

Lukas Görnert
02/2022

KRYPTO-ASSETS UND BLOCKCHAIN-ÖKOSYSTEME TEIL 2 – DECENTRALIZED FINANCE

Einleitung

Im Teil 1 unserer Reihe „Krypto-Assets und Blockchain-Ökosysteme“ wurden die technischen Grundlagen der Blockchain-Systeme skizziert. Darüber hinaus wurden verschiedene Layer-1-Lösungen vorgestellt, die die technische Grundlage der aufkommenden Blockchain-Ökosystemen sind. Im nun folgenden zweiten Teil unserer Beitragsreihe wollen wir Ihnen die Architektur von Blockchain-Ökosystemen und ausgewählte Protokolle zur Erbringung von dezentralisierten Finanzdienstleistungen (DeFi) vorstellen.

DeFi-Konzept

Überträgt man die von der Blockchain bereitgestellten technischen Eigenschaften und Funktionsweisen nun darauf, blockchain-basierte Finanzanwendungen zu konstruieren, stellt sich die Frage, welchen Mehrwert eine solche Gestaltung im Vergleich zu unserer herkömmlichen Finanzarchitektur mitbringt. Aufgrund ihrer **Open-Source** Software-Architektur ist die Weiterentwicklung der meisten Blockchain-Netzwerke **offen, unabhängig und transparent**. Jede einzelne Transaktion kann **auch noch Jahre später nachvollzogen** werden.

Dies führt dazu, dass Finanzdienstleistungen demokratisiert und im Vergleich zum herkömmlichen Finanzsystem viel effizienter abgewickelt werden können.¹ Wenngleich im herkömmlichen Finanzsystem hohe Compliance-Standards, regulatorische Eingriffe und

¹ Vgl. Bitkom (2020), Decentralized Finance (DeFi) - A new Fintech Revolution, S. 10

fortlaufende Finanzaufsicht für eine hohe finanzielle Stabilität, Verbraucherschutz und Betrugspräventionen sorgen, kommt es immer wieder zu Finanzskandalen, Betrugsfällen, Intransparenz und Ineffizienzen.² DeFi als Konzept kann demzufolge als eine **Anordnung** (verbraucherorientierter) **intelligenter Verträge** gesehen werden, die eine vordefinierte Geschäftslogik in einer transparenten und deterministischen Rechenumgebung ausführen. Deren technische Abwicklung wird dabei durch die öffentliche und erlaubnisfreie Blockchain-Technologie ermöglicht.³ Dazu gehört auch, dass DeFi nur mittels einer **mehrschichtigen Architektur** funktionieren kann. Sämtliche Schichten des Blockchain-Ökosystems schaffen eine offene und modulare Infrastruktur, die es sowohl den Entwicklern neuer DeFi-Anwendungen als auch Nutzern ermöglicht, auf unterschiedliche Teile des Systems zuzugreifen.⁴

