

# Takeoff der Tokenisierung

2024 als Katalysatorjahr  
der Token-Ökonomie

*„Die Tokenisierung ist heute kein Schlagwort mehr, sondern ein Phänomen, das besser verstanden werden muss.“*

Pavel Orlov, Forbes Councils Member, zitiert nach: Orlov, P. (2023, Tokenization)

*„2024 wird das Jahr sein, in dem die Tokenisierung [...] beginnt. Nachdem die Tokenisierung von Vermögenswerten in der realen Welt mehrere Jahre lang als das nächste große Ding gehandelt wurde, wird sie im nächsten Jahr [2024] richtig durchstarten.“*

Colin Butler, Global Head of Institutional Capital von Polygon Labs, zitiert nach: Butler, C. (2023, Tokenization)

*„Es kann durchaus sein, dass die Tokenisierung einen ChatGPT-Moment wie die Künstliche Intelligenz (AI) braucht, um ein Mainstream-Thema zu werden. Nur muss man sich dann in Erinnerung rufen, dass AI seit 70 Jahren in der Technologie-Branche existiert.“*

Thomas Ankenbrand, Leiter Kompetenzzentrum Investments an der Hochschule Luzern (HSLU), zitiert nach: Grundlehner, W. (2024, Tokenisierung und Großbanken)

*„In den letzten Jahren waren die Zinssätze sehr niedrig, was sehr wachstumsstarke, risikoreiche Anlagen begünstigte. Im dezentralisierten Finanzwesen gab es synthetische Renditen zwischen 80 und 200 Prozent, so dass RWAs [Real World Assets] nicht wirklich eine Chance hatten, zu gedeihen. Jetzt, da die Zinsen gesunken sind, sind es diese realen Vermögenswerte, die interessante Renditen abwerfen.“*

Stuti Pandey, Kraken Ventures, zitiert nach: Kearney (2023, Asset Tokenization)

Die im Vorwort erwähnte Studie hat Ihr Interesse geweckt? Dieser QR-Code führt Sie zur Analyse.





Bad Homburg/Zürich, Mai 2024

## Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

der Begriff Tokenisierung umschreibt die Repräsentation unterschiedlichster Wirtschaftsgüter in rein digitaler Form mit Hilfe von dezentralen Datenbanken, sogenannten *Blockchains*. Die Tokenisierung verspricht, durch umfassende Digitalisierung die Art und Weise zu innovieren, wie Werte erfasst, verwahrt, gehandelt und verwaltet werden. Dieser visionäre Ansatz war bereits 2021 Gegenstand einer umfassenden Studie des *FERI Cognitive Finance Institute* zum Thema „*Blockchain und Tokenisierung*“.

Wie es bei neuen Technologien üblich ist, hat sich nach der anfänglichen Begeisterung eine reifere Phase der Produktivität entwickelt, in der Fokus und Dynamik dieser Vision zunehmend klarer geworden sind. Zahlreiche Umsetzungsprojekte erwiesen sich in der Praxis als komplexer und zeitraubender als anfangs angenommen. Zudem wurden im vergangenen *Krypto-Winter* zahlreiche Pionierprojekte zurückgefahren oder ganz eingestellt.

Inzwischen hat der Tokenisierungsprozess erneut deutlich an Fahrt aufgenommen, getrieben von frischem Risikokapital, verbesserter Regulatorik und überarbeiteten Geschäftsmodellen. Diese bemerkenswerte Dynamik gibt den Anlass zur vorliegenden Analyse.

► Angereichert mit Einblicken in aktuelle Praxisprojekte setzt der *Cognitive Comment* – im Sinne von *Tokenisierung revisited* – die Ausführungen unserer Studie von 2021 fort und erweitert diese um zahlreiche neue Einschätzungen und Erkenntnisse.

Als wichtigster Aspekt zeichnet sich inzwischen eine **sequenzielle Ausbreitungslogik** ab, also eine zeitlich gestaffelte Tokenisierung unterschiedlicher Vermögenswerte. Insbesondere einen Punkt macht die vorliegende Analyse sehr deutlich:

► Das Jahr 2024 wird ein maßgeblicher Meilenstein und Katalysatorjahr für den Fortschritt der Tokenisierung sein. Es markiert den Beginn einer entscheidenden Phase, die im Sinne eines *Takeoffs* die Neugestaltung der zukünftigen Finanzwelt einleitet.

Die bevorstehende Ära einer Token-Ökonomie, in der Vermögenswerte und Geld gleichermaßen in digitaler Form als Token auf der Blockchain zirkulieren, bietet ein aufregendes und innovatives Umfeld. Unternehmer und Investoren sollten diese neue Dynamik keinesfalls verpassen.

Wir wünschen eine erkenntnisreiche Lektüre!



Dr. Heinz-Werner Rapp

Gründer & Leiter Steering Board  
FERI Cognitive Finance Institute



Dr. Michael Blaschke

Unternehmensberater für Technologiestrategie  
Podcast Co-Host „Bitcoin, Fiat & Rock’n’Roll“

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Executive Summary .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Die tokenisierte Ökonomie: Vision, Prozess und Status quo .....</b>	<b>2</b>
2.1	Vision der tokenisierten Ökonomie .....	4
2.2	Prozess der Tokenisierung .....	6
2.3	Neubetrachtung der Tokenisierung im Jahr 2024 .....	8
<b>3</b>	<b>Warum Tokenisierung bleibt .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Warum 2024 ein Katalysatorjahr der Tokenisierung ist .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Warum die tokenisierte Ökonomie in Wellen kommt .....</b>	<b>19</b>
5.1	Erwartete Sequenz der Tokenisierung von Vermögenswerten .....	19
5.2	Treiber einer Tokenisierung in Wellen .....	22
<b>6</b>	<b>Warum Tokenisierung schwieriger ist als gedacht .....</b>	<b>25</b>
6.1	Regulatorik als Komplikation der Zugänglichkeit .....	27
6.2	Preisbildung als Komplikation der Liquidität .....	28
6.3	Sekundärmärkte als Komplikation der Handelbarkeit .....	29
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen für Investoren.....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Fazit und Ausblick.....</b>	<b>33</b>
	Erläuterungen .....	34
	Literaturverzeichnis .....	36

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Intuition der Tokenisierung .....	6
Abb. 2:	Die tokenisierte Ökonomie .....	8
Abb. 3:	Mehrwert einer Neubetrachtung von Tokenisierung im Jahr 2024 .....	9
Abb. 4:	Auswirkungen der Tokenisierung für Investoren .....	12
Abb. 5:	Tokenisierungs-Ökosystem für Realwerte .....	18
Abb. 6:	Erwarteter sequenzieller Prozess der Tokenisierung von Vermögenswerten .....	20
Abb. 7:	Notwendigkeit einer Neubetrachtung der Tokenisierung durch Investoren im Jahr 2024 .....	30

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1.:	Erwarteter Mehrwert einer Neubetrachtung von Tokenisierung im Jahr 2024 .....	11
Tab. 2.:	Treiber einer sequenziellen Evolution der Tokenisierung von Vermögenswerten .....	23
Tab. 3.:	Exemplarische Erfahrungen aus bisherigen Tokenisierungsprojekten .....	25
Tab. 4.:	Warum Tokenisierung schwieriger ist als gedacht .....	26



# 1 Executive Summary

- Seit Veröffentlichung der Studie „Blockchain und Tokenisierung“ – Disruption des Finanzsystems durch Krypto-Assets und Decentralized Finance (DeFi) des FERI Cognitive Finance Institute im Jahr 2021 verstärkt und stabilisiert sich der globale Trend zur Tokenisierung.
- Tokenisierung ist der Prozess, bei dem Eigentum und Rechte an einem Vermögenswert oder an Fiat-Geld als digitale Repräsentation (Token) auf einem Blockchain-System abgebildet werden. Ein digitaler Token an sich hat keinen intrinsischen Wert, sondern bezieht seinen Wert aus dem zugrundeliegenden Vermögenswert, den er repräsentiert. Mit einer fortschreitenden Tokenisierung sowie zunehmender Nutzung digitaler Token im täglichen Wirtschaftsleben entsteht perspektivisch eine Token-Ökonomie.
- Es zeichnet sich ab, dass das Jahr 2024 zu einem bedeutenden Wendepunkt und Katalysatorjahr für die Tokenisierung von Vermögenswerten und Fiat-Geld wird. Denn: In diesem Jahr könnte es aufgrund zunehmender Attraktivität zu einer beschleunigten Adaption von tokenisierten Vermögenswerten (z.B. tokenisierte Wertpapiere, sogenannte Security Tokens) und von tokenisiertem Fiat-Geld (z.B. Stablecoins) kommen.
- Vermögenswerte und Fiat-Geld werden zunehmend in Form digitaler Token auf Blockchain-Systemen repräsentiert. Der rasante Fortschritt der Blockchain-Technologie im Finanzsektor und die Adaption großer traditioneller Finanzakteure forcieren diesen Wandel.
- Der Umsatz im Digital-Assets-Markt wird im erwarteten Katalysatorjahr 2024 voraussichtlich 73 Mrd. Euro erreichen.<sup>1</sup> Bis 2028 wird ein Gesamtumsatz von 102 Mrd. Euro erwartet, was einer jährlichen Wachstumsrate<sup>2</sup> von etwa 9 % zwischen 2024-2028 entspricht. Die durchschnittlichen Umsätze pro Nutzer im Jahr 2024 werden auf 88 Euro geschätzt – eine vielversprechende Prognose im Vergleich zu 10 Euro durchschnittlichen Monatsumsätzen pro Nutzer aus Streaming-Abonnements im Jahr 2023.<sup>3</sup> Die USA werden im Jahr 2024 voraussichtlich mit 33 Mrd. Euro den weltweit höchsten Umsatz verzeichnen.
- Die Anzahl der Nutzer im Digital-Assets-Markt wird bis 2028 voraussichtlich knapp die Milliardengrenze erreichen. Die Penetrationsrate wird im Jahr 2024 bei 10 % liegen und bis 2028 voraussichtlich auf 12 % steigen. In Deutschland ist die Nachfrage nach Digital Assets stark gestiegen, da immer mehr Investoren die Vorteile von Kryptowährungen und Blockchain-Systemen erkennen.
- Die Token-Ökonomie strebt eine hochentwickelte digitale Finanzmarktinfrastruktur an, die Einschränkungen des bestehenden Wirtschafts- und Finanzsystems überwindet. Zu diesen Einschränkungen zählen zeitaufwändige und teure Emissionen sowie Transaktionen von Vermögenswerten, ineffiziente Märkte für illiquide Vermögenswerte, begrenzte Betriebs- und Handelszeiten sowie die Komplexität grenzüberschreitender Transaktionen.
- Die Tokenisierung geht dabei über ein einfaches technologisches Upgrade der heutigen Finanzmarktinfrastruktur hinaus. Sie ermöglicht vielmehr einen umfassenden Wandel der Wirtschaft zu transparenteren, effizienteren und zugänglicheren Märkten in allen Sektoren. Mit der breiteren Akzeptanz und neuen Anwendungsfällen besteht das Potential, traditionelle Finanzmärkte und andere Wirtschaftsbereiche grundlegend zu transformieren.
- Schon heute ist eine steigende Nachfrage nach Blockchain-Systemen in Verbindung mit tokenisierten Vermögenswerten und Fiat-Geld in verschiedenen Branchen zu beobachten. Es entstehen kontinuierlich neue Anwendungsfälle etwa in der Finanzbranche (z.B. Stablecoins oder tokenisiertes Girogeld), der Immobilienbranche (z.B. Bruchteilseigentum oder erhöhte Liquidität), im Bereich der Kunst (z.B. Provenienznachverfolgung oder neue Einnahmemodelle für Künstler) oder der Energiebranche (z.B. dezentrale Energiemärkte oder Token-basierte Anreizsysteme für erneuerbare Energien).

- In einer Token-Ökonomie profitieren insbesondere Lieferketten und Logistiker von verbesserter Rückverfolgbarkeit und effizienteren Transaktionen. Das neue Lieferkettengesetz in Deutschland erhöht beispielsweise die Anforderungen an die Transparenz und Nachhaltigkeit in der Lieferkette.<sup>4</sup> Unternehmen müssen verstärkt auf ESG-Kriterien achten, wie zum Beispiel die Verwendung von zertifiziertem Tropenholz.
- Die zunehmende Bewältigung technischer Herausforderungen, die Verbreitung regulatorischer Rahmenbedingungen und die wachsende Nachfrage nach tokenisierten Vermögenswerten deuten derzeit auf ein beschleunigtes Momentum in Richtung einer tokenisierten Wirtschaft hin. Angesichts dieser Entwicklungen ist es notwendig, im Jahr 2024 eine eingehende Neubetrachtung der Tokenisierung vorzunehmen (*Tokenisierung revisited*).
- Diese Neubetrachtung und detaillierte Analyse des Tokenisierungsprozesses führt zu der Erkenntnis, dass sich der Übergang zu einer tokenisierten Ökonomie in sequenziellen Wellen vollzieht, beginnend mit virtuellen Werten, gefolgt von Finanzwerten und schließlich Realwerten. Es ist wichtig, diese schrittweise Evolution mitsamt zugrundeliegenden Treibern der jeweiligen Wellen zu verstehen, um effektiv in tokenisierte Vermögenswerte zu investieren.
- Europa hat jetzt die Möglichkeit, das volle Potential der Tokenisierung in den kommenden Jahren zu nutzen und diese zum Rückgrat einer digitalisierten Industrie 4.0 in der gesamten europäischen Wirtschaft auszubauen. Dies würde zum Beispiel dazu führen, dass Lieferketten, Handelsfinanzierung und Logistik nahtlos miteinander verschmelzen.
- Der Übergang zur Token-Ökonomie geht jedoch über industrielle Anwendungen hinaus: Die breite Einführung von Token auf Finanzmärkten würde dort zu einer deutlichen Steigerung von Effizienz und Sicherheit, erhöhter Widerstandsfähigkeit und Vertrauen führen. Gleichzeitig würden Kosten, Komplexität und Intermediationsaufwand erheblich reduziert.<sup>5</sup>
- Gemäß vorliegender Analyse wird das Jahr 2024 zu einem bedeutsamen Meilenstein für die Tokenisierung von Vermögenswerten und Fiat-Geld. Auch wenn der Weg zu einer vollumfänglich tokenisierten Ökonomie noch weit ist, stellt 2024 aufgrund des beschleunigten Momentums genau den richtigen Zeitpunkt dar, um das Thema Tokenisierung erneut aufzugreifen und im Sinne einer präzisen Fortschrittsanalyse genauer zu beleuchten.

## 2 Die tokenisierte Ökonomie: Vision, Prozess und Status quo

Die Vision einer tokenisierten Ökonomie ist es, Kapitalströme und Finanzdienstleistungen mittels Blockchain-Systemen rund um die Uhr und global zur Verfügung zu stellen – und zwar schneller, kostengünstiger und zuverlässiger als auf Basis der heutigen Finanzmarktinfrastruktur. Zukünftig werden eine Vielzahl von Kapitalmarktstrukturen durch Token auf einem Blockchain-System repräsentiert sein. Insbesondere in den letzten Monaten haben renommierte Finanzinstitute bedeutende Fortschritte im Bereich der Tokenisierung von Vermögenswerten erzielt. Weltweit tokenisieren Großbanken unter anderem Wertpapiere, Sachwerte, Urheberrechte und Fondsanteile. *HSBC* – um nur ein Beispiel zu nennen – hat das weltweit erste von einer Bank unterstützte tokenisierte Goldprodukt für Kunden in Hongkong eingeführt.<sup>6</sup> Auch der Einstieg des weltweit größten Vermögensverwalters *BlackRock* in die Tokenisierung, mit dem Fonds *BUIDL* auf dem Ethereum-Netzwerk, ist ein bedeutender Meilenstein.<sup>7</sup>



**Tokenisierung** bezeichnet eine kleinteilige Stückelung und digitale Repräsentation realer oder immaterieller Vermögenswerte (Assets). Jeder Bruchteil repräsentiert einen festen Wert sowie definierte Rechte und Pflichten. Der Prozess basiert auf der Blockchain-Technologie.

Als **Blockchain** wird ein Verfahren der digitalen Dokumentation bezeichnet. Der Ansatz basiert auf dezentral gespeicherten „Transaktions-Blöcken und -Ketten“. Er bildet so eine stetig wachsende dezentrale Datenbank aller dabei erfasster Transaktionen. Blockchain hat das Potential zur disruptiven Veränderung bisheriger Prozesse im Bereich der Erfassung, Abwicklung, Dokumentation und Verifikation von Transaktionen und Geschäftsprozessen. Betroffen davon sind primär Banken, Börsen und andere Finanzintermediäre, möglicherweise aber auch andere Institutionen.

Eine deutlich zunehmende Aktivität verschiedener Finanzakteure im Bereich der Tokenisierung zeigt, dass die Branche das Potential der Blockchain-Technologie erkannt hat. Ziel dieser Finanzakteure ist es, ihren Kunden einen einfacheren, kostengünstigeren und flexibleren Zugang zu Investitionsmöglichkeiten zu bieten und gleichzeitig von erhöhter Liquidität und Effizienz zu profitieren.

Vor dem Hintergrund dieser Fortschritte prognostizieren Experten sowohl des traditionellen Finanzwesens (TradFi) als auch der Krypto-Szene, dass sich die Möglichkeiten der Tokenisierung mittelfristig auf einen zweistelligen USD-Billionenbetrag belaufen werden.<sup>8</sup> Der Digital-Assets-Markt befindet sich auf einem beeindruckenden Wachstumskurs. Dies legen auch *Statista*-Daten<sup>9</sup> nahe:

- ▶ Der Umsatz im Sektor digitaler Vermögenswerte im Jahr 2024 wird voraussichtlich 73 Mrd. Euro erreichen.

Bis zum Jahr 2028 wird ein Gesamtumsatz von 102 Mrd. Euro erwartet, was einem jährlichen Wachstum von 8,86 % (CAGR 2024-2028) entspricht. Dieses Wachstum könnte durch die zunehmende Akzeptanz von tokenisiertem Geld als Zahlungsmittel und die steigende Nachfrage nach dezentralen Finanzanwendungen (DeFi) angetrieben werden. Dabei könnten Anwendungen wie Krypto-Handelsplattformen, Wallets und sogenannte Yield-Farming-Protokolle eine wichtige Rolle spielen, da sie Nutzern die Werkzeuge bieten, mit ihren Token zu interagieren und Erträge zu erzielen.

Das **dezentrale Finanzsystem (DeFi)** ist ein digitales Finanzökosystem auf der Grundlage der Blockchain, genauer gesagt auf der Basis von Ethereum und zumeist auf Open-Source-Protokollen sowie modularen Frameworks. So können digitale Vermögenswerte erstellt und vergeben werden.

