



Krypto & Blockchain

Eine Research-Publikation der DZ BANK AG



Wholesale-CBDC Teil II: Hohes internationales Interesse

- » **Wholesale-CBDC-Projekte werden von vielen Notenbanken vorangetrieben. Insbesondere Singapur entpuppte sich zuletzt als Vorreiter.**
- » **Im Euroraum ist es die Banque de France, die bereits frühzeitig ein ehrgeiziges Versuchsprogramm zu Wholesale-CBDCs initiiert hat.**
- » **Die EZB priorisiert das Interoperabilitätsmodell und erprobt derzeit Projekte von Deutscher Bundesbank, Banca d'Italia und Banque de France.**

Nach der grundlegenden Analyse in [Teil I „Digitaler Euro für die Banken“](#) dieser Studienreihe, die das Konzept von Wholesale-CBDCs und die Motive der Notenbanken hinter einer möglichen Einführung beleuchtet hat, soll der Blick nun auf zentrale Projekte gerichtet werden. Dabei zeigt nicht nur der Euroraum, sondern auch eine Vielzahl an Notenbanken weltweit großes Interesse an Wholesale-CBDCs und liefert damit wichtige (technologische) Impulse. **Häufig werden Wholesale-CBDC-Projekte dabei in Zusammenarbeit von Notenbanken unterschiedlicher Währungsräume aufgezogen, um die Abwicklung grenzüberschreitender Transaktionen realitätsnah abzubilden.**

Bereits seit 2020 betreibt die Banque de France ein umfangreiches Experimentierprogramm zu Wholesale-CBDCs und positionierte sich damit als Vorreiter der nationalen Notenbanken in der Eurozone. Auf Seiten der EZB wurde die hohe strategische Relevanz einer digitalen Zentralbankwährung für Geschäftsbanken und andere Finanzinstitutionen mittlerweile ebenfalls erkannt. 2023 gab es daher einen Aufruf der EZB zur Erprobung von Wholesale-CBDCs. Damit erfolgt ein Übergang von rein konzeptionellen Überlegungen hin zur Praxisnähe. Hieraus mündeten Projekte der Banque de France, von Banca d'Italia und der Deutschen Bundesbank, die alle auf einem Modell beruhen, bei der sich Vermögenswerte und Liquidität auf unterschiedlichen technischen Plattformen befinden (Interoperabilitätsmodell). **Eine strategische Positionierung seitens der EZB hinsichtlich der technischen Umsetzung einer Wholesale-CBDC scheint somit gegeben.** Derweil sind andere Währungsräume schon weiter im Hinblick auf die Implementierung, wie ein Blick nach Singapur zeigt.

ÜBERBLICK ZU DEN VORGESTELLTEN WHOLESALE-CBDC-PROJEKTEN

Projekt	Initiator	Fokus / Use Case	Modell
Stella	EZB, Bank of Japan	DLT	-
Jura	Banque de France	DvP, PvP	Distribution
Mariana	Banque de France	PvP	Distribution
Full-DLT	EZB (Banque de France)	DvP, (PvP)	Interoperabilität
TIPS Hash-Link	EZB (Banca d'Italia)	DvP, (PvP)	Interoperabilität
Triggerlösung	EZB (Deutsche Bundesbank)	DvP, (PvP)	Interoperabilität
Agora	BIS	DLT, Tokenisierung	-

Quelle: DZ BANK; Anmerkung: DLT = Distributed Ledger Technology, DvP = „Delivery-versus-Payment“, PvP = „Payment.-versus-Payment“

DIGITAL ASSETS

Fertiggestellt:
29.7.2024 08:32 Uhr

www.research.dzbank.de
Bloomberg DZBR <GO>

Ersteller:
Marcel Heinrichsmeier, ANALYST
Christian Arnold, ANALYST

WHOLESALE-CBDC TEIL II: HOHES INTERNATIONALES INTERESSE

Projekt Stella – ein Meilenstein in der Erforschung von Wholesale-CBDCs

Mit dem Projekt Stella legte die EZB bereits früh den Grundstein für die (konzeptionelle) Auseinandersetzung mit digitalen Zentralbankwährungen auf Wholesale-Ebene. Das Projekt ist eine gemeinsame Initiative mit der Bank of Japan, die sich der Erforschung und Entwicklung von CBDCs widmet. Seit der Initiierung im Jahr 2016 hat Stella mehrere Phasen durchlaufen, um verschiedene Aspekte und Anwendungsfälle zu untersuchen. **Das Hauptziel besteht darin, herauszufinden, wie die Distributed-Ledger-Technologie (DLT) dazu beitragen kann, die Effizienz, Sicherheit und Stabilität von Zahlungssystemen und Wertpapierabwicklungen zu verbessern.** Die Zusammenarbeit der beiden Notenbanken ermöglicht es zudem, grenzüberschreitende Aspekte sowie die Interoperabilität zwischen verschiedenen Finanzsystemen zu berücksichtigen.

