

Wholesale-CBDC im Euroraum

Eine Analyse der Lösungsansätze

Viktoria Liehmann, Philipp Uhinck, Frederike Naeve

Überblick:

Im Euroraum gibt es aktuell drei verschiedene Lösungsansätze, um neue Technologien für das Wholesale Settlement einzusetzen. In diesem Paper gehen wir auf die Anwendungsfälle ein und beleuchten diese im Hinblick auf Machbarkeit und Umsetzung für den Auslandszahlungsverkehr.

Können die Ansprüche des Marktes hierdurch erfüllt werden und welche technischen und rechtlichen Herausforderungen gilt es zu bewältigen?

Lösen die neuen Technologien für Wholesale Settlement die Herausforderungen im Zahlungsverkehr? – Eine Analyse zum Mehrwert der Lösungen des Eurosystems

Zentralbanken weltweit arbeiten an Projekten, um eine Central Bank Digital Currency (CBDC) auf Basis von Distributed-Ledger-Technologie (DLT) herauszugeben. Es wird zwischen Retail-CBDC (rCBDC) für Privatkunden und Wholesale-CBDC (wCBDC) für Finanzinstitute differenziert. Aktuell testet das Eurosystem im Bereich wCBDC drei mögliche Lösungsansätze.¹

Weltweit sind bereits einige CBDC-Projekte in der Pilotphase oder schon live, wie dem verlinkten Whitepaper des World Economic Forum (WEF) zu entnehmen ist. Die im Whitepaper des WEF genannten Ziele sind vielfältig. Im Bereich Payments liegt der Fokus auf Effizienz, also Schnelligkeit der Finalität von Transaktionen, und Sicherheit. Aktuell werden Zahlungen in Fremdwährungen teilweise erst Tage später finalisiert und gebucht. Mangelnde Verfügbarkeit der Fremdwährung, Währungspolitik, ökonomische Stabilität und mangelnde Automatisierung werden im europäischen Kontext immer wieder als Gründe für die verspätete Zahlung genannt. Mit den neuen CBDCs ist die Möglichkeit gegeben, die Interoperabilität zu bestehenden Clearingverfahren zu gewährleisten, um so auch die Anbindung von Systemen weltweit zu ermöglichen. Dies würde zu einer Steigerung des Mehrwertes der Lösungen führen. Die konkrete Ausgestaltung einer solchen Lösung wird im Eurosystem aktuell weiter analysiert.

Die bisherigen Use-Cases für eine wCBDC im Zahlungsverkehr sind:

1. Delivery vs. Payment (DvP) – also die Wertpapierabwicklung, bei der z. B. eine Anleihe gegen EUR verkauft wird.

2. Payment vs. Payment (PvP) – im Auslandszahlungsverkehr, bei dem eine Währung gegen eine andere getauscht wird.

Im aktuellen Paper widmen wir uns der Frage, wie die drei wCBDC-Lösungen des Eurosystems den Anforderungen des Marktes für den Auslandszahlungsverkehr im Bereich PvP gerecht werden. Gerade der Use-Case, mit tokenisierten Fremdwährungen zu handeln, könnte im Auslandszahlungsverkehr sehr interessant werden und viele neue Möglichkeiten im grenzüberschreitenden Zahlungsverkehr bieten. Die mangelnde Programmierbarkeit und fehlende Automatisierungsmöglichkeiten

¹) Central Bank Digital Currency Global Interoperability Principles: Whitepaper Juni 2023

bestehender Lösungen werden über die Nutzung neuer Technologien adressiert, um Anforderungen an Schnelligkeit und Zuverlässigkeit zu genügen. Dabei setzen die unterschiedlichen Ansätze des Eurosystems verschiedene Schwerpunkte, die es zu gewichten gilt.

Die drei Lösungsansätze des Eurosystems im Vergleich

Die Lösungen des Eurosystems umfassen drei Vorschläge für die Nutzung neuer Technologien für das Wholesale Settlement. Die Vorschläge wurden von der Deutschen Bundesbank, der Banca d'Italia und der Banque de France entwickelt. Alle drei Lösungen nutzen dabei sogenannte „Smart Contracts“.

