



Krypto & Blockchain

Eine Research-Publikation der DZ BANK AG



Wholesale-CBDC Teil I: Digitaler Euro für die Banken

- » **Notenbanken weltweit testen Möglichkeiten zur Modernisierung des Zentralbankgeldes im Interbankenverkehr („Wholesale“) durch DLT.**
- » **Der Vorteil der DLT-Basis gegenüber dem traditionellen TARGET2-System liegt in der Möglichkeit der Programmierbarkeit von Zahlungen.**
- » **Trotz der wohl kostenintensiven Einführung könnten Transaktionen damit perspektivisch schneller, transparenter und sicherer abgewickelt werden.**

Die Welt wird zunehmend digitaler – ein Trend, dem sich auch Notenbanken nicht verschließen können. **In diesem Zusammenhang rückt das Thema digitale Zentralbankwährungen verstärkt in den Fokus.** Mehr als 130 Länder, die 98% der weltweiten Wirtschaftsleistung repräsentieren, haben Pilotprogramme zu **Central Bank Digital Currencies (CBDCs)** gestartet oder forschen aktiv daran.

Der Euroraum bildet hier keineswegs eine Ausnahme. Vielmehr sind zwei Hauptformen geplant: **Die „Retail-CBDC“ für die breite Öffentlichkeit und eine „Wholesale-CBDC“ für den Zahlungsverkehr zwischen Banken und anderen Finanzinstituten.** Die Ausführungen in dieser zweiteiligen Studie beziehen sich vorrangig auf Wholesale-CBDCs und geben einen Überblick über den Status Quo in der Eurozone. Teil I „Digitaler Euro für Banken“ setzt sich mit den Säulen unseres Geldsystems sowie den Gründen für die Einführung einer Wholesale-CBDC auseinander. Teil II „Hohes internationales Interesse“, der in KW 31 erscheinen wird, legt den Fokus auf verschiedene internationale Wholesale-CBDC-Projekte. (Nähere Informationen zum Retail-CBDC-Projekt der EZB mit der Bezeichnung „Digitaler Euro“ finden Sie in [Teil I](#) und [Teil II](#) einer Studienreihe von Anfang 2024.)

Wholesale-CBDC ist eine digitale Form von Zentralbankgeld, das ausschließlich von Zentralbanken, Geschäftsbanken und anderen Finanzinstitutionen zur Abwicklung von Interbankenzahlungen und Wertpapiergeschäften genutzt wird. Ziel einer Einführung ist es, Transaktionen zwischen Banken und anderen Finanzinstitutionen effizienter und sicherer zu gestalten und unser heutiges Geldsystem zu modernisieren. Dabei können Potenziale mittels der Distributed-Ledger-Technologie (DLT) gehoben werden, indem Abwicklungsprozesse – z.B. durch den Einsatz automatisch ausgeführter Programme („Smart Contracts“) – zunehmend automatisiert werden können. Sicherlich bedarf es bei der Implementierung von Wholesale-CBDCs erheblicher Investitionen in Technologie und Know-how sowie einer umfassenden Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen. Doch schlussendlich ist die Einführung einer Wholesale-CBDC ein strategisch wichtiges Vorhaben für Notenbanken. **Zentralbankgeld soll weiterhin als das zentrale Zahlungsmittel für (großvolumige) Interbankentransaktionen dienen und damit dessen Rolle als stabiler Anker für das Währungs- und Zahlungssystem gewahrt werden.**

DIGITAL ASSETS

Fertiggestellt:
22.7.2024 11:00 Uhr

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

Ersteller:
Marcel Heinrichsmeier, ANALYST
Christian Arnold, ANALYST

WHOLESALE-CBDC TEIL I: DIGITALER EURO FÜR DIE BANKEN

Die drei Säulen unseres Geldsystems

Das Geldsystem im Euroraum basiert derzeit auf drei Säulen bzw. Geldformen. Zwei davon werden direkt von den Zentralbanken ausgegeben und in deren Bilanzen als Verbindlichkeiten geführt. Zum einen handelt es sich um das **Bargeld, das für die Öffentlichkeit („Retail-Bereich“) zugänglich** und in Form von Scheinen sowie Münzen im Umlauf ist. Diese analoge Geldform könnte in wenigen Jahren durch eine [digitale Zentralbankgeldform](#) ergänzt werden und als Zahlungsmittel im Alltag der Menschen zur Verfügung stehen.