Projekt Stella als Anstoß für die Auseinandersetzung mit DLT

Ein Blick in den Euroraum – Banque de France als Vorreiter

Im Euroraum war es insbesondere die Banque de France, die hieran seit 2020 mittels eines umfassenden Versuchsprogramms anknüpfte und damit frühzeitig Interesse an einer Wholesale-CBDC signalisierte. Ihre Vorreiterrolle untermauert die Banque de France dabei mit bereits zwölf durchgeführten Experimenten. **Ziel ist es, den Einsatz von Zentralbankgeld in tokenisierten Finanztransaktionen zu erforschen und zu etablieren, um die Finanzmarktstabilität zu gewährleisten und das Risiko einer Marktfragmentierung zu minimieren.** Hervorzuheben in dieser Vielzahl an Experimenten sind die beiden **Projekte Jura und Mariana.**

Banque de France mit stattlichem Experimentierprogramm

Das **Projekt Jura testete die grenzüberschreitende Transaktionsabwicklung von in Euro und Schweizer Franken denominierten Wholesale-CBDC-Einheiten bzw. Tokens („Payment-versus-Payment“, PVP) – die von der Schweizerischen Nationalbank und der Banque de France herausgegeben wurden – sowie einem französischen tokenisierten Finanzinstrument zwischen französischen und Schweizer Geschäftsbanken („Delivery-versus-Payment“, DVP) auf einer DLT-basierten Plattform eines Drittanbieters.** Hervorzuheben ist, dass das Projekt Jura einen neuen Ansatz untersuchte, der es den Notenbanken ermöglichte, Wholesale-CBDC-Einheiten auf einer Drittplattform auszugeben sowie gebietsfremden Finanzinstituten Zugang zu gewähren und dabei die aktuellen regulatorischen Anforderungen zu erfüllen.

Projekt Jura: Abwicklung von PVP- und DVP-Transaktionen mittels in EUR & CHF denominierten wCBDCs

Der **Fokus des Projektes Mariana liegt auf der Interoperabilität zwischen nationalen Plattformen und internationalen Netzwerken im Hinblick auf den Austausch grenzüberschreitender PVP-Transaktionen.** Hierbei wurden mittels nationaler DLTs – die von den jeweiligen Notenbanken betrieben wurden – in Euro, Schweizer Franken und Singapur-Dollar denominierte Wholesale-CBDCs aufgesetzt, Einheiten emittiert und anschließend mittels technischer „Brücken“ an ein internationales Netzwerk verteilt. Teil dieses internationalen Netzwerks ist ein „Automated Market Maker“, der eine automatisierte Abwicklung von Devisentransaktionen innerhalb des genannten Liquiditätspools ermöglichte.

Projekt Mariana: Abwicklung von PVP-Transaktionen – EUR, CHF und SGD – auf internationalem Netzwerk

Mit den beiden Projekten **Jura und Mariana** erprobte die Banque de France die Umsetzung des sogenannten **Distributionsmodells. Hierbei zirkulieren Wholesale-CBDC-Einheiten bzw. Tokens und tokenisierte Vermögenswerte zunächst auf verschiedenen DLTs.** Repräsentative Token werden auf einer gemeinsam genutzten DLT ausgegeben und die eigentliche Transaktion auf dieser ausgeführt. Das Settlement erfolgt somit auf einer **gemeinsamen Plattform.**

Projekte Jura und Mariana erproben Distributionsmodell

EZB mit strategischer Fokussierung auf Interoperabilitätsmodell

Um die laufenden Arbeiten der einzelnen Notenbanken des Eurosystems im Bereich Wholesale-CBDC zu bündeln und weiterzuentwickeln sowie Erkenntnisse über mögliche Lösungen für ein Zusammenspiel zwischen den bestehenden TARGET-Diensten und DLT-Plattformen zu erlangen, hat die EZB im Jahr 2023 einen Aufruf für Projekte auf diesem Gebiet gestartet. Dabei werden Lösungsansätze der Banque de France, der Banca d'Italia und der Deutschen Bundesbank erprobt.

Alle drei Ansätze basieren nicht auf dem Distributionsmodell, sondern auf dem **Interoperabilitätsmodell** und sollen im November 2024 abgeschlossen sein. **In diesem Modell errichtet das Eurosystem eine eigene DLT-Infrastruktur** – und nutzt zudem bestehende Zahlungssysteme – **innerhalb derer in Euro denominierte Wholesale-CBDC-Einheiten herausgegeben werden. Diese digitalen Infrastrukturen können dabei mit anderen DLTs** – von Marktteilnehmern oder Zentralbanken innerhalb oder außerhalb des Eurosystems – **verbunden werden, um die Abwicklung von DvP- und PVP-Transaktionen zu ermöglichen.** Das Settlement von zweiseitigen Transaktionen erfolgt dabei auf zwei verschiedenen Plattformen, d.h. Vermögenswerte und Liquidität verbleiben auf **unterschiedlichen Plattformen.**

EZB-Projekt I: Banque de France erprobt „Full-DLT-Lösung“

Die **Besonderheit** dieses Lösungsansatzes **liegt in der Nutzung von sogenannten Cash Token zur Abwicklung von Transaktionen.** Die entsprechenden Einheiten werden auf der „DL3S DLT“ Plattform in zugeordneten Konten („Cash Wallets“) bereitgestellt. Diese wiederum sind mit den bestehenden TARGET-Systemen verknüpft und ermöglichen hierdurch die Liquiditätsversorgung mit Cash Token im Austausch gegen konventionelle digitale Einlagen der EZB-Geschäftspartner bei der Zentralbank. Die Abwicklung von DvP- und PVP-Transaktionen erfolgt dann – gemäß dem Ansatz des Interoperabilitätsmodells – automatisiert auf zwei verschiedenen Plattformen. Schlussendlich können die Cash Token am Ende eines Geschäftstages wieder gegen Reserven eingetauscht werden.