Ein Smart Contract ist ein selbstausführendes Programm, welches dazu verwendet wird, tokenisierte Assets und Euros zu verwalten. Er übernimmt die Rolle eines neutralen Dritten und sorgt für eine reibungslose Abwicklung der Transaktion.

Lösung	Vorteile	Nachteile	Fazit
Deutsche Bundesbank: Triggerlösung	Liquiditätsmanagement in T2	EZB muss eigene DLT entwickeln	Günstige Entwicklung seitens Eurosystem und schnelle Anbindung der Banken
	Geringster Anpassungsbedarf bei Banken, im Vergleich zu den anderen Lösungen	Gebunden an T2-Öffnungszeiten	
	Keine Liquiditätsfragmentierung	Nutzung vieler "Brücken" (Interoperabilitätsmechanismen) könnten fehleranfällig sein	
	Verbindung mit anderen Zentralbank-DLTs möglich		
Banca d'Italia: TIPS Hash-Link	24/7-Verfügbarkeit von Zahlungen	Liquiditätsmanagement in TIPS	Die hohe Systemverfügbarkeit kommt den Anforderungen einer Markt-DLT am nächsten, die Nutzung des API-Gateways spart die Erstellung einer DLT
	Keine Notwendigkeit, eine eigene DLT zu betreiben und deren Verhalten sicherzustellen	Mittlerer Anpassungsbedarf bei Banken	
	Verbindung mit anderen Zentralbank-DLTs möglich	Mittlere Liquiditätsfragmentierung	

Lösung	Vorteile	Nachteile	Fazit
Banque de France: Full DLT	Cash-and-Asset-Übertragung am einfachsten, da bereits beide tokenisiert wurden	Entwicklung eigener DLT seitens des Eurosystems	Größtes Zukunftspotenzial mit den meisten Möglichkeiten, da tokenisiertes Geld gegen tokenisierte Assets getauscht werden können
	Mögliche Ausgabe anderer Währungen/Assets (als Token)	Hoher Anpassungsbedarf bei Banken	
		Hohe Liquiditätsfragmentierung bei Banken	
		Schaffung einer neuen Art von Zentralbankgeld	

Abbildung1: Vor- und Nachteile der Lösungsansätze im Überblick

Mehrwert der Lösungen: Ein Schritt in die richtige Richtung?

Bereits die Triggerlösung der Deutschen Bundesbank bietet einen erheblichen Mehrwert für PvP-Transaktionen, da sie die Integration mit anderen Zentralbank-DLTs außerhalb der Eurozone ermöglichen würde. Dies ist besonders nützlich für grenzüberschreitende Zahlungen innerhalb der T2-Öffnungszeiten. Während T2 nachts geschlossen ist, können beispielsweise zukünftige DLT-Systeme der USA und Asiens durchgehend geöffnet haben. Dies würde die Verfügbarkeit von Fremdwährungen in Europa am Tag verbessern. Diese Lösung erscheint zum aktuellen Zeitpunkt vielleicht als ausreichend, könnte allerdings schnell an Grenzen stoßen und dann nur wenig erweiterbar sein. Die verbesserte Verfügbarkeit von Fremdwährungen wäre zudem von der Ausgestaltung entsprechender Lösungen weltweit abhängig.

Die TIPS-Hash-Link-Lösung der italienischen Zentralbank bietet durch ihre 24/7-Öffnungszeiten eine kontinuierliche Verfügbarkeit für PvP-Transaktionen. Dies beseitigt die Einschränkungen durch die T2-Öffnungszeiten und ermöglicht eine reibungslose Abwicklung rund um die Uhr. Ein weiteres Vorteil des Hash-Links ist, dass das Eurosystem keine eigene DLT betreiben und deren korrektes Verhalten sicherstellen muss. Bei dieser Lösung ist jedoch die Anbindung anderer RTGS-Systeme (Real-Time Gross Settlement) nicht ohne weitere Interoperabilitätsmechanismen möglich.

