

# Nachhaltige Innovationen: Wasserstoff



**JANUAR 2024**

Marketing Kommunikation

# Über den Autor

## Tom Van Ginneken

CFA, Senior Equity Analyst,  
Thematic Global Equities



Tom kam 2022 als Senior Equity Analyst in das Team Thematic Global Equity von Candriam und sein Tätigkeitsschwerpunkt liegt auf dem Thema Klimaschutz.

Seine berufliche Laufbahn begann er 2013 bei BNP Paribas Fortis, zunächst als Management Trainee und dann im Private Banking. Im Jahr 2017 wechselte er zu Degroof Petercam Asset Management, wo er sich erst zum Portfoliomanager für institutionelle Kunden und später zum Aktienanalyst auf der Kaufseite in den Bereichen Chemie und Inhaltsstoffe weiterentwickelte.

Tom verfügt über einen MSc in Betriebswirtschaftslehre der Universität Antwerpen und einen MSc in der Bankenbetriebslehre und Finanzen der Universität Gent. Seit 2018 trägt er zusätzlich den CFA.

## Marouane Bouchriha

Senior Fund Manager,  
Thematic Global Equities



Marouane kam 2022 als Senior Fund Manager in das Team Thematic Global Equity von Candriam mit Fokus auf Klimaschutz und Bemühungen zur Begrenzung der globalen Erwärmung.

Marouane begann seine Laufbahn im Jahr 2015 bei Edmond de Rothschild AM in Paris als Aktienanalyst zu Umweltthemen. Seit 2018 leitete er ein auf Klimalösungen ausgerichtetes globales Mandat sowie einen Fonds für die Energieentwicklung, welcher sich auf die klimabedingte Energiewende konzentrierte. 2020 wurde er Lead Manager des EdR Green New Deal Fund, eines globalen Klimaaktienfonds.

Er hat einen Master in Financial Markets and Risk Evaluation der Toulouse School of Economics und fungiert dort als externer Dozent für nachhaltige Finanz- und ESG-Analyse. Seit 2018 ist er Chartered Financial Analyst (CFA).

# Inhaltsverzeichnis.

**Situation des Wasserstoffs: von einer instabilen Lage zu einem stabilen Fortschritt** 04

---

**Einschätzung der Opportunitäten von sauberem Wasserstoff** 06

---

Die kurzfristigen Aussichten sehen bei der Industrienachfrage besser aus 07

---

Die langfristige Nachfrage könnte 5- bis 7-mal höher liegen als im Jahr 2021 08

---

Der Wasserstoff-Regenbogen 09

---

**Hohe Ziele, doch wenig greifbarer Fortschritt** 10

---

**Die Sterne stehen endlich günstig für eine potenzielle Wachstumsbeschleunigung** 12

---

**Navigation durch die Wasserstoff-Wertschöpfungskette** 14

---

**Fazit: Von der Nutzung in der Luftfahrt bis zum Fortschritt am Boden – die Zeit des Wasserstoffs ist bald gekommen** 17

---

**Einzelnachweise und Literatur** 18

---

# Situation des Wasserstoffs: von einer instabilen Lage zu einem stabilen Fortschritt.

Wasserstoff, der zum ersten Mal 1766 dokumentiert wurde, ist das einfachste, leichteste und am häufigsten vorkommende chemische Element in unserem Universum, das erste Element im Periodensystem, und ermöglicht es nun dem Menschen, den Weltraum weiter zu erforschen. Aus richtigen wie auch aus falschen Gründen wird Wasserstoff oft als Nummer eins Lösung für die Dekarbonisierung genannt.

Auf dem Höhepunkt des Wasserstoff-Hypes und der in dieses Element gesetzten Hoffnungen in den Jahren 2020–2021, machte das Thema unzählige Schlagzeilen („Könnte die Wasserstoffrevolution den Planeten retten?“, „Könnte grüner Wasserstoff die Welt retten?“).

Etwa zur gleichen Zeit veröffentlichten wir [ein Paper](#), in dem wir die Wasserstofftechnologie unter Umweltgesichtspunkten betrachteten und die Faktoren untersuchten, die die zukünftige Entwicklung unterstützten. Die Europäische Kommission arbeitete an Vorschlägen zur Ausweitung der Energieerzeugung mit Hilfe von Wasserstoff. Sie enthielten ehrgeizige Ziele, da Wasserstoff als wichtiges Instrument identifiziert

wurde, um die Ziele des EU Green Deals und andere Vorgaben im Zusammenhang mit der Klimaneutralität und strategischen Autonomie Europas zu erreichen.

Seither sind drei Jahre vergangen und es ist Zeit, das Dekarbonisierungspotenzial von Wasserstoff einer Realitätsprüfung zu unterziehen, zumal viele Probleme es in Frage gestellt haben: alternative und wirtschaftlichere Dekarbonisierungsmöglichkeiten, technische Probleme, Schwierigkeiten bei der Skalierung der Wertschöpfungskette, unzureichende politische Unterstützung an wichtiger Stelle und unklare rechtliche Rahmenbedingungen.