Aufbau

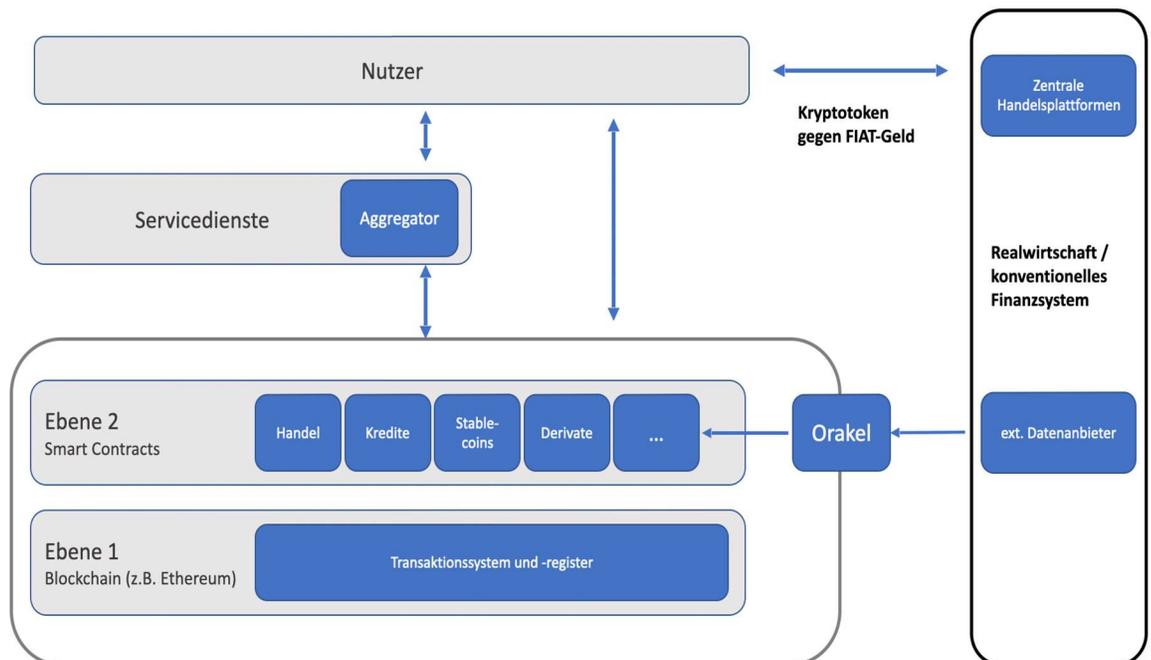


Abb. 1: Schematischer Aufbau von DeFi und deren DLT-Ökosystemen. (vgl. Bundesbank (2021))

Layer-1

Dabei ist wichtig zu verstehen, dass alle verwendeten Schichten aufeinander aufbauen und eine inhärente Abhängigkeit zu den jeweils unteren Schichten aufweisen.⁵ In Abb. 1 ist der schematische Aufbau von DeFi übersichtlich dargestellt. Die Ebene 1 (**Layer 1**) des Blockchain-

² Vgl. Bitkom (2020), Decentralized Finance (DeFi) - A new Fintech Revolution, S. 10

³ Vgl. Jensen et. al (2021), An Introduction to Decentralized Finance (DeFi), S. 47

⁴ Vgl. Schaer (2021), Decentralized Finance, S. 155

⁵ Vgl. Schaer (2021), Decentralized Finance, S. 155

Ökosystems bildet die technische Basis für DeFi, welche Eigentumsinformationen sicher speichern kann und als Grundlage für eine intermediär freie Ausführung dient.⁶ Dabei kommen i. d. R. nur Netzwerke in Frage, die Smart-Contracts verarbeiten und Vermögens-Transaktionen sicher abwickeln können sowie dezentral organisiert sind. Darüber hinaus gibt es weitere Governance-Aspekte, die an einer anderen Stelle unserer Fachbeitragsreihe erläutert werden sollen.

Layer-2

Die gemessen an ihrer Marktkapitalisierung größten und bekanntesten Layer-1-Plattformen sind Ethereum, Cardano, Solana, Polkadot, Terra, Avalanche und Fantom.⁷ Auf Ebene 2 (**Layer 2**) des Ökosystems setzen Protokolle auf, die Transaktionen zwischen den einzelnen Vertragspartnern automatisiert mit Hilfe von Smart-Contracts ausführen können. Die wohl wichtigsten Layer-2-Applikationen im DeFi-Bereich sind **dezentrale Börsen** (auch: decentralized exchanges - DEX), **Krypto-Kreditgeschäfts-Protokolle** und **Krypto-Derivate-Protokolle**. Mit Hilfe dieser Protokolle und der Smart-Contract-Fähigkeit der jeweiligen Ökosysteme können für die Anwender dezentrale Finanzdienstleistungen erbracht werden. Die benötigten Daten für die Ausführung von Smart-Contracts, werden durch sog. **Orakel** bereitgestellt.

Orakel

Mit Hilfe von Orakeln wird die Datenübertragung und der Informationsaustausch aus der bekannten Web-Struktur (z. B. Daten aus Bloomberg, Reuters etc.) hinein in das DLT-Ökosystem sichergestellt. Dieser **Informationsaustausch** ist essenziell für die Ausführung von Smart-Contracts und die damit verknüpfte DeFi-Anwendungen. Denkbare Use-Cases für den Finanzsektor wären hier z. B. die Bereitstellung von Wechselkursen, Zinskurven oder anderer transaktionsrelevanter Daten. Der bislang größte und zuverlässigste Anbieter in diesem Bereich ist die Firma Chainlink mit ihrem nativen ERC-20 Token LINK. Weitere Anbieter sind z. B. „Band Protocol“ (Token: BAND) oder DIA (Token: DIA). Um Zugang zu den dezentral organisierten Blockchain-Ökosystemen zu erhalten, benötigt man die auf den Layer-1 relevanten Payment-Token (z.B. ETH, ADA, AVAX, SOL etc.).

⁶ Vgl. Schaer (2021), Decentralized Finance, S. 155

⁷ Alle Layer-1-Lösungen unterscheiden sich teilweise erheblich in ihrer Governance-Struktur, Transaktionsgeschwindigkeit und Architektur.

