**

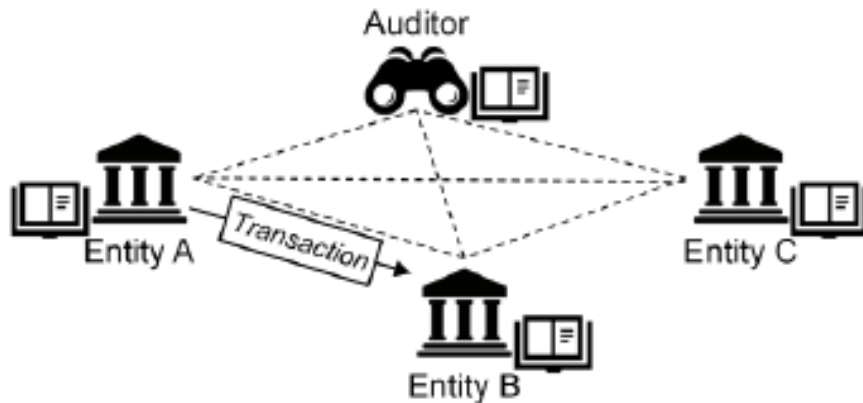
Quelle: Philipp Sandner, Jonas Groß, Philipp Schulden und Lena Grale: Digitaler, programmierbarer Euro, Libra und CBDCs: Auswirkungen digitaler Zahlungsinitiativen auf europäische Banken, in ifo Schnelldienst 10 / 2020 73. Jahrgang 14. Oktober 2020; Podcast „Bitcoin, Fiat & Rock n' Roll“, vom 11.10.2020 u. 25.10.2020; Manmohan Singh in FT vom 04.09.2020.

Geschäftsbanken haben auch nach Einführung eines digitalen Euros eine wichtige Rolle inne

- **Wie der Bankensektor von der Einführung einer CBDC betroffen sein würde, hinge von ihrem Design ab.** Entscheidend ist hier, dass eine CBDC ein sicheres Aktivum darstellt. Damit können digitale Bank Runs allein beim Auftreten von Zweifeln an der Solvenz und Liquidität einer Bank auftreten. Die Anfälligkeit des Systems für Finanzkrisen würde damit steigen. Die EZB würde durch verschiedene Maßnahmen verhindern wollen, dass es im Krisenfall bei Existenz einer CBDC zu einem digitalen Bank Run der Kundeneinlagen bei den Geschäftsbanken auf die digitalen Konten bei der Zentralbank kommt. Mögliche präventive Gegenmaßnahmen sind hierfür a) Obergrenzen, die auf einem digitalen Konto bei der Zentralbank gehalten werden dürfen, oder b) Strafzinsen für das Halten von Geldern auf diesen Konten.
- **Auch nach Einführung eines digitalen Euros dürften die Geschäftsbanken eine zentrale Rolle im Wirtschaftsleben spielen. Die Kundenschnittstelle liegt weiterhin bei den Banken. Diese sollen den von der Zentralbank bereitgestellten digitalen Euro verteilen, intelligente „Front-End“-Anwendungen für die Kunden bauen, sowie das regulatorisch konforme „Onboarding“ der Kunden übernehmen. Gleichzeitig obläge es den Geschäftsbanken für die Implementierung von Lösungen eines programmierbaren Euros zu sorgen.** Die Einführung eines digitalen Euros würde damit im Rahmen einer Private-Public-Partnership erfolgen. China verfolgt bei der Implementierung des digitalen Yuans ebendiesen Weg.
- **Für Finanzinstitute ist es aus verschiedenen Gründen von Bedeutung, die Debatte um CBDC aktiv zu begleiten:**
 - Sollten die chinesischen Kunden in Zukunft verstärkt mit E-Cash zahlen, so ist es für die nichtchinesischen Finanzinstitute und Unternehmen von extrem großer Bedeutung, entsprechende Schnittstellen zum chinesischen Zahlungsverkehrssystem zu bauen.
 - Das über Smart Contracts auf DLT-Basis ablaufende programmierte Settlement und Netting dürfte eine mögliche Zukunft im Zahlungsverkehr sein.
 - Durch CBDC und der damit eng verbundenen Themen digitale Wallets und der digitalen Identität (für Menschen, Maschinen, Entitäten) können KYC-, AML- und Compliance-Risiken gesenkt werden.
 - Geschäftsbanken können neue Dienste wie KYC- und AML-Services für Dritte anbieten. DLT-basierte „Pay-per-Use“-Modelle für Unternehmenskunden und Verwahrstellen (Custody) sind mögliche neue Erlösquellen.