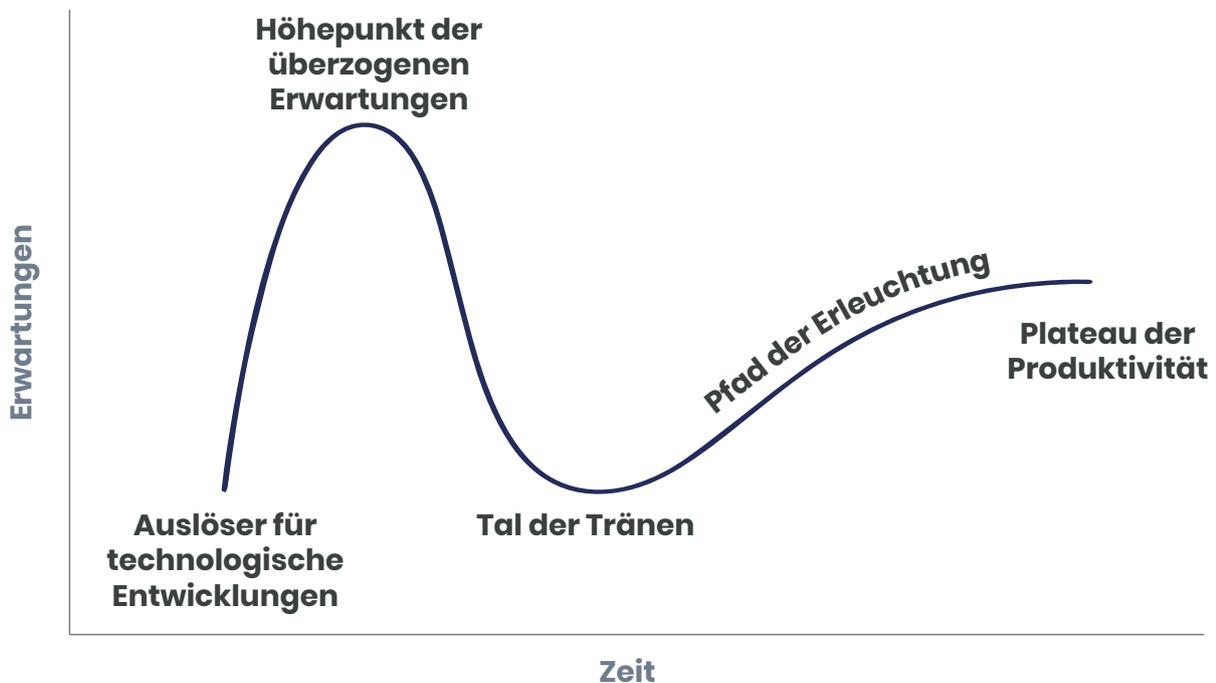
Unter Bezugnahme auf die Abbildung 1 zu den Phasen der technischer Entwicklungen (der Hype-Zyklus von Gartner), haben wir unserer Meinung nach den Höhepunkt der ungerechtfertigten Erwartungen überschritten. Es stellt sich die Frage, **in welcher Phase wir uns jetzt gerade befinden. Hat der Wasserstoff seinen Reiz verloren?** Sind wir mit dem Thema Wasserstoff durch?



**Wir glauben, dass Wasserstoff eine wichtige Rolle für die so genannten schwer zu dekarbonisierenden Branchen spielen wird, die wenig alternative Lösungen für eine Senkung ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen haben.**

**Abbildung 1:**

Der Hype-Zyklus von Gartner



Quelle: Gartner Hype-Zyklus Forschungsmethodologie, <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>

Drei Jahre nach unserem ersten Paper untersuchen wir noch einmal die Rolle, die Wasserstoff mittelfristig bei der Dekarbonisierung in bestimmten Einsatzbereichen spielen kann. Wir erläutern auch, warum wir davon ausgehen, dass sauberer Wasserstoff (endlich) an Fahrt gewinnen wird. Zudem bewerten wir die Attraktivität von Investitionsmöglichkeiten und äußern unsere Meinung dazu, worin Investoren ihre Portfolios allokalieren können, um potenziell von diesen Opportunitäten zu profitieren.

# Einschätzung der Chancen von sauberem Wasserstoff.

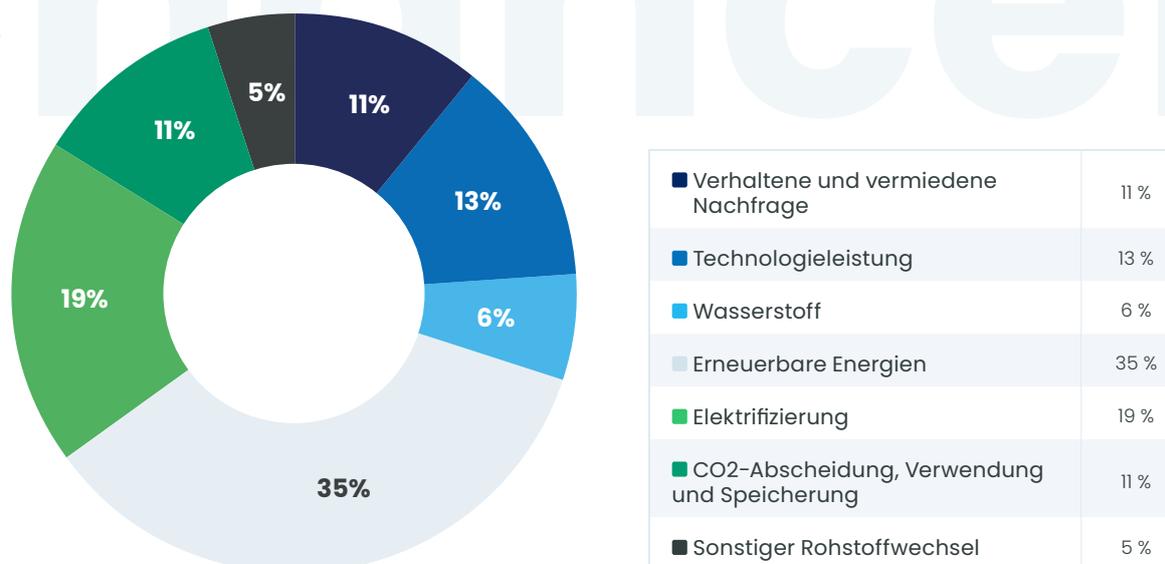
Auf den ersten Blick scheint Wasserstoff bei der Dekarbonisierung nur eine geringe Rolle zu spielen: Die Internationale Energieagentur (IEA) schätzt, dass **Wasserstoff nur 6 % zur kumulativen Emissionsreduktion beitragen würde, die in ihrem Klimaneutralitätsszenario von Nöten wäre** (Abbildung 2).

Dieser enge Anwendungsrahmen bedeutet jedoch nicht, dass die Rolle von Wasserstoff bei der Dekarbonisierung vernachlässigbar ist. Ganz im

Gegenteil: Wir glauben dass Wasserstoff eine bedeutende Rolle für die so genannten schwer zu dekarbonisierenden Industrien spielen wird, wie zum Beispiel Stahl, Chemie, Schwerlastverkehr und Schifffahrt. Diese Industrien verfügen über wenig alternative Lösungen für die Dekarbonisierung, insbesondere weil Wasserstoff als Ausgangsstoff eingesetzt wird, thermische Wärme notwendig ist, Batterien aufgrund physischer Beschränkungen keine Option sind usw.