Krypto-Börsen

Diese können über zentral organisierte Krypto-Börsen erworben werden. Die weltweit größte Krypto-Börse (gemessen am Umsatz) ist Binance.⁸ Darüber hinaus gibt es weitere Krypto-Börsen wie z. B. Coinbase (San Francisco)⁹, BitPanda (Wien), eToro (Zypern) oder Kraken (San Francisco). In den vergangenen Jahren ist eine Vielzahl unterschiedlichster Krypto-Börsen entstanden, die häufig unterschiedlichen regulatorischen Standards unterliegen.¹⁰ Demnach haben die größten Börsen, analog zum herkömmlichen Finanzwesen, entsprechende KYC-Prozesse implementiert, um Geldwäsche-Bestimmungen zu erfüllen.¹¹ Sobald ein Nutzer den KYC-Prozess einer zentral organisierten Krypto-Börse erfolgreich durchlaufen hat, ist er in der Lage, Einzahlungen in beliebiger Höhe und Währung vorzunehmen. Im Anschluss können dann die jeweiligen Payment-Token erworben werden, die mit Hilfe von Aggregatoren (auch Wallets genannt) **selbstständig verwaltet, versendet und empfangen werden können.**

Wallets

In der Regel kommen dafür unterschiedliche Ausprägungen von Wallets in Frage. Eine Wallet ist vergleichbar mit einer **digitalen Brieftasche**, in der sämtliche digitale Vermögensgegenstände aufbewahrt werden können. Dabei unterscheidet man zwischen Cold-Wallet und Hot-Wallet. Eine Cold-Wallet kann ein selbstständiges Gerät in der Größe eines USB-Sticks sein, auf dem die digitalen Vermögensgegenstände verwahrt werden. Der Zugriff auf die Krypto-Assets kann dabei ohne eine bestehende Internetverbindung vorgenommen werden und gilt als besonders sicher.¹² Bei einer Hot-Wallet handelt es sich um ein **software-basiertes Wallet**, welches i. d. R. mit dem Internet verbunden sein muss. Hot-Wallets sind neben dem Senden, Empfangen und Verwahren von Krypto-Assets auch in der Lage, weitere Services anzubieten. So hat z. B. die Anwendung **MetaMask** einen Web-Browser integriert, mithilfe dessen man auf verschiedene Krypto-Services zugreifen kann (z. B. Uni-Swap (DEX), Pancake-Swap (DEX) oder multichain.xyz (cross-chain-bridge-transfer)).

Darüber hinaus bieten viele zentral organisierten Handelsplattformen ihren Nutzern börseneigene Wallets an. Diese Art der Aufbewahrung ist in der Vergangenheit immer wieder Ziel von Cyber-Attacken geworden, mit der Folge, dass Token und digitale Assets aus den

⁸ Vgl. Statista (2021)

⁹ Vgl. BaFin (2021), Meldung – Lizenzierung durch die BaFin ist erfolgt. Coinbase ist seit April 2021 an der Technologie-Börse NASDAQ gelistet.

¹⁰ Auf die regulatorischen Rahmenbedingungen, denen diese Börsen in Deutschland und der EU unterliegen wird später detaillierter eingegangen.

¹¹ Diese und weitere regulatorische Vorgaben werden in einem weiteren Teil dieser Fachbeitrags-Reihe thematisiert.

¹² Vgl. Coinmarketcap (08.11.2021)

Börsen-Wallets der Nutzer entwendet wurden.¹³ Es wird daher nicht empfohlen, eine größere Anzahl von Krypto-Assets in den börseneigenen Wallets aufzubewahren. Zudem erhöht sich dadurch die Asset-Konzentration, was gleichzeitig die Dezentralität reduziert, wenn viele Nutzer ihre Krypto-Assets in den Wallets der jeweiligen Börsen verwahren. Weitere bekannte Aggregatoren sind z. B. Trust Wallet, Deadalus Wallet, MyEtherWallet oder ZERION.¹⁴ Aufgrund der aktuell nur eingeschränkten Interoperabilität ist es notwendig, dass verschiedene Krypto-Token teilweise nur in den dafür vorgesehenen Wallets gespeichert werden können. Wenngleich es Projekte wie Polkadot (DOT) gibt, die eine Interoperabilität zwischen verschiedenen Ökosystemen ermöglichen wollen, weist der Markt aktuell noch eine sehr fragmentierte Struktur und wenig Standardisierung auf.

DeFi-Apps

In der jüngeren Vergangenheit sind unzählige DeFi-Anwendungen entwickelt worden, die sich der oben beschriebenen Mechanismen von öffentlich zugänglichen Blockchain-Ökosystemen bedienen. Dabei hat sich vor allem der Gedanke etabliert, **Vermögenswerte und Rechte digital abzubilden**, welche mittels eines oder mehrerer Token im Blockchain-Ökosystem repräsentiert werden können. Dies hat den Vorteil, dass dadurch der Zugang zu Vermögenswerten erleichtert wird und deren Transaktionen effizienter abgewickelt werden können.¹⁵ In den letzten Monaten sind dabei vor allem Peer-to-Peer Finanzdienstleistungen aus den Bereichen Handel, Kreditvergabe, Derivate und Vermögensverwaltung entstanden.