Ein digitaler Wholesale-Euro dürfte eher von den Finanzinstituten als von der Zentralbank initiiert werden

DLT-basiertes Modell für Finanzintermediäre

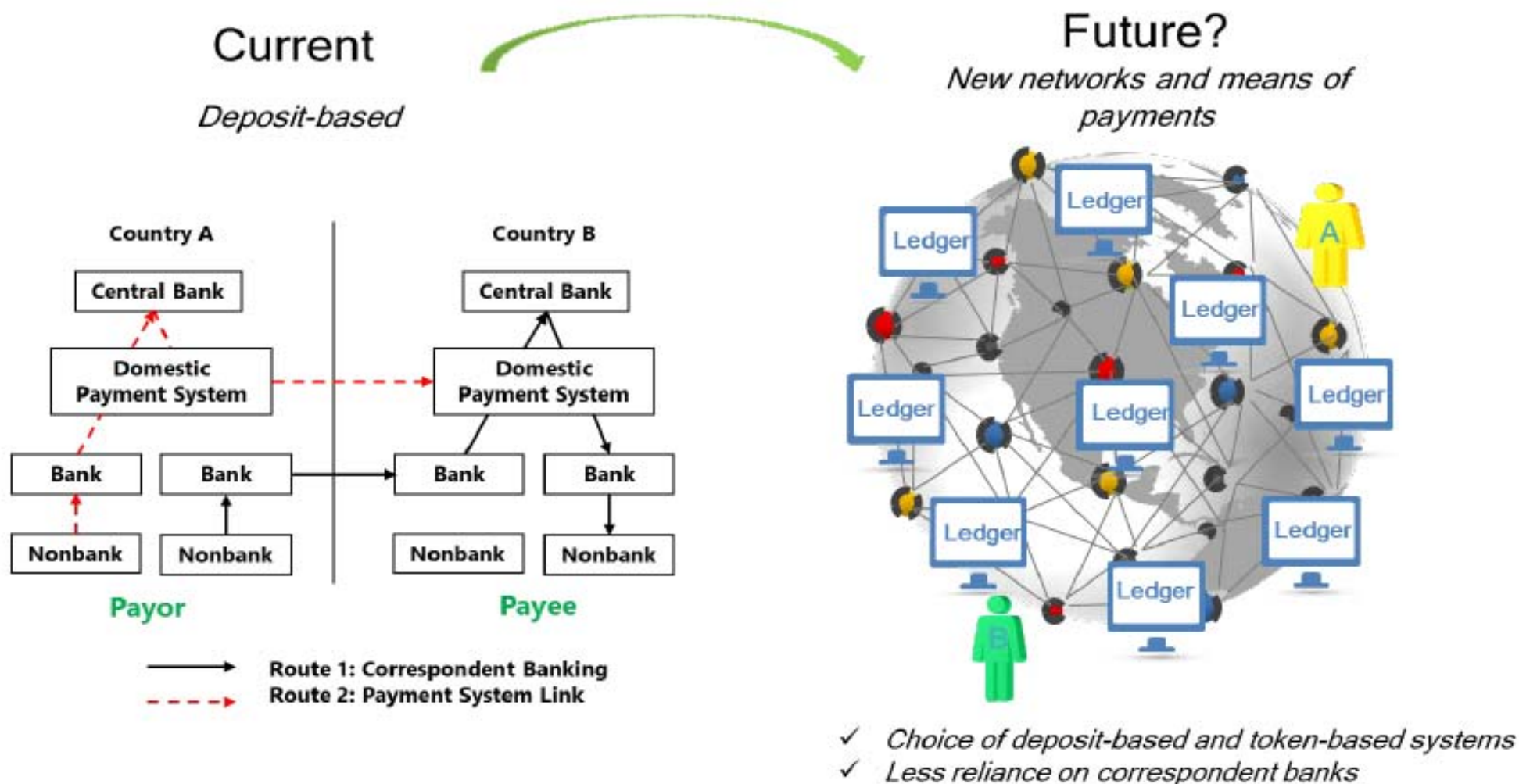


In dieser stilisierten Darstellung einer DLT für Finanzinstitute und Regulierungsbehörde wird gezeigt, wie jeder Teilnehmer relevante Transaktionen und Informationen in einem eigenen Hauptbuch speichert und die Informationen mit anderen Teilnehmern teilt.

- Eine Wholesale-CBDC wäre nur für Akteure vorgesehen, die bislang schon Zugang zu Zentralbankreserven haben. **Eine Wholesale-CBDC kann dann sinnvoll sein, wenn digitale Assets eine größere Bedeutung für Finanzinstitute bekommen und/oder die zugrundeliegende Technologie (z. B. DLT) signifikante Kostenvorteile gegenüber den bestehenden Post-Trade-Systemen der Finanzwirtschaft mit sich bringt. Die Schlüsselfunktion einer Wholesale-CBDC besteht aufgrund der Zahlung in Echtzeit („Abwicklung in T+0“) für die Banken darin, sehr schnell wechselseitige Schuldverhältnisse und damit Kreditrisiken aufzulösen.**
- Auch wenn die Forschung seitens der Zentralbanken zu dem Ergebnis kommt, dass eine DLT-basierte Wholesale-Token-Lösung im Prinzip möglich ist (z. B. das Projekt Stella der EZB und der Bank of Japan), so ist dennoch zu konstatieren, dass DLT hier noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen.
- **Wir glauben, dass es die Zentralbank den Geschäftsbanken überlassen dürfte, wie sie ihr Geschäftsbankengeld innovativ einsetzen. Daher ist weniger davon auszugehen, dass die EZB selbst eine Wholesale-CBDC emittiert** – auch wenn derartige Projekte aufgrund der Netzwerkeffekte nur als **Private-Public-Partnership** Sinn machen –, sondern dass die Geschäftsbanken entsprechende Lösungen (DFC) emittieren dürften – falls sie hierfür einen Bedarf sehen (z. B. JPM Coin oder die Utility Settlement Coin (USC) des Fnality-Konsortiums (Banco Santander u. a. Großbanken). Die BIZ hat in einem Papier die regulatorischen Prinzipien für derartige Wholesale-Coins dargelegt.