Die Lösung der französischen Zentralbank ermöglicht neben den 24/7-Öffnungszeiten die einfache Anbindung anderer Zentralbank-RTGS-Systeme, durch eine ihrerseits angebotene einfache Triggerlösung. Auf diese Weise haben andere Zentralbanken wenig Aufwand, sich mit der DLT des Eurosystems zu verbinden. Diese Möglichkeit macht die französische Lösung von den drei Lösungen am interessantesten und fördert die Effizienz bei PvP-Transaktionen am besten. Sie könnte somit auch als die umfassendste Lösung bezeichnet werden.

Verschiedene private Unternehmen unterstützen die Zentralbanken weltweit bei der Entwicklung und Umsetzung von wCBDC-Lösungen. HSBC und IBM haben, geleitet durch die Banque de France, bereits eine Token- und digitale Wallet-Abwicklungsfähigkeit getestet, die direkte Transaktionen zwischen zwei CBDCs umfasst. Die erfolgreiche Zusammenarbeit von HSBC und IBM unter der Leitung der Banque de France könnte als Blaupause für zukünftige Projekte und die globale Einführung von CBDCs dienen.³

Anforderungen des Marktes

Durch die neuen Technologien wird es möglich sein, neue Use-Cases für den Markt zu definieren, die von den bestehenden Lösungen des Eurosystems derzeit nicht vollumfänglich bedient werden. Neben den Möglichkeiten zur schnelleren und kostengünstigeren Verrechnung von Fremdwährungszahlungen gibt es auch weitere Vorteile für Unternehmen.

In Zukunft einfacheres Liquiditätsmanagement

Für Unternehmen, die Giralgeld tokenisieren und dies zu 100 % mit Zentralbankgeld decken möchten, würde das Liquiditätsmanagement durch alle drei Lösungen vereinfacht. Jede dieser Lösungen bietet spezifische Vorteile, die die Tokenisierung und die Verwaltung der Zentralbankreserven effizienter und flexibler gestalten. Hier zeigt sich der Vorteil der französischen Lösung, die durch ihre einfache Verbindung zu DLT-Systemen und die Möglichkeit des Austauschs von tokenisiertem Geld gegen tokenisierte Assets eine besonders nutzerfreundliche Option darstellt.

Geschäftsbanken, die diesen Use-Case anstreben, profitieren an dieser Stelle nicht mehr von der Giralgeldschöpfung, sondern von den regulatorischen Vorgaben, dass auf tokenisierte Einlagen keine Zinsen an Privatkunden oder Unternehmen gezahlt werden dürfen. Der Business-Case lautet also: Geld der Kunden auf die DLT tokenisieren, das eingezahlte Geld bei der Zentralbank hinterlegen und 100 % des Zentralbankzinses verbuchen.

Was bedeutet dies für die Nutzung im AZV?

Der Zugriff auf Fremdwährungen (z. B. dem USD) erfolgt aktuell über im Ausland (z. B. den USA) ansässige Geschäftsbanken, welche an ihre Heimat-Zentralbank (z.B. das Federal Reserve System) angebunden sind. Diese Geschäftsbanken bieten ihrerseits ausländischen Geschäftsbanken an, für sie ein Konto in der jeweiligen Fremdwährung (USD) zu führen. Das bedeutet, dass zwischen den

3) CLS Group: Opinion Piece: CBDC The FX Gamechanger? März 2024 pp.6,7

Geschäftspartnern entsprechende Kontobeziehungen bestehen müssen, damit die jeweilige Bank die Möglichkeit hat, über ihren Korrespondenten Zugang zum ausländischen Clearingsystem zu erhalten. Solche Kontobeziehungen sind teuer und erfordern ein umfangreiches Liquiditätsmanagement seitens der Bank, da eine Unterdeckung in der Regel dazu führt, dass Zahlungen nicht ausgeführt werden oder Zinsen in Rechnung gestellt werden.

Der Ausgleich der Salden auf den jeweiligen Konten erfolgt in der Regel über Devisenhandelsgeschäfte, die jedoch mit Risiken behaftet sind. Eine Möglichkeit diese Transaktionen abzusichern, bietet CLS (Continuous Linked Settlement).