EZB-Projekt II: Banca d'Italia verknüpft TARGET und Blockchain Algorand

Die Banca d'Italia hat ein Projekt namens TIPS Hash-Link (H-L) gestartet, das die Interoperabilität zwischen einer Markt-DLT-Plattform und dem TARGET-System ermöglicht. Diese Lösung basiert auf einem API-Gateway-Ansatz und ermöglicht eine einfach zu integrierende und hoch skalierbare Abwicklung von Transaktionen. **Die TIPS H-L Lösung hat den Vorteil, dass sie mit verschiedenen DLTs kompatibel ist und in einer privaten Cloud-Infrastruktur der Banca d'Italia implementiert wurde, wobei die öffentliche Blockchain Algorand verwendet wird.**

EZB-Projekt III: Deutsche Bundesbank fokussiert sich auf die „Triggerlösung“

Die Triggerlösung ist ein innovatives Konzept der Deutschen Bundesbank, das darauf abzielt, die Abwicklung von Finanztransaktionen durch die Nutzung von DLT zu verbessern. Dabei ist das Ziel, die Vorteile von DLT zu nutzen, ohne die bestehende Finanzinfrastruktur vollständig zu ersetzen. **Die Triggerlösung basiert auf der Idee, dass die Abwicklung von Zahlungen und Wertpapiertransaktionen über DLT-Systeme ausgelöst wird, während die eigentliche Zahlung weiterhin über das traditionelle TARGET-System abgewickelt wird.** Ein wesentlicher Vorteil liegt vor allem in der schnelleren und schrittweisen Integration von DLT in die bestehenden Systeme im Vergleich zu einem Wholesale-CBDC-System, das ausschließlich auf einer neuen DLT-Infrastruktur läuft. Ein weiterer exklusiver Vorteil ist, dass die Triggerlösung auch keine Liquidität aus TARGET abzieht, sondern alle Liquidität in einem System (TARGET) bleibt. Das ist bei den beiden anderen Ansätzen nicht der Fall.

Banque de France, Banca d'Italia und Deutsche Bundesbank erproben aktuell unterschiedliche Lösungen

Interoperabilitätsmodell: Liquidität und Vermögenswerte verbleiben auf unterschiedlichen Plattformen

Banque de France testet Einsatz von Cash Token

Hoch skalierbar und interoperabel

Kombination von DLT und dem bestehenden TARGET-System

Im Rahmen dieses Projektes haben Clearstream, die DekaBank und die DZ BANK im Juli 2024 [zwei tokenisierte Anleihen über je 5 Millionen €](#) auf der Plattform „Deutsche Börse D7 DLT“ begeben und mittels Zentralbankgeld durch die Triggerlösung abgewickelt. Hierbei handelt es sich um die ersten institutionellen Emissionen in Deutschland mittels DLT, die unter der Verwendung von digitalem Zentralbankgeld abgewickelt worden sind – mit Erfolg. Die Beteiligten hoben hervor, dass bei der Ausgabe von Wertpapieren mittels DLT eine erhöhte Transparenz und ein höherer Grad der Automatisierung erreicht werden konnte. Das manuelle Eingreifen in den Abwicklungsprozess wird somit signifikant reduziert. Bei aller Euphorie gilt es jedoch zu erwähnen, dass im Rahmen einer DvP-Transaktion, die mittels einer Triggerlösung abgewickelt wird, weiterhin Schnittstellenrisiken verbleiben.

Erfolgreiche Erprobung der Triggerlösung durch DekaBank, DZ BANK und Clearstream

Über den Pazifischen Ozean in Windeseile

Während das Eurosystem noch verschiedene Lösungsansätze erprobt, sind andere Währungsräume schon weiter. Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür ist Singapur, das im November 2023 die Live-Pilotierung für eine Wholesale-CBDC für die Abwicklung von Großbetragstransaktionen im laufenden Jahr angekündigt hat.

Zentralbank Singapurs pilotiert Einsatz einer Wholesale-CBDC in 2024

Singapur hat sich damit als Vorreiter bei der Implementierung von Wholesale-CBDCs positioniert. Ein weiterer wichtiger Meilenstein wurde in der Zusammenarbeit zwischen der Federal Reserve Bank of New York und der Monetary Authority of Singapore erreicht. Sie testeten erfolgreich die Interoperabilität ihrer CBDC-Netzwerke, was eine nahezu sofortige Abwicklung grenzüberschreitender Transaktionen ermöglicht. Diese Entwicklungen zeigen das enorme Potenzial von Wholesale-CBDCs, globale Finanztransaktionen zu revolutionieren und zu vereinfachen sowie dadurch deutlich günstiger zu machen.

Ausblick: BIZ regt mit Agora internationale Zusammenarbeit an

Um eine internationale Vernetzung von Zentralbanken und Finanzinstituten zu forcieren, wurde vor Kurzem das **Agora-Projekt** ins Leben gerufen. Dieses ist eine Initiative des Innovation Hub der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ). Es zielt darauf ab, eine innovative Plattform zu schaffen, die verschiedene Finanzmarktinfrastrukturen miteinander verbindet und die Abwicklung von Finanztransaktionen optimiert. **Es umfasst eine Reihe von Pilotprojekten und Kooperationen mit verschiedenen Zentralbanken und Finanzinstituten weltweit. Die Pilotprojekte dienen dazu, die Praktikabilität und Effizienz von DLT in verschiedenen Anwendungsszenarien zu testen und zu validieren.**

Weltweite Kooperation zwischen Zentralbanken und Finanzinstituten soll gestärkt werden

Fazit

Weltweit gibt es eine Vielzahl an Projekten und Initiativen (von Zentralbanken), um Wholesale-CBDCs zu erforschen und zu implementieren. Diese Projekte testen zum einen die Interoperabilität von DLT-Plattformen und traditionellen Zahlungssystemen, um die Vorteile von DLT zu nutzen und gleichzeitig in die bestehende Infrastruktur zu integrieren. Zum anderen ist auch eine ausschließlich DLT-basierte Wholesale-CBDC-Lösung denkbar, wobei dieser Ansatz wesentlich mehr Zeit in Anspruch nehmen würde. **Die Einführung einer Wholesale-CBDC – in technischer Hinsicht voraussichtlich gemäß des Interoperabilitätsmodells – im Euroraum scheint angesichts der überwiegenden Vorteile beschlossene Sache zu sein.** Unabhängig von der gewählten Lösung sind jedoch erhebliche Investitionen und Anpassungen des regulatorischen Umfelds erforderlich.