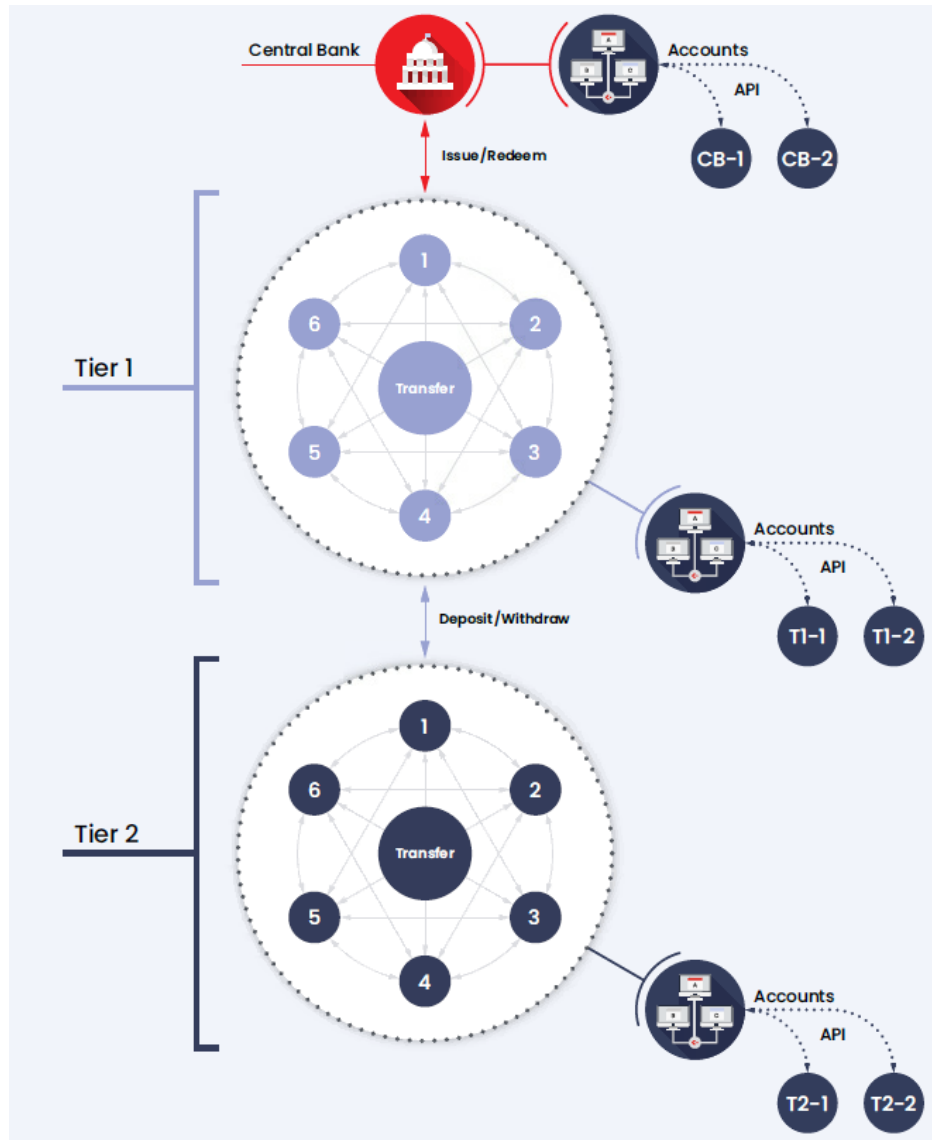
Ist dies die Zukunft des Zahlungsverkehrs?