Continuous Linked Settlement (CLS) ist ein System zur Abwicklung von Devisengeschäften, das entwickelt wurde, um das sogenannte "Herstatt-Risiko" oder "Settlement-Risiko" zu minimieren. Dieses Risiko tritt auf, wenn eine Partei ihre Verpflichtung erfüllt, während die andere Partei dies nicht tut. CLS funktioniert durch ein "Payment-versus-Payment" -Verfahren, bei dem beide Seiten eines Handels gleichzeitig abgewickelt werden. Dies stellt sicher, dass die Zahlung in einer Währung erst dann erfolgt, wenn die Zahlung in der anderen Währung bestätigt ist.

Die Beschränkung von CLS auf wenige Währungen stellt sich immer mehr als Nachteil heraus und auch die Kosten sind für viele kleinere Marktteilnehmer eine Eintrittsbarriere.

Hier können die Lösungen des Eurosystems ansetzen, indem sie die Lücken von CLS schließen und einfachere Anbindungen an unterschiedliche Clearingsysteme ermöglichen. Der Austausch von Währungen wird so vereinfacht. Dies kann über die Effizienz, die Anzahl der angebotenen Währungen oder eine einfachere Nutzung erfolgen und somit für mehr Teilnehmer oder mehr Flexibilität sorgen. Wird es in Zukunft möglich sein, diese Transaktionen sicher innerhalb weniger Sekunden durchzuführen, besteht das absichernde Settlement-Risiko nicht mehr. Zumindest wird jedoch ein klarer Rechtsrahmen benötigt. Über die Nutzung eines Smart Contracts einigen sich beide Parteien auf ein bestimmtes Vorgehen. Dieses Vorgehen muss rechtlich abgesichert sein. Und genau das könnte bei Smart Contracts zu einem Streitpunkt werden, da ein solcher Contract genau ausdefiniert werden muss und ein Nachverhandeln nicht so einfach möglich ist.⁴ Zudem muss ein mögliches Fehlverhalten von Smart Contracts juristisch betrachtet werden.

Ein rechtliches Grundgerüst bietet die Markets in Crypto-Assets-Verordnung (MiCA), die zu großen Teilen ab Anfang 2025 wirksam wird. Sie besagt, dass die Emittenten von vermögenswertreferenzierten Token (z.B. tokenisiertes Gold) und E-Geld-Token künftig unter anderem ein

4) [BaFin: Europäische MiCA-Verordnung: Regel-Fundament für Kryptowerte; 17.05.2023](#)

Mindestniveau an Liquidität vorhalten und ihren Sitz in der EU haben müssen.⁵ Das vorgeschriebene Mindestniveau an Liquidität macht die Einführung eines Krypto-Tokens für private Anbieter unattraktiver, da es erhebliche finanzielle Ressourcen bindet und die operativen Kosten erhöht.

Die MiCA-Regulierung räumt Kundinnen und Kunden außerdem einen Rücktauschanspruch gegenüber dem Emittenten von Krypto-Token ein. Ab einer bestimmten Schwelle erfordern solche Projekte eine MiCA-Erlaubnis und lösen zudem ab einer gewissen Größe verschärfte Anforderungen aus. Sollte beispielsweise ein vermögenswertreferenzierter Token Gefahr laufen, ein allgemein anerkanntes Zahlungsmittel zu werden, muss die Ausgabe neuer Token eingestellt werden. Darüber hinaus wird die Bankenaufsichtsbehörde EBA Emittenten signifikanter vermögenswertreferenzierter und E-Geld-Token beaufsichtigen, die bestimmte Kriterien erfüllen und dadurch größere Risiken für die Finanzstabilität darstellen, wie z.B. über zehn Millionen Nutzer oder Reserven von über fünf Milliarden Euro.⁶

Schneller und sicherer Zugang zu Zentralbankgeld: Realistisch oder eine weit entfernte Vision?

Welche Möglichkeiten bieten die neuen wCBDC-Lösungen des Eurosystems? Um als europäische Bank seinen Kunden Fremdwährungskonten anbieten zu können, muss aktuell auf eine Geschäftsbankbeziehung im Ausland zurückgegriffen werden, falls die europäische Bank nicht direkt bei der ausländischen Zentralbank ein Konto eröffnen möchte oder kann.