*Tokenisierung ermöglicht es, illiquide Vermögenswerte als Sicherheiten in DeFi zu verwenden, und ich denke, wir werden mehr davon sehen.*

Vitalik Buterin, Mitbegründer von Ethereum, zitiert nach: Shen, X. (2024, Web3)

Es wird erwartet, dass die USA im Jahr 2024 mit 33 Mrd. Euro den weltweit höchsten Umsatz verzeichnen werden. Große US-Unternehmen wie *Coinbase*, *Kraken* und *Fidelity* haben bereits umfangreiche Token-Dienstleistungen eingeführt und tragen damit zur Expansion des Marktes bei.<sup>10</sup>

- ▶ Die Anzahl der Nutzer im Blockchain-Markt wird laut *Statista*-Daten<sup>11</sup> bis 2028 voraussichtlich 992 Millionen erreichen.
- ▶ Die Penetrationsrate wird im Jahr 2024 bei 10 % liegen und bis 2028 voraussichtlich auf 12 % steigen.



In Deutschland steigt die Nachfrage nach tokenisierten Vermögenswerten, da immer mehr Investoren deren Vorteile erkennen. Die Einführung des Fondsstandortgesetzes und die Haltung der BaFin zur Verwahrung digitaler Vermögenswerte könnten weiteres Vertrauen und Interesse in Deutschlands Krypto-Markt fördern. Tokenisierungsprojekte der *Nyala Digital Asset AG*<sup>12</sup> oder des *Bankhaus Scheich*<sup>13</sup> zur Tokenisierung traditioneller Vermögenswerte unterstreichen das Potential und die Innovationskraft des deutschen Digital-Asset-Sektors.

- Obwohl bereits einige überzeugende Anwendungsfälle gezeigt wurden, stellen diese lediglich einen Bruchteil im Vergleich zur Vielzahl an tokenisierten Vermögenswerten dar, die in den kommenden Jahren auf Blockchain-Systemen vertreten sein könnten.

Um zu verstehen, auf welchen Grundpfeilern Experten der TradFi- und Krypto-Szenen ihre Prognosen bauen und warum das Jahr 2024 dabei eine entscheidende Bedeutung hat, wird im Folgenden zunächst die Vision und dann der Status quo der tokenisierten Ökonomie im Katalysatorjahr 2024 skizziert.

## 2.1 Vision der tokenisierten Ökonomie

Eine tokenisierte Ökonomie strebt eine effektivere und effizientere Finanzmarktinfrastruktur an, die mit der Realwirtschaft verschmilzt. Diese Form der Ökonomie zielt darauf ab, die Einschränkungen des aktuellen Systems, wie begrenzte Betriebszeiten und komplexe grenzüberschreitende Transaktionen, zu überwinden.

- Ziel ist es, eine Finanzmarktinfrastruktur zu schaffen, bei der das Senden von Geld und anderen Vermögenswerten so einfach und schnell ist wie das Senden einer Textnachricht bei *WhatsApp*.<sup>14</sup>

Schon heute profitieren Unternehmen, Investmentbanken, Vermögensverwalter, Fonds, Börsen und Investitionsplattformen von den vielfältigen Chancen der Tokenisierung. Diese Technologie innoviert die Finanzwelt und bietet zahlreiche Vorteile gegenüber traditionellen Ansätzen. *Cashlink* hat diese Vorteile quantifiziert:<sup>15</sup>

- Einer der bedeutendsten Vorteile ist die **Kostenreduktion**. Durch die Digitalisierung von Prozessen und die Verringerung von Intermediären können die Kosten der Wertschöpfungskette um 65 % gesenkt werden. Die Blockchain-Technologie umgeht herkömmliche Finanzintermediäre und ermöglicht Peer-to-Peer-Transaktionen, wodurch die Kosten für diese Vermittler reduziert werden. *Smart Contracts* auf der Blockchain automatisieren Transaktionen und Abwicklungen, was den Bedarf an manueller Verarbeitung verringert und Arbeitskosten senkt.

**Smart Contracts**, also intelligente Verträge, sind selbstausführende Computerprogramme, die automatisch die Bedingungen einer Vereinbarung durchsetzen, wenn vordefinierte Bedingungen erfüllt sind. Sie werden auf einer Blockchain gespeichert und gewährleisten Transparenz, Unveränderbarkeit und Sicherheit. In einer tokenisierten Ökonomie spielen *Smart Contracts* eine entscheidende Rolle bei der Automatisierung und vertrauenslosen Ausführung verschiedener Arten von Vereinbarungen, wodurch der Bedarf an Vermittlern verringert und die Effizienz erhöht wird.



*Bis dato ist Tokenisierung ein Nischenprodukt, und das wird sich auch nicht von heute auf morgen ändern. Das Marktpotenzial ist enorm, und es hat sicherlich noch Platz für die Grossen aus den traditionellen Finanzmärkten.*

Fatmire Bekiri, Head of Tokenisation bei Sygnum, zitiert nach: Grundlehner, W. (2024, Tokenisierung und Großbanken)



- Die Transparenz der Blockchain reduziert Betrugs- und Fehlerrisiken, senkt Kosten für Audits, Compliance und Korrekturen, verbessert die Gesamtsicherheit und optimiert Finanzprozesse durch schnellere Transaktionen und ein gemeinsames, unveränderliches Hauptbuch, das den Abstimmungsbedarf verringert.
  - Die Tokenisierung auf der Blockchain ermöglicht **fraktionierte Investitionen** in Vermögenswerte, was die Liquidität erhöht und die Kosten für Markteintritt und Transaktionen senkt.
  - Die Einhaltung regulatorischer Vorschriften wird durch die Aufrechterhaltung transparenter und **unveränderlicher Transaktionsaufzeichnungen** vereinfacht, was den Zeitaufwand und die Kosten für die Verwaltung dieser Anforderungen reduziert.
  - Ein weiterer Vorteil ist die **globale Übertragbarkeit** von Vermögenswerten. Zuvor illiquide Anlagen können dank Tokenisierung problemlos rund um die Uhr weltweit gehandelt und übertragen werden. Dies eröffnet völlig neue Möglichkeiten für Investoren und erhöht die Flexibilität und Liquidität der Märkte.
  - Auch die **Geschwindigkeit** der Abwicklung von Transaktionen erfährt durch die Verwendung von tokenisierten Wertpapieren eine enorme Steigerung. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren können Prozesse um bis zu 99 % schneller abgewickelt werden. Dies spart nicht nur Zeit, sondern ermöglicht auch eine höhere Anzahl von Transaktionen und eine effizientere Nutzung von Ressourcen.
  - Darüber hinaus eröffnet die Tokenisierung auch neue Möglichkeiten für die **Demokratisierung von Investitionen**. Durch die Aufteilung von Vermögenswerten in kleinere, erschwinglichere Einheiten können auch Kleinanleger an Investitionen teilhaben, die zuvor nur institutionellen Investoren vorbehalten waren. Dies fördert die finanzielle Inklusion und schafft ein gerechteres und zugänglicheres Finanzsystem.
- Es ist offensichtlich, dass die Tokenisierung das Potential hat, die Zukunft der Finanzwelt entscheidend zu verändern und zu prägen. Unternehmen und Investoren, die sich frühzeitig mit der Technologie vertraut machen und entsprechende Chancen wahrnehmen, werden von den vielfältigen Vorteilen profitieren und sich einen Wettbewerbsvorteil sichern können.
- Tokenisierung ist mehr als nur eine technologische Innovation. Sie sorgt für einen Paradigmenwechsel, der die Art und Weise, wie Werte erschaffen, übertragen und investiert werden, grundlegend verändert.

Obwohl viele der Versprechungen der Blockchain-Technologie noch in den Anfängen stecken, ist ihr Potential groß: Von einzelnen Anlegern, die nach Kryptowährungen wie Bitcoin suchen, über große Industrieunternehmen wie *Siemens*, die Anleihen auf der Blockchain herausgeben, bis hin zu *Zentralbanken*, die über den Einsatz von Blockchains für die Ausgabe von digitalem Zentralbankgeld nachdenken (oder sie bereits verwenden), ist das Interesse weit verbreitet.<sup>16</sup>

- Die Tokenisierung bietet faszinierende Möglichkeiten für den Finanzmarkt, indem sie Vermögenswerte und Geld **auf einer einzigen Plattform** zusammenführt.

**Kryptowährungen** sind digitale (Quasi-)Währungen mit einem dezentralen und kryptografisch abgesicherten Zahlungssystem. Mittlerweile gibt es über 1.400 verschiedene Kryptowährungen. Alle Kryptowährungen nutzen die Blockchain-Technologie als „Unterbau“.

*Die Tokenisierung verschiedener Vermögenswerte wird unterschätzt.*

Brad Garlinghouse, CEO von Ripple, zitiert nach: Garlinghouse, B. (2022, NFTs)

Dadurch wird ein schneller und einfacher Austausch ermöglicht, die Abwicklungszeit verbessert, Fehler werden reduziert und Gegenpartei- und Abwicklungsrisiken minimiert. Hingegen müssen im aktuellen Finanzmarkt **zwei separate Ökosysteme** miteinander verbunden werden, um den Austausch von Geld gegen Aktien zu ermöglichen, wobei physische Aktien in zentralen Wertpapierdepots und Geldbeträge auf Bankkonten gehalten werden.

Die Blockchain-Technologie ermöglicht auch sogenannte *Smart Contracts*, die Konditionalität und logische Prozesse in Finanzmarkttransaktionen einbetten. Diese smarten Verträge ermöglichen „*if-then-Beziehungen*“ und weitere komplexe Logiken. Beispielsweise könnte eine Zahlung mit eingebetteter Logik als Versicherungsvertrag gegen Wetterrisiken dienen.<sup>17</sup>

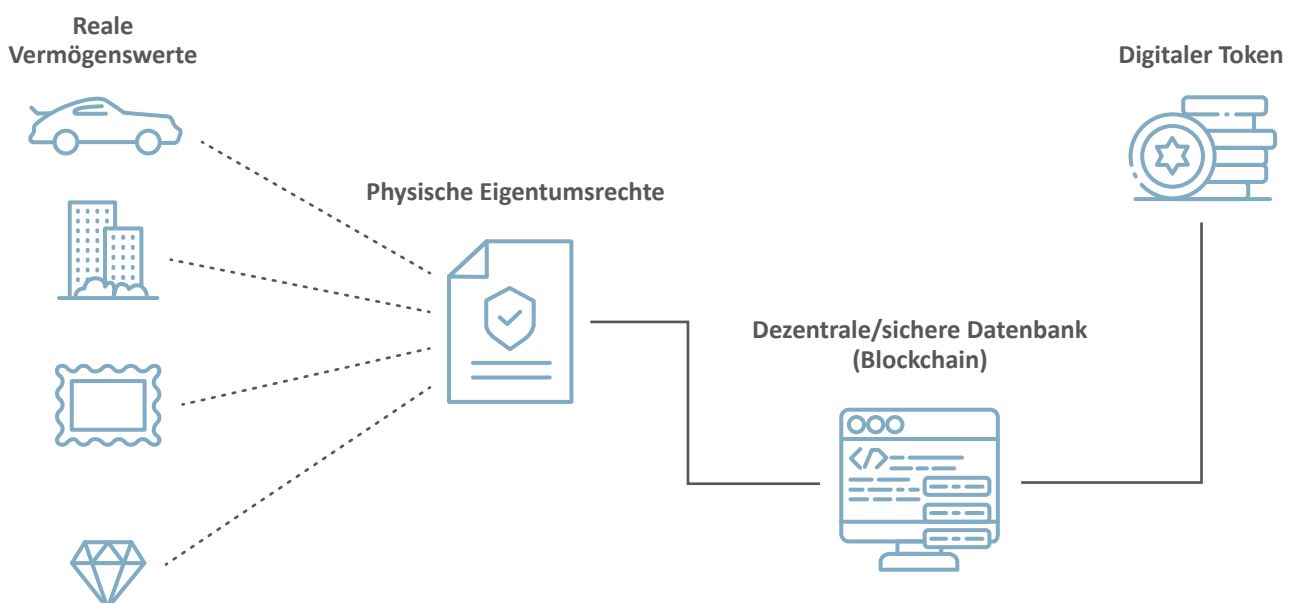
Obwohl die Theorie hinter Blockchain und Tokenisierung vielversprechend ist, gibt es praktische Herausforderungen, die vor der Verwirklichung der Vision einer tokenisierten Wirtschaft überwunden werden müssen. Diese Herausforderungen werden nachfolgend genauer untersucht – ebenso wie die Rolle von Bitcoin und anderen Kryptowährungen und warum viele Experten glauben, dass Blockchain und Tokenisierung unausweichlich für die Zukunft der Finanzen sind.

Um die skizzierte Vision einer tokenisierten Ökonomie umzusetzen, müssen Vermögenswerte und Geld den Prozess der Tokenisierung durchlaufen. Dieser Prozess wird im Folgenden skizziert.

## 2.2 Prozess der Tokenisierung

Vermögenswerte und Geld werden in digitale Token umgewandelt und auf einer Blockchain gespeichert (siehe Abb. 1). Beispielsweise wird eine Aktie zu einem sogenannten Equity-Token<sup>18</sup> und Immobilien zu einem Immobilien-Token. Token fungieren als digitale Repräsentationen der Rechte an den zugrunde liegenden Vermögenswerten oder des Geldes. Die Blockchain dient als dezentrale Datenbank und eliminiert die Notwendigkeit eines zentralen Intermediärs. Diese Dezentralisierung bringt neue Möglichkeiten und Anwendungen mit sich.

Abb. 1: Intuition der Tokenisierung



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2021



### Schritt 1: Pre-Emission

In dieser Phase wird der Prospekt für den zu tokenisierenden Vermögenswert erstellt und strukturiert. Dabei werden alle relevanten Informationen über den Asset detailliert beschrieben, einschließlich Wert, Risiken und Ertragspotential. Die Einhaltung regulatorischer Rahmenbedingungen, wie Gesetze und Vorschriften für Wertpapieremissionen und Geldwäschebekämpfung, ist entscheidend. Ein Netzwerk erfahrener Rechtsfirmen kann bei der Gestaltung des Prospekts und der Einhaltung der Vorschriften unterstützen.

Bei illiquiden Vermögenswerten bedarf es vor einer Emission eines Tokens auch einer Verbriefung. Diese Verbriefung ist ein Finanzprozess, bei dem illiquide Vermögenswerte wie Hypotheken oder Kredite in handelbare Wertpapiere (*Securities*) umgewandelt werden. Dabei werden diese Vermögenswerte zusammengefasst (*gepoolt*) und ein Finanzinstrument geschaffen, das durch die von den zugrunde liegenden Vermögenswerten generierten Cashflows gedeckt ist. Diese Wertpapiere können dann tokenisiert werden.

### Schritt 2: Emission

Nach der Pre-Emission erfolgt die Zeichnung und Ausgabe der tokenisierten Vermögenswerte. Die Token werden erstellt und an die Investoren ausgegeben. Auch hier ist die Einhaltung der regulatorischen Rahmenbedingungen von großer Bedeutung.


### Schritt 3: Post-Emission

Nach erfolgreichem Abschluss der Emission beginnt die Phase der Verwaltung der tokenisierten Vermögenswerte. Dazu gehören das Asset Management und die Investor Relations. Das Asset Management umfasst die aktive Verwaltung und Überwachung der Vermögenswerte, um deren Wert zu erhalten und zu steigern. Investor Relations beinhaltet die regelmäßige Kommunikation mit den Investoren, um sie über die Entwicklung ihrer Investitionen auf dem Laufenden zu halten und einen transparenten Kommunikationskanal zu gewährleisten.

### Schritt 4: Handel

Der letzte Schritt der Asset-Tokenisierung ist der Handel der tokenisierten Vermögenswerte. Durch die Tokenisierung werden die Vermögenswerte in handelbare Einheiten aufgeteilt, die auf Sekundärmärkten gehandelt werden können. *Market Maker* sorgen für ausreichend Liquidität, indem sie kontinuierlich Kauf- und Verkaufsangebote für die Token stellen. Der Zugang zum Sekundärmarkt bietet den Investoren Flexibilität und erhöht die Liquidität der Vermögenswerte.

Schritt 4 macht deutlich, wie ein Handel ohne Intermediär realistisch wird. Allerdings löst das Fehlen eines zentralen, verantwortlichen Datenbankbesitzers Bedenken bei den Regulierungsbehörden aus. Die Klärung und Lösung dieser regulatorischen Bedenken sind entscheidend, um das volle Potential der Blockchain-Technologie im Alltag freizusetzen.



Im Zusammenhang mit tokenisierten Vermögenswerten ist die Rolle der **Market Maker** besonders wichtig. Diese Vermögenswerte sind in der Regel weniger liquide als herkömmliche Finanzinstrumente, und die Präsenz von *Market Makern* kann ihre Handelbarkeit erheblich verbessern. Durch das Anbieten von Kauf- und Verkaufsaufträgen schaffen *Market Maker* einen robusteren und effizienteren Markt für diese tokenisierten Vermögenswerte, der sie für Investoren attraktiver macht und dazu beiträgt, das volle Potential der Tokenisierung von Vermögenswerten zu erschließen. *Market Maker* spielen somit eine entscheidende Rolle bei der Verbesserung der Liquidität für tokenisierte Vermögenswerte, indem sie konsequent sowohl Kauf- als auch Verkaufsaufträge anbieten.

Ein typisches Beispiel in Deutschland sind offene Fragen zur Führung von Kryptowertpapierregistern. Das Gesetz<sup>19</sup> über elektronische Wertpapiere (eWpG) ermöglicht es, Wertpapiere ohne physische Urkunde in einem elektronischen Wertpapierregister zu erfassen. Dieses Register kann auch auf Basis von Blockchain-Systemen betrieben werden, was als *Kryptowertpapierregister* bezeichnet wird gemäß § 16 eWpG. Wenn ein elektronisches Wertpapier durch Eintragung in ein solches Kryptowertpapierregister gemäß dem eWpG erstellt wird, handelt es sich um ein Kryptowertpapier gemäß § 4 Abs. 3 eWpG. Trotz des klaren Rahmens, den das eWpG bietet, gibt es noch einige offene und unbeantwortete Fragen in Bezug auf seine Umsetzung und künftige Entwicklung. Es gibt Fragen zum vollen Umfang der Vermögenswerte, die nach dem eWpG tokenisiert werden können. Während sich das Gesetz zunächst auf Anleihen konzentriert, bleibt die Anwendbarkeit auf andere Arten von Wertpapieren ein Bereich, der weiterer Klärung und möglicher Erweiterung bedarf.

Das Jahr 2024 ist ein bedeutender Wendepunkt für die Vision und den Prozess der Tokenisierung von Vermögenswerten und Geld. In diesem Jahr wird es zu einer beschleunigten Adaption und einer zunehmenden Attraktivität von tokenisierten Vermögenswerten und tokenisiertem Geld kommen. Die Gründe dafür werden im Folgenden aufgeschlüsselt.

### 2.3 Neubetrachtung der Tokenisierung im Jahr 2024

Die Vision einer tokenisierten Ökonomie ist nicht neu. Das *FERI Cognitive Finance Institute* führte bereits 2021 eine umfassende Studie zum Thema *Blockchain und Tokenisierung* durch.<sup>20</sup> Dies war rückblickend ein idealer Zeitpunkt, um diesen aufkommenden globalen Trend von übergeordneter strategischer Bedeutung – mindestens für das traditionelle Finanzwesen (TradFi) – erstmals fundiert zu analysieren.

- ▶ Das Ziel dabei war es, eine zukünftige tokenisierte Ökonomie basierend auf der Blockchain-Technologie analytisch zu durchdringen und mögliche Konsequenzen für die Zukunft abzuleiten.