## Abbildung 2:

Kumulative Emissionsreduktion nach Eindämmungsmaßnahme im Szenario der Klimaneutralität, 2021-2050



Quelle: IEA, Cumulative emissions reduction by mitigation measure in the Net Zero Scenario, 2021-2050, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/figures/cumulative-emissions-reduction-by-mitigation-measure-in-the-net-zero-scenario-2021-2050>, IEA. Letzte Aktualisierung: 22. Oktober 2021. Lizenz: CC BY 4.0

# Die kurzfristigen Aussichten sehen bei der Industrienachfrage besser aus

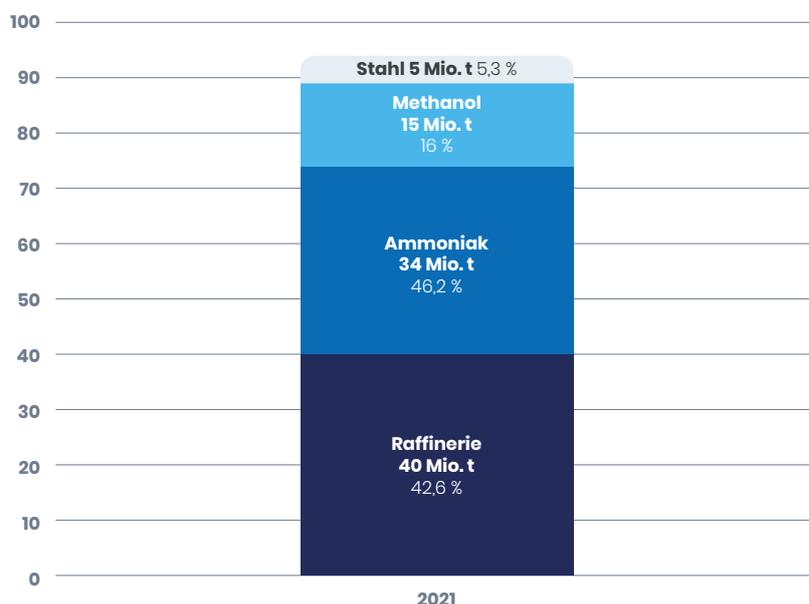
Unser Paper von 2020 über Wasserstoff hat bereits das begrenzte kurzfristige Potenzial dieses Elements im Schwerlastverkehr und in der Schifffahrt offengelegt. Es liegt auf der Hand, dass in einigen Einsatzbereichen die technische und wirtschaftliche Reife früher erreicht wird als in anderen.

Auch wenn der Einsatz von Wasserstoff in den meisten Mobilitätsbereichen wahrscheinlich erst nach 2030 richtig in Schwung kommen wird, sehen die kurzfristigen Aussichten bei der Industrie besser aus. Unserer Meinung nach liegt das kurzfristigere Potenzial von sauberem Wasserstoff in der Dekarbonisierung. Schließlich ist der Einsatz von Wasserstoff an sich nichts Neues. **Die weltweite Wasserstoffnachfrage wurde 2021 auf 94 Millionen Tonnen (Mio. t)**<sup>1</sup> geschätzt, wobei auf Einsatzbereiche, in denen das chemische Element eine wichtige Rolle als Ausgangs- oder Hilfsstoff bei der Verarbeitung spielt, der größte

Anteil liegt. Am häufigsten wird Wasserstoff heutzutage bei der Entschwefelung von Kraftstoffen in der Raffinerie eingesetzt (fast 43 % der Nachfrage), dicht gefolgt von der Ammoniak (NH<sub>3</sub>)-Produktion (36 % der geschätzten Nachfrage) und, in geringerem Umfang, bei der Methanol (CH<sub>4</sub>O)-Herstellung (16 %) sowie als Reduktionsmittel in der Stahlindustrie (5 % der Nachfrage). Um Klimaneutralität zu erreichen, sollten bestehende Verwender nicht nur mit der Zeit von kohlenstoffintensivem auf sauberen Wasserstoff umsteigen, sondern auch dessen neue Einsatzmöglichkeiten nutzen: als Ersatz für Koks Kohle in der Stahlindustrie, für die industrielle Beheizung etc. In diesem Zusammenhang hat zum Beispiel die Firma TotalEnergies eine Ausschreibung für die Lieferung von jährlich 500.000 Tonnen grünen Wasserstoffs gestartet, um den, in ihren europäischen Raffinerien eingesetzten Wasserstoff, zu dekarbonisieren.<sup>2</sup>