Könnte der vom Eurosystem für die wCBDC-Lösungen verwendete Smart Contract „Hashed Time-lock Contract (HTLC)“ an dieser Stelle in Zukunft die Loro/Nostro-Kontobeziehungen ersetzen und es z.B. amerikanischen Banken gemeinsam mit einer europäischen Bank erlauben, Zugriff auf EUR-Zentralbankgeld zu erhalten, ohne dass die Kreditwürdigkeit der am HTLC teilnehmenden amerikanischen und europäischen Banken eine Rolle spielt?

An dieser Stelle ein Blick darauf, wie diese HTLCs genau funktionieren und wozu sie noch verwendet werden können.

5) [BaFin: Europäische MiCA-Verordnung: Regel-Fundament für Kryptowerte; 17.05.2023](#)

6) Weitere Informationen zu den drei Lösungsansätzen können Sie in dem PPI-Blogbeitrag „Wholesale-CBDC (Central Bank Digital Currency) des Eurosystems: alle Informationen auf einen Blick“ unter [diesem Link](#) finden.

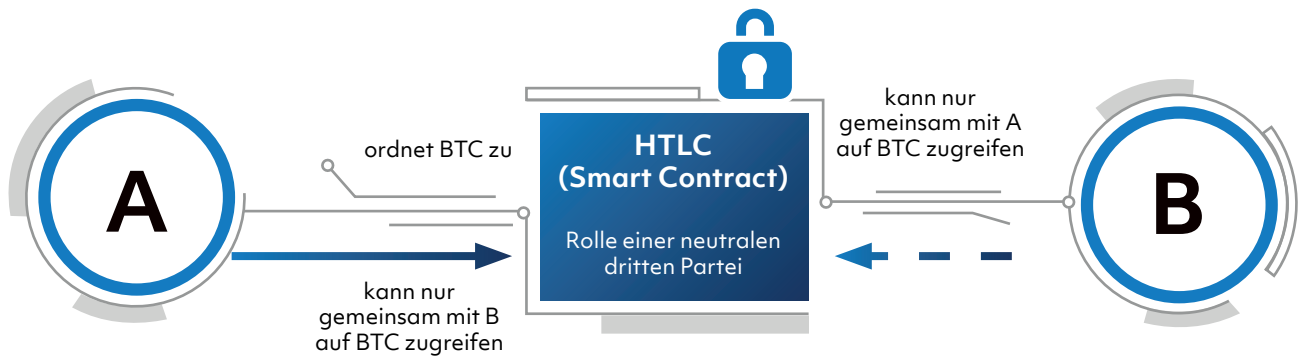


Abbildung 2: Smart Contract im Bitcoin-Lightning-Netzwerk

Der HTLC wird bereits seit längerer Zeit im Bitcoin Lightning Netzwerk erprobt und verwendet, um einen Vertrag (Smart Contract) zwischen zwei Parteien zu schließen, die sich weder kennen noch gegenseitig vertrauen müssen.

Das Lightning-Netzwerk wurde als zweite Schicht oberhalb der Bitcoin Blockchain entwickelt, um Instant Payments durchzuführen. Das Netzwerk besteht aus Tausenden HTLCs zwischen den Teilnehmern.

Analog des Bitcoin-Lightning-Netzwerks könnten die beiden Banken nur gemeinsam auf die im HTLC hinterlegten EUR oder Fremdwährung zugreifen, ohne dass auf die Kreditwürdigkeit der anderen Bank vertraut werden muss.