Unter dem Titel „*Blockchain und Tokenisierung: Disruption des Finanzsystems durch Krypto-Assets und Decentralized Finance (DeFi)*“ greift die damalige Studie den Prozess der Tokenisierung auf, bei dem die Rechte an Geld und Vermögenswerten in Form von digitalen Token auf einem Blockchain-System abgebildet werden (siehe Abb. 2).<sup>21</sup>

Abb. 2: Die tokenisierte Ökonomie



Quelle: DWS, zitiert nach: Bechtel, A. (2023, Tokenisierung)

Der Begriff **Fiat-Geld** bzw. **Fiat Money** kennzeichnet „ungedecktes Geld“, das keinen inneren Wert aufweist und prinzipiell ohne jede Begrenzung durch reinen Willensakt einer Bank oder Notenbank „erzeugt“ werden kann. Moderne Finanzsysteme basieren auf dem **Fiat-Geld-Prinzip**, im Gegensatz zu früheren Systemen mit Golddeckung oder anderen „Wertankern“.

Obgleich der Weg bis zu einer vollumfänglichen Materialisierung einer tokenisierten Ökonomie auch drei Jahre später noch weit ist, bietet das Jahr 2024 den richtigen Zeitpunkt, dieses Thema vor dem aktuellen Hintergrund erneut aufzugreifen und – im Sinne einer Fortschrittsanalyse – prononciert zu bewerten. Genau dieses Ziel verfolgt der vorliegende *Cognitive Comment*:

- ▶ Er dient der qualifizierten Neubetrachtung und Reevaluation der Tokenisierung vor dem Hintergrund bisher erzielter technischer Fortschritte, neuer Anwendungsbereiche sowie zwischenzeitlich gewonnener Erkenntnisse und Erfahrungsberichte der Praxis.



*2024 wird das Jahr sein, in dem die Tokenisierung [...] beginnt. Nachdem die Tokenisierung von Vermögenswerten in der realen Welt mehrere Jahre lang als das nächste große Ding gehandelt wurde, wird sie im nächsten Jahr [2024] richtig durchstarten.*

Colin Butler, Global Head of Institutional Capital von Polygon Labs, zitiert nach: Butler, C. (2023, Tokenization)



Für eine solche *Review* der Tokenisierung gibt es mindestens vier gute Gründe (siehe Abb. 3). Während diese Gründe nachstehend überblickartig skizziert werden, durchleuchtet jedes der folgenden vier Kapitel einen dieser Gründe *en détail*.

**Abb. 3: Mehrwert einer Neubetrachtung von Tokenisierung im Jahr 2024**



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024



**Erstens hat sich der globale Trend der Tokenisierung verfestigt.** Der Prozess der Tokenisierung ist bereits in vollem Gange – und er ist gekommen, um zu bleiben. Seit 2021 erhärten sich der Prozess der Tokenisierung und die faszinierende Blockchain-Technologie in Theorie und Praxis. Die Akzeptanz in verschiedenen Branchen steigt, potentielle Vorteile der Tokenisierung werden immer besser verstanden und Finanzhäuser verproben in Pilotprojekten mögliche Auswirkungen der Tokenisierung auf traditionelle Finanzsysteme und Märkte. Großbanken haben bereits Fortschritte im Bereich der Tokenisierung erzielt: *HSBC*, *Citi* und *UBS* beispielsweise haben erfolgreich tokenisierte Finanzprodukte wie Gold, private Fonds und Optionsscheine auf Blockchains emittiert. Insgesamt zeigen diese Beispiele, dass die Tokenisierung von Vermögenswerten zunehmend an Fahrt gewinnt und sowohl traditionelle Finanzinstitute als auch Krypto-Unternehmen das Potential dieser Technologie erkannt haben. **Kapitel 3 widmet sich ausführlich diesem ersten Argument.**

**Zweitens wird 2024 zum Katalysatorjahr des Tokenisierungsprozesses.** Ein Rückblick auf die Diskurse in den TradFi- und Blockchain-Szenen zeigt, dass es bisher zu jedem beliebigen Zeitpunkt so schien, als ob der Wendepunkt hin zur tokenisierten Ökonomie nur noch ein bis zwei Jahre entfernt sei. Auch ist es kaum realistisch, vorherzusagen, wann genau diese Zukunft einer tokenisierten Ökonomie eintritt. Jedoch verdichten sich die Zeichen, dass der Prozess der Tokenisierung 2024 ernsthaft beginnt und sich deutlich beschleunigt. Nachdem die Tokenisierung von Vermögenswerten mehrere Jahre lang – mindestens seit 2021 – als das nächste bahnbrechende Ereignis gehandelt wurde, zeichnet sich im Jahr 2024 eine deutliche Adaptionsbeschleunigung ab. Hindernisse für die volle Entfaltung des Tokenisierungsmarktes sind technische Engpässe, Einschränkungen der aktuellen Infrastruktur und mangelnde Interoperabilität. 2023 wurden jedoch vielfach Fortschritte bei der Überwindung dieser Probleme erzielt. Während es einfach ist, die Projekte zu listen, die *nicht* erfolgreich waren, zeigt ein ganzheitliches Narrativ der Tokenisierung im Jahr 2023 wesentlich mehr: Im Fokus stehen Grundlagen, die die nächste Welle von greifbaren *on-chain*-Ergebnissen ermöglichen werden, angetrieben von der Reichweite traditioneller Finanzakteure, die in den Tokenisierungsmarkt eintreten. Verschiedene Faktoren wie wachsende regulatorische Klarheit in den USA und Europa, die *Wallstreet-ification* der Blockchain-Szene, wachsende Skalierbarkeit der Blockchain-Technologie und eine erhöhte Nachfrage von Investoren nach digitalen Vermögenswerten ergänzen sich 2024 in einer so einzigartigen Weise, dass der Prozess der Tokenisierung ein beschleunigtes Momentum erfährt. **Kapitel 4 widmet sich diesem zweiten Argument.**

**Drittens entwickelt sich eine tokenisierte Ökonomie sequenziell in Wellen.** Die TradFi- und Blockchain-Szenen haben seit 2021 gelernt, dass das Universum traditioneller Vermögenswerte nicht *gleichzeitig* tokenisiert wird. Vielmehr – so die neue Erkenntnis – verläuft die Tokenisierung traditioneller Vermögenswerte entlang eines sequenziellen Prozesses, der spezifische Strukturen und Marktgegebenheiten adäquat berücksichtigt. **Kapitel 5 widmet sich diesem dritten Argument**, wonach die Tokenisierung unserer Ökonomie entlang folgender Reihenfolge stattfinden wird:





- zuerst **digitale Güter** (z.B. Bitcoin-ETFs/-ETPs, digitale Kunst, digitale Musik, E-Books, Software),
- danach **finanzwirtschaftliche Güter** (z.B. Wertpapiere, Anleihen, Investmentfonds) sowie Geld (z.B. Fiat-Währungen) und
- drittens **realwirtschaftliche Güter** (z.B. Rohstoffe, Infrastruktur, Kunst, Immobilien).

**Viertens erweist sich die Umsetzung einer tokenisierten Ökonomie schwieriger als erwartet.** Erfahrungen aus bisherigen Tokenisierungsprojekten zeigen, dass wichtige Bausteine dieser Projekte anspruchsvoller sind als zunächst angenommen. Dazu gehören rechtliche und regulatorische Komplexitäten, Schwierigkeiten bei der Fraktionalisierung, Verifikation und Verwahrung von Vermögenswerten, Handelbarkeit auf Sekundärmärkten sowie Herausforderungen bei der Interoperabilität zwischen Blockchain-Systemen und deren Integration in Bestandssysteme traditioneller Finanzhäuser. Dies zeigt sich exemplarisch beim Aspekt der Handelbarkeit: Illiquide Vermögenswerte wie teure Kunst, Immobilien und Private Equity sind aufgrund der Schwierigkeit, ihnen einen genauen Preis zuzuordnen, schwer handelbar. Diese Vermögenswerte können aufgrund ihrer längeren Verkaufsprozesse oder begrenzten Vermarktbarkeit nicht leicht in Liquidität umgewandelt werden. Um die Liquidität zu verbessern, sind *Market Maker* erforderlich, die bereit sind, Kauf- und Verkaufsaufträge für diese Vermögenswerte anzubieten. Selbst nach der Tokenisierung bleibt die Herausforderung bestehen, einen fairen Preis für diese Vermögenswerte festzulegen. Daher ist unklar, wie die Tokenisierung die Liquidität signifikant erhöhen könnte. Wenn

es an Liquidität mangelt, gestaltet sich die Etablierung funktionierender Sekundärmärkte für tokenisierte Vermögenswerte schwierig. Dieses Beispiel zeigt: Obwohl erhöhte Zugänglichkeit, Liquidität und Handelbarkeit als potentielle Vorteile der Tokenisierung gesehen werden, ist es wichtig, die Gültigkeit dieser Versprechen stets in der Praxis kritisch zu hinterfragen und gründlich zu bewerten. **Kapitel 6 widmet sich diesem vierten Argument.**

Die folgenden vier Kapitel – Kapitel drei bis sechs – durchleuchten die skizzierten Hypothesen *en détail*, um diese zu verifizieren und eine ernsthafte Neubetrachtung der Tokenisierung im Katalysatorjahr 2024 zu rechtfertigen (siehe Tab. 1).

**Tab. 1: Erwarteter Mehrwert einer Neubetrachtung von Tokenisierung im Jahr 2024**

Veränderung	Hypothese	Gründe einer Neubetrachtung	Kapitel
<b>Trendverdichtung</b> 	Der globale Trend der Tokenisierung hat sich verdichtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tokenisierung und Blockchain-Systeme haben in der Finanzwirtschaft an Bedeutung gewonnen</li> <li>• Finanzinstitute führen Pilotprojekte durch, um die Auswirkungen der Tokenisierung auf die traditionelle Finanzmarktinfrastruktur zu testen</li> </ul>	3
<b>Prozessbeschleunigung</b> 	2024 ist ein Katalysatorjahr für die Tokenisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeichen verdichten sich, dass der Tokenisierungsprozess ernsthaft beginnt und sich beschleunigt</li> <li>• Fortschritte bei technischen Engpässen und Infrastrukturbeschränkungen wurden erzielt</li> </ul>	4
<b>Wellenbewegung</b> 	Die tokenisierte Ökonomie entwickelt sich in Wellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tokenisierung traditioneller Vermögenswerte und von Fiat-Geld erfolgt in einer sequenziellen Reihenfolge: digitale Güter, finanzwirtschaftliche Güter und Geld, realwirtschaftliche Güter</li> </ul>	5
<b>Komplexitäten</b> 	Die Umsetzung einer tokenisierten Ökonomie ist anspruchsvoller als erwartet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche und regulatorische Komplexitäten, Fraktionalisierung von Vermögenswerten, Handelbarkeit auf Sekundärmärkten, Integration in Bestandssysteme sowie Interoperabilität zwischen Blockchain-Systemen sind Herausforderungen</li> </ul>	6

Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024

### 3 Warum Tokenisierung bleibt

Das Konzept der Tokenisierung an sich ist nicht neu – auch nicht in der analogen Welt.

- ▶ Ein einfaches Beispiel dafür ist die Garderobenmarke im Konzert.

Bei der Abgabe der eigenen Jacke erhält man eine Garderobenmarke, die einen physischen Token mit einer Zahl darauf darstellt, um auf die eigene Jacke zu referenzieren. Im finanzwirtschaftlichen Kontext geht es um die Verbriefung von Vermögenswerten (*Securitization*).

Es ist schwierig, den genauen Ursprung der ersten Verwendung des Begriffs Tokenisierung im Zusammenhang mit der Verbriefung von Vermögenswerten festzustellen. Allerdings wurde der Begriff mit der Einführung von Ethereum am 30. Juli 2015 bekannter. Ethereum ermöglichte den Einsatz von Blockchain-Technologie nicht nur für einfache Transaktionen wie bei Bitcoin, sondern auch für komplexere programmierbare Transaktionen.

**Ethereum** ist eine dezentrale Blockchain-Plattform, die die Erstellung und Ausführung von *Smart Contracts* und dezentralen Anwendungen (dApps) ermöglicht. Sie wurde 2013 von *Vitalik Buterin* vorgeschlagen und 2015 eingeführt. Im Gegensatz zu Bitcoin, das in erster Linie als digitale Währung dient, besteht das Hauptziel von *Ethereum* darin, eine Plattform bereitzustellen, die es Entwicklern ermöglicht, dezentrale Anwendungen auf ihrem Blockchain-Netzwerk zu erstellen und einzusetzen. *Ethereum* führte das Konzept einer programmierbaren Blockchain ein und revolutionierte die Möglichkeiten der Blockchain-Technologie über einfache Peer-to-Peer-Transaktionen hinaus.

Die Finanzwirtschaft erlebt eine bedeutende Veränderung mit dem Aufkommen der Tokenisierung, einem Prozess, der nicht nur ein vorübergehender Trend ist, sondern eine transformative Bewegung mit bleibender Kraft. Die Tokenisierung wird zunehmend in verschiedenen Branchen übernommen, da ihre potentiellen Vorteile (siehe Abb. 4) immer mehr anerkannt werden.

Abb. 4: Auswirkungen der Tokenisierung für Investoren



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2021



Der globale Trend hin zu einer tokenisierten Wirtschaft gewinnt seit 2021 zunehmend an Dynamik und materialisiert sich. Dies zeigt sich an vielen Entwicklungen, wie der wachsenden Akzeptanz von Kryptowährungen und tokenisierten Vermögenswerten bei institutionellen Investoren<sup>22</sup>, gemeinsamen Forschungsprojekten von Zentralbanken zur Tokenisierung<sup>23</sup>, Prognosen eines Marktpotentials von über 10 Bio. USD für tokenisierte Assets bis 2030<sup>24</sup>, dem steigenden Interesse von Vermögensverwaltern an tokenisierten Alternative Assets wie Immobilien und Private Equity<sup>25</sup>, neuen regulatorischen Rahmenbedingungen für Token in Europa<sup>26</sup>, Branchenberichten zur positiven Entwicklung des Tokenisierungsmarktes<sup>27</sup>, technologischen Fortschritten bei der Tokenisierung<sup>28</sup> sowie Anwendungsfällen wie der Tokenisierung erneuerbarer Energieanlagen zur Bürgerfinanzierung<sup>29</sup>.

Die Tokenisierung hat bislang bereits ein bemerkenswertes Wachstum verzeichnet.<sup>30</sup> Ihre Anwendung erstreckt sich über verschiedene Branchen. Unternehmen nutzen die Blockchain-Technologie, um physische und geistige Vermögenswerte zu tokenisieren, was einfachere und flexiblere Transaktionen ermöglicht. Diese Digitalisierung von Vermögenswerten hat nicht nur **neue Investitionsmöglichkeiten** eröffnet, sondern auch den **Handelsprozess beschleunigt** und **effizienter** gemacht.

Die Tokenisierung bietet eine Vielzahl von Vorteilen, wobei die **Demokratisierung von Investitionsmöglichkeiten** einer der wichtigsten ist.

- ▶ Durch die Aufteilung von Vermögenswerten in kleinere Einheiten ermöglicht die Tokenisierung eine fragmentierte Eigentümerschaft, wodurch eine breitere Palette von Investoren an Märkten teilnehmen kann, die aufgrund hoher Einstiegshürden zuvor unzugänglich waren.

Darüber hinaus reduzieren die inhärente **Transparenz** und **Sicherheit** der Blockchain-Technologie das Risiko von Betrug und bieten ein sicheres und transparentes Transaktionsregister.

Gemäß der Studie des *FERI Cognitive Finance Institute* (2021) zur Tokenisierung birgt diese technologische Innovation das Potential, die traditionellen Finanzsysteme zu transformieren.<sup>31</sup> Die Studie betont die **Reduzierung der Transaktionskosten**, die **Beseitigung von Zwischenhändlern** und die **Erschließung neuer Märkte** als bedeutende Vorteile der Tokenisierung. Sie hebt auch die zunehmende Relevanz eines **dezentralen Finanzwesens (DeFi)** hervor, das in Kombination mit der Tokenisierung das Potential hat, die Finanzbranche durch ein verbessertes System der Vermögensverwaltung zu innovieren.


Vermögensverwalter setzen sich aktiv mit dem Tokenisierungstrend auseinander und verfolgen dabei diverse Ansätze: Sie erforschen und übernehmen die Blockchain-Technologie durch Investitionen und Pilotprojekte, um deren Vorteile besser zu verstehen und zu nutzen. Sie beteiligen sich auch intensiv an regulatorischen Diskussionen, um neue rechtliche Rahmenbedingungen mitzugestalten und einzuhalten sowie gleichzeitig die Interessengruppen über die Tokenisierung aufzuklären. Was die Produktentwicklung anbelangt, so entwickeln Vermögensverwalter weltweit neue Anlagevehikel, die tokenisierte Vermögenswerte enthalten und den Zugang für breitere Anleger durch Bruchteilseigentum erleichtern. Auf operativer Ebene integrieren sie fortschrittliche Technologien in ihre Systeme und erweitern das Fachwissen ihrer Mitarbeiter, um tokenisierte Vermögenswerte effektiv zu verwalten. Strategische Partnerschaften mit Technologieunternehmen und anderen Finanzinstituten werden geschlossen, um gemeinsame Stärken zu nutzen und Risiken zu mindern. Schließlich konzentrieren sich die Vermögensverwalter auf robuste Risikomanagement-Strategien, einschließlich der Entwicklung von Versicherungslösungen für die spezifischen Risiken, die mit tokenisierten Vermögenswerten verbunden sind.

Die Tokenisierung stellt die herkömmlichen Rollen von Banken und Finanzintermediären in Frage, indem sie Finanztransaktionen automatisiert und dezentralisiert. Die Technologie erleichtert den direkten und **nahtlosen Transfer** von Vermögenswerten, **verringert die Abhängigkeit von Zwischenhändlern** und **reduziert** potentiell damit verbundene **Kosten und Verzögerungen**.

Verschiedene Branchen haben bereits die Vorteile der Tokenisierung genutzt. Beispielsweise haben Blockchain-Plattformen die Tokenisierung von Immobilien ermöglicht, wodurch Investoren Token erwerben können, über die Einnahmen wie Miete und Ausgaben wie Steuern einer Immobilie abgewickelt werden können. In der Kunstwelt hat die Tokenisierung den Verkauf von digitalen **Kunstwerken** als nicht fungible Token (NFT) erleichtert, wodurch Künstler neue Einnahmequellen und Käufer eine nachprüfbare Eigentümerschaft erhalten.

Die Tokenisierung von Vermögenswerten führt zu einer Zukunft mit inklusiveren Investitionsmöglichkeiten, liquideren Märkten und sichererem, transparentem Vermögensbesitz. Investoren bekommen dadurch Zugang zu einer vielfältigen Palette von Anlageklassen. Für die Märkte verspricht sie eine größere Effizienz und reduzierte Einstiegshürden.

Da sich die genannten Vorteile im globalen Wirtschaftsleben weiter materialisieren, wird deutlich, dass die Tokenisierung nicht nur eine vorübergehende Modeerscheinung ist, sondern eine Evolution des Finanzwesens, die dazu bestimmt ist, die Anlagelandschaft zum Besseren zu verändern.