Zum anderen führen EZB, Bundesbank & Co. Konten für Finanzinstitute und staatliche Stellen. Die **Einlagen dieser Geschäftspartner (Wholesale-Bereich)**, die beispielsweise als Liquiditätsreserven gehalten werden, **werden digital gebucht und verrechnet**. Es gibt also bereits heute ein digitales Zentralbankgeld, wenngleich nur für einen überschaubaren Teilnehmerkreis. Die Planungen hinsichtlich einer Wholesale-CBDC konzentrieren sich folglich darauf, **inwieweit der Einsatz der Distributed-Ledger- oder Blockchain-Technologie für diese zweite Säule des Geldsystems Vorteile bringen könnte** und wie mögliche Potenziale am besten gehoben werden können.

Distributed-Ledger-Technologie an einigen Stellen bereits im Einsatz

Die Distributed-Ledger-Technologie (DLT) stellt ein Konzept und eine Reihe von Technologien dar, die es ermöglichen, dezentrale und sichere Aufzeichnungen von Transaktionen in einem Netzwerk zu erstellen, zu verwalten und zu aktualisieren. Im Gegensatz zu traditionellen zentralisierten Datenbanken, bei denen eine zentrale Instanz die Kontrolle über die Daten hat, verwendet die DLT einen verteilten Ansatz, bei dem die Daten auf mehreren Computerknoten gespeichert und synchronisiert werden.

DLT kommt in verschiedenen Bereichen zum Einsatz. Eine der bekanntesten Anwendungen der DLT ist die Blockchain-Technologie, die bei Kryptowährungen wie Bitcoin genutzt wird. Darüber hinaus greifen u.a. Branchen wie das Bankwesen und Finanzdienstleister, das Lieferkettenmanagement, das Gesundheitswesen, der Energiehandel sowie das Immobilienwesen mehr und mehr auf die Technologie zurück. Dabei werden innovative Lösungen für eine effiziente und sichere Verwaltung von Informationen, die Verifizierung von Identitäten, die Nachverfolgbarkeit von Transaktionen sowie die Automatisierung von Geschäftsprozessen ermöglicht.

Die dritte Säule unseres Geldsystems wird als Buch- oder Giralgeld bezeichnet. Dabei handelt es sich um die Einlagen, die von Bürgerinnen und Bürgern sowie Unternehmen als Guthaben auf ihren Bankkonten gehalten werden. **Im Gegensatz zu den ersten beiden Säulen wird Giralgeld nicht von einer Zentralbank, sondern von den (privaten) Geschäftsbanken „geschaffen“ und ausgegeben.** Es stellt folglich eine Verbindlichkeit dieser Finanzinstitute dar.

Giralgeldtoken als DLT-basierte Weiterentwicklung privaten Geldes

Für die Zukunft gibt es auch Verbesserungsansätze in Bezug auf das Giralgeld. Der sogenannte Giralgeldtoken, der in nicht allzu ferner Zukunft von Banken und Sparkassen zur Verfügung gestellt werden könnte, würde eine zusätzliche DLT-basierte Ergänzung zu den bestehenden Geldformen darstellen. **Inbesondere soll er den Anforderungen von Firmenkunden im Rahmen der Industrie 4.0 und des Internet of Things gerecht werden.** Der Giralgeldtoken könnte den Einsatz automatisch ausgeführter Programme – auch als Smart Contracts auf Basis der Blockchain-Technologie – ermöglichen und somit Prozesse effizienter gestalten.

Bargeld als analoges Zentralbankgeld und wichtige Säule des Geldsystems

Potenziale des digitalen Wholesale-Zentralbankgelds sollen mittels DLT gehoben werden