DEX

Damit die digitalen Vermögenswerte gehandelt werden können, braucht es Börsen und Market Maker. Der Handel mit Krypto-Assets bzw. Krypton-Token wird heutzutage oft über zentrale Börsen, wie z. B. Binance, Kraken, eToro etc. abgewickelt. Dies führt zu dem Umstand, dass Händler ihre Krypto-Assets bei den Börsen hinterlegen müssen, bevor sie die zuvor vereinbarte Auszahlung erhalten. Bei diesem Vorgang geben Händler die **Kontrolle** über ihre Krypto-Token ab und müssen darauf vertrauen, dass der Börsenbetreiber zuverlässig und vertrauensvoll agiert.¹⁶ Bei den o. g. Börsen handelt es sich aus regulatorischer Sicht nicht um eine klassische Wertpapier-Börse, was den umfassenden Schutz durch das Kapitalmarktrecht verhindert.

¹³ Der wohl bekannteste Zwischenfall ist die Cyber-Attacke auf die Krypto-Börse Mt. Gox im Jahr 2013/2014.

¹⁴ Die Liste lässt sich beliebig fortsetzen und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

¹⁵ Vgl. Schaer (2021), Decentralized Finance

¹⁶ Vgl. Schaer (2021), Decentralized Finance

Da es in der jüngeren Vergangenheit immer wieder zu Betrugsfällen und Diebstählen im Zusammenhang mit zentralen Krypto-Börsen gekommen ist, gibt es die Bestrebung, dezentrale Handelsplätze zu etablieren. Dezentralisierte Handelsplattformen helfen dabei, dass die Handelspartner jederzeit die vollständige Kontrolle über ihre Token haben und somit Betrug vorgebeugt werden kann. Die Transaktionen auf einer zentralen Börse erfolgen i. d. R. unter Zuhilfenahme von **Orderbüchern und Market-Makern**, die üblicherweise die notwendige Liquidität bereitstellen und als Kontrahenten zur Verfügung stehen. Dieser Sicherungsmechanismus entfällt auf dezentralen Börsen, da bei jeder Transaktion und Orderänderung im zugrundeliegenden DLT-Netzwerk Gebühren (Transaction-Fees) anfallen. Im Ethereum-Netzwerk würde dies je nach Auslastung des Netzwerks 10-50 \$ kosten, was die Funktion eines Market-Makers wirtschaftlich unrentabel macht.¹⁷ Im Vergleich zu zentralen Börsen greifen dezentrale Börsen mit Hilfe von Smart-Contracts auf automatisierte Market-Maker zurück.

Damit der Handel mit automatisierten Market-Makern jederzeit funktioniert, muss ausreichend Liquidität zur Verfügung gestellt werden. Die Bereitstellung von Liquidität erfolgt i. d. R. durch die Netzwerkakteure selbst, indem sie Krypto-Token in entsprechenden **Liquidität-Pools** bereitstellen und im Gegenzug eine finanzielle Entschädigung in Form von Liquiditäts-Token bekommen.¹⁸ Die derzeit bekanntesten dezentralen Handelsplattformen auf den jeweiligen Layer-1-Blockchains sind in Abbildung 2 dargestellt. Dezentrale Börsen, wie Uniswap, Sushiswap, ParaSwap etc. gewährleisten den Zugriff auf Kryptowährungen von überall auf der Welt, solange eine Internetverbindung und eine Wallet vorhanden sind.¹⁹ Die vorgestellten DeFi-Protokolle haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Teilweise sind DEX-Protokolle auf mehreren Layer-1-Blockchains verfügbar.

¹⁷ Vgl. Deutsche Bundesbank (2021), S. 8

¹⁸ Vgl. Deutsche Bundesbank (2021), S. 8

¹⁹ Vgl. Consensys (2021), DeFi for Institutions, S. 7

ethereum	CARDANO	SOLANA	Polkadot.	AVALANCHE
UNISWAP	cardax	Solanax	Polkadex.	Trader Joe
SushiSwap	SundaeSwap	SushiSwap	Polkaswap	SushiSwap
Curve	adax			paraswap
paraswap				
PancakeSwap				