Ein **Non-Fungible Token (NFT)** ist ein nicht ersetzbares kryptografisches Token, also eine hinterlegte Zeichenkette, die im Gegensatz zu einem Fungible Token wie z.B. Bitcoin nicht austauschbar ist. Derzeit wird die Technik vor allem genutzt, um digitale Dateien wie computergenerierte Kunstwerke als Einzelstücke zu kennzeichnen.

- ▶ Als Fazit lässt sich festhalten, dass sich der bisherige globale Trend einer tokenisierten Ökonomie erhärtet und materialisiert.

## 4 Warum 2024 ein Katalysatorjahr der Tokenisierung ist

Bis 2023 hat sich der globale Trend einer tokenisierten Ökonomie verfestigt und manifestiert. In der zweiten Hälfte des Jahres 2023 sind zwei Themen stark in den Vordergrund der Blockchain-Debatten im traditionellen Finanzwesen gerückt: die Einführung und Akzeptanz sogenannter *Bitcoin-Spot-ETFs* sowie die Diskussion über die Tokenisierung von sogenannten *Real World Assets (RWAs)*. Diese beiden Themen sind zwei Seiten derselben Medaille.

- ▶ Die *Bitcoin-Spot-ETFs* wurden am 10. Januar 2024 von der US-Börsenaufsichtsbehörde *Securities and Exchange Commission (SEC)* zugelassen und ermöglichen es nun, Bitcoin als Kryptowert auch außerhalb einer Blockchain zu handeln, also *off-chain*.<sup>32</sup>
- ▶ Das zweite dominante Thema, *RWA-Tokenisierung*, ist genau spiegelbildlich dazu zu sehen, denn sie bringt realwirtschaftliche Vermögenswerte auf eine Blockchain, also *on-chain*.

Ein **Bitcoin-Spot-ETF** (börsengehandelter Fonds) ist eine Art von Anlageinstrument, das es Anlegern ermöglicht, an den Kursbewegungen von Bitcoin teilzuhaben, ohne die Kryptowährung direkt zu besitzen. Im Gegensatz zu ETFs, die auf Futures oder Derivaten basieren, verfolgt ein **Bitcoin-Spot-ETF** den tatsächlichen Preis von Bitcoin an verschiedenen Kryptowährungsbörsen. Er soll Anlegern eine bequeme und regulierte Möglichkeit bieten, über herkömmliche Maklerkonten in Bitcoin zu investieren, ähnlich wie sie in Aktien oder andere ETFs investieren würden.



*In den letzten Jahren waren die Zinssätze sehr niedrig, was sehr wachstumsstarke, risikoreiche Anlagen begünstigte. Im dezentralisierten Finanzwesen gab es synthetische Renditen zwischen 80 und 200 Prozent, so dass RWAs nicht wirklich eine Chance hatten, zu gedeihen. Jetzt, da die Zinsen gesunken sind, sind es diese realen Vermögenswerte, die interessante Renditen abwerfen.*

Stuti Pandey, Kraken Ventures, zitiert nach: Kearney (2023, Asset Tokenization)



Auch **Larry Fink**, CEO von **BlackRock**, greift diese beiden Seiten der Medaille auf. Für ihn stellen Spot-ETFs für Kryptowerte wie Bitcoin oder Ethereum<sup>33</sup> (*off-chain*-Richtung) einen Zwischenschritt auf dem Weg zum eigentlichen Fernziel einer tokenisierten Ökonomie dar (*on-chain*-Richtung).<sup>34</sup> Damit ist klar, dass sich die bedeutendste Investmentfirma der Welt für tokenisierte Vermögenswerte interessiert.

Auch ein Vertreter des Blockchain-nativen Finanzsystems argumentiert ähnlich: **Colin Butler**, Global Head of Institutional Capital bei **Polygon Labs**, ist ein Proponent der zweiten Diskussion über die RWA-Tokenisierung. In seinem Artikel *2024 Will Be the Year Tokenization Truly (Finally) Begins*<sup>35</sup> (2024 wird das Jahr sein, in dem die Tokenisierung wirklich (endlich) beginnt), argumentiert er, dass RWA-Tokenisierung im laufenden Jahr deutlich an Bedeutung gewinnen wird.

2023 haben sich sowohl traditionelle als auch Blockchain-native Unternehmen mit der Tokenisierung beschäftigt. Dank dieser Projekte konnten im vergangenen Jahr erhebliche Fortschritte erzielt werden. Auch wenn einige Projekte gescheitert sind, wurden im Jahr 2023 wichtige Grundlagen für die Tokenisierung gelegt, die für eine beschleunigte Adaption im Jahr 2024 ein tragfähiges Fundament darstellen. Dieser technische und operationale Fortschritt wird durch den Markteintritt großer Finanzakteure weiter vorangetrieben.

Traditionelle Finanzunternehmen wie **BlackRock** sehen die oben erwähnten Spot-ETFs für Kryptowerte als ersten Schritt in der technologischen Revolution der Finanzmärkte und betrachten eine tokenisierte Ökonomie als quasi unvermeidliche nächste Evolutionsstufe.<sup>36</sup> Unternehmen wie **WisdomTree** nutzen bereits seit 2022 die Möglichkeiten der Blockchain für Funktionen wie Abwicklung, Aufzeichnung und Börseninfrastruktur – und bauen diese Anwendung 2024 weiter aus.<sup>37</sup>

J.P. Morgan Onyx erforscht *on-chain*-Settlement und Rebalancing für alternative Vermögenswerte sowie das allgemeine Portfoliomanagement.<sup>38</sup> UBS Wealth Management hat bereits 50 Mio. USD in Blockchain-basierte Schuldverschreibungen für vermögende Privatpersonen investiert.<sup>39</sup>

Auf der anderen Seite gibt es auch Blockchain-native Unternehmen, die Kreditmärkte auf die Blockchain bringen, also Kredite tokenisieren (*Goldfinch* und *Maple*). Traditionell verlassen sich Kreditmärkte auf Banken und andere Finanzinstitute als Vermittler zwischen Kreditgebern und Kreditnehmern. *Goldfinch* und *Maple* hingegen nutzen *Smart Contracts*, die es Kreditgebern und -nehmern ermöglichen, direkt miteinander zu interagieren. Oft ist dabei kein traditioneller Finanzintermediär erforderlich und es besteht die Möglichkeit, grenzüberschreitend zu agieren. Zudem werden auch Anlageklassen wie Immobilien (*RealT*), Private Equity (*Tokeny*) und CO<sub>2</sub>-Zertifikate (*Toucan*) auf die Blockchain gebracht:

- **RealT** ist ein Unternehmen, das sich auf die Tokenisierung von Immobilien spezialisiert hat. Dadurch werden Immobilieninvestitionen zugänglicher und es entsteht eine größere Liquidität, da Anteile in kleinere Einheiten aufgeteilt und gehandelt werden können.<sup>40</sup>
- **Tokeny** bietet eine Lösung zur Tokenisierung von privatem Beteiligungskapital (Private Equity). Diese Anlageklasse ist traditionell vielen Anlegern aufgrund hoher Mindestinvestitionssummen und langer Bindungsdauer nicht zugänglich. *Tokeny* ermöglicht es, Anteile an privaten Unternehmen oder Fonds in Form von Token auf einer Blockchain zu repräsentieren. So kann der Zugang zu Private Equity demokratisiert werden.<sup>41</sup>
- **Toucan** ist ein Projekt, das sich mit der Tokenisierung von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten befasst. CO<sub>2</sub>-Zertifikate sind Bescheinigungen, die das Recht zum Ausstoß einer bestimmten Menge an Treibhausgasen verbriefen und im Rahmen des Emissionshandels gehandelt werden können. Durch die Verwendung der Blockchain-Technologie können solche Zertifikate effizienter, transparenter und fälschungssicher gehandelt werden. Dies kann dazu beitragen, den Markt für CO<sub>2</sub>-Kompensationen zu erweitern und Investitionen in klimafreundliche Projekte zu fördern.<sup>42</sup>

Neben diesen konkreten Tokenisierungs-Projekten von traditionellen und Blockchain-nativen Unternehmen aus dem Jahr 2023 wurden im ersten Quartal 2024 bereits weitere Projekte lanciert:

**HSBC startet tokenisiertes Goldprodukt für den Hongkonger Markt**<sup>43</sup>: Der *HSBC Gold Token* ist bereits auf *Orion*, der Online-Digital-Assets-App der Bank, für Privatkunden verfügbar, die an einer vereinfachten Investition in Gold interessiert sind. Der Gold Token von *HSBC* konzentriert sich auf Kunden mit einem Anlegerprofil, was bedeutet, dass sie ein genehmigtes Anlagekonto und einen bei der Bank registrierten Wohnsitz haben müssen.

**Citi tokenisiert private Fonds**<sup>44</sup>: *Citi* hat erfolgreich einen *Proof-of-Concept* zur Tokenisierung privater Fonds durchgeführt und dabei die Blockchain-Technologie genutzt. Diese Entwicklung könnte den Weg für die Tokenisierung privater Fonds ebnen und so für mehr Transparenz und Liquidität auf dem Markt sorgen.

**UBS emittiert tokenisierten Optionsschein auf der Ethereum-Blockchain**<sup>45</sup>: *UBS* hat einen tokenisierten Optionsschein auf der Ethereum-Blockchain eingeführt, der es Anlegern ermöglicht, Optionsscheine auf eine effizientere und sicherere Weise zu handeln und abzurechnen. Mit diesem Schritt unterstreicht *UBS* ihr Engagement für die Erforschung der Blockchain-Technologie zur Tokenisierung von Vermögenswerten und zur Verbesserung traditioneller Finanzinstrumente.

**Erste E-Aktie in Deutschland<sup>46</sup>:** Die *Nyala Digital Asset AG* hat in Deutschland erstmals tokenisierte Aktien an ihre Anteilseigner ausgegeben. Insgesamt erhielten siebzehn Aktionäre 64.046 Stammaktien, die auf der Blockchain Polygon registriert sind. Diese digitalen Aktien bieten vollständige elektronische Registrierung und Beurkundung, was potentiell zu niedrigeren Transaktionsgebühren führt und eine rund um die Uhr geöffnete Börse ermöglicht. Dank eines neuen Gesetzes, dem „Zukunftsfinanzierungsgesetz“, ist die Ausgabe dieser elektronischen Aktien nun möglich. *Nyala* plant, diese E-Aktien ab 2025 auf einem speziellen Marktplatz handelbar zu machen.

**Deka Investment emittiert tokenisierte Fondsanteile auf der SWIAT-Blockchain<sup>47</sup>:** *Deka Investment*, ein führender deutscher Vermögensverwalter, hat tokenisierte Fondsanteile auf dem hauseigenen SWIAT-System ausgegeben. SWIAT (Secure Worldwide Interbank Asset Transfer) ist eine von der Deka Bank entwickelte Blockchain-basierte Plattform. Sie soll die Finanzinfrastruktur revolutionieren, indem sie sicheren und reibungslosen Echtzeithandel und -abwicklung für alle Arten von Vermögenswerten auf globaler Ebene ermöglicht. Diese Initiative zielt darauf ab, den Fondsvertriebsprozess zu optimieren und die Markteffizienz durch den Einsatz von Blockchain-Technologie zu verbessern.

**BitGo will Tokenisierungssegment durch Übernahme ankurbeln<sup>48</sup>:** Der Krypto-Wallet-Anbieter *BitGo* plant den Erwerb eines Unternehmens, um die Tokenisierung realer Vermögenswerte (RWAs) zu beschleunigen. Diese Übernahme zielt darauf ab, Innovationen im Bereich der Tokenisierung voranzutreiben und die Möglichkeiten der Digitalisierung traditioneller Vermögenswerte zu erweitern.

**Das deutsche Bankhaus Scheich tokenisiert Euro-Geldmarktfonds auf Polygon<sup>49</sup>:** *Tradius*, der Fintech-Technologiearm des *Bankhauses Scheich*, hat einen Geldmarktfonds, den *Allianz Securicash SRI Fund*, tokenisiert. Eine niederländische Krypto-Handelsplattform hat in den Token als Teil ihres Treasury-Managements investiert. Wie bei anderen tokenisierten Geldmarktfonds wird der Emissionsbetrag im Laufe der Zeit je nach Nachfrage steigen. Der anfängliche Betrag wurde nicht bekannt gegeben.

Die genannten Entwicklungen zeigen deutlich, dass das Jahr 2024 für das Tokenisierungs-Ökosystem sehr vielversprechend ist (siehe Abb. 5, S. 18)



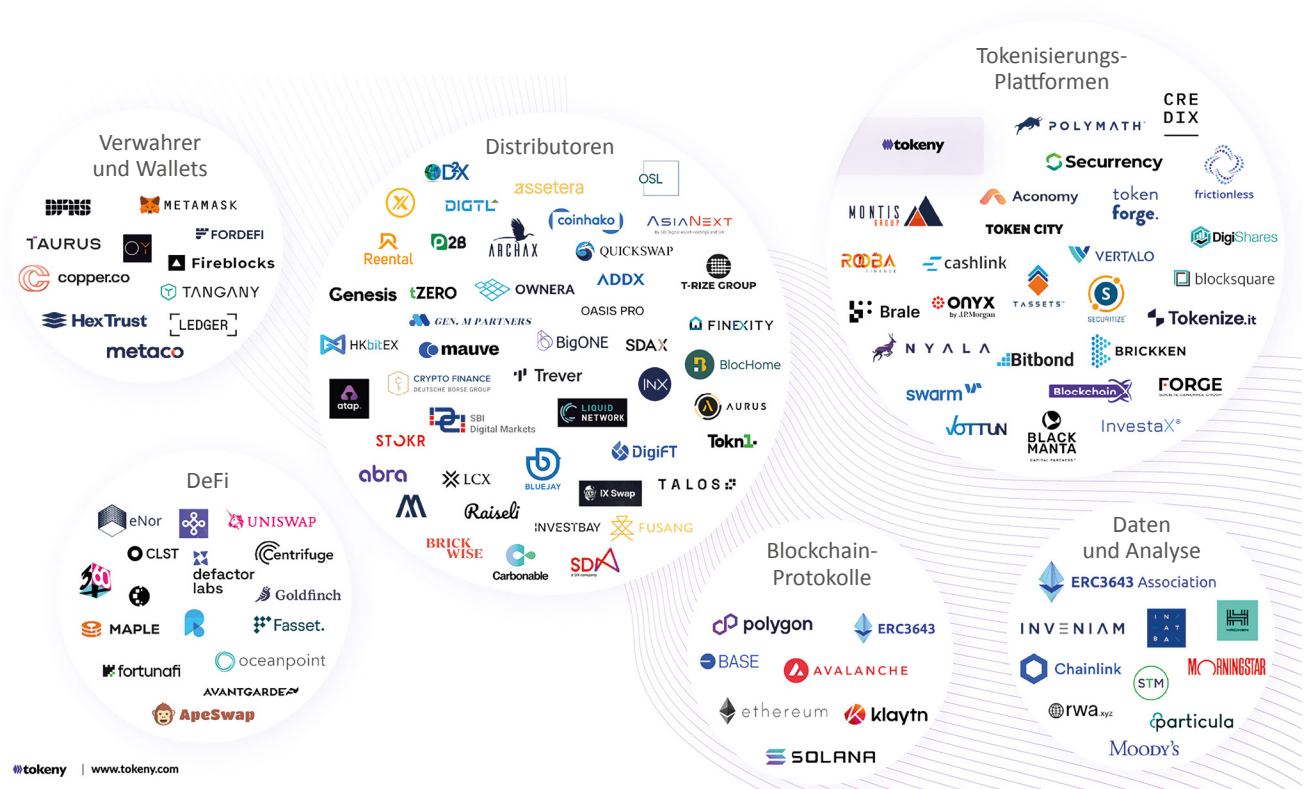
*Wir glauben, dass die Tokenisierung das Potenzial hat, die Infrastruktur der Kapitalmärkte erheblich zu verändern. Unsere Investition in Securitize ist ein weiterer Schritt in der Entwicklung unserer Strategie für digitale Vermögenswerte.*

Joseph Chalom, Global Head of Strategic Ecosystem Partnerships, BlackRock,  
zitiert nach: Strack, B. (2024, TradFi-Adaption)





Abb. 5: Tokenisierungs-Ökosystem für Realwerte



Quelle: Tokeny (2024, Compliance Infrastructure)

Private-Equity-Fonds zeigen ebenfalls starkes Interesse an der Entwicklung neuer Tokenisierungs-Vehikel für ihre Investoren und sind bestrebt, diese Ideen schnell in die Umsetzung zu bringen. Es wird erwartet, dass sich dieser Trend im Jahr 2024 fortsetzen wird, wobei weitere traditionelle Finanzhäuser mit der Emission von Token-Fonds in diesen Bereich einsteigen werden.<sup>50</sup> Mit dem Aufkommen von noch mehr strukturierten Instrumenten ist zu rechnen, einschließlich solcher, die auf neuen Einnahmequellen wie Privatkrediten basieren. Diese digitalen Finanzprodukte können leicht auf die Blockchain-Technologie umgestellt werden.

Das Potential der Tokenisierung geht jedoch über diese ersten Instrumente hinaus: Die nächste Generation tokenisierter Vermögenswerte wird Anleihen, Aktien und reale Vermögenswerte wie Kunst, Automobile, Rohstoffe und edle Weine umfassen. Es gibt bereits Beispiele dafür, wie etwa das bruchteilige Eigentum an klassischen Kunstwerken. Insbesondere die Tokenisierung von Immobilien hat das Potential, einen traditionell komplexen und sich langsam entwickelnden Markt zu revolutionieren. Native digitale Märkte mit Funktionen wie bruchteiliges Eigentum und nahezu sofortiger Abrechnung werden Investitionen zugänglicher machen und etablierten Märkten neue Liquidität verleihen.

- ▶ Dieser Wandel hin zur Tokenisierung wird eine neue Generation von Anlegern anziehen und alte Märkte neu beleben.
- ▶ In dem Maße, in dem neue Institutionen und Vermögenswerte entstehen, werden auch branchenweite Standards benötigt, um die Interoperabilität zwischen Produkten und Märkten zu gewährleisten. Dies wird nicht nur die Leistungsfähigkeit und den Nutzen der Tokenisierung demonstrieren, sondern auch das Vertrauen fördern, das für eine breite Akzeptanz erforderlich ist.

Im Jahr 2024 ist zu erwarten, dass die Anzahl neuer Tokenisierungsprojekte signifikant zunimmt und dadurch weitreichende Veränderungen im Finanzsektor auslöst, die auch langfristig über das Jahr 2024 hinaus Bestand haben werden.

► Als Fazit lässt sich festhalten, dass 2024 ein Katalysatorjahr der Tokenisierung wird.