## Abbildung 3:

Geschätzte globale Wasserstoffnachfrage 2021: 94 Mio. t



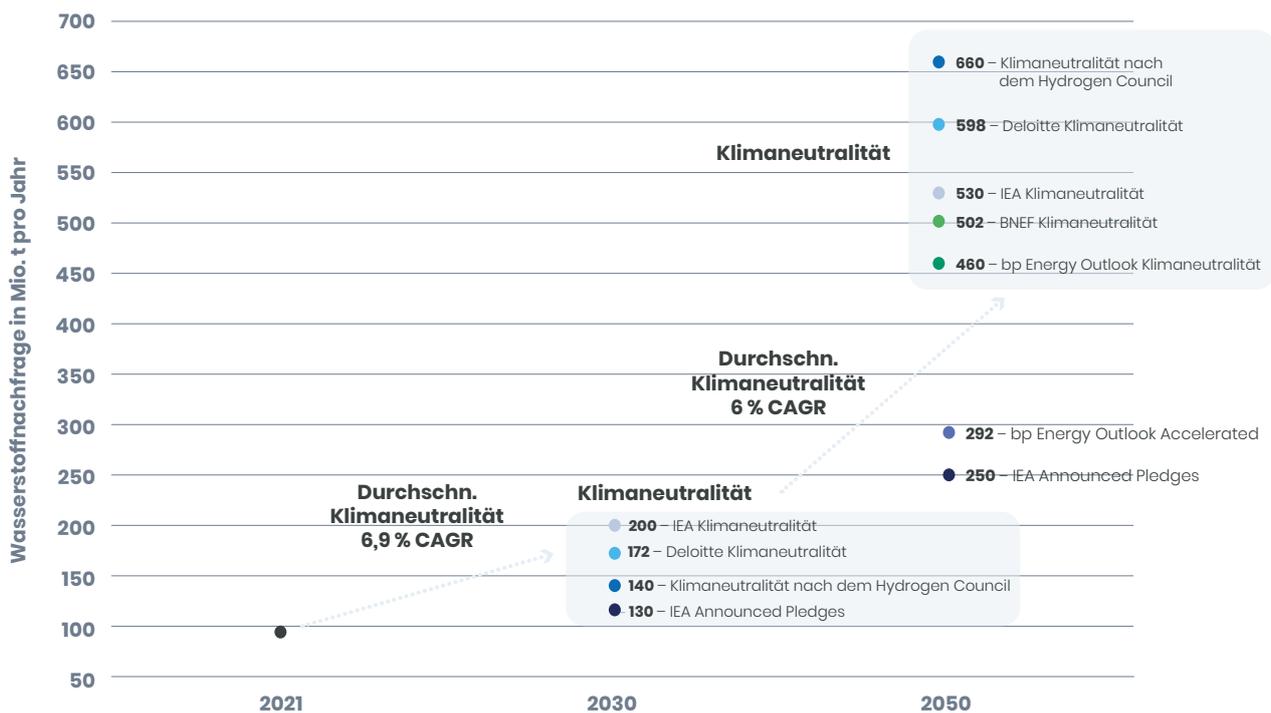
Quelle: IEA Global Hydrogen Review 2022, veröffentlicht September 2022, <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2022>

# Die langfristige Nachfrage könnte 5- bis 7-mal höher sein als 2021

Wie steht es um die langfristige Nachfrage? Die Szenarien sind unterschiedlich, wie die Abbildung 4 zeigt. Schätzungen zufolge **sollte die Nachfrage bei 460 bis 660 Mio. t pro Jahr liegen, um bis 2050 klimaneutral zu werden. Dies legt eine Nachfrage zugrunde, die 5- bis 7-mal höher ist als im Jahr 2021.** Es sei daran erinnert, dass derzeit nur 0,8 Mio. t pro Jahr zur Verfügung stehen.<sup>3</sup>

**Abbildung 4:**

Szenarien der Wasserstoffnachfrage



Quelle: Candriam, IEA, Hydrogen Council, bp, Deloitte, 2023

Das Announced Pledges Szenario (APS) der IEA geht davon aus, dass alle Klimazusagen von Regierungen auf der ganzen Welt, einschließlich ihrer Nationally Determined Contributions (national festgelegte Beiträge) und längerfristigen Klimaneutralitätsziele, vollständig und zeitnah erfüllt werden. Das Accelerated-Szenario von BP basiert auf einer Reduzierung der gesamten Kohlenstoffemissionen im Energiesystem um 75 %.

# Der Wasserstoff-Regenbogen

Wasserstoff kann mit verschiedenen Technologien und Energiequellen hergestellt werden – schließlich ist Wasserstoff ein Energieträger oder -vektor. Jede Art von Wasserstoff wird gewöhnlich abhängig von ihrer Herstellungsmethode und Energiequellen mit einer bestimmten Farbe bezeichnet. Das Spektrum reicht von braun/schwarz (höchste Emissionen) bis grün (fast kohlenstofffrei, da mit erneuerbaren Energiequellen erzeugt). Zu beachten ist jedoch, dass es keine festen Definitionen gibt.

## Abbildung 5:

Der Wasserstoff-Regenbogen



Quelle: Tecnicas Reunidas Februar 2022, <https://www.tecnicasreunidas.es/articulo/hydrogen-present-and-future-part-2/>

Gegenwärtig ist fast der gesamte Wasserstoff grau oder braun, d.h. er wird aus fossilen Brennstoffen und durch äußerst kohlenstoffintensive Prozesse hergestellt. Mit der weltweiten Wasserstoffherzeugung im Jahr 2021 sind Emissionen von über 900 Mio. t CO<sub>2</sub>e verbunden.<sup>1</sup> Damit Wasserstoff wirklich eine Rolle bei der Dekarbonisierung zukommt, sollte es mit Methoden hergestellt werden, die wenig oder minimale Emissionen verursachen.

# Hohe

# Hohe Ziele aber wenig spürbarer Fortschritt.

An Zielen der politischen Entscheidungsträger, das Wachstum von Wasserstoff zu fördern, mangelt es nicht: Bereits 52 Länder verfügen über eine Wasserstoffstrategie (Stand: Oktober 2023) und weitere 29 arbeiten an einer solchen.<sup>4</sup> Europa hat sich 2022 im Rahmen des RePowerEU-Plans deutlich höhere Ziele gesteckt<sup>5</sup> und strebt bis 2030 10 Mio. t erneuerbaren Wasserstoff an, wovon die Hälfte importiert werden soll. Indes hat der Inflation Reduction Act (IRA) auf der anderen Seite des Atlantiks in der US-Wasserstoffindustrie eine echte Wende herbeigeführt. Dieses Gesetz gewährt beträchtliche Steuergutschriften auf die Erzeugung erneuerbarer Energien und auf Investitionen in dieselben. So sollen sowohl grüner als auch blauer Wasserstoff von den Kosten her mit den kohlenstoffintensiven Pendanten konkurrieren können. Der IEA zufolge liegen die nationalen Ziele für die Produktionskapazitäten von grünem Wasserstoff bei 160 bis 210 GW – 30 - 40 % der bis 2030 in ihrem Klimaneutralitätsszenario benötigten Kapazität.<sup>6</sup>

Trotz dieser ambitionierten Ziele hat sich in der Praxis soweit nur wenig getan, und lediglich eine Handvoll der bisher angekündigten Projekte haben zu einer endgültigen Investitionsentscheidung geführt. Das Tempo der Entwicklungen wurde durch einige Engpässe gebremst, darunter die mangelnde Klarheit über die Regeln und Bedingungen für den Erhalt der staatlichen Finanzhilfen, Verzögerungen bei der Umsetzung des Programms oder unzureichende Maßnahmen zur Ankurbelung der Nachfrage. In Europa hat ein sehr langsames Genehmigungsverfahren für erneuerbare Energien die Sache noch komplizierter gemacht. Schließlich erfordert der Ausbau des grünen Wasserstoffs auch eine entsprechende Ausweitung der Kapazitäten für erneuerbare Energien.