Abb. 2: DEX-Applikationen in den jeweiligen Blockchain-Ökosystemen

Krypto-Lending

Wie im herkömmlichen Finanzsystem ist es auf **dezentralen Kreditplattformen** möglich, Kredite gegen Verzinsung anzubieten und abzurufen.²⁰ Kunden können überschüssige Liquidität aufgrund der Blockchain-Technologie unabhängig von Intermediären an Dritte verleihen oder Kredite von einer dritten Partei aufnehmen. Dazu müssen jedoch seitens des Kreditnehmers, wie im herkömmlichen Finanzsystem auch, entsprechende Sicherheiten z. B. in Form von anderer Krypto-Assets hinterlegt werden.²¹ Dies kann entweder **Peer-to-Peer** erfolgen oder durch die Einzahlung von Krypto-Assets in einen Kreditpool.²² In der Regel werden solche Krypto-Kredit-Geschäfte mit Hilfe von Smart-Contracts durchgeführt, was in der Praxis dazu führt, dass die Kredite i. H. v. 70 – 90 % der im Smart-Contract hinterlegten Sicherheiten begeben werden. Dies

²⁰ Vgl. <https://defirate.com/projects/>

²¹ Vgl. Jensen et al. (2021), S. 50

²² Vgl. Brühl (2021), S. 7

kommt einer Überdeckung des Kredits gleich, was durch die teils massiven Wertschwankungen der jeweiligen Krypto-Assets begründet ist.²³ Sollte der Wert der Sicherheit unter die ausstehende Darlehenssumme fallen, kann der Kredit automatisch gekündigt werden, und mit Hilfe des Smart-Contracts kann die Sicherheit erst freigegeben werden, wenn der ausstehende Betrag beglichen wurde. Außerdem kann im Smart-Contract die Regel hinterlegt werden, dass der gekündigte Kredit automatisch auf einer dezentralen Börse versteigert wird. Tagesaktuelle Zinssätze werden abhängig von Angebot und Nachfrage auf **DeFi-Pulse** veröffentlicht.²⁴

Neben dem klassischen Kreditgeschäft werden auch sog. Flash-Loans auf den jeweiligen Kryptobörsen begeben. Bei dieser noch sehr experimentellen Anwendung können Marktteilnehmer direkt auf Krypto-Kredite zugreifen, ohne dass entsprechende Collaterals hinterlegt werden müssen. **Flash-Loans** nutzen Smart-Contracts, die sicherstellen, dass Kreditnehmer ihre kurzfristigen Krypto-Kredite zurückbezahlen, bevor eine neue Transaktion / ein neuer Block im DLT-System vollendet wird.²⁵ Sollte die Rückzahlung nicht erfolgen, so stellt der Smart-Contract sicher, dass die Transaktion rückgängig gemacht wird. Mit dieser Methode lassen sich regelmäßig Arbitrage-Geschäfte realisieren, da dezentrale Börsen teilweise stark unterschiedliche Preisstrukturen aufweisen. Außerdem ist es mit Flash-Loans möglich, Collateral-Swaps durchzuführen und Transaktionsgebühren zu minimieren.²⁶ Inwieweit der oben beschriebene Prozess in das Rahmenwerk der CRR III passt, bedarf einer genaueren Analyse. Eine pauschale Aussage kann an dieser Stelle nicht getroffen werden.

Die DeFi-Protokolle Compound und Aave sind dezentralisierte Peer-to-Peer-Kreditplattformen, die beide den Nutzern die Möglichkeit bieten, Geld zu leihen, indem sie ihre Krypto-Assets als Sicherheiten hinterlegen, und ihre Kryptowährungen zu Zinssätzen zu verleihen, die teilweise deutlich höher sind als die, die im traditionellen Finanzwesen angeboten werden.²⁷ Aave ist dabei besonders dafür bekannt, Flash-Loans anzubieten. Die Bereitstellung von USDC-Liquidität auf Aave wirft derzeit einen effektiven Jahreszins von 6,27 % ab, was einer durchschnittlichen Rendite von 7,22 % seit der Gründung entspricht. Da die Protokolle ununterbrochen auf der Suche nach Liquidität sind, sind attraktive Renditen bis 32,5 % für die Bereitstellung von

²³ Vgl. Deutsche Bundesbank (2021), S. 9

²⁴ Vgl. <https://defipulse.com>

²⁵ Vgl. Grimm (2021), DeFi Flash Loans, S. 4

²⁶ Vgl. Grimm (2021), DeFi Flash Loans, S. 4

²⁷ Vgl. Consensys (2021), DeFi for Institutions, S. 8

Liquidität auf Aave möglich. Im Juli 2021 wurde **Aave-Pro** veröffentlicht, das KYCs-Pools nutzt, um institutionellen Anlegern einen direkten Zugang zu dezentralen Kreditmärkten zu ermöglichen. Diese Pools sind von den bestehenden Liquiditätspools auf Aave getrennt, um die **institutionellen Compliance- und Regulierungsanforderungen** zu erfüllen. Ein weiteres institutionell ausgerichtetes dezentralisiertes Liquiditätsnetzwerk, Alkemi, erreichte im vergangenen Mai eine Liquidität von über 16 Millionen Dollar. Ähnlich wie Aave bietet Alkemi KYC-Kreditpools für institutionelle Anleger. Die DeFi-Protokolle Compound, Aave und Maker sind die aktuell größten Lending-Protokolle im Ethereum-Netzwerk. Andere DLT-Netzwerke bieten ebenfalls Lending-Protokolle an, wie z. B. Anxo, ADA-Lend und AADA im Cardano-Netzwerk oder Everlend, Solend, oder Nexo im Solana-Netzwerk.