Vom einlagenbasierten und zentralistischen zum DLT-basierten Zahlungsverkehr



Wie eine CBDC verteilt werden wird, ist den Zentralbanken noch nicht klar

Zweistufiges Tokensystem mit API

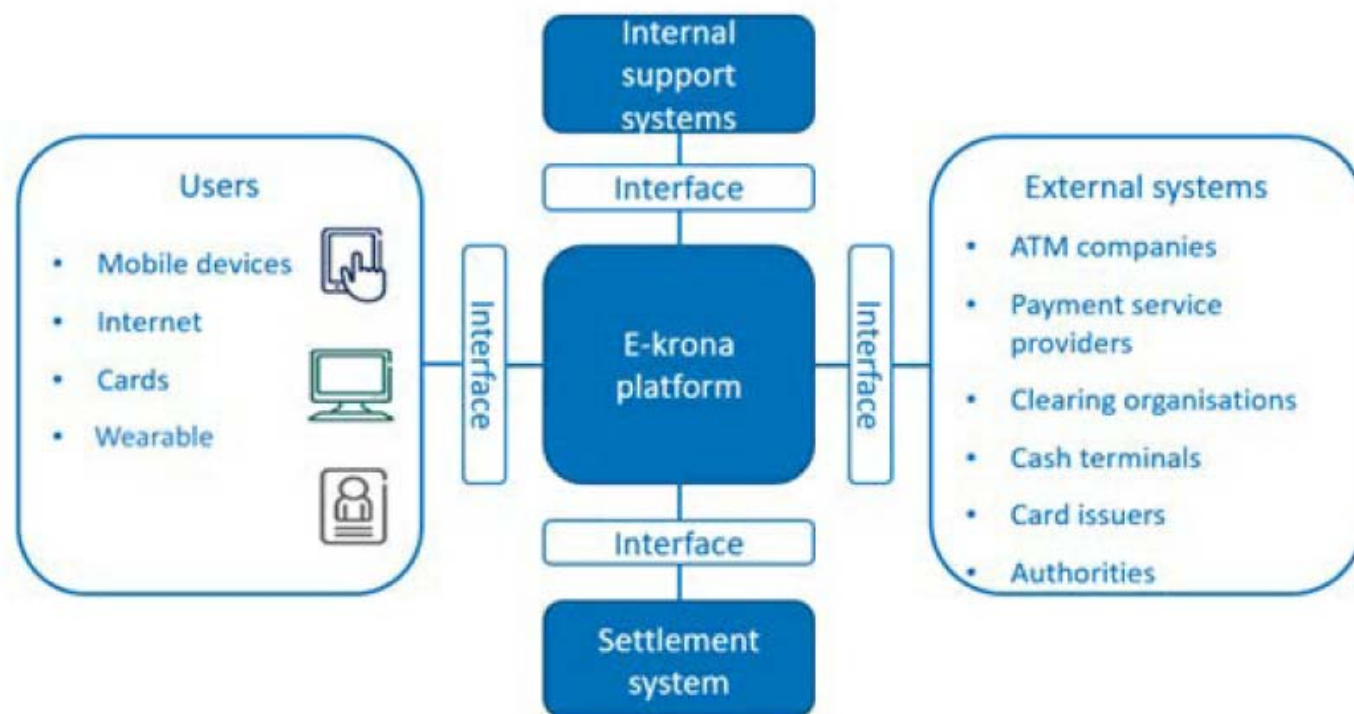


Quelle: R3.

- CBDC können auf drei Wegen emittiert werden:
 - **Hybrid:** Die Zentralbank gibt das CBDC aus; Intermediäre erleichtern die Retail-Zahlungen.
 - **Indirekt:** Die CBDC ist eine Forderung gegenüber einem Wholesale-Intermediär (z. B. sCBDC).
 - **Direkt:** Die Zentralbank gibt CBDC direkt an Privatanwender aus (z. B. E-krona).
- **Praktisch hieße dies beispielhaft in der Abbildung links:**
 - Die Emission erfolgt in einem zweistufigen Prozess, bei dem jeder Teilnehmer Zugang zum Kontenregister hat;
 - in einem zweistufigen-Prozess, bei dem ausgewählte Teilnehmer dem Rest Schnittstellenlösungen für einen Zugang zur CBDC bieten.
- **Es können drei verschiedene Arten von Teilnehmern unterschieden werden:**
 - **Tier 0:** Institute, die Tokens emittieren, einlösen und übertragen können – zumeist handelt es sich hier um **Zentralbanken**.
 - **Tier 1:** Privilegierte Institutionen, die mit Tier 0 interagieren und Tokens halten und transferieren können – **Wholesale-Institute**.
 - **Tier 2:** Institutionen, die mit Tier 1 interagieren und Tokens halten und P2P transferieren können – **Retail-Kunden, FinTechs, Unternehmen oder Wholesale-Kunden anderer Währungsräume**.
- **Die jeweiligen Teilnehmergruppen können wiederum API anderen Kundengruppen zur Verfügung stellen.**