## 5 Warum die tokenisierte Ökonomie in Wellen kommt

Die im Jahr 2021 vom *FERI Cognitive Finance Institute* unter dem Titel „*Blockchain und Tokenisierung*“: *Disruption des Finanzsystems durch Krypto-Assets und Decentralized Finance (DeFi)* publizierte Studie<sup>51</sup> fokussiert auf *realwirtschaftliche* Güter. Sie greift im Detail den Prozess der Tokenisierung auf, bei dem realwirtschaftliche Güter als digitale Token auf einer Blockchain abgebildet werden. Beispielhaft werden die Anwendungsfälle Immobilien, Rohstoffe, Diamanten, Kunst oder Musikinstrumente beleuchtet. Im Unterschied dazu verstehen die TradFi- und Blockchain-Szenen inzwischen, dass das Universum traditioneller Vermögenswerte nicht *gleichzeitig* tokenisiert wird.

► Vielmehr – so die neue Erkenntnis – verläuft die Tokenisierung traditioneller Vermögenswerte entlang eines **sequenziellen Prozesses**. Die erwarteten Schritte dieser Sequenz sowie deren Treiber werden im Folgenden erläutert.

### 5.1 Erwartete Sequenz der Tokenisierung von Vermögenswerten

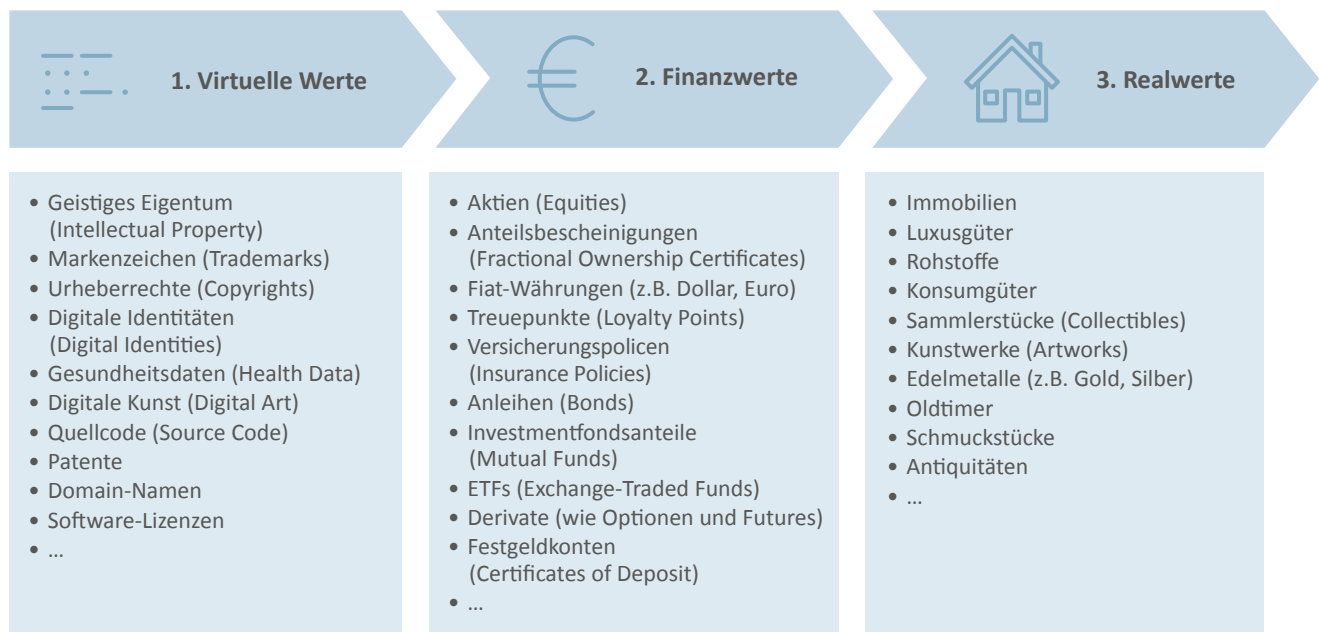
Die Tokenisierung einer Ökonomie wird entlang der folgenden Reihenfolge stattfinden:

- erstens virtuelle Güter (z.B. Bitcoin-ETFs, digitale Kunst, digitale Musik, E-Books, Software),
- zweitens finanzwirtschaftliche Güter (z.B. Wertpapiere, Anleihen, Investmentfonds) sowie Geld (z.B. Fiat-Währungen) und
- drittens realwirtschaftliche Güter (z.B. Rohstoffe, Infrastruktur, Kunst, Immobilien).

Abb. 6 (S. 20) veranschaulicht diese Evolution anhand zahlreicher Beispiele. Die prognostizierte Token-Ökonomie wird sich also sequenziell in Wellen entwickeln – entgegen einer *gleichzeitigen* Tokenisierung aller Vermögenswerte.

Die Tokenisierung **virtueller Vermögenswerte** geschieht bereits in Form digitaler Kunst, obwohl wahrscheinlich bereits eine erste Marktsättigung erreicht wurde, wenn es um tokenisierte Bilder (JPEGs) geht. Der Markt für tokenisierte JPEGs, ein aufstrebender Sektor in der digitalen Kunstwelt, erlebte einen schnellen Aufstieg, der von großer Begeisterung und stark steigenden Preisen geprägt war. In der Anfangsphase gab es eine hohe Aktivität, da Sammler und Investoren gleichermaßen von der Innovation und dem Potential dieser Blockchain-basierten Assets angezogen wurden. Mit der Zeit trat jedoch eine Phase der Konsolidierung ein, in der die anfängliche Euphorie einem sachlicheren Bewertungsansatz wich. Dies führte zu einer Neubewertung der Preise und einer realistischeren Einschätzung des Werts dieser digitalen Vermögenswerte. Diese Entwicklung zeigt die inhärente Volatilität und das Potential dieses aufstrebenden Bereichs der tokenisierten Kunst.

Abb. 6: Erwarteter sequenzieller Prozess der Tokenisierung von Vermögenswerten



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024

Ein interessantes Beispiel für den Markt der tokenisierten JPEGs sind die *CryptoPunks*. Dabei handelt es sich um ein frühes Beispiel für Non-Fungible Token (NFTs), einzigartige digitale Figuren auf der Ethereum-Blockchain. Ursprünglich konnten sie kostenlos von jedem mit einer Ethereum-Brieftasche erworben werden, als sie im Juni 2017 von den Softwareentwicklern *Matt Hall* und *John Watkinson* geschaffen wurden. Jedoch explodierte der Markt für diese 24x24-Pixel-Kunstwerke Ende 2020 und Anfang 2021. Einige *CryptoPunks* wurden für Millionen von Dollar pro Stück verkauft, was die große spekulative Euphorie (mit entsprechend hohen Preisen) in diesem Markt verdeutlichte.

Als der Markt jedoch begann, den Wert und die Einzigartigkeit von NFTs besser zu verstehen, trat eine Phase der Konsolidierung ein. Die Preise für *CryptoPunks* wurden realistischer und spiegelten den tatsächlichen Wert für Sammler und Investoren wider. Während einige seltene Merkmale immer noch hohe Preise erzielen, war der Durchschnittspreis eines *CryptoPunks* während der Konsolidierungsphase deutlich niedriger als zuvor, was auf die Entwicklung und Reife des Marktes hindeutet. Dieses Beispiel verdeutlicht die rasche Entwicklung, die anfängliche Begeisterung und die nachfolgende Konsolidierung im Markt der tokenisierten JPEGs.

Mit zunehmender Sicherheit und mehr Vertrauen in die Technologie zeichnet sich im Jahr 2024 ab, dass virtuelle Güter die erste Art von tokenisierten Vermögenswerten bleiben werden, die relevante Anwendungen und einen sekundären Markt für den Handel bieten. Spannend bleibt die Frage, was der entscheidende Anwendungsfall sein wird, der die Massenadaption vorantreibt. Digitale Kunst, Gaming, das Metaverse und Adult Entertainment sind Bereiche, die das Potential haben, das breite Publikum zu erreichen und eine neue Ära digitalen Eigentums einzuläuten.

Im Bereich der **finanzwirtschaftlichen Vermögenswerte** hat sich bereits ein relevanter Markt etabliert: der *Stablecoin-Markt*. Dieser Markt hat derzeit ein Volumen von ca. 150 Mrd. USD. Stablecoins sind eine Art von Kryptowährungen, die darauf abzielen, die Volatilität zu minimieren. Sie sind an etablierte Fiat-Währungen gebunden und stellen somit eine tokenisierte Form dieser Währungen dar. Während Stablecoins bereits eine gewisse Marktreife erreicht haben, befinden

sich andere Projekte zur Tokenisierung von finanzwirtschaftlichen Vermögenswerten noch in einer frühen Phase der Forschung, des *Proof-of-Concept* oder des Experimentierens. Beispiele für solche Projekte sind die Tokenisierung von Aktien, Anleihen oder Fonds. Derzeit gibt es keinen bedeutenden Sekundärmarkt für andere tokenisierte Finanzvermögenswerte außerhalb der Stablecoins.

*Web 3* und das *Metaverse* sind eng miteinander verbundene Konzepte, die uns einen Blick in die Zukunft des Internets und digitaler Erfahrungen werfen lassen. *Web 3* bezeichnet die nächste Entwicklungsphase des Internets, die durch dezentralisierte Systeme, erhöhten Datenschutz und die Stärkung der Nutzer gekennzeichnet ist. Das *Metaverse* hingegen stellt ein virtuelles Universum dar, in dem Benutzer interagieren, digitale Inhalte erstellen und nutzen können. Zusammen streben *Web 3* und das *Metaverse* danach, eine immersive, vernetzte und nutzerzentrierte digitale Umgebung zu schaffen.

*Stablecoins* sind Kryptowährungen, die den Wert eines Assets abbilden, bspw. in Form von Fiat-Währungen oder Edelmetallen. Ihr Preis wird gesteuert durch die aktive oder automatische Geldpolitik mit dem Ziel geringer Volatilität in Bezug auf eine nationale Währung, einen Währungskorb oder andere Vermögenswerte.



*Die Tokenisierung finanzieller Vermögenswerte [ist] eine technologische Transformation von Finanzanlagen, die es ermöglicht, Anlagestrategien durch Tokenisierung auf jeden individuellen Anleger [und jeden institutionellen Investor] zuzuschneiden. [BlackRock wird] Produkte für die Investment-Performance entwickeln [und] alles wird in ETFs verpackt sein.*

Larry Fink, CEO von BlackRock, zitiert nach: Kubli, R. (2024, Tokenisierte Kapitalmärkte)



Die Diskussionen über die Möglichkeiten einer *vollständig* tokenisierten Welt sollten kritisch hinterfragt werden. Stattdessen gilt es, sich darauf zu konzentrieren, wie dieses Ziel erreicht werden kann. Es wäre falsch, automatisch davon auszugehen, dass jeder Finanzwert bereits auf der Blockchain existiert, wenn die Idee einer tokenisierten Anleihe, Aktie oder eines Fonds vorgestellt wird.

Die entscheidende Frage lautet, für welchen Finanzwert durch Tokenisierung sofortiger Mehrwert geschaffen werden kann. Die direkte Tokenisierung der meisten realen Vermögenswerte ist unwahrscheinlich. Stattdessen werden diese Vermögenswerte oft zunächst in ein Finanzinstrument, wie beispielsweise Anteile an einer Zweckgesellschaft (*Special Purpose Vehicle, SPV*), umgewandelt, um danach ihren Weg in die Blockchain-Welt zu finden.

Dieser **indirekte Ansatz** wird gewählt, da die Tokenisierung realer Vermögenswerte besonders unter dem sogenannten *Oracle-Problem* leidet: Blockchains können nicht verifizieren, was außerhalb ihrer Netzwerke geschieht. Zudem sind die regulatorischen Hürden bei realen Vermögenswerten weitaus höher als bei anderen Vermögenswerten.

Ein konkretes Beispiel ist die Tokenisierung von Immobilien. Ein echter Mehrwert wird erst dann generiert, wenn Grundbuchämter und andere relevante rechtliche Strukturen auf der Blockchain abgebildet werden können. Solange dies nicht der Fall ist, werden durch die Tokenisierung oftmals Herausforderungen adressiert, für die bereits effektive Lösungen wie *Real Estate Investment Trusts (REITs)* existieren.

## 5.2 Treiber einer Tokenisierung in Wellen

Die Tokenisierung wird also schrittweise verschiedene Bereiche unserer Wirtschaft erfassen, beginnend mit virtuellen Gütern, über finanzwirtschaftliche Assets bis hin zu realwirtschaftlichen Gütern (*Real World Assets, RWA*). Dieses Kapitel untersucht die Haupttreiber dieser schrittweisen Tokenisierung. Jeder dieser Treiber spielt eine kritische Rolle bei der Gestaltung der Zukunft der Tokenisierung und beeinflusst, wie schnell und in welcher Reihenfolge die verschiedenen Wirtschaftsgüter tokenisiert werden.

Durch das Verständnis dieser Treiber können Stakeholder in der Wirtschaft, von Investoren und Unternehmen bis hin zu Regierungsbehörden, sich besser auf die bevorstehenden Veränderungen vorbereiten und die Chancen, die die Tokenisierung bietet, voll ausschöpfen. Dieses Kapitel will ein tiefgreifendes Verständnis der dynamischen Kräfte vermitteln, die die Tokenisierung vorantreiben und somit die Grundlage für eine neue ökonomische Realität legen.

Tab. 2 (S. 23) listet die Treiber einer solchen Tokenisierung in Wellen auf, die seit 2021 im Laufe des zwischenzeitlichen *Krypto-Winters* deutlich geworden sind.

**Komplexität und Regulierung** der drei Klassen von Vermögenswerten unterscheiden sich. Virtuelle Vermögenswerte existieren nativ in der digitalen Umgebung, wie In-Game-Objekte, digitale Kunst oder Kryptowährungen. Der Tokenisierungsprozess ist hier in der Regel einfacher, da er weniger komplexe rechtliche Rahmenbedingungen umfasst und relativ einfach umgesetzt werden kann.
















Hingegen sind Finanzinstrumente wie Aktien, Anleihen und Derivate bereits Teil einer stark regulierten Umgebung. Die Tokenisierung dieser Vermögenswerte erfordert also die Einhaltung bestehender Finanzvorschriften und die Entwicklung neuer rechtlicher Rahmenbedingungen, um die Integration der Blockchain-Technologie zu ermöglichen. Dadurch wird der Prozess erheblich komplexer als bei virtuellen Vermögenswerten. Reale Vermögenswerte wie Immobilien, Rohstoffe oder physische Kunstwerke unterliegen den rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen der physischen Welt, einschließlich des Problems einer sicheren physischen Lagerung („Verwahrung“).

- Zentrale Herausforderungen bestehen darin, klare Eigentumsverhältnisse festzulegen, juristische Fragen zu klären und eine unauflösbare Verbindung zwischen dem physischen Vermögenswert und seiner digitalen Repräsentation herzustellen.

Der Begriff **Krypto-Winter** beschreibt eine längere Periode mit rückläufigen Marktbedingungen in der Kryptowährungsbranche. Während dieser Zeit sinken die Preise von Kryptowährungen erheblich, das Vertrauen der Anleger schwindet und es kommt zu einem allgemeinen Abschwung auf dem Markt. Der *Krypto-Winter* ist oft durch eine Verringerung der Marktkapitalisierung, eine erhöhte Volatilität und einen Rückgang des Handelsvolumens gekennzeichnet. Faktoren wie regulatorische Unsicherheit, negative Nachrichten, Marktmanipulation oder eine Korrektur nach einer Spekulationsblase können den *Krypto-Winter* beeinflussen.



Tab. 2: Treiber einer sequenziellen Evolution der Tokenisierung von Vermögenswerten

Treiber	1. Virtuelle Werte	2. Finanzwerte	3. Realwerte
<b>1. Komplexität</b>	Niedrig: Native im digitalen Umfeld 	Mittel bis hoch: Integration in bestehende Finanzsysteme erforderlich 	Hoch: Beteiligung rechtlicher Eigentumsrechte, physisches Vermögensmanagement und verschiedene gerichtliche Vorschriften 
<b>2. Regulierung</b>	Minimal: Weniger etablierte Vorschriften 	Erheblich: Muss Finanzvorschriften einhalten 	Bedeutend: Muss komplexe rechtliche Rahmenbedingungen und Compliance-Probleme navigieren 
<b>3. Marktbereitschaft</b>	Hoch: Benutzer sind technologieaffin und anpassungsfähig 	Mittel: Erfordert ein Gleichgewicht zwischen Innovation und Marktstabilität 	Niedrig: Traditionell und oft widerstandsfähig gegen Veränderungen, erfordert signifikante Verschiebungen in der Praxis 
<b>4. Reifegrad der technologischen Entwicklung</b>	Frühphase: Proof-of-Concept der Technologie anhand virtueller Werte 	Entwicklungsphase: Anpassung der Technologie für Compliance und Sicherheit der Finanzmarktinfrastruktur 	Reifephase: Fortgeschrittene Technologie für die Verbindung physischer Vermögenswerte mit digitalen Token, oft unter Einbeziehung von Internet of Things für die Verifizierung der Realwerte 
<b>5. Aufwand für Sicherheit</b>	Relativ niedrig: Digitale Risiken sind begrenzt 	Höher: Involviert kritische Finanzinfrastruktur und Ersparnisse 	Am höchsten: Muss sowohl digitale Sicherheitsrisiken als auch physische Risiken für Vermögenswerte ansprechen 

 Treiber irrelevant  Treiber minimal relevant  Treiber moderat relevant  Treiber deutlich relevant  Treiber höchst relevant


Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024

Die drei Vermögensklassen unterscheiden sich auch in ihrer **Marktbereitschaft und Akzeptanz**:

- ▶ Der Markt für **virtuelle Vermögenswerte** ist in der Regel flexibler und bereit für Tokenisierung, da er bereits digital existiert und eine technologisch versierte Nutzerbasis hat.
- ▶ **Finanzmärkte** interessieren sich für Effizienzsteigerungen durch die Blockchain-Technologie, müssen jedoch Innovation mit Stabilität und Vertrauen in Einklang bringen. Die Akzeptanz für Tokenisierung erfordert dort also umfangreiche Tests, behördliche Genehmigungen und oft einen kulturellen Wandel in traditionellen Institutionen.
- ▶ Märkte für **reale Vermögenswerte** sind oft weniger dynamisch und stärker in traditionellen Prozessen verwurzelt. Der Übergang zu einem tokenisierten System erfordert demnach bedeutende Veränderungen in den Marktpraktiken und rechtlichen Strukturen, was oftmals eine schnelle Umsetzung behindert.

Seit 2021 ist im Laufe des *Krypto-Winters* auch deutlich geworden, dass die drei Klassen unterschiedliche **technologische Voraussetzungen** mit sich bringen:

- ▶ Die Tokenisierung **virtueller Vermögenswerte** kann als *Proof-of-Concept* für die Technologie dienen und die erforderlichen Werkzeuge, Protokolle und Standards auch für komplexere Vermögenswerte entwickeln.
- ▶ Die für virtuelle Vermögenswerte entwickelte Technologie kann dann im Verlauf angepasst und erweitert werden, um den zusätzlichen Compliance- und Sicherheitsanforderungen von **finanziellen Vermögenswerten** gerecht zu werden.
- ▶ Sobald die Technologie zur Tokenisierung von **realen Vermögenswerten** führt, hat sie in der Regel genügend Reife erreicht, um auch die Feinheiten einer digitalen Darstellung physischer Vermögenswerte zu bewältigen. Dies umfasst die Integration von *Internet of Things* (IoT)-Geräten zur Vermögensverfolgung und -verifizierung.