DeFi-Derivate

Der Markt für DeFi-Derivate wächst rasant.²⁸ Anwendungsentwickler versuchen dabei, traditionelle Finanzderivate, wie Optionen, Futures und andere synthetische Finanzprodukte in den DeFi-Ökosystemen verfügbar zu machen.²⁹ Man unterscheidet zwischen **vermögensbasierten** DeFi-Derivaten und **ereignisbasierten** DeFi-Derivaten. Die Preisentwicklung der vermögensbasierten DeFi-Derivate bezieht sich dabei auf die Preisentwicklung des zugrundeliegenden Basiswerts. Als Underlying kommen nahezu alle Krypto-Assets in Frage, die handelbar sind. Dies könnten z. B. tokenisierte Versionen von Aktien, Edelmetallen, oder anderen tokenisierte Vermögensgegenstände sein.³⁰ Event-getriebene DeFi-Derivate hängen von beobachtbaren objektiven Variablen ab, deren Zustand sich im Lauf der Zeit verändert. Dies könnten z. B. Zinskurven, Credit-Spreads oder andere finanzmarktgängige Informationen sein, die mittels Bloomberg oder Reuters ermittelt werden und mit Hilfe von Orakeln in das Blockchain-Ökosystem übertragen werden. Der im DeFi-Derivat zugrundeliegende Smart-Contract kann dabei so programmiert werden, dass beim Eintritt eines bestimmten Ereignisses in einem zuvor definierten Zeitraum eine Zahlung oder Krypto-Asset-Lieferung automatisch und ohne Intermediär ausgelöst wird. Durch die Abhängigkeit von externen Datenquellen entsteht bei diesem Vorgang ein nicht unerhebliches Risiko. Der im Smart-Contract hinterlegte Datenlieferant (Orakel) muss jederzeit die **Integrität der Daten** sicherstellen können. Sollte dies nicht gewährleistet werden, besteht das Risiko, dass

²⁸ <https://defiprime.com/derivatives>

²⁹ Vgl. Jensen et al. (2021), S. 6

³⁰ Vgl. Schaer (2021), S. 14

Weitere Use-Cases

Transaktionen aufgrund fehlerhafter oder unvollständiger Daten ausgelöst werden, die nicht revidiert werden können.

Neben den bereits erwähnten Use-Cases sind die Potenziale von DeFi-Anwendungen auch für andere Finanzdienstleistungen vorhanden. Eine bis heute sehr arbeitsteilige, zeitintensive und kostspielige Finanzdienstleistung ist das **Dokumenten-Akkreditiv**. Mangelndes Vertrauen zwischen den Beteiligten und oftmals papierbasierter Prozesse machen die Abwicklung von Dokumenten-Akkreditiven bisweilen teuer, langsam und ineffizient. Durch den Einsatz von DLT-Ökosystemen ist es auch hier möglich, die Prozesse schneller, kostengünstiger und effizienter zu gestalten (siehe Abb. 3).