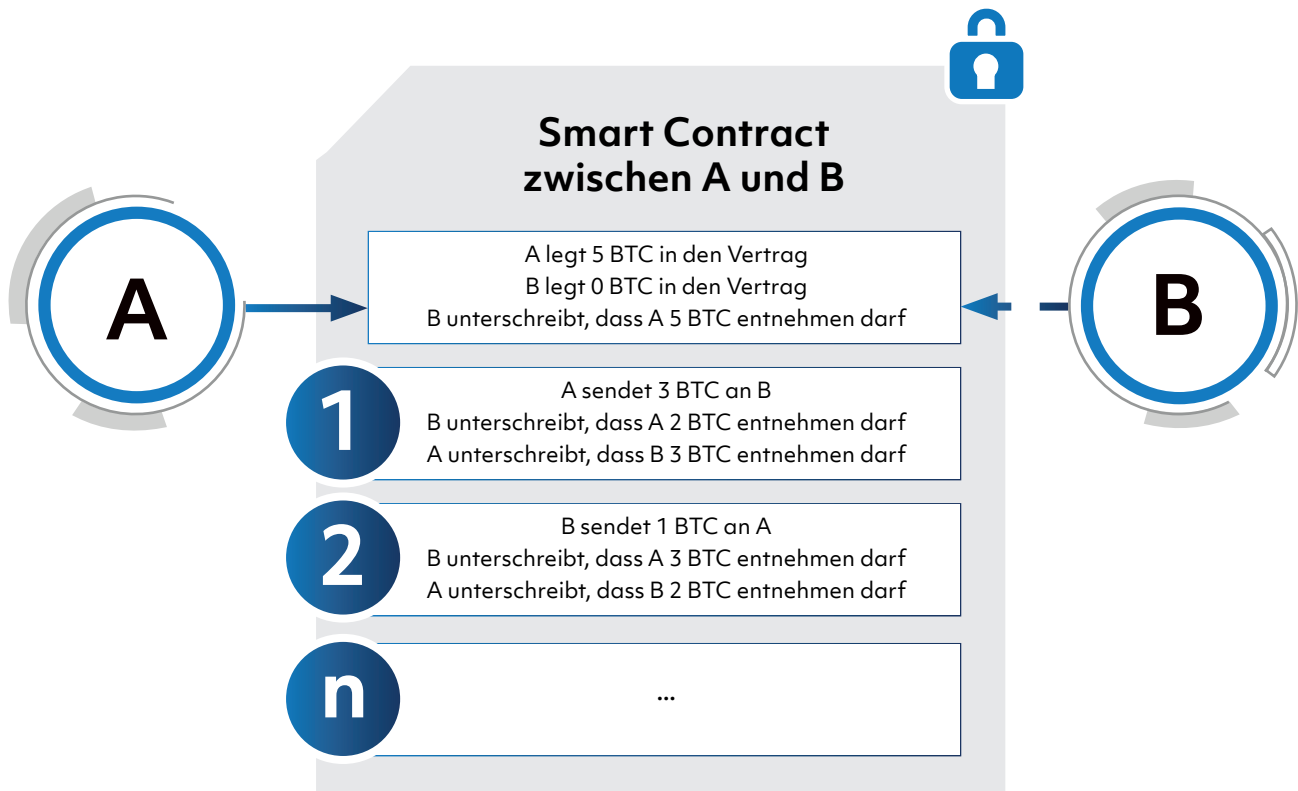


Abbildung 3: Darstellung eines HTLCs

Abbildung 3 zeigt den Teilnehmer A, welcher mit Teilnehmer B einen Smart Contract unterzeichnet. Teilnehmer A legt initial 5 BTC ab und sendet in der ersten Transaktion 3 BTC an Teilnehmer B. In einer zweiten Transaktion erhält der Teilnehmer A 1 BTC von B zurück. Es sind beliebig viele Transaktionen innerhalb des Smart Contracts möglich.

Wenn Banken diesen Mechanismus in Zukunft nutzen würden, was wären die Auswirkungen auf das heutige Finanzsystem? Würde ein Großteil der Liquidität in HTLCs fließen und würde es deshalb zu Liquiditätsproblemen kommen? Wie würde sich das Korrespondenzbanknetzwerk entwickeln?

Wenn wir an dieser Stelle noch weiterdenken würden, könnte dann der HTLC, so wie er aktuell im Eurosystem zur Verwendung angedacht ist, dazu verwendet werden, die Loro/Nostro-Kontoverbindung ganz zu ersetzen und dadurch sogar ein „Euro-Lightning-Netzwerk“ aufgebaut werden? Wenn andere Währungen auch auf eine DLT tokenisiert werden würden und diese DLTs auch HTLCs ausführen könnten, wäre dann sogar ein multiwährungsfähiges Lightning-Netzwerk möglich?

Könnte in einem solchen multiwährungsfähigem Lightning-Netzwerk komplett auf Vertrauen verzichtet werden, so wie es das Bitcoin-Lightning-Netzwerk vormacht? Doch eines lässt sich jetzt schon absehen: Die wCBDC-Lösungen des Eurosystems und anderer Zentralbanken wären ein großer Schritt in diese Zukunft.