HINWEISE:

1.) Frühere Wertentwicklungen stellen keinen verlässlichen Indikator für künftige Wertentwicklungen dar. 2.) Soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, werden Wertentwicklungen „brutto“ angegeben, d.h. insbesondere ohne Berücksichtigung von Kosten, Gebühren, Provisionen und ggf. Steuern einer entsprechenden Investition. Dies bedeutet, dass eine tatsächlich erzielbare Rendite der Investition deshalb niedriger sein kann. 3.) Sofern frühere Wertentwicklungen in Fremdwährungen angegeben sind, können Währungsschwankungen die Renditen in Euro positiv oder negativ beeinflussen.

Zu den Details eventuell genannter Anlageempfehlungen, insbesondere auch zu den jeweils offenzulegenden Interessenkonflikten zu Emittenten, verweisen wir auf die jeweils aktuelle Research-Publikation zu diesen Emittenten sowie unsere Website www.dzbank.de/pflichtangaben.

I. IMPRESSUM

Herausgeber:

DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main, Platz der Republik, 60265 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 7447 - 01

Telefax: +49 69 7447 - 1685

Homepage: www.dzbank.de

E-Mail: mail@dzbank.de

Vertreten durch den Vorstand: Dr. Cornelius Riese (Vorstandsvorsitzender), Souâd Benkredda, Uwe Berghaus, Dr. Christian Brauckmann, Ulrike Brouzi, Johannes Koch, Michael Speth, Thomas Ullrich

Aufsichtsratsvorsitzender: Henning Deneke-Jöhrens

Sitz der Gesellschaft: Eingetragen als Aktiengesellschaft in Frankfurt am Main, Amtsgericht Frankfurt am Main, Handelsregister HRB 45651

Aufsicht: Die DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main wird durch die Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) und die Europäische Zentralbank (EZB) beaufsichtigt.

Umsatzsteuer Ident. Nr.: DE114103491

Sicherungseinrichtungen: Die DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main ist der amtlich anerkannten BVR Institutssicherung GmbH und der zusätzlich freiwilligen Sicherungseinrichtung des Bundesverband der Deutschen Volksbanken und Raiffeisenbanken e.V. angeschlossen:

www.bvr-institutssicherung.de

www.bvr.de/SE

Verantwortlich für den Inhalt: Dr. Jan Holthusen, Bereichsleiter Research und Volkswirtschaft

© DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main, 2024
Nachdruck, Vervielfältigung und sonstige Nutzung nur mit vorheriger Genehmigung der DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main

II. PFLICHTANGABEN FÜR SONSTIGE RESEARCH-INFORMATIONEN UND WEITERFÜHRENDE HINWEISE

1. Verantwortliches Unternehmen

1.1 Diese **Sonstige Research-Information** wurde von der **DZ BANK AG Deutsche Zentral-Genossenschaftsbank, Frankfurt am Main (DZ BANK)** als Wertpapierdienstleistungsunternehmen erstellt.

Sonstige Research-Informationen sind unabhängige Kundeninformationen, die keine Anlageempfehlungen für bestimmte Emittenten oder bestimmte Finanzinstrumente enthalten. Sie berücksichtigen **keine** persönlichen Anlagekriterien.

1.2 Die **Pflichtangaben für Research-Publikationen** (Finanzanalysen und Sonstige Research-Informationen) sowie **weitere Hinweise, insbesondere zur Conflicts of Interest Policy des DZ BANK Research sowie zu Methoden und Verfahren können kostenfrei eingesehen und abgerufen werden unter: www.dzbank.de/Pflichtangaben.**

2. Zuständige Aufsichtsbehörden

Die DZ BANK wird als Kreditinstitut bzw. Wertpapierdienstleistungsunternehmen beaufsichtigt durch die:

- **Europäische Zentralbank - www.ecb.europa.eu**
Sonnemannstraße 20 in 60314 Frankfurt / Main bzw.
- **Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht - www.bafin.de**
Marie-Curie-Straße 24 - 28 in 60439 Frankfurt / Main

3. Unabhängigkeit der Analysten

3.1 **Research-Publikationen** (Finanzanalysen und Sonstige Research-Informationen) der DZ BANK werden von ihren angestellten oder von von ihr im Einzelfall beauftragten sachkundigen Analysten unabhängig und auf der Basis der verbindlichen **Conflicts of Interest Policy** erstellt.

3.2 Jeder Analyst, der in die Erstellung dieser Sonstigen Research-Publikation inhaltlich eingebunden ist, bestätigt, dass

- diese Research-Publikation seine unabhängige fachliche Bewertung des analysierten Objektes unter Beachtung der Conflicts of Interest Policy der DZ BANK wiedergibt sowie
- seine Vergütung weder vollständig, noch teilweise, weder direkt, noch indirekt von einer in dieser Research-Publikation vertretenen Meinung abhängt.