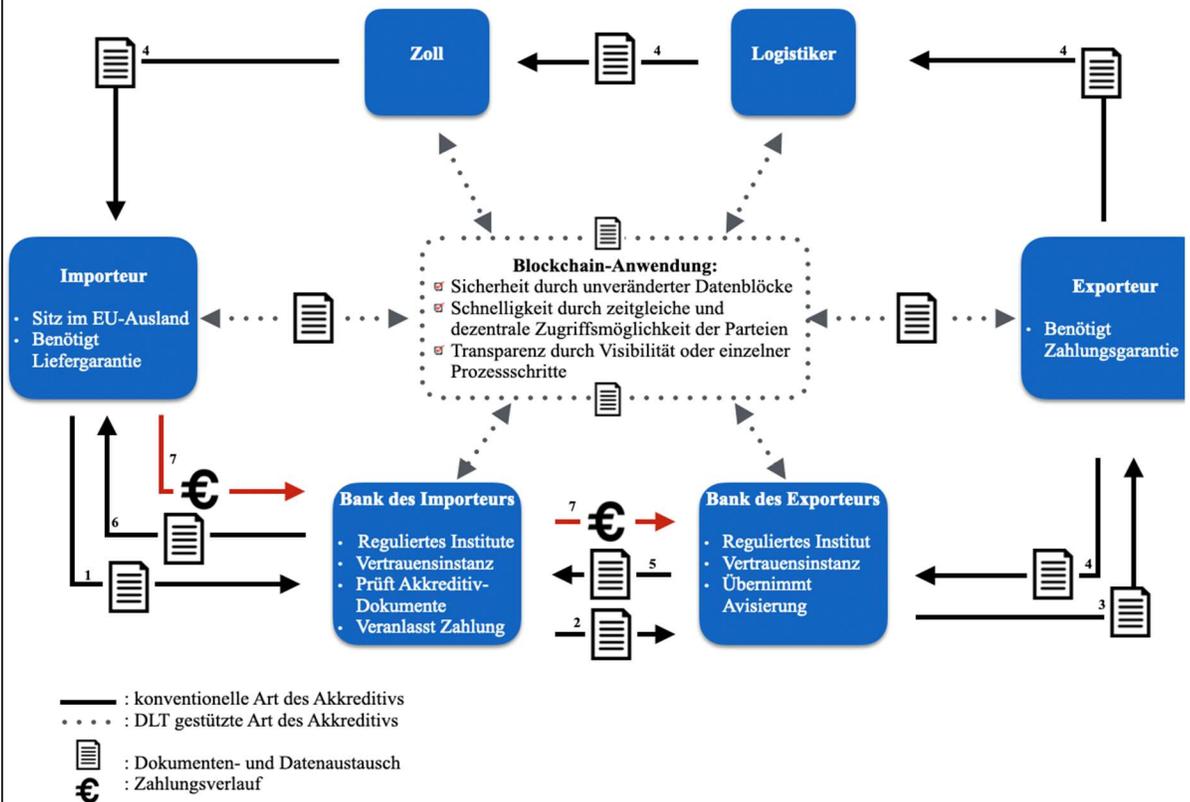


Abb. 3: Abwicklung eines Dokumenten-Akkreditiv-Geschäfts auf einem DLT-Netzwerk unter Verwendung von Smart-Contracts, eigene Darstellung, in Anlehnung an: HSBC, Blockchain - die Zukunft des Welthandels (2018)

Dabei ist es wichtig, dass alle am Prozess beteiligten Akteure Zugriff bzw. Einsicht auf das DLT-Netzwerk haben und somit den Status der Zahlung und der Lieferung nachvollziehen können.

Die eigentliche Funktion, Vertrauen zwischen den Parteien herzustellen, könnte durch den Einsatz von **gemeinsam entwickelten und implementierten Smart-Contracts** erbracht werden. Die in diesem Zusammenhang bislang größten und vielversprechendsten Blockchain-Projekte sind Contour, VeChain und Marco Polo. Die Entwicklung und das Betreiben einer solchen weltumspannenden Plattform ist sehr zeitintensiv und bislang von vielen rechtlichen Unsicherheiten geprägt. Bis zur Nutzbarkeit wird es sicherlich noch einige Jahre dauern. Ein weiterer spannender Use-Case für den Einsatz von DLT-Architekturen ist die **Verwahrung von Krypto-Assets** als Finanzdienstleistung. Das eigenständige Verwahren von Krypto-Assets erfordert seitens des End-Users einiges an Geschick und Know-How im Umgang mit Krypto-Börsen und Wallets. So kann es u. a. vorkommen, dass bei unsachgemäßer Bedienung, digitale Vermögensgegenstände abhandenkommen. Aufgrund der dezentralen Datenhaltung ist ein solcher Verlust irreversibel. Die Gefahr des Verlusts von digitalen Assets lässt sich vermeiden, indem Banken, Vermögensverwalter und sonstige Finanzdienstleister die **Verwahrung von Krypto-Assets im Auftrag ihrer Kunden** übernehmen. Das Kryptoverwahrgeschäft ist eine durch die BaFin zu lizensierende Finanzdienstleistung. In Anlehnung daran können klassische Wertpapier-Emissionen mittels Security-Token sicher und rechtlich abgesichert auf einer DLT-Plattform durchgeführt werden. Finanzdienstleister haben seit kurzem die Möglichkeit, die sog. **Kryptowertpapier-Registerführung** als Finanzdienstleistung anzubieten und sich dadurch neue Geschäftsmodelle zu erschließen.³¹ Wertpapiere, die auf der technologischen Basis einer DLT-Plattform emittiert werden, lassen sich leichter verwalten, da z. B. das Eigentum an den Wertpapieren direkt nachvollzogen werden kann.³² Dies könnte auch kürzere Abwicklungszyklen im Hinblick auf das **Meldewesen** haben. Alle Transaktionen, die auf einem Open-Source DLT-Netzwerk durchgeführt werden, sind transparent und können jederzeit von den Netzwerkteilnehmern nachvollzogen werden. Dies könnte dazu führen, dass sich die Aufsichtsbehörden, die für Ihre Überwachung und Steuerung notwendigen Daten direkt auf den jeweiligen DLT-Plattformen erheben. Dazu könnten die Daten nahezu in Echtzeit erhoben und ausgewertet werden, was Fehlallokationen frühzeitig erkennbar macht und die Stabilität des Finanzsystems zusätzlich erhöht. Ferner könnten sich die erforderlichen Sicherheiten verringern, die für die Abwicklung von Finanzgeschäften üblicherweise bereitgestellt werden müssen. Darüber hinaus kann der **Investorenkreis** durch den Einsatz von Blockchain-Technologie stark