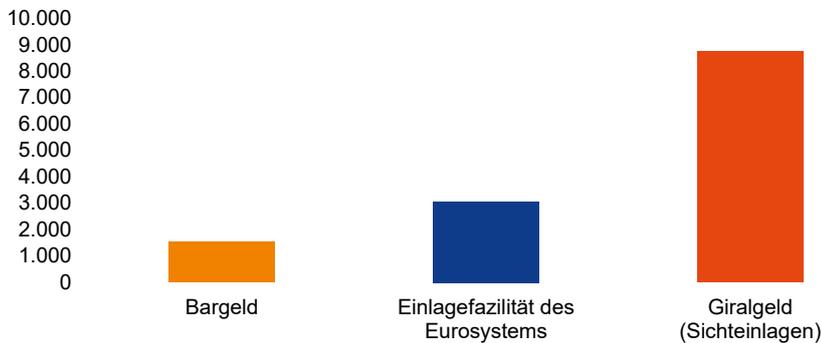
Dezentralität im Vordergrund

Von Kryptowährungen über die Bankbranche hin zum Immobilienwesen

Säule 3: Giralgeld der Geschäftsbanken als private Geldform

Innovation aus dem Bankensektor: Der Giralgeldtoken

EINLAGEN DER GESCHÄFTSBANKEN IN EINLAGEFAZILITÄT SIND UMFÄNGLICH IN MRD. EUR



Quelle: Bloomberg, LSEG, DZ BANK

Wholesale-CBDC auf DLT-Basis bringt bedeutende Vorteile mit sich

Sowohl das Giralgeld als auch das auf Wholesale-Ebene zur Verfügung stehende Zentralbankgeld sind zwar digital. Dennoch trennt sie eine wesentliche Eigenschaft. **So ist das Geld von EZB, Bundesbank & Co. im Gegensatz zum privaten Giralgeld risikolos.** Insbesondere bei der Abwicklung von großvolumigen Transaktionen zwischen Finanzinstitutionen im Rahmen des Zahlungsverkehrs oder bei Wertpapiertransaktionen ist dies von Bedeutung. **So werden hierdurch Liquiditäts- und Gläubigerrisiken im Vergleich zur Abwicklung über Giralgeld reduziert. Damit nimmt das Zentralbankgeld – als Zahlungsmittel für Interbankentransaktionen – die Rolle eines stabilen Ankers für das Währungs- und Zahlungssystem ein.** Derzeit nutzen die Geschäftsbanken im Euroraum das TARGET2-System, um Zentralbankgeld auszutauschen. Die Transaktionen werden in Echtzeit und einzeln abgewickelt. Das System gilt zwar als international konkurrenzfähig. Dennoch gibt es Bestrebungen des Eurosystems, eine kontinuierliche Modernisierung vorzunehmen.

Im Kern dieser Modernisierung konzentrieren sich die Verantwortlichen momentan auf die systemische Kompatibilität von Zentralbankgeld und DLT. **Dabei besteht der zentrale Vorteil einer Wholesale-CBDC gegenüber dem traditionellen TARGET2-System in der Möglichkeit, automatisch ausgeführte Programme (Smart Contracts) einsetzen zu können.** Auf der Grundlage vordefinierter Kriterien kann selbst das Settlement von komplexen Transaktionen hierdurch automatisiert und das Niveau an manuellen Prozessen reduziert werden.

Ziel ist es, Geschwindigkeit und Effizienz von Finanztransaktionen zu steigern und das Liquiditätsmanagement zwischen Banken zu verbessern. Unter anderem könnten Abstimmungsprozesse im Korrespondenzbankgeschäft drastisch reduziert und Risiken weiter gesenkt werden. Dies gilt insbesondere für Zahlungsausfall- und liquiditätsbezogene Risiken. Aus der Sicht der Finanzdienstleister können auf diese Weise Kosteneinsparungen erreicht werden. Für die Zentralbanken liegt ein wesentlicher Vorteil in der Stärkung der Finanzstabilität. Darüber hinaus könnte die Abwicklung von grenzüberschreitenden Kapitalflüssen durch die Interoperabilität verschiedener CBDC-Netzwerke erleichtert werden. Nach Einschätzung der Zentralbanken bietet die DLT-Nutzung im Wholesale-Segment demnach die Chance, dass die **Abwicklung von Transaktionen schneller, transparenter und sicherer vollzogen werden kann.**

Abkehr vom Zentralbankgeld im Interbankenverkehr steht nicht zur Debatte

Programmierbarkeit von Zahlungen über Smart Contracts im Mittelpunkt

Kosteneinsparung und Risikominimierung

Ein Beispiel für den heutigen Einsatz von DLT und Smart Contracts ist der Smart Derivative Contract (SDC).¹ Dieser ist eine Smart Contract basierte Finanzmarktinnovation, welche von der DZ BANK entwickelt und bereits in Pilotgeschäften gehandelt wurde. **Der SDC ermöglicht es OTC-Derivate, darunter Zinsswaps, auf einer Blockchain automatisiert und dezentral abzuwickeln.** Das neue und digitale Prozessdesign beseitigt vorhandene Prozessfraktionen und Ausfallrisiken per Konstruktion. Nach dem initialen Whitepaper wurde das SDC-Protokoll als offener digitaler Standard-Vorschlag als ERC-6123 veröffentlicht mit dem Ziel, es gemeinsam mit anderen Marktteilnehmern weiterzuentwickeln.²