4. Aktualisierungen und Geltungszeiträume für Sonstige Research Informationen

4.1 Die Häufigkeit der **Aktualisierung von Sonstigen Research-Informationen** hängt von den jeweiligen makroökonomischen Rahmenbedingungen, den aktuellen Entwicklungen der relevanten Märkte, von Maßnahmen der Emittenten, von dem Verhalten der Handelsteilnehmer, der zuständigen Aufsichtsbehörden und der relevanten Zentralbanken sowie von einer Vielzahl weiterer Parameter ab. Die nachfolgend genannten Zeiträume geben daher nur einen **unverbindlichen Anhalt** dafür, wann mit einer Aktualisierung gerechnet werden kann.

4.2 **Eine Pflicht zur Aktualisierung** Sonstiger Research-Informationen **besteht nicht**. Wird eine Sonstige Research Information aktualisiert, **ersetzt diese Aktualisierung die bisherige Sonstige Research Information mit sofortiger Wirkung**.

Ohne Aktualisierung **enden / verfallen Bewertungen / Aussagen mit Ablauf von sechs Monaten**. Diese Frist **beginnt mit dem Tag der Publikation**.

4.3 Auch aus Gründen der Einhaltung aufsichtsrechtlicher Pflichten können im Einzelfall Aktualisierungen Sonstiger Research-Informationen **vorübergehend und unangekündigt unterbleiben**.

4.4 Sofern Aktualisierungen **zukünftig unterbleiben**, weil ein Objekt / Aspekt nicht weiter analysiert werden soll, wird dies in der letzten Publikation mitgeteilt oder, falls eine abschließende Publikation unterbleibt, werden die Gründe für die Einstellung der Analyse gesondert mitgeteilt.

5. Vermeidung und Management von Interessenkonflikten

5.1 Das DZ BANK Research verfügt über eine verbindliche **Conflicts of Interest Policy**, die sicherstellt, dass relevante Interessenkonflikte der DZ BANK, der DZ BANK Gruppe, der Analysten und Mitarbeiter des Bereichs Research und Volkswirtschaft und der ihnen nahestehenden Personen vermieden werden oder, falls diese faktisch nicht vermeidbar sind, angemessen identifiziert, gemanagt, offengelegt und überwacht werden. Wesentliche Aspekte dieser Policy, die **kostenfrei unter www.dzbank.de/Pflichtangaben eingesehen und abgerufen werden** kann, werden nachfolgend zusammengefasst.

5.2 Die DZ BANK organisiert den Bereich Research und Volkswirtschaft als Vertraulichkeitsbereich und schützt ihn durch Chinese Walls gegenüber anderen Organisationseinheiten der DZ BANK und der DZ BANK Gruppe. Die Abteilungen und Teams des Bereichs, die Finanzanalysen erstellen, sind ebenfalls mittels Chinese Walls, räumlichen Trennungen sowie durch Physische Zutrittssperren und die Clean Desk Policy geschützt. Über die Grenzen dieser Vertraulichkeitsbereiche hinweg darf in beide Richtungen nur nach dem Need-to-know-Prinzip kommuniziert werden.

5.3 Insbesondere durch die in **Absatz 5.2** bezeichneten und die weiteren in der Policy dargestellten Maßnahmen werden auch weitere, theoretisch denkbare informationsgestützte persönliche Interessenkonflikte von Mitarbeitern des Bereichs Research und Volkswirtschaft sowie der ihnen nahestehenden Personen vermieden.

5.4 Die Vergütung der Mitarbeiter des Bereichs Research und Volkswirtschaft hängt weder insgesamt, noch in dem variablen Teil direkt oder wesentlich von Erträgen aus dem Investmentbanking, dem Handel mit Finanzinstrumenten, dem sonstigen Wertpapiergeschäft und / oder dem Handel mit Rohstoffen, Waren, Währungen und / oder von Indizes der DZ BANK oder der Unternehmen der DZ BANK Gruppe ab.

5.5 Die DZ BANK sowie Unternehmen der DZ BANK Gruppe emittieren Finanzinstrumente für Handel, Hedging und sonstige Investitionszwecke, die als Basiswerte auch vom DZ BANK Research gecoverte Finanzinstrumente, Rohstoffe, Währungen, Benchmarks, Indizes und / oder andere Finanzkennzahlen in Bezug nehmen können. Diesbezügliche Interessenkonflikte werden im Bereich Research und Volkswirtschaft insbesondere durch die genannten organisatorischen Maßnahmen vermieden.

6. Adressaten und Informationsquellen

6.1 Adressaten
Sonstige Research-Informationen der DZ BANK richten sich an **Geeignete Gegenparteien** sowie **professionelle Kunden** in den **Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraums** und der **Schweiz**. Bei einer entsprechenden Kennzeichnung ist eine Sonstige Research-Information der DZ BANK auch für **Privatkunden in der Bundesrepublik Deutschland oder in Österreich freigegeben**.

Sonstige Research-Informationen dürfen im Ausland nur im Einklang mit den dort geltenden Rechtsvorschriften verwendet werden, und Personen, die in den Besitz dieser Sonstigen Research-Information gelangen, sollen sich über die dort geltenden Rechtsvorschriften informieren und diese befolgen. Diese Sonstige Research-Informationen und die in dieser Sonstigen Research-Information enthaltenen Informationen wurden nicht bei einer Aufsichtsbehörde registriert, eingereicht oder genehmigt. Sonstige Research-Informationen dürfen nicht in die **Vereinigten Staaten von Amerika** (USA) verbracht und / oder dort für Transaktionen mit Kunden genutzt werden.