³¹ Vgl. BaFin (2021), Jetzt auch elektronisch: Wertpapiere

³² Vgl. EZB (2016), S. 5

erweitert werden. Kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) könnten über Blockchain-Ökosysteme schneller und leichter Finanzmittel akquirieren, indem Anteil- oder Genussscheine mittels Security-Token begeben werden.³³

Glossar

Begriff	Erklärung
Cross-Chain-Bridge-Transfer	Mittels Cross-chain-bridge-transfer kann die Übertragung von Token, Vermögenswerten, Smart-Contract-Anweisungen oder Daten zwischen unterschiedlichen Blockchains durchgeführt werden. Dies ist notwendig, da Blockchains unterschiedliche Protokolle, Regeln und Governance-Modelle haben können. Cross-chain-bridge-transfers helfen dabei diese fehlende Interoperabilität zu überbrücken.
ERC-20	Um die Tokenisierung von Vermögensgegenständen in einem Blockchain-Ökosystem vornehmen zu können bedarf es eines Standards. Der ERC-20 ist ein Standard für die Tokenisierung von Assets im Ethereum-Ökosystem. Es handelt sich dabei um fungible Token. Siehe auch: ethereum.org/ERC-20
Hard Fork	Eine Hard Fork stellt eine Möglichkeit für Änderungen in der Blockchain dar, die i. d. R. nicht kompatibel mit alten Blöcken sind. Üblicherweise werden entsprechende Hard Forks durchgeführt, wenn eine Änderung im Netzwerk durchgeführt werden soll. Dazu müssen die Netzwerkteilnehmer darüber abstimmen, ob die Änderung des Protokolls durchgeführt werden soll oder nicht.
Token	Token können in den jeweiligen Blockchain-Ökosystemen Folgendes darstellen: <ul style="list-style-type: none"> - Reputationspunkte in einem Blockchain-Ökosystem - Finanzielle Vermögenswerte, wie z. B. eine Aktie oder eine Anleihe eines Unternehmens - Eine digitale Währung (z. B. von der Zentralbank begebenes E-Geld)
Interoperabilität	Jedes DLT-Ökosystem verfügt über eigene Standards und Strukturen. Token und Krypto-Assets, die z. B. im Ethereum-Ökosystem transferiert und genutzt werden können, sind z. B. im Cardano-Netzwerk nicht oder nur eingeschränkt nutzbar. Dieser Umstand wird mit fehlender „Interoperabilität“ beschrieben.

³³ Vgl. EZB (2016), S. 5

Literatur

- BaFin (2021): Jetzt auch elektronisch: Wertpapiere;
https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Fachartikel/2021/fa_bj_2107_eWpG.html (zuletzt aufgerufen am 30.11.2021).
- BaFin (2021): Meldung: Coinbase Germany Kryptoerlaubnis;
https://www.bafin.de/SharedDocs/Veroeffentlichungen/DE/Meldung/2021/meldung_2021_06_28_Coinbase_Germany_Kryptoerlaubnis.html (aufgerufen am 11.11.2021).
- Bitkom (2020): Decentralized Finance (DeFi) - a new Fintech Revolution.
- Brühl, Volker (2021): Decentralised Finance - wie die Tokenisierung die Finanzindustrie verändert, in: ZBW - Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft.
- Deutsche Bundesbank (2021): Monatsbericht Juli 2021, Krypto-Token und dezentrale Finanzanwendungen.
- Europäische Zentralbank (2016): Distributed-Ledger-Technology.
- Grimm, Marcel (2021): DeFi Flash Loans.
- Consensys (2021): DeFi for Institutions.
- Jensen, J. R., V. von Wachter und O. Ross (2021): An Introduction to Decentralized Finance (DeFi).
- Schaer, Fabian (2021): Decentralized Finance: On Blockchain and Smart Contract-based Financial Markets, in: Federal Reserve Bank of St. Louis, Second Quarter 2021.
- Statista (2021): Top-Börsen für Bitcoin und co;
<https://de.statista.com/infografik/24194/groesste-handelsplaetze-fuer-kryptowaehrungen-weltweit/>