DFC-as-a-Service: Das Beispiel Schweden

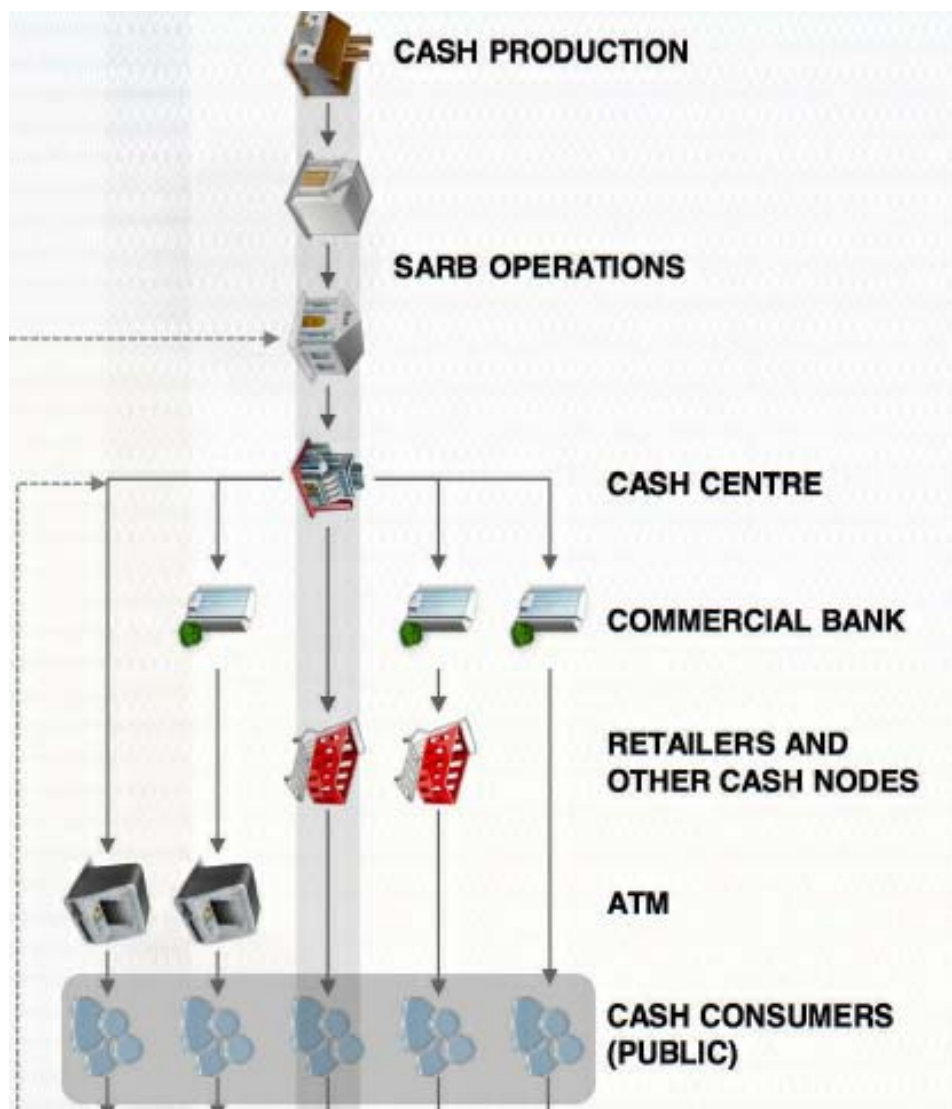
E-krona-Architektur der schwedischen Notenbank



- Zentralbanken emittieren Bargeld und Zentralbankgeld und unterstützen durch ihre Infrastruktur die Emission von Geschäftsbankengeld.
- **Die Gedanken der einzelnen Notenbankprojekte zu der IT-Architektur, die die Verteilung einer CBDC bestimmt, sind sehr unterschiedlich.**
- Beispielhaft sei hier links die Architektur der E-krona Schwedens aufgezeigt. Im Rahmen eines Ansatzes einer **DFC-as-a-Service** kontrolliert die schwedische Notenbank die Voraussetzungen für die Finanzintermediäre, eine DFC aufzusetzen. **Hierzu stellt sie diesen API (Schnittstellen) bereit.** Die digitalen Wallets ihrerseits werden von den Finanzintermediären angeboten und gemanagt.