Die Weitergabe von Sonstigen Research Informationen in der **Republik Singapur** ist in jedem Falle der DZ BANK AG, Niederlassung Singapur vorbehalten.

6.2 Wesentliche Informationsquellen

Die DZ BANK nutzt für die Erstellung ihrer Research-Publikationen ausschließlich Informationsquellen, die sie selbst als zuverlässig betrachtet. Sie kann jedoch nicht alle diesen Quellen entnommene Tatsachen und sonstigen Informationen selbst in jedem Fall nachprüfen. Sofern die DZ BANK jedoch im konkreten Fall Zweifel an der Verlässlichkeit einer Quelle oder der Richtigkeit von Tatsachen und sonstigen Informationen hat, wird sie darauf in der Research-Publikation ausdrücklich hinweisen.

Wesentliche Informationsquellen für Research-Publikationen sind: Informations- und Datendienste (z. B. LSEG, Bloomberg, VWD, IHS Markit), zugelassene Rating-Agenturen, Fachpublikationen der Branchen, die Wirtschaftspresse, die zuständigen Aufsichtsbehörden, Informationen der Emittenten (z.B. Geschäftsberichte, Wertpapierprospekte, Ad-hoc-Mitteilungen, Presse- und Analysten-Konferenzen und sonstige Publikationen) sowie eigene fachliche, mikro- und makroökonomische Recherchen, Untersuchungen und Auswertungen.

III. RECHTLICHE HINWEISE

1. Dieses Dokument richtet sich an **Geeignete Gegenparteien** sowie **professionelle Kunden** in den **Mitgliedstaaten des Europäischen Wirtschaftsraums** und der **Schweiz**. Bei einer entsprechenden Kennzeichnung ist ein Dokument auch für **Privatkunden in der Bundesrepublik Deutschland oder in Österreich freigegeben**.

Ist dieses Dokument in **Absatz 1.1** der Pflichtangaben ausdrücklich als **„Finanzanalyse“** bezeichnet, gelten für seine Verteilung gemäß den Nutzungsbeschränkungen in den Pflichtangaben die folgenden ergänzenden Bestimmungen:

In die **Republik Singapur** darf dieses Dokument ausschließlich von der DZ BANK über die DZ BANK Singapore Branch, nicht aber von anderen Personen, gebracht und dort ausschließlich an ‚accredited investors‘, ‚expert investors‘ und / oder ‚institutional investors‘ weitergegeben und von diesen genutzt werden.

Finanzanalysen dürfen nicht in die **Vereinigten Staaten von Amerika** (USA) verbracht und / oder dort für Transaktionen mit Kunden genutzt werden.

Ist dieses Dokument in **Absatz 1.1** der Pflichtangaben ausdrücklich als **„Sonstige Research-Information“** bezeichnet, gelten für seine Verteilung nach den Pflichtangaben die folgenden ergänzenden Bestimmungen:

Sonstige Research-Informationen dürfen nicht in die **Vereinigten Staaten von Amerika** (USA) verbracht und / oder dort für Transaktionen mit Kunden genutzt werden.

Die Weitergabe von Sonstigen Research Informationen in der **Republik Singapur** ist in jedem Falle der DZ BANK AG, Niederlassung Singapur vorbehalten.

Dieses Dokument darf im Ausland nur im Einklang mit dem jeweils dort geltenden Recht verteilt werden, und Personen, die in den Besitz dieses Dokuments gelangen, sollen sich über die dort geltenden Rechtsvorschriften informieren und diese befolgen. Dieses Dokument und die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden nicht bei einer Aufsichtsbehörde registriert, eingereicht oder genehmigt.

2. Dieses Dokument wird lediglich zu Informationszwecken übergeben und darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung der DZ BANK weder ganz noch teilweise vervielfältigt, noch an andere Personen weitergegeben, noch sonst veröffentlicht werden. Sämtliche Urheber- und Nutzungsrechte, auch in elektronischen und Online-Medien, verbleiben bei der DZ BANK. Obwohl die DZ BANK Hyperlinks zu Internet-Seiten von in diesem Dokument genannten Unternehmen angeben kann, bedeutet dies nicht, dass die DZ BANK sämtliche Daten auf der verlinkten Seite oder Daten, auf welche von dieser Seite aus weiter zugegriffen werden kann, bestätigt, empfiehlt oder

gewährleistet. Die DZ BANK übernimmt weder eine Haftung für Verlinkungen oder Daten, noch für Folgen, die aus der Nutzung der Verlinkung und / oder Verwendung dieser Daten entstehen könnten.

3. Dieses Dokument stellt weder ein Angebot, noch eine Aufforderung zur Abgabe eines Angebots zum Erwerb oder Verkauf von Wertpapieren, sonstigen Finanzinstrumenten oder anderen Investitionsobjekten dar und darf auch nicht dahingehend ausgelegt werden. Einschätzungen, insbesondere Prognosen, Fair Value- und / oder Kursenerwartungen, die für die in diesem Dokument analysierten Investitionsobjekte angegeben werden, können möglicherweise nicht erreicht werden. Dies kann insbesondere auf Grund einer Reihe nicht vorhersehbarer Risikofaktoren eintreten.

Solche Risikofaktoren sind insbesondere, jedoch nicht ausschließlich: Marktvolatilitäten, Branchenvolatilitäten, Maßnahmen des Emittenten oder Eigentümers, die allgemeine Wirtschaftslage, die Nichtrealisierbarkeit von Ertrags- und / oder Umsatzzielen, die Nichtverfügbarkeit von vollständigen und / oder genauen Informationen und / oder ein anderes später eintretendes Ereignis, das sich auf die zugrundeliegenden Annahmen oder sonstige Prognosegrundlagen, auf die sich die DZ BANK stützt, nachteilig auswirken können.