Der Brite *Kevin Ashton* gilt als Begründer des Begriffs **Internet of Things (Internet der Dinge)**, kurz: **IoT**. Im *Internet of Things* vernetzen sich physische und virtuelle Gegenstände oder deren Repräsentation miteinander und arbeiten durch Informations- und Kommunikationstechniken zusammen.

Zudem hat sich seit 2021 gezeigt, dass je nach Vermögensklasse auch **Risiken und Security-Anforderungen** unterschiedlich sind:

- ▶ Die Risiken im Zusammenhang mit der Tokenisierung **virtueller Vermögenswerte** werden oft als geringer angesehen, und die Folgen von Sicherheitsverletzungen sind in der Regel auf den digitalen Bereich beschränkt.
- ▶ Die Tokenisierung **finanzieller Vermögenswerte** birgt höhere Risiken, einschließlich Betrug, Cyberangriffe und der Notwendigkeit robuster Sicherheitsmaßnahmen aufgrund der Beteiligung von Menschenleben und kritischer Finanzinfrastruktur.
- ▶ Die Tokenisierung **realer Vermögenswerte** muss sowohl digitale Sicherheitsrisiken als auch physische Risiken berücksichtigen (Diebstahl, Beschädigung, Verlust oder Untergang des physischen Vermögenswerts), was zusätzliche Komplexität mit sich bringt.
- ▶ Der 24/7-Handel von Token in einer tokenisierten Ökonomie bedarf einer Neugestaltung des Risikomanagements im traditionellen Finanzsystem. Herkömmliche Handelssysteme und Märkte sind von Montag bis Freitag aktiv – mit der Ausnahme gesetzlicher Feiertage. Um jedoch einen 24/7-Handel von Token zu ermöglichen, müssen auch die Risikomanagement- und Portfoliomanagementsysteme angepasst werden. Dies erfordert zunächst hohe Kosten, die sich jedoch im Laufe der Zeit amortisieren.

Die schrittweise Abfolge von virtuellen über finanziellen zu realen Vermögenswerten bei der Tokenisierung spiegelt den **Übergang von einer weniger regulierten und komplexen Umgebung zu einer stärker regulierten und komplexen Umgebung** wider. Dies reflektiert auch wachsendes Vertrauen in die Fähigkeiten der Blockchain-Technologie, da diese reift und immer stärker in bestehende rechtliche und wirtschaftliche Systeme integriert wird. Letztlich zeigt sich hier als wichtiges Fazit:

- ▶ Tokenisierung ist ein transformativer und zugleich sequentieller Prozess; jeder Schritt legt den Grundstein für den nächsten, was letztendlich zu einer **höheren Effizienz, Transparenz und Liquidität** bei allen Arten von Vermögenswerten führt.

## 6 Warum Tokenisierung schwieriger ist als gedacht

Das vierte Argument, warum 2024 einer Neubetrachtung der Tokenisierung bedarf, bezieht sich auf die **technische und operative Komplexität**; denn:

- Die Umsetzung einer tokenisierten Ökonomie gestaltet sich schwieriger als erwartet.

Erfahrungen aus frühen Tokenisierungsprojekten zeigen, dass wichtige Komponenten dieser Projekte anspruchsvoller sind als anfangs angenommen (siehe Tab. 3). Die in der Tabelle hervorgehobenen Herausforderungen verdeutlichen die Komplexität der Tokenisierung verschiedener Arten von Vermögenswerten, von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und der Schaffung von Liquidität bis hin zur Datenverwaltung und der Integration in traditionelle Finanzsysteme. Dazu gehören auch Schwierigkeiten bei der Fraktionalisierung, Verifikation und Verwahrung von Vermögenswerten, die Handelbarkeit auf Sekundärmärkten sowie Probleme bei der Interoperabilität zwischen Blockchain-Systemen. Der laufende Status der meisten Projekte deutet darauf hin, dass sich die Tokenisierungslandschaft noch in der Entwicklung befindet – viele Projekte navigieren die vorhandene Komplexität und arbeiten daran, tragfähige Ökosysteme für tokenisierte Vermögenswerte aufzubauen.

*Tab. 3: Exemplarische Erfahrungen aus bisherigen Tokenisierungsprojekten*

Projektname	Anlageklasse	Haupt Herausforderungen
<b>Maecenas</b>	Kunst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquidität</li> <li>• Benutzerakzeptanz</li> <li>• Bewertung der Vermögenswerte</li> <li>• Überprüfung der Echtheit</li> </ul>
<b>Fundament</b>	Immobilien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung gesetzlicher Vorschriften</li> <li>• Aufklärung der Investoren</li> <li>• Integration rechtlicher Rahmenbedingungen</li> </ul>
<b>Harbor</b>	Wertpapiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung gesetzlicher Vorschriften</li> <li>• Schaffung von Liquidität</li> <li>• Übertragungsbeschränkungen</li> </ul>
<b>Inveniam</b>	Private Marktanlagen (Immobilien, Private Equity)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenverwaltung</li> <li>• Bewertung der Vermögenswerte</li> <li>• Investorenzugang</li> <li>• Integration mit traditioneller Finanzwelt</li> </ul>
<b>tZERO</b>	Wertpapiere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzerakzeptanz</li> <li>• Einhaltung gesetzlicher Vorschriften</li> <li>• Schaffung von Liquidität</li> <li>• Gewinnung institutioneller Investoren</li> </ul>
<b>Polymath</b>	Security Tokens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einhaltung der Wertpapiervorschriften</li> <li>• Onboarding von Investoren</li> <li>• Einhaltung von KYC/AML-Vorschriften</li> </ul>
<b>Securrency</b>	Wertpapiere und andere Vermögenswerte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compliance in mehreren Jurisdiktionen</li> <li>• Interoperabilität</li> <li>• Grenzüberschreitende Transaktionen</li> </ul>

- Das Leitversprechen der Tokenisierung ist, dass insbesondere illiquide Vermögenswerte leichter unterteilt, übertragen und verkauft werden können, was dann zu einer **besseren Zugänglichkeit, Liquidität und Handelbarkeit** führen soll.






*Es kann durchaus sein, dass die Tokenisierung einen ChatGPT-Moment wie die Künstliche Intelligenz (AI) braucht, um ein Mainstream-Thema zu werden. Nur muss man sich dann in Erinnerung rufen, dass AI seit 70 Jahren in der Technologie-Branche existiert.*

Thomas Ankenbrand, Leiter Kompetenzzentrum Investments an der Hochschule Luzern (HSLU),  
zitiert nach: Grundlehner, W. (2024, Tokenisierung und Großbanken)



Während diese Vorteile – **Zugänglichkeit, Liquidität und Handelbarkeit** – in der Theorie unbestritten attraktiv sind, ist Vorsicht geboten, ob und wie diese Versprechen angesichts der inhärenten Eigenschaften von illiquiden Vermögenswerten der Realität standhalten. Viele der Herausforderungen waren im Jahr 2021 schon bekannt – z.B. regulatorische Herausforderungen, die erforderliche Verwahrung von Vermögenswerten, die Integration in bestehende IT-Systeme (z.B. Kernbankensystem) sowie die Interoperabilität zwischen Blockchain-Systemen. Doch auch noch weitere Komplikationen – selbst nach erfolgreicher Tokenisierung eines Vermögenswerts – sind inzwischen klar geworden (siehe Tab. 4).

**Tab. 4: Warum Tokenisierung schwieriger ist als gedacht**

Hindernis	Beschreibung
<b>1. Regulatorik als Komplikation der Zugänglichkeit</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen erlauben es oft nicht, dass durch Tokenisierung die Zugänglichkeit zu Anlageklassen für Kleinanleger verbessert wird, da die gesetzlichen Vorschriften wie z.B. die Akkreditierung von Investoren bestehen bleiben.</li> </ul>
<b>2. Preisbildung als Komplikation der Liquidität</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Illiquide Vermögenswerte sind schwer zu bewerten und zu handeln, was zu Problemen bei der Preisfindung führt.</li> <li>• Die Tokenisierung allein bietet keine Lösung für die Preisbildung und kann die Liquidität dieser Vermögenswerte nicht automatisch erhöhen.</li> </ul>
<b>3. Sekundärmärkte als Komplikation der Handelbarkeit</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Handelbarkeit von tokenisierten Vermögenswerten auf Sekundärmärkten bleibt eine Herausforderung, insbesondere wenn es an ausreichender Liquidität fehlt.</li> <li>• Dies kann dazu führen, dass die Vorteile der Tokenisierung nicht vollständig realisiert werden können.</li> </ul>

Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024

## 6.1 Regulatorik als Komplikation der Zugänglichkeit

Der Anspruch der Tokenisierung lässt vermuten, dass diese bestehende Investitionsmöglichkeiten demokratisieren und **Kleinanlegern die Teilnahme an Märkten** ermöglichen könnte, die normalerweise professionellen Anlegern vorbehalten sind. Die Tokenisierung selbst ändert jedoch nicht den grundlegenden regulatorischen Rahmen, der bestimmt, wer in bestimmte Vermögenswerte investieren darf.

- ▶ Private-Equity-Fonds verlangen beispielsweise, dass die Anleger „akkreditiert“ sind (also sowohl über professionelle Kenntnisse als auch hinreichendes Vermögen verfügen); ein Status, den Kleinanleger meist nicht erfüllen.
- ▶ Durch die Tokenisierung wird der aufsichtsrechtliche Status dieser Vermögenswerte nicht verändert oder neu eingestuft; die versprochene bessere Zugänglichkeit erfordert deshalb ein differenziertes Verständnis bestehender Vorschriften.

Um das Problem zu verdeutlichen, sei beispielhaft der Private-Equity-Fonds *CrestStone Equity Partners* betrachtet. Dieser Fonds spezialisiert sich auf die Finanzierung großer Gewerbeimmobilienprojekte und wird von erfahrenen Anlageprofis verwaltet. Die Mindestinvestition beträgt 500.000 USD, und der Fonds strebt eine interne Rendite von 15-20 % an. Gemäß den Vorschriften der US-amerikanischen Börsenaufsichtsbehörde (SEC) wird der Fonds als Regulation D-Angebot eingestuft und kann nur bei akkreditierten Investoren werben. Obwohl *CrestStone Equity Partners* seine Anteile tokenisiert, kann er diese aufgrund der bestehenden Regulierungen nicht an Privatanleger verkaufen. Die Tokenisierung ändert nichts an der Anforderung, dass Investoren akkreditiert sein müssen, um in den Fonds zu investieren.

- ▶ Als Ergebnis macht die Tokenisierung der Anteile von *CrestStone Equity Partners* diese für den durchschnittlichen Privatanleger nicht zugänglich. Die Token können nur an dieselbe Klasse von professionellen oder akkreditierten Investoren vermarktet und verkauft werden, die bereits vor der Tokenisierung für eine Investition berechtigt waren.

### Potentielle Lösungen:

- **Regulatorische Änderungen:** Damit Privatanleger auf solche tokenisierten Vermögenswerte zugreifen können, müssten Änderungen im regulatorischen Umfeld vorgenommen werden, wie beispielsweise Änderungen der Definition eines akkreditierten Anlegers oder die Schaffung neuer Ausnahmen, die eine breitere Beteiligung ermöglichen.
- **Bildungs- und Qualifizierungsprogramme:** Es könnten Programme entwickelt werden, um Privatanleger über die Risiken und Komplexitäten von Private-Equity-Investitionen aufzuklären und zu qualifizieren, was möglicherweise zu einer neuen Kategorie von teilweise akkreditierten Anlegern führt.
- **Sekundärmärkte:** Die Entwicklung von Sekundärmärkten für tokenisierte Wertpapiere könnte akkreditierten Anlegern Liquidität bieten, was indirekt auch Privatanlegern zugutekommen könnte, wenn sich das regulatorische Umfeld in Zukunft ändert.

**Fazit:** Illiquide verbriefte Vermögenswerte, wie ein Private-Equity-Fonds, sind in der Regel professionellen Anleger vorbehalten. Durch die Tokenisierung werden diese Vermögenswerte für Kleinanleger nicht zugänglich, da sie die regulatorische Klassifizierung dieser Vermögenswerte nicht ändert.



## 6.2 Preisbildung als Komplikation der Liquidität

Illiquide Vermögenswerte zeichnen sich dadurch aus, dass sie nur schwer ohne einen erheblichen Wertverlust schnell verkauft werden können; dies ist in der Regel auf die Komplexität der Preisfindung zurückzuführen. Tokenisierung löst das grundsätzliche Problem der Preisbildung für diese Vermögenswerte nicht. *Market Maker*, die für die Liquidität unerlässlich sind, müssen bereit und in der Lage sein, Preise für Vermögenswerte zu stellen, die traditionell schwer zu bewerten sind. Der Tokenisierungsprozess bietet keine neue Methode für die Preisbildung; er digitalisiert lediglich das Eigentum. Daher könnte die Erwartung, dass die Tokenisierung die Liquidität erheblich steigern wird, ohne zusätzliche Mechanismen zur Unterstützung der Preisfindung zu optimistisch sein.

- ▶ Die Herausforderung, einen fairen Preis für diese (illiquiden) Vermögenswerte zu bestimmen, bleibt folglich auch nach ihrer Tokenisierung bestehen.

Um das Problem der Bewertung illiquider Vermögenswerte zu verdeutlichen und die Herausforderungen der Tokenisierung bei der Schaffung von Liquidität aufzuzeigen, sei der hypothetische Risikokapitalfonds *Innovate Capital* betrachtet. *Innovate Capital* ist auf Investitionen in Technologie-Start-ups in der Frühphase spezialisiert und hält ein Portfolio von Start-ups in verschiedenen Wachstumsphasen. Diese Investitionen sind illiquide, da sie privat gehalten werden und keinen etablierten Markt für den Handel von Anteilen haben. Die Bewertung dieser Start-ups basiert auf Faktoren wie Wachstumspotential, Marktchancen und technologischen Fortschritten, die schwer quantifizierbar sind. Trotz der Tokenisierung bleibt die Herausforderung der fairen Preisbestimmung für die Token bestehen, da es keine kontinuierlichen Einnahmen oder klaren Marktindikatoren gibt. *Market Maker* haben wenig Anreiz, einen Markt für die Token zu schaffen, da die Bewertung von Start-ups hoch spekulativ und variabel ist. Dies führt zu geringen Handelsaktivitäten und illiquiden Token, was den Verkauf erschwert.

*Dezentrale Börsen (DEX)* und *automatisierte Market Maker (AMM)*<sup>52</sup> sind innovative Anwendungen der Blockchain-Technologie im Finanzbereich, um die Komplikation der Preisbildung zu mitigieren. DEX ermöglichen den direkten Handel von Kryptowährungen zwischen Nutzern, ohne dass eine zentrale Instanz als Vermittler fungiert. AMM sind spezielle *Smart Contracts*, die automatisch Liquidität für den Handel bereitstellen und die Preisfindung anhand vorprogrammierter Algorithmen durchführen. Durch DEX und AMM können Nutzer schnell, einfach und kostengünstig Kryptowährungen handeln, ohne ihre Coins einer zentralen Börse anvertrauen zu müssen. Diese dezentralen Lösungen tragen zur Erhöhung der Sicherheit, Transparenz und Effizienz im Kryptowährungsmarkt bei.

### Potentielle Lösungen:

- **Daten-getriebene Evaluationsmodelle:** *Innovate Capital* könnte fortschrittliche Datenanalyse nutzen, um die Leistung der Start-ups zu verfolgen und ein transparenteres und datengetriebenes Modell für die Bewertung zu erstellen.
- **Regelmäßige Bewertungsveranstaltungen:** Sie könnten regelmäßige Bewertungsveranstaltungen organisieren, bei denen Experten den Wert der Start-ups einschätzen und einen Referenzpunkt für die Tokenpreisgestaltung bieten.
- **Automatisierte Liquidität durch Smart Contracts:** *Innovate Capital* könnte *Smart Contracts* einsetzen, um automatisierte Liquiditätspools zu schaffen, doch dies setzt immer noch voraus, dass es ausreichend viele Käufer und Verkäufer gibt.
- **Hybrid-Investment-Vehicles:** Ein mögliches Produkt könnte Token mit einem liquideren Vermögenswert wie Aktien eines öffentlich gehandelten Technologie-ETF kombinieren, um die geringe Liquidität auszugleichen.

**Fazit:** Illiquide Vermögenswerte sind aus gutem Grund illiquide. Unter anderem sind sie schwer zu bewerten. Liquidität benötigt idealerweise *Market Maker*, die bereit sind, laufend auf eigenes Risiko Kauf- und Verkaufsaufträge für diese Vermögenswerte zu platzieren.

### 6.3 Sekundärmärkte als Komplikation der Handelbarkeit

Das Versprechen einer verbesserten Handelbarkeit durch Tokenisierung hängt von der Existenz liquider Sekundärmärkte ab, auf denen Token gekauft und verkauft werden können. Ohne Liquidität können diese Sekundärmärkte jedoch nicht zustande kommen oder effektiv funktionieren. Wenn es keine Käufer oder Verkäufer gibt oder die Geld-Brief-Spannen aufgrund von Preisbildungsschwierigkeiten zu groß sind, werden die Vermögenswerte genauso illiquide bleiben wie vor der Tokenisierung. Die Vorstellung, dass Tokenisierung per se zu einer verbesserten Handelbarkeit führt, ist also keine Garantie für das Ergebnis.

Um das Problem der Liquidität und die Schwierigkeiten bei der Einrichtung von Sekundärmärkten für tokenisierte Vermögenswerte zu verdeutlichen, wird beispielhaft der hypothetische Immobilieninvestmentfonds *Metro Property Trust* betrachtet. *Metro Property Trust* ist ein *REIT (Real Estate Investment Trust)*, der sich auf Wohnimmobilien in städtischen Gebieten spezialisiert hat. Die Anteile des Trusts sind relativ illiquide, da es keinen etablierten Handelsplatz gibt und der Kauf und Verkauf von Immobilien zeitaufwändig ist. Um den Investoren mehr Liquidität zu bieten, entscheidet sich der Trust, seine Anteile zu tokenisieren. Allerdings gestaltet sich die Einrichtung eines funktionierenden Sekundärmarkts für die Token herausfordernd, aufgrund strenger regulatorischer Anforderungen, fehlender Transaktionen und eines begrenzten Interesses potentieller Investoren. Das Fehlen von *Market Makern* führt zu großen Geld-Brief-Spannen, was den Handel weiter erschwert. Ohne ausreichende Liquidität bleiben die Token illiquide und Investoren können ihre Anteile nicht ohne direkten Käufer veräußern.