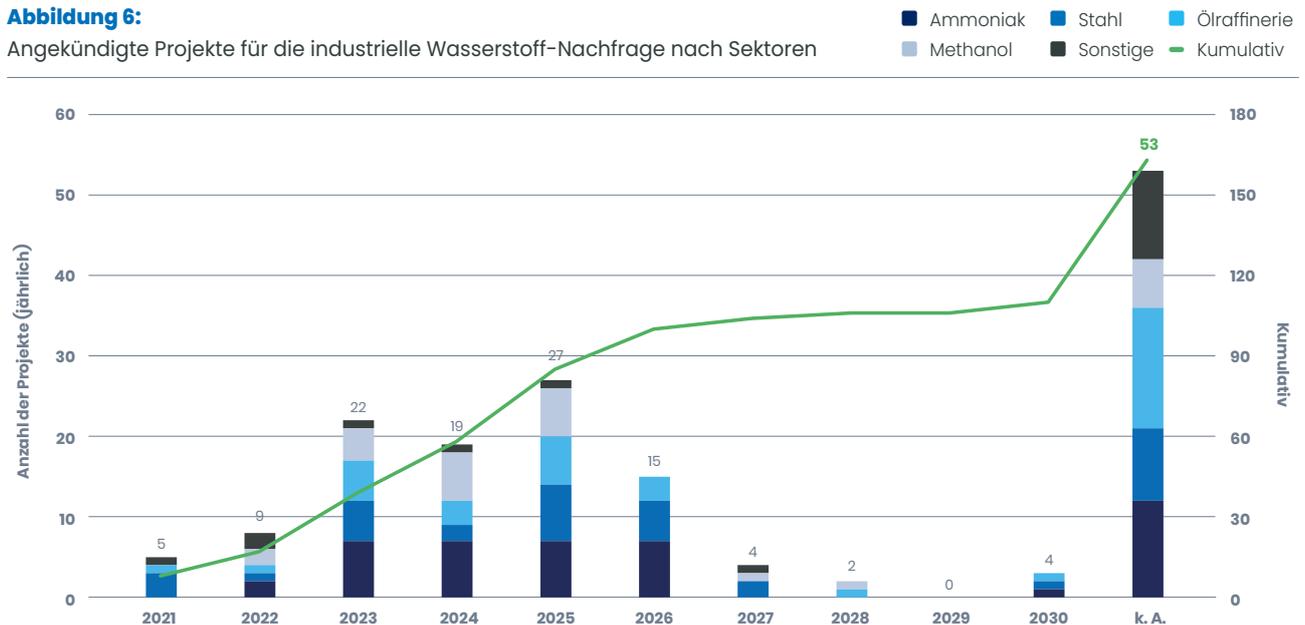
# Die Sterne stehen nun endlich günstig für eine potenzielle Wachstumsbeschleunigung.

Trotz einiger Stolpersteine direkt nach dem Start, **beurteilen wir die Aussichten, dass sauberer Wasserstoff in den kommenden Jahren wieder an Wachstumsdynamik gewinnt, für gut**, da die Unterstützung durch bestehende Maßnahmen zu greifen beginnt und neue Maßnahmen und Ziele eingeführt werden. BloombergNEF schätzt, dass sich die Subventionen für sauberen Wasserstoff in den letzten zwei Jahren mehr als vervierfacht und die Marke von 300 Mrd. USD überschritten haben. Ein Anstieg von 46 % gegenüber dem Niveau von Anfang 2023.<sup>7</sup> Wir glauben, dass diese Förderungsmaßnahmen in den nächsten Jahren Finanzierungsmittel freisetzen und konkrete Investitionsentscheidungen beschleunigen dürften.

Die EU verabschiedete (schlußendlich) im Februar 2023 zwei delegierte Verordnungen, in denen die Regeln für eine Definition von erneuerbarem Wasserstoff festgelegt sind. Die Europäische Wasserstoffbank hat im November 2023 eine erste Förderauktion für sauberen Wasserstoff gestartet. Während sich die meisten Maßnahmen bisher auf das Wasserstoffangebot konzentriert haben, werden jetzt auch zunehmend Anreize zur Ankurbelung der Wasserstoffnachfrage geschaffen: Die EU-Gesetzgeber haben sich darauf geeinigt, **verbindliche Quoten für industrielle Wasserstoffverbraucher einzuführen, die bis 2030 mindestens 42 % ihres Bedarfs durch erneuerbaren Wasserstoff ersetzen müssen, wobei dieser Anteil bis 2035 auf 65 % steigen soll**.<sup>8</sup> Zudem haben sie ein Mindestziel für die Verwendung von Wasserstoff oder von fortschrittlichen Biokraftstoffen für den Transport festgelegt. BNEF schätzt, dass diese Verfügungen bis 2030 eine Nachfrage nach erneuerbarem Wasserstoff von 2,1 - 4,2 Mio. t pro Jahr erzeugen werden – was eine Elektrolyseurkapazität von 22 - 43 GW erfordert – und von 2,8 - 4,9 Mio. t pro Jahr bis 2035.<sup>8</sup>

**Abbildung 6:**

Angekündigte Projekte für die industrielle Wasserstoff-Nachfrage nach Sektoren



Quelle: BloombergNEF, 2. März 2023 BNEF 1H23 Hydrogen Market Outlook

Deutschland ist in Europa führend, wenn es um die Förderung der Wasserstoffnutzung geht: Das Land plant nicht nur, den Bau eines bedeutenden Wasserstoffleitungsnetzes einzuführen, sondern hat sich auch das Ziel gesetzt, bis 2030 Elektrolyseure mit einer Leistung von 10 GW zu installieren und eine Nachfrage nach sauberem Wasserstoff von 2,4 - 3,3 Mio. t pro Jahr zu schaffen. Dabei zu beachten ist, dass diese Projekte in der Regel eine Vorlaufzeit von einigen Jahren haben, d. h. dass die Zeitspanne für die Ankündigung von Projekten, um die Ziele für 2030 zeitnah zu erreichen, immer kürzer wird.