Die gegebenen Einschätzungen sollten immer im Zusammenhang mit allen bisher veröffentlichten relevanten Dokumenten und Entwicklungen, welche sich auf das Investitionsobjekt sowie die für es relevanten Branchen und insbesondere Kapital- und Finanzmärkte beziehen, betrachtet und bewertet werden.

Die DZ BANK trifft keine Pflicht zur Aktualisierung dieses Dokuments. Anleger müssen sich selbst über den laufenden Geschäftsgang und etwaige Veränderungen im laufenden Geschäftsgang der Unternehmen informieren. Die DZ BANK ist berechtigt, während des Geltungszeitraums einer Anlageempfehlung in einer Analyse eine weitere oder andere Analyse mit anderen, sachlich gerechtfertigten oder auch fehlenden Angaben über das Investitionsobjekt zu veröffentlichen.

4. Die DZ BANK hat die Informationen, auf die sich dieses Dokument stützt, aus Quellen entnommen, die sie grundsätzlich als zuverlässig einschätzt. Sie hat aber nicht alle diese Informationen selbst nachgeprüft. Dementsprechend gibt die DZ BANK keine Gewährleistungen oder Zusicherungen hinsichtlich der Genauigkeit, Vollständigkeit oder Richtigkeit der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder Meinungen ab.

Weder die DZ BANK noch ihre verbundenen Unternehmen übernehmen eine Haftung für Nachteile oder Verluste, die ihre Ursache in der Verteilung und / oder Verwendung dieses Dokuments haben und / oder mit der Verwendung dieses Dokuments im Zusammenhang stehen.

5. Die DZ BANK, und ihre verbundenen Unternehmen sind berechtigt, Investmentbanking- und sonstige Geschäftsbeziehungen zu dem / den Unternehmen zu unterhalten, die Gegenstand der Analyse in diesem Dokument sind. Die Analysten der DZ BANK liefern im Rahmen des jeweils geltenden Aufsichtsrechts ferner Informationen für Wertpapierdienstleistungen und Wertpapiernebenleistungen. Anleger sollten davon ausgehen, dass (a) die DZ BANK und ihre verbundenen Unternehmen berechtigt sind oder sein werden, Investmentbanking-, Wertpapier- oder sonstige Geschäfte von oder mit den Unternehmen, die Gegenstand der Analyse in diesem Dokument sind, zu akquirieren, und dass (b) Analysten, die an der Erstellung dieses Dokuments beteiligt waren, im Rahmen des Aufsichtsrechts grundsätzlich mittelbar am Zustandekommen eines solchen Geschäfts beteiligt sein können.

Die DZ BANK und ihre verbundenen Unternehmen sowie deren Mitarbeiter könnten möglicherweise Positionen in Wertpapieren der analysierten Unternehmen oder Investitionsobjekte halten oder Geschäfte mit diesen Wertpapieren oder Investitionsobjekten tätigen.

6. Die Informationen und gegebenenfalls Empfehlungen der DZ BANK in diesem Dokument stellen keine individuelle Anlageberatung dar und können deshalb je nach den speziellen Anlagezielen, dem Anlagehorizont oder der individuellen Vermögenslage für einzelne Anleger nicht oder nur bedingt geeignet sein. Mit der Ausarbeitung dieses Dokuments wird die DZ BANK gegenüber keiner Person als Anlageberater oder als Portfolioverwalter tätig. Die in diesem Dokument enthaltenen Meinungen und gegebenenfalls Empfehlungen geben die nach bestem Wissen erstellte Einschätzung der

Analysten der DZ BANK zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments wieder; sie können aufgrund künftiger Ereignisse oder Entwicklungen ohne Vorankündigung geändert werden oder sich verändern. Dieses Dokument stellt eine unabhängige Bewertung der entsprechenden Emittenten beziehungsweise Investitionsobjekte durch die DZ BANK dar und alle hierin enthaltenen Bewertungen, Meinungen oder Erklärungen sind diejenigen des Verfassers des Dokuments und stimmen nicht notwendigerweise mit denen der Emittentin oder dritter Parteien überein.

Eine (Investitions-)Entscheidung bezüglich Wertpapiere, sonstige Finanzinstrumente, Rohstoffe, Waren oder sonstige Investitionsobjekte sollte nicht auf der Grundlage dieses Dokuments, sondern auf der Grundlage unabhängiger Investmentanalysen und Verfahren sowie anderer Analysen, einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf Informationsmemoranden, Verkaufs- oder sonstige Prospekte erfolgen. Dieses Dokument kann eine Anlageberatung nicht ersetzen.

7. Indem Sie dieses Dokument, gleich in welcher Weise, benutzen, verwenden und / oder bei Ihren Überlegungen und / oder Entscheidungen zugrunde legen, akzeptieren Sie die in diesem Dokument genannten Beschränkungen, Maßgaben und Regelungen als für sich rechtlich ausschließlich verbindlich.