Fazit

Der Mehrwert einer neuen Lösung misst sich an den vorhandenen Systemen im Markt. Obwohl jede Lösung für sich diverse technische Vorteile und damit Automatisierungsmöglichkeiten bietet, bleiben Vorbehalte bei internationaler Verwendung bestehen. Einige Fragen, etwa zur rechtlichen Einordnung, stehen erst am Anfang. Letztlich entfaltet sich der Mehrwert einer Lösung auch nur bei entsprechender Marktdurchdringung, denn je mehr Banken sich anbinden, umso größer ist der Netzwerkeffekt. Hier bestehen bei technischer Einschränkung Abhängigkeiten zu anderen Lösungen.

Kurz- bis mittelfristig sind die Lösungen des Eurosystems keine ausdefinierten Systeme. Sie unterliegen noch Tests und werden daher wahrscheinlich noch angepasst. In ihrer jetzigen Ausgestaltung werden die Lösungen an Grenzen stoßen. Wir sehen hier weiteren Handlungsbedarf. Die anfallenden Kosten der neuen Lösungen sind für die Marktteilnehmer zum aktuellen Zeitpunkt ebenfalls nicht absehbar. Dies beinhaltet die Umsetzungskosten und Kosten des Betriebs der neuen Lösung. Kosten für Fehleranfälligkeiten sind ebenfalls noch unklar und rechtlich unsicher.

Darüber hinaus muss die bereitgestellte Lösung eine echte Alternative zu den bestehenden Systemen bieten. Inwieweit dies der Fall sein wird, kann noch nicht abschließend beantwortet werden. Zudem ist es fraglich, ob „neue Lösungen“ im Interesse bestehender Anbieter liegen. Grund dafür ist die Bedrohung der Daseinsberechtigung einiger bestehender Geschäftsmodelle durch die neue Lösung.

Immerhin versprechen die neuen Technologien den erleichterten Zugriff auf europäisches Zentralbankgeld. Zu technischen Herausforderungen wie der Standardisierung kommen weitere wie die mögliche Beschränkung der HTLCs auf wenige Use-Cases, z. B. der einmalige Tausch eines Wertpapiers gegen Zentralbankgeld. Denn durch zu strenge Vorgaben ist zu befürchten, dass die Nutzungsmöglichkeiten zu stark eingeschränkt werden, sodass nicht das volle Potenzial der Technologie ausgeschöpft werden kann. Aktuell ist unklar, wie flexibel sich die bestehenden Lösungen auf weitere Use-Cases erweitern lassen werden.

Es bleibt die Frage offen, ob es sich bei der Grundidee um eine realistische Vision oder nur reine Träumerei handelt. Ebenso bleibt abzuwarten, ob die technische Umsetzung die versprochenen Benefits erfüllen kann oder ob die Potenziale der Technik durch Restriktionen des Finanzsystems der EZB eingeschränkt werden. Darüber hinaus ist nicht nur unklar, in welchem Umfang CBDCs schlussendlich umgesetzt werden, sondern auch wie lange dieser Prozess vor dem Hintergrund bürokratischer Hürden andauern wird. Deutlich wird hingegen, dass es nach wie vor viele unbekannte Variablen gibt, die eine Beantwortung dieser Fragen vereinfachen würden. Dies lässt sich vermutlich auf verschiedene Aspekte zurückführen. Zum einen werden möglicherweise nicht alle Aspekte und Optionen von CBDCs im Pilotprojekt der EZB getestet. Zum anderen ist die Kommunikation und der Zugang zu Informationen über den Fortschritt des Projekts eingeschränkt, ob bewusst oder unbewusst. So lässt sich vorerst nur spekulieren, wie groß der Einfluss von wCBDCs auf den Zahlungsverkehr sein werden. Ein Schritt in die richtige Richtung ist es allemal.

Ansprechpartner



Viktoria Liehmann
Senior Consultant

Viktoria.Liehmann@ppi.de



Philipp Uhinck
Senior Consultant

Philipp.Uhinck@ppi.de



Frederike Naeve
Werkstudentin

Frederike.Naeve@ppi.de