#### Potentielle Lösungen:

- **Partnerschaften mit Handelsplattformen:** *Metro Property Trust* könnte mit bestehenden Sekundärmarkt-Handelsplattformen zusammenarbeiten, die auf tokenisierte Vermögenswerte spezialisiert sind, um deren Infrastruktur und Investorenbasis zu nutzen.
- **Liquiditätsanreize:** Der Trust könnte Anreize für Händler und *Market Maker* prüfen, wie reduzierte Transaktionsgebühren oder Liquiditätspools, um Handelsaktivitäten und *Market Making* zu fördern.
- **Regulatorische Zusammenarbeit:** Die Zusammenarbeit mit Regulierungsbehörden zur Entwicklung klarer Leitlinien und Rahmenbedingungen für den Handel mit tokenisierten Immobilienwerten könnte dazu beitragen, einen tragfähigen Sekundärmarkt zu etablieren.
- **Investorenansprache:** Ein umfangreiches Informationsprogramm zur Aufklärung potentieller Investoren über die Vorteile und Risiken einer Investition in tokenisierte Immobilien könnte dazu beitragen, die Investorenbasis zu erweitern.

**Fazit:** Ohne Liquidität wird es schwierig, funktionierende Sekundärmärkte für tokenisierte Vermögenswerte zu schaffen. Ohne Sekundärmärkte wird es keine Handelbarkeit geben.

## 7 Schlussfolgerungen für Investoren

Die Ausgangshypothese, wonach Investoren im Jahr 2024 das Thema Tokenisierung Neubewerten sollten, hat sich bestätigt. Vier wesentliche Gründe untermauern diese Aussage (siehe Abb. 7).

- ▶ **Erstens** hat sich die Tokenisierung als globaler Trend etabliert, der seit 2021 eine steigende Akzeptanz zeigt – sowohl in der Theorie als auch der Wirtschaftspraxis.
- ▶ **Zweitens** dürfte das Jahr 2024 zum Katalysator für eine Beschleunigung dieses Prozesses werden, da zuvor bestehende technische und infrastrukturelle Herausforderungen zunehmend überwunden werden.
- ▶ **Drittens** sollten Investoren inzwischen davon ausgehen, dass die Tokenisierung in sequenziellen Wellen erfolgt, beginnend mit virtuellen, dann finanzwirtschaftlichen und letztlich realwirtschaftlichen Werten.
- ▶ **Viertens** ist die Implementierung einer tokenisierten Ökonomie trotz großer Erwartungen komplexer als angenommen – bedingt durch juristische, regulatorische und operationale Probleme, insbesondere im Hinblick auf die Liquidität und Handelbarkeit von Vermögenswerten.

Abb. 7: Notwendigkeit einer Neubetrachtung der Tokenisierung durch Investoren im Jahr 2024



Quelle: FERI Cognitive Finance Institute, 2024

Alle vier Aspekte sprechen dafür, dass der Trend zur Tokenisierung sich dynamisch fortsetzen wird, wenn auch zeitlich versetzt und nicht mit der anfangs oft unterstellten massiven Verbreitung. Zusammengefasst machen diese vier Entwicklungen 2024 zu einem entscheidenden Jahr für eine kritische Neubewertung der Tokenisierung und ihrer versprochenen Vorteile für Investoren.



*Die Tokenisierung ist heute kein Schlagwort mehr, sondern ein Phänomen, das besser verstanden werden muss.*

Pavel Orlov, Forbes Councils Member, zitiert nach: Orlov, P. (2023, Tokenization)



Die Tokenisierung stellt einen Paradigmenwechsel dar, der die Investitionslandschaft grundlegend verändert. Investoren, die sich frühzeitig mit dieser Technologie auseinandersetzen und ihre Möglichkeiten nutzen, können von den Vorteilen wie erweitertem Marktzugang, gesteigerter Liquidität und Kosteneffizienz profitieren. Es ist daher ratsam, Tokenisierung als wesentlichen Bestandteil zukunftsorientierter Anlagestrategien zu betrachten. Die Bestätigung der Ausgangshypothese, dass Marktteilnehmer im Jahr 2024 das Thema Tokenisierung Neubewerten sollten, führt zu folgenden Schlussfolgerungen für Investoren für die kommenden Jahre.

#### **Erweiterung der Anlagemöglichkeiten durch Tokenisierung:**

Durch die Tokenisierung neuer Anlageklassen wie Immobilien, Kunst und Sammlerstücke wird eine breitere Zielgruppe in der Lage sein, darauf zuzugreifen. Ein Beispiel dafür ist die Tokenisierung bei Kunst, die es Investoren ermöglicht, Bruchteilseigentum an hochwertigen Kunstwerken zu erwerben, die zuvor nur für wohlhabende Anleger zugänglich waren. Diese Entwicklung senkt die Eintrittsbarrieren, demokratisiert die Anlagemöglichkeiten und schafft ein inklusiveres Investitionsumfeld.

#### **Steigerung von Liquidität und Transaktionseffizienz:**

Die Tokenisierung trägt zur Erhöhung der Liquidität bei, indem sie schnelle und effiziente Transaktionen an digitalen Börsen ermöglicht. Ein gutes Beispiel hierfür sind tokenisierte Immobilien, die im Gegensatz zu den langwierigen Prozessen beim Kauf und Verkauf herkömmlicher Immobilien nahezu in Echtzeit gehandelt werden können. Die Nutzung der Blockchain-Technologie gewährleistet dabei Transparenz, Sicherheit und reduziert das Risiko von Betrug.

#### **Globaler Marktzugang und Kostenoptimierung:**

Die Tokenisierung überwindet geografische Barrieren und schafft einen globalen Marktplatz für Anleger. Ein Beispiel dafür ist, dass ein Investor in Deutschland problemlos in tokenisierte Immobilien in den USA investieren kann, ohne sich mit komplexen grenzüberschreitenden Transaktionen befassen zu müssen. Die geringeren Beschränkungen und die Kosteneffizienz, insbesondere bei Währungsumrechnungen und internationalen Geschäften, verbessern die Investitionslandschaft erheblich. Dadurch eröffnen sich für Anleger weltweit neue Möglichkeiten und es entsteht ein global vernetzter Markt.

### **Erforschung und Nutzung von Tokenisierungsmöglichkeiten:**

Eine Intensivierung der Bemühungen und ein verstärkter Ressourceneinsatz sind erforderlich, um die Chancen der Tokenisierung zu erkunden. Ein Beispiel hierfür ist, dass Investoren aktiv nach Informationen über tokenisierte Anlagemöglichkeiten suchen und diese in ihre Anlagestrategien einbeziehen sollten. Die Diversifizierung durch ein erweitertes Universum an Vermögenswerten kann dazu beitragen, systemische Risiken zu mindern und das Potential für Renditen zu steigern. Es ist wichtig, dass Investoren sich bewusst sind, dass die Tokenisierung neue Möglichkeiten eröffnet und dass eine sorgfältige Untersuchung und Bewertung dieser Chancen zur Optimierung ihrer Anlageportfolios beitragen können.

### **Präzises Vermögensmanagement durch Bruchteileigentum:**

Die Tokenisierung eröffnet die Möglichkeit, Bruchteile von Vermögenswerten zu erwerben, die den individuellen Anlagezielen und Risikoprofilen entsprechen. Ein Beispiel dafür ist, dass ein Investor einen kleinen Anteil an einer hochwertigen Immobilie erwerben kann, anstatt das gesamte Objekt kaufen zu müssen. Dadurch wird eine gezieltere Steuerung der Investitionen ermöglicht und diese können an die spezifischen Bedürfnisse der Anleger angepasst werden. Diese Flexibilität eröffnet neue Wege für Investoren, ihre Portfolios zu diversifizieren und ihr Vermögen auf eine Weise zu verwalten, die ihren individuellen Präferenzen entspricht.

### **Nutzung von Smart Contracts zur Effizienzsteigerung:**

Der Einsatz von *Smart Contracts* ermöglicht die Automatisierung von Prozessen und die Senkung von Transaktionskosten, Verwaltungsgebühren und Vermittlungskosten. Ein Beispiel dafür ist, dass *Smart Contracts* automatisch Miet- oder Pachtzahlungen für tokenisierte Immobilien ausführen und an die Anteilseigner verteilen können. Es ist wichtig, sich auf die Erforschung und den Einsatz von Ressourcen in diesem Bereich zu konzentrieren, um die Effizienz und Rentabilität zu maximieren. Durch die Nutzung von *Smart Contracts* können Verwaltungsaufgaben automatisiert und menschliche Fehler minimiert werden, was zu Kosteneinsparungen und einer verbesserten Effizienz führt. Dies trägt dazu bei, den Nutzen der Tokenisierung voll auszuschöpfen und die Vorteile für Anleger und Unternehmen zu maximieren.



*Tokenisierung [...] stößt auf großes Interesse. Investoren geben an, dass sie daran interessiert sind, bis 2027 7 bis 9 % ihres gesamten Portfolios in tokenisierte Vermögenswerte zu investieren.*

Sara Elinson, Senior Managing Director, EY,  
zitiert nach: Elinson, S./Kher, P. (2023, Tokenization Asset Management)





## 8 Fazit und Ausblick

2024 ist als **Katalysatorjahr der Tokenisierung** ein Meilenstein der Zeitenwende hin zu einer Token-Ökonomie. Im Jahr 2024 wird ein bedeutender Durchbruch in der Tokenisierung von Vermögenswerten erwartet.<sup>53</sup> Dies ist nicht zuletzt das Ergebnis der Vorarbeit im Jahr 2023, die eine Grundlage für greifbare Ergebnisse auf der Blockchain geschaffen hat. Große Finanzakteure drängen verstärkt in den Markt und treiben den Bau einer tokenisierten Ökonomie voran. Der Grund dafür ist, dass die Tokenisierung eine hochentwickelte digitale Finanzmarktinfrastruktur ermöglicht, die zahlreiche Einschränkungen des bestehenden Wirtschafts- und Finanzsystems überwindet. Sie geht über ein einfaches technologisches Upgrade hinaus und hat das Potential, traditionelle Finanzmärkte und andere Wirtschaftsbereiche grundlegend zu transformieren.

Das Katalysatorjahr 2024 ist geprägt von einer **steigenden Token-Nachfrage** in verschiedenen Branchen, darunter Finanzen, Immobilien, Kunst, Gesundheitswesen, Lieferketten, Energie, Bildung, Unterhaltung, Recht und Sport. Die Marktkapitalisierung von *Real World Asset (RWA)*-Token wird im März 2024 voraussichtlich 8,4 Mrd. USD überschreiten.<sup>54</sup> Der Einstieg des weltweit größten Vermögensverwalters *BlackRock* in die RWA-Tokenisierung, mit dem Fonds *BUIDL* auf dem Ethereum-Netzwerk, ist dabei ein bedeutender Meilenstein.<sup>55</sup>

Die Tokenisierung wird die **Vermögensverwaltung** beeinflussen, indem sie physische Vermögenswerte auf die Blockchain bringt, Liquidität für traditionell illiquide Vermögenswerte schafft, Bruchteilseigentum ermöglicht, Portfolios diversifiziert und globalen Zugang zu Vermögenswerten bietet. Es ist jedoch wichtig zu wissen, dass die Technologie zwar bereit für eine weitere Verbreitung ist, die Fortschritte jedoch nicht gleichmäßig auf die verschiedenen Asset-Klassen verteilt sind.<sup>56</sup>

Der Übergang zu einer tokenisierten Ökonomie wird sich nicht allein auf das Jahr 2024 beschränken, sondern in den kommenden Jahren in **aufeinanderfolgenden Wellen** stattfinden. Dieser Übergang beginnt mit virtuellen Werten, gefolgt von Finanzwerten und schließlich Realwerten. Europa hat die einzigartige Möglichkeit, während dieser Phase das volle Potential der Tokenisierung zu nutzen und sich als treibende Kraft einer digitalisierten Industrie 4.0 zu etablieren. Dadurch könnten Lieferketten, Handelsfinanzierung und Logistik nahtlos verschmelzen, während Effizienz, Sicherheit, Widerstandsfähigkeit und Vertrauen auf den Finanzmärkten gesteigert werden.

Das **Meilensteinjahr 2024** stellt vor diesem Hintergrund den richtigen Zeitpunkt dar, um das Thema Tokenisierung erneut aufzugreifen und im Sinne einer präzisen Fortschrittsanalyse genauer zu beleuchten. Investoren sollten die Entwicklungen in diesem Bereich aufmerksam verfolgen und sich auf die potentiellen Chancen und Herausforderungen vorbereiten, die sich aus der fortschreitenden Tokenisierung ergeben. Durch ein fundiertes Verständnis der zugrunde liegenden Treiber und eine sorgfältige Analyse der Markttrends können Investoren von den Vorteilen einer tokenisierten Ökonomie profitieren und ihre Portfolios entsprechend ausrichten.

## Erläuterungen

- 1 Statista (2023, Digital Assets).
- 2 Die jährliche Wachstumsrate (*CAGR, Compound Annual Growth Rate*) ist eine Kennzahl, die das durchschnittliche Wachstum von Einnahmen, Verkäufen und Investitionen über einen bestimmten Zeitraum beschreibt. Sie berücksichtigt sowohl die Auswirkungen von Zinseszinsen als auch exponentielle Wachstumsraten und ermöglicht somit eine ganzheitliche Betrachtung des Wachstums im Zeitverlauf.
- 3 Stoll, J. (2024, Netflix ARPU).
- 4 Cappel, F. (2022, Lieferkettengesetz und ESG).
- 5 Roland Berger (2023, Tokenisierung).
- 6 Goschenko, S. (2024, Goldprodukt).
- 7 Business Wire (2024, Tokenized Fund).
- 8 Kearney (2023, Asset Tokenization).
- 9 Statista (2023, Digital Assets).
- 10 Friedberg, B./Rodeck, D. (2024, Kraken vs. Coinbase).
- 11 Statista (2023, Digital Assets).
- 12 Frankfurter Allgemeine Zeitung (2024, E-Aktie).
- 13 Ledger Insights (2024, Tokenization).
- 14 Bechtel, A. (2023, Tokenisierung).
- 15 Cashlink (o.A., Tokenisierung).
- 16 Finance Magnates (2024, Blockchain).
- 17 So können sich Landwirte beispielsweise gegen wetterbedingte Risiken wie Dürre oder übermäßige Regenfälle schützen. Durch die Tokenisierung eines solchen Versicherungsvertrags und die Kodierung seiner Bedingungen in einem *Smart Contract* kann der Prozess der Auszahlung automatisiert werden. Der *Smart Contract* kann so programmiert werden, dass er Daten von vertrauenswürdigen Wetterprognosen empfängt, die Echtzeitinformationen über die Wetterbedingungen liefern. Wenn die vordefinierten Bedingungen für eine Auszahlung erfüllt sind, z.B. eine bestimmte Niederschlagsmenge oder eine bestimmte Dauer der Dürre, löst der intelligente Vertrag automatisch die Freigabe der Mittel an die betroffenen Landwirte aus. Diese Automatisierung verringert die Notwendigkeit der manuellen Bearbeitung von Ansprüchen, erhöht die Transparenz und gewährleistet rechtzeitige Auszahlungen.
- 18 Ein *Equity-Token* ist eine Art digitaler Vermögenswert, der das Eigentum oder die Beteiligung an einem Unternehmen oder Projekt darstellt. *Equity-Token* ermöglichen es Einzelpersonen, in ein Unternehmen zu investieren und es zu besitzen, ähnlich wie bei herkömmlichen Aktien.
- 19 BaFin (o.A., Kryptowertpapiere).
- 20 FERI Cognitive Finance Institute (2021, Blockchain).
- 21 Die Studie erklärt die Grundlagen der *Distributed-Ledger-Technologie (DLT)* und der Blockchain-Technologie. Sie zeigt mögliche Anwendungsbereiche auf, wie Immobilien, Rohstoffe, Diamanten, Kunst und Musikinstrumente. Die Studie erörtert die Vorteile und Chancen der Tokenisierung sowie die Risiken und Nachteile. Zudem werden potentielle Entwicklungen wie *Smart Contracts*, Blockchain-Interoperabilität und Disintermediation untersucht und die Auswirkungen der Tokenisierung auf Investoren behandelt.
- 22 Schmidt, M. (2024, DeFi & Tokenisierung).
- 23 Sun, Z. (2024, Project Agora).
- 24 Samaties, P. (2023, Tokenization).
- 25 Elinson, S./Kher, P. (2023, Tokenization Asset Management).
- 26 Rugaard, M. J. (2024, Regulation Report).
- 27 Tokenized Asset Coalition Members (2024, Coalition Outlook); Freni, P./Ferro, E./Moncada, R. (2022, Tokenomics).
- 28 McKinsey (2024, Tokenization Explained).
- 29 Perkonigg, V. (2023, Alternative Finanzierung).
- 30 Statista (2023, Digital Assets).
- 31 FERI Cognitive Finance Institute (2021, Blockchain).
- 32 In Europa gibt es seit 2018 physisch besicherte Bitcoin-ETP. Hierzulande darf ein ETF nicht vollständig in ein Asset oder ein Wertpapier investieren. Durch die Zulassung der SEC im Januar 2024 hat Bitcoin seinen Ritterschlag als akzeptiertes Asset in den USA erhalten.
- 33 Es gibt bis Stand Juni 2024 nur Bitcoin-ETFs in den USA. Ethereum wird im Juni von der SEC geprüft und Stand jetzt wahrscheinlich vorerst nicht zugelassen.
- 34 CNBC (2024, BlackRock).
- 35 Butler, C. (2023, Tokenization).
- 36 CNBC (2024, BlackRock); Jacobs, J. (2024, BlackRock iShares).
- 37 Quarmby, B. (2022, WidomTree).
- 38 J.P. Morgan (2022, Onyx).
- 39 Ledger Insights (2022, Tokenisierte Schuldverschreibungen).
- 40 Vgl. dazu bereits ausführlich: FERI Cognitive Finance Institute (2021, Blockchain).
- 41 Tokeny (2024, Compliance Infrastructure).
- 42 Tagesspiegel (2022, CO<sub>2</sub>-Zertifikate).

- 43 Goschenko, S. (2024, Goldprodukt).
- 44 Krypto News Deutschland (2024, Tokenisierungstest Citi).
- 45 UBS (2024, Tokenized Warrant).
- 46 Frankfurter Allgemeine Zeitung (2023, E-Aktie).
- 47 Ledger Insights (2024, SWIAT Blockchain).
- 48 Strack, B. (2024, BitGo).
- 49 Ledger Insights (2024, Tokenization).
- 50 DailyCoin (2024, Tokenisierung).
- 51 FERI Cognitive Finance Institute (2021, Blockchain).
- 52 BTC-ECHO (2024, Automated Market Maker).
- 53 Butler, C. (2023, Tokenization).
- 54 KuCoin (2024, RWAs).
- 55 Business Wire (2024, Tokenized Fund).
- 56 CCN.com (2024, Tokenized Securities).