Ergänzende Information von Markit Indices GmbH

Weder IHS Markit noch deren Tochtergesellschaften oder irgendein externer Datenanbieter übernehmen ausdrücklich oder stillschweigend irgendeine Gewährleistung hinsichtlich der Genauigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der hierin enthaltenen Daten sowie der von den Empfängern der Daten zu erzielenden Ergebnisse. Weder IHS Markit noch deren Tochtergesellschaften oder irgendein Datenanbieter haften gegenüber dem Empfänger der Daten ungeachtet der jeweiligen Gründe in irgendeiner Weise für ungenaue, unrichtige oder unvollständige Informationen in den IHS Markit-Daten oder für daraus entstehende (unmittelbare oder mittelbare) Schäden.

Seitens IHS Markit besteht keine Verpflichtung zur Aktualisierung, Änderung oder Anpassung der Daten oder zur Benachrichtigung eines Empfängers derselben, falls darin enthaltene Sachverhalte sich ändern oder zu einem späteren Zeitpunkt unrichtig geworden sein sollten.

Ohne Einschränkung des Vorstehenden übernehmen weder IHS Markit noch deren Tochtergesellschaften oder irgendein externer Datenanbieter Ihnen gegenüber irgendeine Haftung - weder vertraglicher Art (einschließlich im Rahmen von Schadenersatz) noch aus unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit), im Rahmen einer Gewährleistung, aufgrund gesetzlicher Bestimmungen oder sonstiger Art - hinsichtlich irgendwelcher Verluste oder Schäden, die Sie infolge von oder im Zusammenhang mit Meinungen, Empfehlungen, Prognosen, Beurteilungen oder sonstigen Schlussfolgerungen oder Handlungen Ihrerseits oder seitens Dritter erleiden, ungeachtet dessen, ob diese auf den hierin enthaltenen Angaben, Informationen oder Materialien beruhen oder nicht.

Die in Texten und Grafiken enthaltenen Preisnotierungen sowie Rendite- und Spreadangaben sind bei IHS Markit regelmäßig auf den Stand zum Vorabend aktualisiert.

Ergänzende Information zu Nachhaltigkeit / Sustainalytics

Die Einschätzung zur Nachhaltigkeit eines Emittenten (Erteilung des DZ BANK Gütesiegels für Nachhaltigkeit) basiert auf dem ESG-Modell, welches

durch das DZ BANK Research entwickelt wurde. Die Nachhaltigkeitseinschätzung des ESG-Modells wird im Wesentlichen aus Daten und Informationen abgeleitet, die dem DZ BANK Research durch Sustainalytics (Powered by Sustainalytics) bereitgestellt werden. Weitere Angaben zum ESG-Modell können in dem Methodenansatz Nachhaltigkeitsresearch unter www.dzbank.de/Pflichtangaben kostenlos eingesehen werden.

Wir weisen insbesondere darauf hin, dass es sich bei dem oben genannten ESG-Berechnungsmodell zur Erteilung des DZ BANK Gütesiegel für Nachhaltigkeit um ein internes Berechnungsmodell handelt, welches keinen Anspruch auf Einhaltung der regulatorischen Vorgaben der Verordnung (EU) 2019/2088 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor und der Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088 („EU-Taxonomie“) erhebt.

Ergänzende Information von S&P Global Market Intelligence, 2024

Die Vervielfältigung von Informationen, Daten oder Materialien, einschließlich Ratings ("Inhalte") in jeglicher Form ist nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der jeweiligen Partei gestattet. Diese Partei, ihre verbundenen Unternehmen und Lieferanten ("Inhaltsanbieter") übernehmen keine Garantie für die Richtigkeit, Angemessenheit, Vollständigkeit, Aktualität oder Verfügbarkeit von Inhalten und sind, ungeachtet der jeweiligen Gründe, nicht verantwortlich für (aus Fahrlässigkeit oder anderweitig entstandene) Fehler oder Auslassungen, oder für die Ergebnisse, die durch die Verwendung dieser Inhalte erzielt werden. Keinesfalls haften die Inhaltsanbieter für Schäden, Kosten, Aufwendungen, Rechtskosten oder Verluste (einschließlich Einkommensverlusten oder entgangener Gewinne und Opportunitätskosten) im Zusammenhang mit der Verwendung der Inhalte. Der Verweis auf eine bestimmte Anlage oder ein bestimmtes Wertpapier, ein Rating oder eine Äußerung zu einer Anlage, die Teil der Inhalte ist, stellt keine Empfehlung zum Kauf, Verkauf oder Halten einer solchen Anlage oder eines solchen Wertpapiers dar, sagt nichts über die Eignung einer Anlage oder eines Wertpapiers aus und sollte nicht als Anlageberatung angesehen werden. Ratings sind Meinungsäußerungen und keine Tatsachenbehauptungen.

Ergänzende Information von STOXX Ltd. und Qontigo Index GmbH

Der DAX bzw. Euro Stoxx 50 (der „Index“) und die darin enthaltenen Daten und verwendeten Marken werden durch die STOXX Ltd. oder Qontigo Index GmbH im Rahmen einer Lizenz bereitgestellt. Die STOXX Ltd. und die Qontigo Index GmbH waren nicht an der Erstellung gemeldeter Informationen beteiligt und übernehmen keinerlei Gewährleistung und schließen jegliche Haftung (aus fahrlässigem sowie aus anderem Verhalten) – unter anderem im Hinblick auf die Genauigkeit, Angemessenheit, Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität und Eignung für einen beliebigen Zweck – für jegliche gemeldeten Informationen oder Fehler, Auslassungen oder Störungen des Index oder der darin enthaltenen Daten aus. Eine Verteilung oder weitere Verbreitung solcher der STOXX Ltd. oder Qontigo Index GmbH gehörenden Daten ist nicht gestattet.

Dieses Dokument darf in der Bundesrepublik Deutschland an Privatkunden weitergegeben werden.