Die Beispiele Südafrika und China

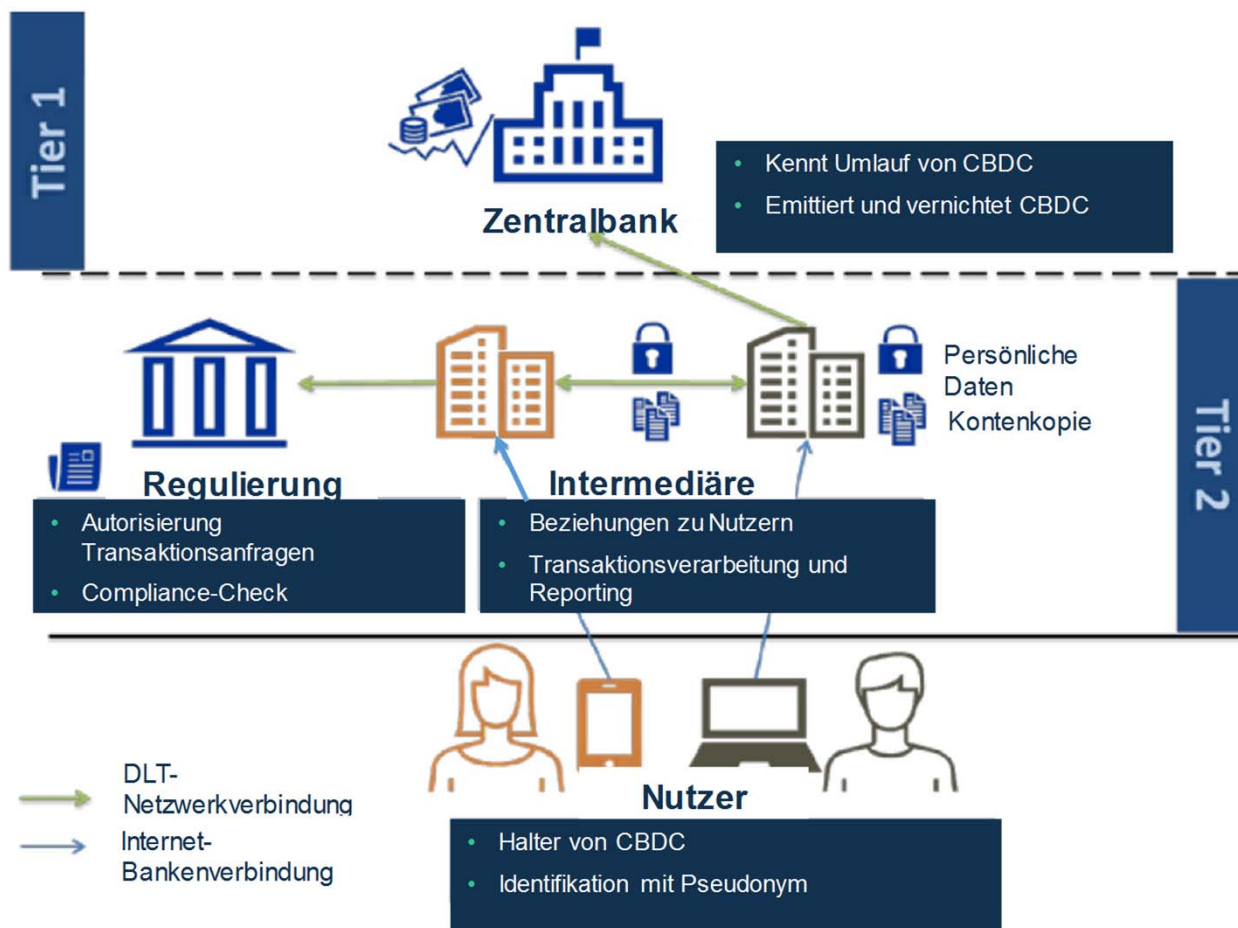
Eine hierarchische DLT der Zentralbank Südafrikas (SARB – South African Reserve Bank)



- In einem hierarchischen, verteilten Netzwerkansatz kontrolliert die Zentralbank die CBDC einschließlich ihrer Sicherheit und des zu erstellenden und zu verteilenden Betrags, aber die Verteilungs- und Transaktionskette entspricht weitgehend der von physischem Bargeld.
- Der CBDC-Wert wird über die bestehenden Kanäle von Geschäftsbanken und E-Geld-Betreibern verteilt und gelangt in die Hände der Öffentlichkeit.
- Dies ist der Ansatz, der von der chinesischen Notenbank (PBOC) und von der South African Reserve Bank (SARB) verfolgt wird.