## Literaturverzeichnis

- BaFin** (o.A., Kryptowertpapiere): Kryptowertpapierregisterführung, veröffentlicht o.A., [https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/BankenFinanzdienstleister/Markteintritt/Kryptowertpapierregisterfuehrung/kryptowertpapierregisterfuehrung\\_node.html](https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/BankenFinanzdienstleister/Markteintritt/Kryptowertpapierregisterfuehrung/kryptowertpapierregisterfuehrung_node.html), zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Bechtel, A.** (2023, Tokenisierung): Die Vision der tokenisierten Ökonomie, FAZ Pro, veröffentlicht 10.10.2023, <https://www.faz.net/pro/d-economy/transformation/die-vision-der-tokenisierten-oekonomie-19232884.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- BTC-ECHO** (2024, Automated Market Maker): Automated Market Maker (AMM), veröffentlicht 2024, <https://www.btc-echo.de/academy/bibliothek/automated-market-maker-amm/>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Business Wire** (2024, Tokenized Fund): BlackRock Launches Its First Tokenized Fund, BUIDL, on the Ethereum Network, veröffentlicht 20.03.2024, <https://finance.yahoo.com/news/blackrock-launches-first-tokenized-fund-222700828.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Butler, C.** (2023, Tokenization): 2024 Will Be the Year Tokenization Truly (Finally) Begins, CoinDesk, veröffentlicht 29.11.2023, <https://www.coindesk.com/business/2023/11/29/2024-will-be-the-year-tokenization-truly-finally-begins/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Cappel, F.** (2022, Lieferkettengesetz und ESG): Lieferkettengesetz und ESG, veröffentlicht 02.05.2022, <https://www.coupa.com/de/blog/lieferkette/lieferkettengesetz-und-esg>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Cashlink** (o.A., Tokenisierung): Tokenisierung erklärt: 4 Schritte der Tokenisierung, veröffentlicht o.A., <https://cashlink.de/de/tokenisierung/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- CCN.com** (2024, Tokenized Securities): Will 2024 Be the Year Tokenized Securities Kick off?, veröffentlicht 01.01.2024, <https://www.ccn.com/news/2024-year-tokenized-securities/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- CNBC** (2024, BlackRock): BlackRock Chairman & CEO Larry Fink Speaks with CNBC's Andrew Ross Sorkin on „Squawk Box“ Today, veröffentlicht 12.01.2024, <https://www.cnbc.com/2024/01/12/first-on-cnbc-cnbc-transcript-blackrock-chairman-ceo-larry-fink-speaks-with-cnbc-andrew-ross-sorkin-on-squawk-box-today.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- DailyCoin** (2024, Tokenisierung): Institutional Crypto Use: A Guide through the Rising Tokenization Tide, veröffentlicht 22.03.2024, <https://dailycoin.com/institutional-crypto-use-guide-through-rising-tokenization-tide/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Elinson, S./Kher, P.** (2023, Tokenization Asset Management): Tokenization in Asset Management, EY, veröffentlicht 18.08.2023, [https://www.ey.com/en\\_us/insights/financial-services/tokenization-in-asset-management](https://www.ey.com/en_us/insights/financial-services/tokenization-in-asset-management), zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- FERI Cognitive Finance Institute** (2021, Blockchain): Blockchain und Tokenisierung: Disruption des Finanzsystems durch Krypto-Assets und Decentralized Finance (DeFi), veröffentlicht 08.09.2021, Kurzversion: <https://www.feri-institut.de/content-center/202109081>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Finance Magnates** (2024, Blockchain): Blockchain Technology Disrupts the Financial Sector: Insights into 2024 Trends, veröffentlicht 29.03.2024, <https://www.financemagnates.com/cryptocurrency/blockchain-technology-disrupts-the-financial-sector-insights-into-2024-trends/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung** (2024, E-Aktie): Fondsanteile über Blockchain: Erste E-Aktie in Deutschland, veröffentlicht 29.01.2024, <https://www.faz.net/aktuell/finanzen/fondsanteile-ueber-blockchain-erste-e-aktie-in-deutschland-19482662.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Freni, P./Ferro, E./Moncada, R.** (2022, Tokenomics): Tokenomics and Blockchain Tokens: A Design-oriented Morphological Framework, veröffentlicht 03.2022, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096720922000094?via%3Dihub>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Friedberg, B./Rodeck, D.** (2024, Kraken vs. Coinbase): Kraken vs. Coinbase, Forbes Advisor, veröffentlicht 23.04.2024, <https://www.forbes.com/advisor/investing/cryptocurrency/kraken-vs-coinbase/>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Garlinghouse, B.** (2022, NFTs): Brad Garlinghouse Says NFTs ‚Underhyped‘, Sees New Use Cases, Cointelegraph, veröffentlicht 30.05.2022, <https://cointelegraph.com/news/brad-garlinghouse-says-nfts-underhyped-sees-new-use-cases-cointelegraph-interview>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Goschenko, S.** (2024, Goldprodukt): HSBC Launches Tokenized Gold Product Targeting Hong Kong Market, Bitcoin News, veröffentlicht 02.04.2024, <https://news.bitcoin.com/hsbc-launches-tokenized-gold-product-targeting-hong-kong-market/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Grundlehner, W.** (2024, Tokenisierung und Großbanken): Tokenisierung: Die Großbanken kommen – spaltet sich der Markt?, veröffentlicht 12.01.2024, <https://schweizeraktien.net/index.php/2023/02/17/tokenisierung-die-grossbanken-kommen-spaltet-sich-der-markt/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Jacobs, J.** (2024, BlackRock iShares): iShares – Spotlight on Spot Bitcoin ETFs: A New Era of Access, veröffentlicht 06.04.2024, <https://www.blackrock.com/us/financial-professionals/insights/access-bitcoin-through-an-etf>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- J.P. Morgan** (2022, Onyx): Blockchain Brings Collateral Mobility to Traditional Assets, 15.07.2022, <https://www.jpmorgan.com/insights/payments/wallets/blockchain-onyx-asset-tokenization>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Kearney** (2023, Asset Tokenization): Regenerative Growth and Business Model Innovation: Real-World Asset Tokenization—Why Is This Time Different?, veröffentlicht 15.11.2023, <https://www.kenarney.com/web/ffwd-business-model-innovation/provocations/article/regenerative-growth-and-business-model-innovation>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Krypto News Deutschland** (2024, Tokenisierungstest Citi): Citi schließt erfolgreichen Tokenisierungstest im privaten Markt mit Avalanche ab, Krypto News Aktuell auf Deutsch, veröffentlicht 17.02.2024, <https://news-krypto.de/krypto-news/citi-schlies-erfolgreichen-tokenisierungstest-im-privaten-markt-mit-avalanche-ab/>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Kubli, R.** (2024, Tokenisierte Kapitalmärkte): Larry Finks Vision der tokenisierten Kapitalmärkte, veröffentlicht 05.03.2024, TheMarket.CH, <https://themarket.ch/meinung/alles-wird-zum-etf-die-vision-von-larry-fink-der-tokenisierten-kapitalmaerkte-ld.10636>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- KuCoin** (2024, RWAs): Top 5 Crypto Projects Tokenizing Real-world Assets (RWAs) in 2024, letzte Aktualisierung 28.03.2024, <https://www.kucoin.com/learn/crypto/top-crypto-projects-tokenizing-real-world-assets>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Ledger Insights** (2024, SWIAT Blockchain): Deka Investment Issues Tokenized Fund Shares on SWIAT Blockchain, veröffentlicht 23.01.2024, <https://www.ledgerinsights.com/deka-investment-tokenized-fund-shares-swiat-blockchain/>, zuletzt abgerufen am 17.05.2024.
- Ledger Insights** (2022, Tokenisierte Schuldverschreibungen): UBS Wealth Issues Blockchain Digital Debt to HNWI in Asia, veröffentlicht 19.12.2022, <https://www.ledgerinsights.com/ubs-wealth-blockchain-digital-debt/>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Ledger Insights** (2024, Tokenization): Germany's Bankhaus Scheich Tokenizes Euro Money Market Fund on Polygon, Ledger Insights – Blockchain for Enterprise, veröffentlicht 22.02.2024, <https://www.ledgerinsights.com/bankhaus-scheich-tokenizes-euro-money-market-fund-polygon/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- McKinsey** (2024, Tokenization Explained): What Is Tokenization?, McKinsey, veröffentlicht 06.03.2024, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-tokenization>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.

- Orlov, P.** (2023, Tokenization): The Future of Tokenization: Exploring Its Impact on Business and Technology, Forbes, veröffentlicht 20.03.2023, <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2023/03/20/the-future-of-tokenization-exploring-its-impact-on-business-and-technology/>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Perkonigg, V.** (2023, Alternative Finanzierung): Tokenisierung als alternative Finanzierungsart für Wind und PV, Energie & Management, veröffentlicht 15.09.2023, <https://www.energie-und-management.de/nachrichten/energieerzeugung/detail/tokenisierung-als-alternative-finanzierungsart-fuer-wind-und-pv-194207>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Quarmby, B.** (2022, WisdomTree): WisdomTree erhält Zulassungen für neun Blockchain-basierte Investmentfonds, veröffentlicht 15.12.2022, <https://de.cointelegraph.com/news/sec-approves-9-more-wisdomtree-blockchain-enabled-funds>, zuletzt abgerufen am 08.05.2024.
- Roland Berger** (2023, Tokenisierung): Tokenise Europe 2025, Should Europe Develop into a Token Economy?, Europäische Kommission und Bundesverband deutscher Banken (BdB), veröffentlicht 19.01.2023, <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Should-Europe-develop-into-a-token-economy.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Rugaard, M. J.** (2024, Regulation Report): Welcome to the New ‚Regulation at a Glance – Europe‘ Report, The Tokenizer, veröffentlicht 19.02.2024, <https://thetokenizer.io/2024/02/19/welcome-to-the-new-regulation-at-a-glance-europe/>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Samaties, P.** (2023, Tokenization): Tokenization of Real-world Assets: Unlocking a New Era of Ownership, Trading, and Investment, Roland Berger, veröffentlicht 13.10.2023, <https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Tokenization-of-real-world-assets-unlocking-a-new-era-of-ownership-trading.html>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Schmidt, M.** (2024, DeFi & Tokenisierung): DeFi & das Potenzial der Tokenisierung: Der traditionelle Aktienhandel wird verschwinden!, IT Finanzmagazin, veröffentlicht 20.03.2024, <https://www.it-finanzmagazin.de/potenzial-tokenisierung-208155/>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Shen, X.** (2024, Web3): Ethereum Co-founder Vitalik Buterin Makes Last-minute Appearance at Hong Kong Web3 Festival As City Woos Industry, South China Morning Post, veröffentlicht 09.04.2024, <https://www.scmp.com/tech/blockchain/article/3258406/ethereum-co-founder-vitalik-buterin-makes-last-minute-appearance-hong-kong-web3-festival-city-woos>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Statista** (2023, Digital Assets): Digital Assets – Weltweit, letzte Aktualisierung 2023, <https://de.statista.com/outlook/fmo/digital-assets/weltweit#umsatz>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Stoll, J.** (2024, Netflix ARPU): Netflix ARPU Worldwide 2023, by Region, Statista, veröffentlicht 29.01.2024, <https://www.statista.com/statistics/1090143/netflix-annual-global-arpu-by-region/>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Strack, B.** (2024, BitGo): BitGo Looks to Jumpstart RWA Tokenization Segment via Acquisition, Blockworks, veröffentlicht 07.02.2024, <https://blockworks.co/news/bitgo-acquisition-for-tokenization>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Strack, B.** (2024, TradFi-Adaption): BlackRock Doubles down on Tokenization via Investment in Securitize, Blockworks, veröffentlicht 01.05.2024, <https://blockworks.co/news/blackrock-tokenization-investment>, zuletzt abgerufen am 22.05.2024.
- Sun, Z.** (2024, Project Agora): BIZ und Zentralbanken arbeiten im „Project Agora“ an Tokenisierung, Cointelegraph, veröffentlicht 04.04.2024, <https://de.cointelegraph.com/news/bis-7-central-banks-explore-asset-tokenization-project-agora>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Tagesspiegel** (2022, CO<sub>2</sub>-Zertifikate): Umstrittene Umwandlung von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten in Token, veröffentlicht 12.05.2022, aktualisiert 24.10.2022, <https://background.tagesspiegel.de/sustainable-finance/umstrittene-umwandlung-von-co2-zertifikaten-in-token>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.
- Tokenized Asset Coalition Members** (2024, Coalition Outlook): Tokenized Asset Coalition 2024 Outlook, RWA.xyz, veröffentlicht 16.01.2024, <https://www.rwa.xyz/blog/tokenized-asset-coalition-2024-outlook>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- Tokeny** (2024, Compliance Infrastructure): The Compliance Infrastructure for Digital Assets, <https://tokeny.com/>, zuletzt abgerufen am 01.05.2024.
- UBS** (2024, Tokenized Warrant): Hong Kong’s First-ever Tokenized Warrant on the Ethereum Network, UBS Global, veröffentlicht 07.02.2024, <https://www.ubs.com/global/en/media/display-page-ndp/en-20240207-tokenized-warrant.html>, zuletzt abgerufen am 22.04.2024.

## Impressum

**Herausgeber:** FERI Cognitive Finance Institute, Bad Homburg

**Autor:** Dr. Michael Blaschke, Unternehmensberater für Technologiestrategie und Podcast Co-Host „Bitcoin, Fiat & Rock ‘n’ Roll“

**Veröffentlichung:** Mai 2024



# Bisherige Analysen und Publikationen im FERI Cognitive Finance Institute:

## Studien:



1. Carbon Bubble und Dekarbonisierung (2017)
2. Overt Monetary Finance (OMF) (2017)
3. Die Rückkehr des Populismus (2017)
4. KI-Revolution in der Asset & Wealth Management Branche (2017)
5. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“ (2018)
6. Die Transformation zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft, (2018)
7. Wird China zur Hightech-Supermacht? (2018)
8. Zukunftsrisiko „Euro Break Up“, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2018)
9. Risikofaktor USA (2018)
10. Impact Investing: Konzept, Spannungsfelder und Zukunftsperspektiven (2019)
11. „Modern Monetary Theory“ und „OMF“ (2019)
12. Alternative Mobilität (2019)
13. Digitalisierung – Demographie – Disparität (2020)
14. „The Great Divide“ (2020)
15. Zukunftstrend „Alternative Food“ (2020)
16. Digitalisierung – Demographie – Disparität, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage (2020)
17. „The Great Progression“ (2021)
18. „Blockchain und Tokenisierung“ (2021)
19. „The Monetary Supercycle“ (2021)
20. Wasserstoff als Energiequelle der Zukunft (2022)
21. Sustainable Blue Economy (2022)
22. Chinas globales Powerplay (2022)
23. Quo vadis, Europa? (2023)
24. Neue Weltordnung – „Made in China“ (2023)

## Cognitive Comments:



1. Network Based Financial Markets Analysis (2017)
2. Zwischen Populismus und Geopolitik (2017)
3. „Neue Weltordnung 2.0“ (2017)
4. Kryptowährung, Cybermoney, Blockchain (2018)
5. Dekarbonisierungsstrategien für Investoren (2018)
6. Innovation in blockchain-based business models and applications in the enterprise environment (2018)
7. Künstliche Intelligenz, Quantencomputer und Internet of Things - Die kommende Disruption der Digitalisierung (2019)
8. Quantencomputer, Internet of Things und superschnelle Kommunikationsnetze (2019)
9. Was bedeutet die CoVID19-Krise für die Zukunft? (2020)
10. Trouble Spot Taiwan – ein gefährlich unterschätztes Problem (2021)
11. Urban Air Mobility – Flugdrohnen als Transportmittel der Zukunft (2021)
12. „Longevity“: Megatrend Langlebigkeit – Die komplexen Auswirkungen und Konsequenzen steigender Lebenserwartung (2022)
13. Hightech-Metalle und Seltene Erden – Akute Rohstoff-Risiken für Europas Zukunft (2022)
14. Amerika auf dem Weg zur Autokratie – Anatomie und Perspektiven einer gespaltenen Großmacht (2022)
15. Vertical Farming – Technologische Innovation zur Umgestaltung des globalen Ernährungssystems (2023)
16. Generation Z – Potentiale der jungen Generation für globale Disruption (2023)
17. KI: The Next Level – Die transformative Wucht des Megatrends „Künstliche Intelligenz“ (2023)
18. Chinas Angriff auf den US-Dollar – Maßnahmen, Motive und mögliche Risiken für das westliche Finanzsystem (2023)
19. „Trump reloaded“ – Drohender Umbau der USA in eine Präsidialdiktatur (2024)
20. 3D-Druck und Additive Fertigung: Unterschätztes Potential zur Transformation wichtiger Zukunftstrends (2024)
21. Takeoff der Tokenisierung – 2024 als Katalysatorjahr der Token-Ökonomie (2024)

## Cognitive Briefings:



1. Ressourcenverbrauch der Digital-Ökonomie (2020)
2. Globale Bifurkation oder „New Cold War“? (2020)
3. Digitaler Euro: Das Wettrennen zwischen Europäischer Zentralbank und Libra\* Association (2020)
4. Herausforderung „Deep Fake“ (2021)
5. Geoökonomische Zeitenwende (2022)
6. Brennpunkt Taiwan (2023)
7. CRISPR/Cas (2023)
8. „New Space“ (2024)

Diese und noch viele weitere themenspezifische Veröffentlichungen haben wir auf unserer Webseite hinterlegt: [www.feri-institut.de](http://www.feri-institut.de)



*„Bis dato ist Tokenisierung ein Nischenprodukt, und das wird sich auch nicht von heute auf morgen ändern. Das Marktpotenzial ist enorm, und es hat sicherlich noch Platz für die Grossen aus den traditionellen Finanzmärkten.“*

Fatmire Bekiri, Head of Tokenisation bei Sygnum,  
zitiert nach: Grundlehner, W. (2024, Tokenisierung und Großbanken)

*„Die Tokenisierung finanzieller Vermögenswerte [ist] eine technologische Transformation von Finanzanlagen, die es ermöglicht, Anlagestrategien durch Tokenisierung auf jeden individuellen Anleger [und jeden institutionellen Investor] zuzuschneiden. [BlackRock wird] Produkte für die Investment-Performance entwickeln [und] alles wird in ETFs verpackt sein.“*

Larry Fink, CEO von BlackRock, zitiert nach: Kubli, R. (2024, Tokenisierte Kapitalmärkte)

*„Die Tokenisierung verschiedener Vermögenswerte wird unterschätzt.“*

Brad Garlinghouse, CEO von Ripple, zitiert nach: Garlinghouse, B. (2022, NFTs)

*„Tokenisierung ermöglicht es, illiquide Vermögenswerte als Sicherheiten in DeFi zu verwenden, und ich denke, wir werden mehr davon sehen.“*

Vitalik Buterin, Mitbegründer von Ethereum, zitiert nach: Shen, X. (2024, Web3)



FERI AG | FERI Cognitive Finance Institute  
Das strategische Forschungszentrum der FERI Gruppe  
Haus am Park  
Rathausplatz 8 – 10  
61348 Bad Homburg v.d.H.  
Tel. +49 (0)6172 916-3631  
[info@feri-institut.de](mailto:info@feri-institut.de)  
[www.feri-institut.de](http://www.feri-institut.de)



Rechtliche Hinweise: Alle Angaben und Quellen werden sorgfältig recherchiert. Für Vollständigkeit und Richtigkeit der dargestellten Information wird keine Gewähr übernommen. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Jede weitere Verwendung, insbesondere der gesamte oder auszugsweise Nachdruck oder die nicht nur private Weitergabe an Dritte, ist nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung von FERI gestattet. Die nicht autorisierte Einstellung auf öffentlichen Internetseiten, Portalen oder anderen sozialen Medien ist ebenfalls untersagt und kann rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. Die angeführten Meinungen sind aktuelle Meinungen, mit Stand des in diesen Unterlagen aufgeführten Datums. FERI AG, Stand 2024