Der Internal Revenue Service (IRS - die US-Bundesbehörde, die für die Erhebung von Steuern - hauptsächlich Einkommenssteuern - und die Durchsetzung von Steuergesetzen zuständig ist) hat endlich Klarheit über die Anspruchsvoraussetzungen für Wasserstoffproduktion und Investitionssteuergutschriften geschaffen. Die Leitlinien enthalten strenge Bedingungen, um die volle Steuergutschrift auf die Erzeugung erneuerbarer Energien zu erhalten<sup>9</sup>, was dazu führen könnte, dass einige Projekte neu überdacht werden müssen. Wir sind jedoch der Meinung, dass die geschaffene Klarheit die Unternehmen in die Lage versetzen sollte, sich endlich zu Maßnahmen zu verpflichten und endgültige Investitionsentscheidungen zu treffen. In Ergänzung zum IRS gab Präsident Biden am 13. Oktober 2023 die Gewinner der 7 US-Wasserstoff-Hubs<sup>10</sup> bekannt, die eine Förderung von 7 Mrd. USD erhalten werden und 3 Mio. t pro Jahr an sauberem Wasserstoff produzieren sollen. Weitere Fördermittel in Höhe von 1 Mrd. USD werden zur Ankurbelung der Nachfrage nach sauberem Wasserstoff bereitgestellt.

# Navigation durch die Wasserstoff-Wertschöpfungskette.

Trotz attraktiver Aussichten ist die Branche für sauberen Wasserstoff noch jung und ihre Wertschöpfungskette komplex. Aus Anlegersicht ist es deshalb nicht einfach zu entscheiden, wo man sich in der Wertschöpfungskette positionieren soll, da die Situation je nach Segment sehr unterschiedlich sein kann.

**Um die Erzeugung von sauberem Wasserstoff zu erhöhen, sind deutlich mehr erneuerbare Energien und Kapazitäten für die Kohlenstoffabscheidung erforderlich...**

Upstream werden **Entwickler von erneuerbaren Energien sowie Unternehmen im Bereich der Kohlenstoffabscheidung (Nutzung) und -sequestrierung** eine erhebliche Nachfrage der Erzeuger von grünem bzw. blauem Wasserstoff erleben. BloombergNEF schätzt in seinem Klimaneutralitätsszenario, dass bis 2050 eine kolossale Menge an Strom von 21.000 TWh für die Erzeugung von grünem Wasserstoff nötig ist, was drei Viertel der aktuellen weltweiten Stromnachfrage entspricht.<sup>11</sup>

**...ebenso wie ein erheblicher Ausbau der Elektrolyseur-Kapazitäten**

Daneben werden für die Erzeugung der erforderlichen Mengen an grünem Wasserstoff enorme Elektrolyseur-Kapazitäten benötigt. Die IEA schätzt, dass die globale Elektrolyseur-Kapazität

bis Ende 2023 3 GW erreichen wird und bis 2030 auf 170 – 365 GW steigen könnte, falls alle zurzeit in der Pipeline befindlichen Projekte realisiert werden. Das setzt ein CAGR von 78 – 99 % bei der Elektrolyseur-Kapazität voraus, bleibt aber weit von der Kapazität von 550 GW entfernt, die erforderlich wäre, um das Klimaneutralitätsszenario zu erfüllen.<sup>12</sup>

In der Erwartung einer steigenden Nachfrage haben die **Hersteller von Elektrolyseuren** aggressive Kapazitätserweiterungspläne angekündigt. BNEF rechnet bis Ende 2023 mit einer angekündigten jährlichen Elektrolyseur-Produktionskapazität von 42 GW, wodurch die Gefahr großer Überkapazitäten entsteht, vor allem in China.<sup>13</sup> Diese Ausweitungspläne müssen jedoch mit einer gewissen Vorsicht genossen werden: Der Unterschied zwischen theoretischer und tatsächlicher operativer Kapazität wird immer deutlicher, da einige Hersteller in den Industrieländern Schwierigkeiten haben, die Produktion auf ein kommerzielles Maß zu steigern. Sollte die Kapazität der Chinesen die Lücke aufgrund von Finanzierungsbeschränkungen oder Handelsvorschriften nicht schließen können, könnte dies zu einer Verengung des Elektrolyseurmarkts in den Industrieländern führen.

Wie können Anleger die Gewinner identifizieren? **Kurzfristig werden die Gewinner, die ein überdurchschnittliches Auftragswachstum verzeichnen werden, diejenigen sein, die nachweislich über operative Produktionskapazitäten und eine verlässliche**

**betriebliche Erfolgsbilanz verfügen.** Dagegen ist die Ermittlung der mittel- bis langfristigen Gewinner unter den Elektrolyseur-Herstellern schwieriger: Die Elektrolyseur-Technologie ist noch unausgereift und es gibt mehrere Varianten, deren Vor- und Nachteile unter den Herstellern und Wasserstoffherzeugern noch viel diskutiert werden. Es ist zudem höchst ungewiss, welche dieser Technologien sich letztlich durchsetzen wird. Schlussendlich sind viele Elektrolyseur-Hersteller noch nicht rentabel und benötigen eine stärkere Nachfrage, um Gewinn zu erzielen.

### **Eine bedeutende Nutzung von Brennstoffzellen wird wahrscheinlich länger dauern**

Weiter unten in der Wertschöpfungskette verzeichneten **Brennstoffzellenhersteller** bisher eine nur begrenzte Nachfrage. Auch wenn wir für Brennstoffzellentechnologie in der stationären Energieversorgung und im Schwerlastverkehr eine Zukunft sehen, wo Batterien weniger wettbewerbsfähig sind, waren die Entwicklungen auf dem Mobilitätsmarkt besonders enttäuschend. Aktuell machen mit Brennstoffzellen betriebene Elektrofahrzeuge weniger als 1 % der weltweiten Fahrzeugverkäufe aus und stammen hauptsächlich aus China.<sup>14</sup> Die Wasserstoffmobilität scheint derzeit noch vom Henne-Ei-Problem geplagt zu sein: eine fehlende Betankungsinfrastruktur geht einher mit einem Mangel an Wasserstoffmobilitätslösungen. Tatsächlich sind für dieses Jahrzehnt zwölfmal mehr mit Batterien als mit Brennstoffzellen betriebene Schwerlastkraftwagen-Modelle angekündigt worden.<sup>15</sup>

Wir glauben, dass Tankstellen mit hohen Kapazitäten erst in etwa 2 Jahren gebaut werden und daher **Wasserstoff für den Einsatz in der Mobilität wahrscheinlich erst nach 2025 einen Aufschwung erleben wird.** Dennoch stellt die Stromerzeugung

im stationären Bereich, zum Beispiel als Ersatz für Backup-Dieselgeneratoren in Rechenzentren und Krankenhäusern, einen – wenn auch viel kleineren – kurzfristigen Wachstumsmarkt für Brennstoffzellen dar.