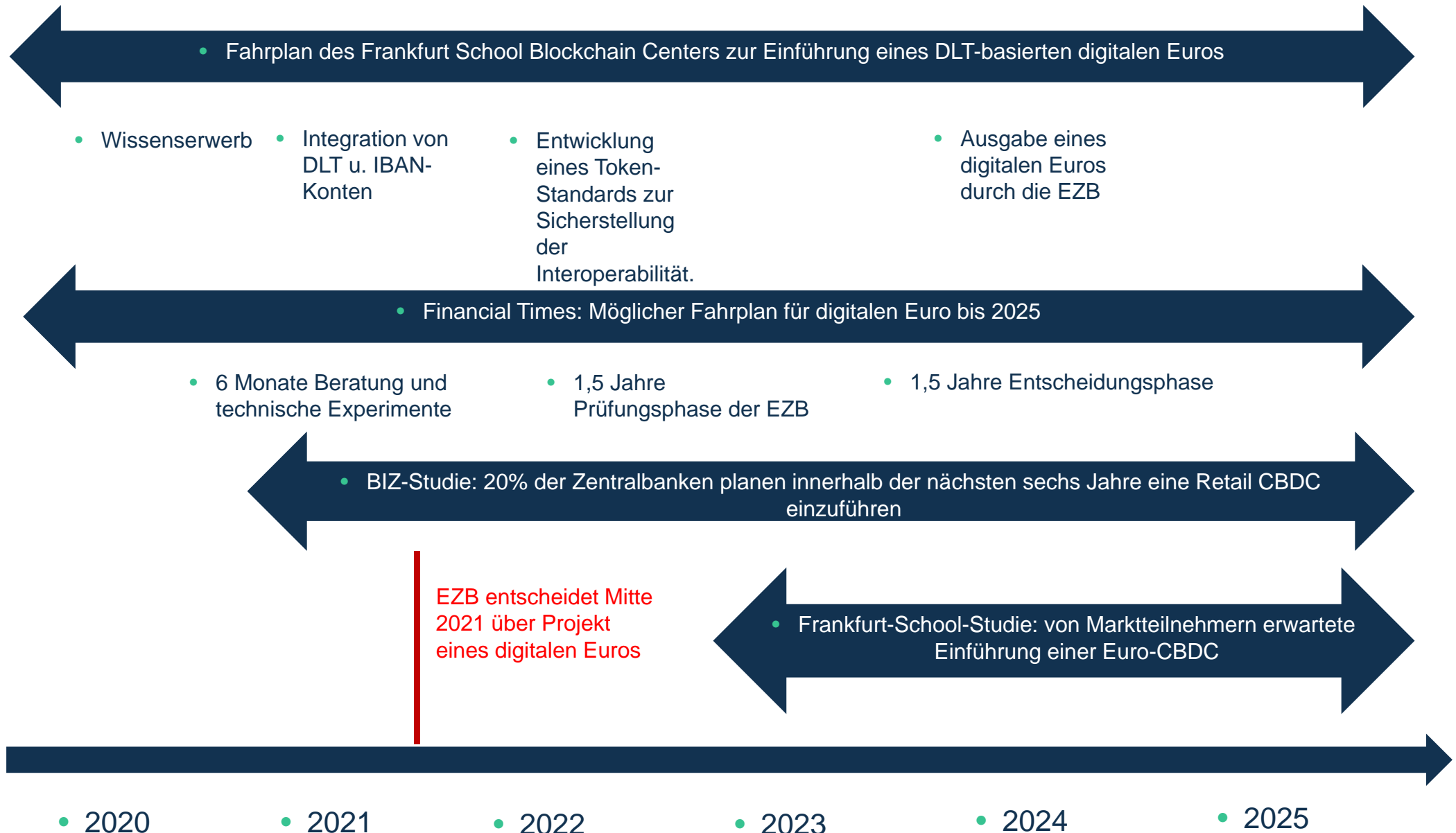
Eine mögliche Lösung für die EZB

Zweistufiges System: Arbeitsteilung zwischen EZB und Banken



- Die EZB hat bereits in einem **Proof-of-Concept** gezeigt, dass im Prinzip eine regulierungskonforme DLT-basierte CBDC möglich ist.
- Das auch von der LBBW verwendete DLT-System R3 Corda bietet der EZB und den beteiligten Intermediären in diesem Proof-of-Concept die Möglichkeit eines „notariellen“ Netzwerkknötens, mit Hilfe dessen die Finanzinstitute die Validität einer Transaktion prüfen können. Jeder Nutzer wird von den Intermediären auf das System nach Prüfung gehoben. Alle beteiligten Entitäten können zudem – unter Beachtung der regulatorischen Auflagen – die zirkulierende CBDC zu ihren Zwecken umprogrammieren, so dass Geld damit „programmierbar“ würde – eine lange bestehende Forderung der Blockchain-Gemeinde.
- Jeder Nutzer erhält zudem sog. **Anonymitäts-Gutscheine**. Diese befristet nutzbaren, nicht an andere Nutzer übertragbaren Gutscheine werden von der Regulierungsbehörde an die Nutzer emittiert. Mit ihnen können Nutzer einen limitierten Betrag an CBDC komplett anonym transferieren

Ein digitaler Euro wäre gemäß Marktbeobachtern bereits 2025 möglich



Quelle: FT; Philipp Sandner, Jonas Groß, Philipp Schulden und Lena Grale: Digitaler, programmierbarer Euro, Libra und CBDCs: Auswirkungen digitaler Zahlungsinitiativen auf europäische Banken, in ifo Schnelldienst 10 / 2020 73. Jahrgang 14. Oktober 2020; <https://fondstrends.lu/digitalisierung-und-socialmedia/warum-braucht-europa-einen-digitalen-programmierbaren-euro-auf-blockchain-basis/>, Ulrich Bindseil.