Die DZ BANK hat sich mit dem SDC als Anwendungsfall für digitales Zentralbankgeld im Rahmen der Explorationsphase erfolgreich beworben. **Im Rahmen eines Experiments soll gezeigt werden, dass ein OTC-Derivat über mehrere Handelstage automatisiert und direkt gegen Zentralbankgeld abgewickelt werden kann.** Dabei verbindet sich die DZ BANK direkt mit einem eigenen Knoten auf die DLT-Infrastruktur der Bundesbank. Im Gegensatz zu den wertpapierbasierten Anwendungsfällen nimmt der SDC als eine Payment-Only-Lösung eine Sonderrolle ein: Er benötigt keine Asset-Chain und das Settlement erfolgt direkt in Euro, ohne dass ein separater Collateral-Prozess erforderlich ist.

OTC-Derivate auf der Blockchain möglich

Experiment in Zusammenarbeit mit der Bundesbank

Mögliche Schattenseiten der Distributed-Ledger-Technologie

Kritik entbrennt bei der DLT bzw. der Blockchain-Technologie regelmäßig, wenn es um den Energieverbrauch geht. Insbesondere der für Bitcoin und seinen Proof-of-Work-Mechanismus zur Verarbeitung von Transaktionen aufgewendete Strom ist zwar immer wieder Stein des Anstoßes (der jährliche Stromverbrauch des Bitcoin-Netzwerks liegt ungefähr auf dem Niveau von Polen). **Es gibt jedoch sehr viel energieeffizientere Methoden zur Validierung von Transaktionen, darunter der Proof-of-Stake-Algorithmus.** Es kann als sicher angesehen werden, dass eine Wholesale-CBDC des Eurosystems eine Lösung nutzt, die nicht mehr Energie verbrauchen wird als normale Computer (einen detaillierten Blick auf die zur Debatte stehenden Abwicklungsmechanismen werfen wir in Teil II: „Hohes internationales Interesse“).

Argument der ökologischen Effizienz nur teilweise richtig

Ein weiterer möglicher „Showstopper“ ist, dass die Implementierung von Wholesale-CBDCs erhebliche Investitionen in Technologie und Know-how erfordert. **Die Integration von DLT in bestehende Finanzsysteme gilt als komplex und kostspielig.** Zudem erfordert die Einführung von Wholesale-CBDCs eine umfassende Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen. Dies beinhaltet die Festlegung neuer Regeln für die Ausgabe und Nutzung digitaler Geldformen sowie die Überwachung von Transaktionen. **Die Einführung von Wholesale-CBDCs könnte zudem zu einer zusätzlichen Fragmentierung der Finanzmärkte führen,** wenn verschiedene Länder unterschiedliche technische Standards und regulatorische Rahmenbedingungen einführen. Dies könnte die Effizienz und Interoperabilität internationaler Finanztransaktionen beeinträchtigen.

Einführung mit hohen Kosten und regulatorischen Änderungen verbunden

Fazit

Wholesale-CBDCs sollen den **Zahlungsverkehr zwischen Banken und anderen Finanzinstituten effizienter und sicherer gestalten** und unser heutiges Geldsystem modernisieren. Die Distributed-Ledger-Technologie steht dabei im Fokus und kann bspw. durch die Programmierbarkeit von Zahlungen viele Verbesserungen mit sich bringen. Sollte die Eurozone sich diesbezüglich auf ein einheitliches bzw. kompatibles System einigen, so dürften die notwendigen Investitionen in die Einführung

¹ Whitepaper: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3163074

² ERC: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-6123>

einer Wholesale-CBDC mittel- bis langfristig sinnvoll sein. Neben den möglichen technischen Verbesserungen sehen EZB-Vertreter eine hohe strategische Relevanz. **Zentralbankgeld soll auch weiterhin das zentrale Zahlungsmittel für Interbankentransaktionen bleiben und damit dessen Rolle als stabiler Anker für das Währungs- und Zahlungssystem gewahrt werden.**

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 Holthausen, 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 Kursbewertungen, 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.