### **Die Industriegasbranche steht im Mittelpunkt der heutigen Wasserstoffwirtschaft**

Im Mittelpunkt der heutigen Wasserstoffwirtschaft steht die **Industriegasbranche**, die von drei globalen Unternehmen dominiert wird. Obwohl der größte Teil des Wasserstoffangebots derzeit noch von den industriellen Endverbrauchern selbst für den Eigenbedarf hergestellt wird, haben diese in den letzten Jahrzehnten und Jahren die Wasserstoffproduktion zunehmend an die Industriegasunternehmen ausgelagert. Industriegasunternehmen bauen und betreiben Wasserstoffproduktionsstätten und verkaufen die Moleküle an die Abnehmer, häufig mit defensiven Verträgen, die Abnahmegarantien enthalten. Obwohl Industriegasunternehmen heutzutage in erster Linie kohlenstoffintensiven Wasserstoff produzieren, haben sie Pläne, in neue grüne sowie blaue Wasserstoffkapazitäten zu investieren und auch ihre aktuelle Produktion von grauem Wasserstoff durch Kohlenstoffabscheidung zu dekarbonisieren. Da sie bereits über die wichtige Verteilungsinfrastruktur verfügen (einschließlich Pipelines), die Industriekunden in wichtigen Gebieten verbinden, **sollten Industriegasunternehmen gut aufgestellt sein, um von einem Teil des Wachstums der Wasserstoffwirtschaft zu profitieren** – unabhängig von der Farbe. Diese Meinung teilen auch die Unternehmen selbst, die attraktive Wachstumschancen durch die Energiewende sehen.



# Fazit: Von der Nutzung in der Luftfahrt zum Fortschritt am Boden – die Zeit des Wasserstoffs wird bald kommen.

Alle Segmente der Wertschöpfungskette für sauberen Wasserstoff haben ihre jeweils eigenen Risiken und Chancen, die nicht statisch sind, sondern sich im Laufe der Zeit ändern werden. Die Navigation durch diese noch entstehenden Investitionslandschaft ist ein technisch komplexes Unterfangen und erfordert Kenntnisse und Erfahrung. Es wird jedoch immer deutlicher, dass es trotz des enttäuschenden Fortschritts in den vergangenen Jahren **Gründe dafür gibt, die Zukunft von Wasserstoff und die sich daraus ergebenden Anlagechancen optimistischer zu sehen.**

Das wirkliche Potenzial von Wasserstoff war bis jetzt noch ein wenig ungewiss und wurde eher in der Hemisphäre und Raumfahrt als am Boden genutzt: Wasserstoff dient der Sonne und anderen Sternen als Kraftstoff und hat zahlreiche Raumschiffe auf ihrem Weg ins Weltall angetrieben, darunter auch die Apollo-Missionen. Wir sind jedoch davon überzeugt, dass sich der am Boden gemachte Fortschritt beschleunigen wird und Wasserstoff den ihm gebührenden Platz in der Energiewende bescheren wird.

“

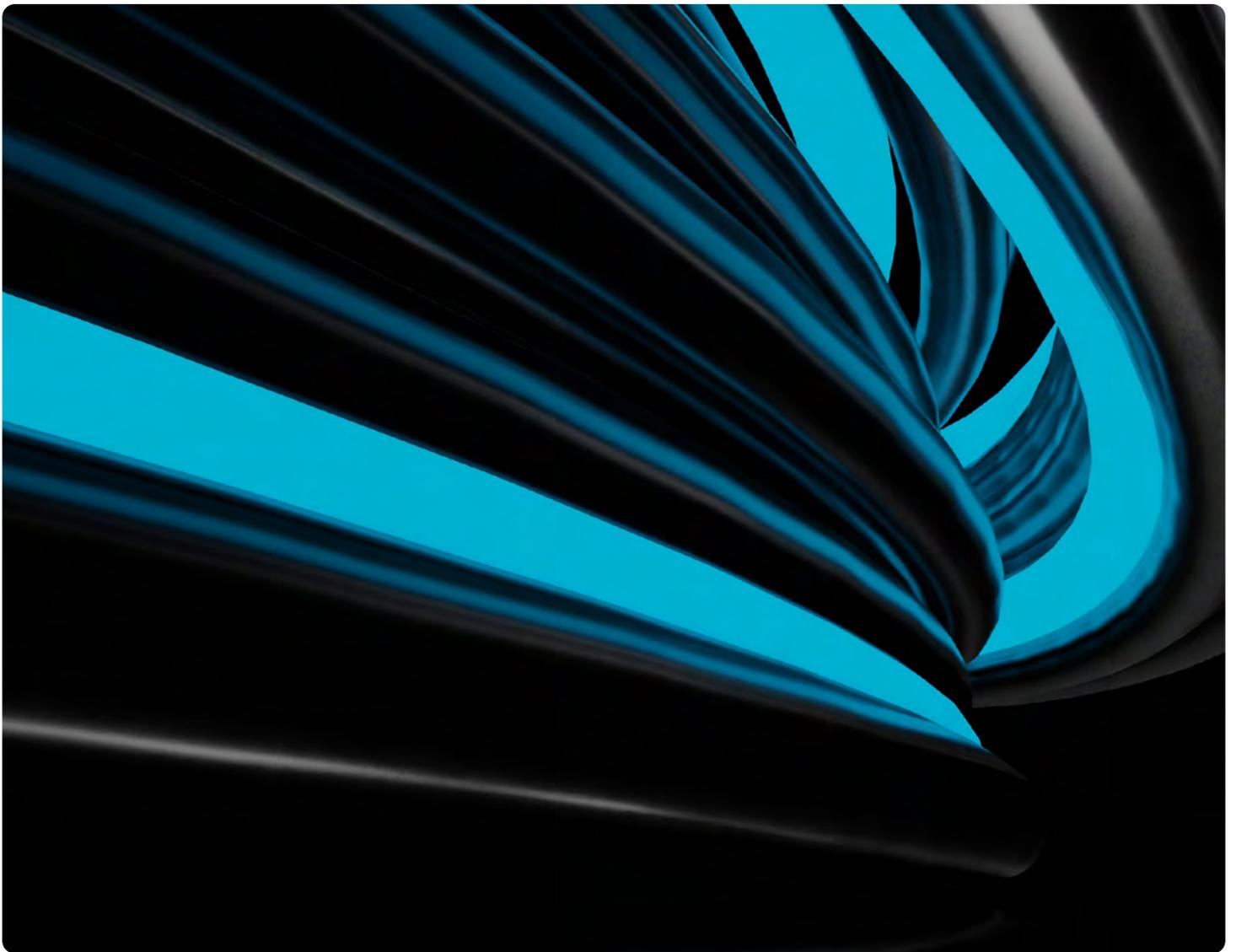
**Trotz des enttäuschenden Fortschritts in den vergangenen Jahren gibt es Gründe dafür, die Zukunft von Wasserstoff und die sich daraus ergebenden Anlagechancen optimistischer zu sehen.**