Ein digitaler Euro seitens der EZB ist wohl erst 2030 wahrscheinlich

- Ein „digitaler Euro“ im Sinne einer entweder von Banken oder Tech-Konzernen emittierten und durch Euro besicherten Digital Fiat Currency sehen wir im Zeitraum der nächsten fünf Jahre als sehr gut möglich an.
- Die Emission einer von der EZB emittierten CBDC erwarten wir aber erst gegen 2030. Die Gründe hierfür sind die folgenden:
 - Beim Design einer CBDC muss wirklich alles stimmen, sollen nicht Risiken für die Finanz- und Preisstabilität resultieren. Die EZB muss daher sehr sorgfältig eine derartige CBDC in Absprache mit dem Finanzsektor und den Tech-Konzernen konzipieren. Hinzu kommt, dass die breite Öffentlichkeit über dieses neue Zahlungsmedium aufgeklärt werden müsste. Auch dieses kostet Zeit.
 - Die chinesische Notenbank arbeitet seit 2014 an einer digitalen Währung und möchte diese zu den Olympischen Winterspielen 2022 ausrollen. Geht man von diesem Entwicklungshorizont von acht Jahren aus – die EZB möchte Mitte 2021 über den digitalen Euro entscheiden –, so ist mit einer CBDC seitens der EZB eher im Jahr 2030 zu rechnen. Nicht zuletzt, weil die Abstimmungsprozesse im Euroraum u. E. aufgrund des demokratischen Prinzips länger dauern als in China. Auch ist Europa weitaus weniger digitalisiert als China.
- Bei einer CBDC seitens der EZB würde es sich zunächst um eine „General Purpose-CBDC“ für den Retail-Markt handeln. Eine CBDC für den grenzüberschreitenden Zahlungsverkehr müsste in Absprache und Koordination mit Zentralbanken anderer Währungsräume erfolgen. Dieses Standardisierungsproblem ist nicht einfach zu lösen. Eine Wholesale-CBDC sehen wir seitens der EZB eher nicht, da sich diese auf den Retail-Sektor fokussiert. **Wholesale-Lösungen erwarten wir daher eher und früher vom Finanzsektor selbst.** Allerdings hat die BIZ kürzlich darauf hingewiesen, dass derartige Stable Coin-Lösungen ein grundlegendes Anreizproblem dahingehend in sich tragen, dass die Emittenten von Stable Coins Anreize haben, eine Inflation dieser Stable Coin zu erzeugen. Auch digitale Zahlungen im Wholesale-Bereich würde daher von einer offiziellen CBDC profitieren.
- Auf welcher Technologie eine CBDC fußt, kann noch nicht gesagt werden. Ziemlich sicher dürfte es aber keine völlig dezentrale Lösung sein, einfach aus regulatorischen Gründen. Gut möglich ist es daher, **dass in Zukunft neben der „top-down-Lösung“ seitens der Zentralbank in Form einer CBDC sich parallel privatwirtschaftlich quasi „bottom-up“ DLT-basierte Stable Coins etablieren, die entsprechend privatwirtschaftlichen Unternehmenslösungen dienen.**
- Da die Finanzwirtschaft und die Industrie bei der Entwicklung von DLT-basierten Ökosystemen der EZB vorweg laufen, **ist es für die Anwendungsfälle in diesen Systemen bereits heute wichtig, eine Zahlfunktion zu haben um diese Anwendungsfälle zum Laufen zu bringen.**

Disclaimer.

Diese Publikation richtet sich ausschließlich an Empfänger in der EU, Schweiz und in Liechtenstein.

Diese Publikation wird von der LBBW nicht an Personen in den USA vertrieben und die LBBW beabsichtigt nicht, Personen in den USA anzusprechen.

Aufsichtsbehörden der LBBW: Europäische Zentralbank (EZB), Postfach 16 03 19, 60066 Frankfurt am Main und Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Postfach 1253, 53002 Bonn / Postfach 50 01 54, 60391 Frankfurt.

Diese Publikation beruht auf von uns nicht überprüfbaren, allgemein zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit wir jedoch keine Gewähr übernehmen können. Sie gibt unsere unverbindliche Auffassung über den Markt und die Produkte zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses wieder, ungeachtet etwaiger Eigenbestände in diesen Produkten. Diese Publikation ersetzt nicht die persönliche Beratung. Sie dient nur Informationszwecken und gilt nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf. Für weitere zeitnähere Informationen über konkrete Anlagemöglichkeiten und zum Zwecke einer individuellen Anlageberatung wenden Sie sich bitte an Ihren Anlageberater.

Wir behalten uns vor, unsere hier geäußerte Meinung jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. Wir behalten uns des Weiteren vor, ohne weitere Vorankündigung Aktualisierungen dieser Information nicht vorzunehmen oder völlig einzustellen.

Die in dieser Ausarbeitung abgebildeten oder beschriebenen früheren Wertentwicklungen, Simulationen oder Prognosen stellen keinen verlässlichen Indikator für die künftige Wertentwicklung dar.

Die Entgegennahme von Research Dienstleistungen durch ein Wertpapierdienstleistungsunternehmen kann aufsichtsrechtlich als Zuwendung qualifiziert werden. In diesen Fällen geht die LBBW davon aus, dass die Zuwendung dazu bestimmt ist, die Qualität der jeweiligen Dienstleistung für den Kunden des Zuwendungsempfängers zu verbessern.