# Einzelnachweise und Literatur.

- 1** IEA Global Hydrogen Review, veröffentlicht September 2022, <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2022>
- 2** Decarbonizing Refining: TotalEnergies Launches a Call for Tenders for the Supply of 500,000 tons per year of Green Hydrogen, <https://totalenergies.com/media/news/press-releases/decarbonizing-refining-totalenergies-launches-call-tenders-supply-500000>
- 3** Hydrogen Insights 2023, Hydrogen Council, <https://hydrogencouncil.com/en/hydrogen-insights-2023/>
- 4** BNEF Global Hydrogen Strategy Tracker, BloombergNEF, 18. Okt. 2023, <https://www.bnef.com/insights/28035>
- 5** [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en)
- 6** Hydrogen - IEA Tracking Clean Energy Progress Juli 2023
- 7** Hydrogen Subsidies Skyrocket to \$280 Billion Led by US, Full Report, BloombergNEF, 16. August 2023, <https://www.bnef.com/insights/32031/>
- 8** EU Hydrogen Quotas Raise Global Demand for Green Molecules, BloombergNEF, 19. Juli 2023, <https://www.bnef.com/insights/31243>
- 9** Hydrogen Industry Signals Alarm Over Proposed US Tax Credits - Bloomberg, 6. Dezember 2023, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-12-05/hydrogen-industry-raises-alarm-over-leaked-us-tax-credit-rules?leadSource=uverify%20wall>

- 10** Biden-Harris Administration Announces Regional Clean Hydrogen Hubs to Drive Clean Manufacturing and Jobs, The White House, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/10/13/biden-harris-administration-announces-regional-clean-hydrogen-hubs-to-drive-clean-manufacturing-and-jobs/>
- 11** New Energy Outlook 2022: A Pathway to Net Zero, BloombergNEF, <https://www.bnef.com/insights/30197>
- 12** Electrolysers - Energy System - IEA, <https://www.iea.org/energy-system/low-emission-fuels/electrolysers>
- 13** Hydrogen Electrolyzer Shortage Hits EU: BNEF Roundtable, BloombergNEF, 22. März 2023, <https://www.bnef.com/insights/31055> & Overcapacity of China's Electrolyzer Makers Spells Trouble, BloombergNEF, 30. März 2023, <https://www.bnef.com/insights/31105>
- 14** Hydrogen Insights 2023, Hydrogen Council, McKinsey & Company, Mai 2023, <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2023/05/Hydrogen-Insights-2023.pdf>
- 15** Hydrogen Won't Dominate in Heavy-Duty Trucking, BloombergNEF, <https://www.bnef.com/insights/30239>



**144 € Mrd.**

verwaltetes Vermögen  
Stand: Juni 2023\*



**+600**

experten in  
Ihrem Dienst



**+25 Jahre**

Vorreiter für  
nachhaltiges Investieren

**Dieses Dokument wird nur zu Informations- und Bildungszwecken zur Verfügung gestellt** und kann die Meinung von Candriam und unternehmenseigene Informationen enthalten. Es stellt kein Angebot für den Kauf oder Verkauf von Finanzinstrumenten, keine Anlageempfehlung oder Bestätigung irgendeiner Art von Transaktion dar, außer wenn dies ausdrücklich vereinbart wurde. Candriam lässt bei der Auswahl der in diesem Dokument genannten Daten und ihrer Quellen größte Sorgfalt walten. Dennoch können Fehler oder Auslassungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Candriam haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden oder Verluste, die aus der Verwendung dieses Dokuments entstehen könnten. Die Rechte von Candriam am geistigen Eigentum sind jederzeit zu wahren. Eine Vervielfältigung des Inhalts dieses Dokuments ist nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung seitens Candriam zulässig.

\*Zum 30.06.2023 änderte Candriam die Berechnungsmethode für das verwaltete Vermögen (AUM). Das verwaltete Vermögen umfasst nun bestimmte Vermögenswerte, wie z. B. nicht-diskretionäre AUM, externe Fondsauswahl, Overlay-Dienste, einschließlich ESG-Screening-Dienste, [Beratungs]-Dienste, White-Labeling-Dienste und Modellportfolio-Bereitstellungsdienste, die sich nicht als regulatorisches verwaltetes Vermögen qualifizieren, wie im Formular ADV der SEC definiert. Die AUM werden in USD angegeben. AUM, die nicht auf USD lauten, werden zum Kassakurs vom 30.06.2023 umgerechnet.



**CANDRIAM. INVESTING FOR TOMORROW.**

**WWW.CANDRIAM.COM**

**CANDRIAM**   
A NEW YORK LIFE INVESTMENTS COMPANY