

Planet Metaverse: Auf der Suche nach einem Landeplatz?



APRIL 2023

Marketing-Dokument



Über die Autoren

Johan Van Der Biest

Senior Fund Manager



Johan Van der Biest, Deputy Head Thematic Global Equity, Lead Manager des Candriam Robotics and Innovative Technologies Fund, verwaltet seit 1992 Technologieportfolios. Neben seiner langjährigen Erfahrung mit Technologieinvestments bringt er sein umfassendes Verständnis der Finanzmärkte in seine Portfolios ein, denn seit 2012 ist er auch an der Verwaltung des Candriam Global Demography Fund beteiligt. Im Laufe der Jahre hat Johan zahlreiche Strategien verwaltet oder mitverwaltet, darunter Aktien-, Anleihen- und globale ausgewogene Portfolios.

Johan Van der Biest ist seit 1992 Teil der Candriam-Familie und ihrer Vorgänger. Er verfügt über einen Abschluss in Wirtschaftsingenieurwesen und eine Spezialisierung in Finanzen von der Katholischen Universität Löwen (KUL).

Felix Demaeght

Fund Manager



Bevor Felix Demaeght 2018 als Equity Analyst zu Candriam kam, war er ab 2015 als Research Analyst bei Capital at Work in Brüssel tätig, wo er sich auf Technologie- und Automobilunternehmen konzentrierte. Dort hielt er auch Vorträge für Privatkunden über disruptive Technologien und Innovationen in der Automobilindustrie.

Felix Demaeght erwarb einen Master-Abschluss in Angewandten Wirtschaftswissenschaften an der Universität Antwerpen und absolvierte im Anschluss einen Fortgeschrittenen Master in Finanzmärkten an der Solvay.

Nathaniel Wejchert

Technology Analyst



Bevor er 2022 als Technology Analyst zu Candriam kam, war er in den vorangegangenen fünf Jahren in verschiedenen Funktionen bei ING, KPMG, Prime Capital und Degroof Petercam in ganz Europa tätig. In dieser Zeit hat er sich fundiertes Fachwissen im Technologiesektor angeeignet.

Nathaniel Wejchert verfügt über einen Bachelor-Abschluss von der Universität Maastricht und schloss sein Studium erfolgreich an der Montpellier Business School ab.

Inhaltsverzeichnis.

Planet Metaverse: Auf der Suche nach einem Landeplatz?	03	Geschichte schreiben 2: Aufbau des industriellen Metaverse	13
Wird aus Fantasie Realität?	04	Großes TamTAM*?	14
Henne oder Ei?	04	Cruise Control: Kontroversen und Nachhaltigkeitsfragen	15
In diesem Beitrag ...	05	Anlagechancen	18
Dezentralisiertes Internet: 1.0, 2.0, 3.0!	06	Die Basis des Metaverse	18
Die vielen Gesichter des Metaverse	07	Anwendungen des Metaverse	19
Erwartungen	08	Blick in die Zukunft 1: Digitale Zwillinge über das Omniverse	20
Vertikale: Einsatz in verschiedenen Sektoren	08	Blick in die Zukunft 2: Medizinische Ausbildung ohne Patientengefährdung	21
Digitale Zwillinge: Eckpfeiler der Vision von Metaverse	09	Blick in die Zukunft 3: Erstellung und Betrieb interaktiver Echtzeit-3D-Inhalte	22
Geschichte schreiben 1: Digitale Zwillinge im Gesundheitswesen	11	Im Hasenstall	23
Wie groß wird es sein?	12	Einzelnachweise und Literatur	25


Planet Metaverse: Auf der Suche nach einem Landeplatz?

Meta (griechisch): mit, nach, zwischen, unter.
-verse: von Universum

Das Metaverse wird nach und nach ein wesentlicher Bestandteil unseres Lebens werden. Es wird wahrscheinlich überall genutzt werden – von Spielen und Geschäften über Wissenschaft und Bau bis hin zum Gesundheits- und Bildungswesen.

Die Realität durch das Vorgestellte zu ersetzen – den Benutzer buchstäblich in eine vollkommen neue Welt zu versetzen – könnte für alle Arten von Produkten und Dienstleistungen möglich werden. Für die Anleger bedeutet dies, dass es eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Bewältigung unterschiedlicher Herausforderungen und Risiken geben wird, die jeweils zu unterschiedlichen Ergebnissen führen werden.

Es ist vielleicht ganz passend, dass das griechische Wort (μετά), das diesen äußerst vielfältigen neuen Investmentbereich bezeichnet, nicht nur eine, sondern mehrere Bedeutungen hat: „unter“, „mit“, „nach“. Wie das Portal der Merriam-Webster-Wörterbücher jedoch hilfreich anmerkt, *„haben wir dem Neulatein, der Sprache der wissenschaftlichen Nomenklatur, seine Verwendung als Präfix für die Bezeichnungen bestimmter Disziplinen zu verdanken. In seiner grundlegenden Verwendung beschreibt ‚Meta‘ ein Subjekt auf eine Art und Weise, die über seine ursprünglichen Grenzen hinausgeht und das Subjekt selbst als Gegenstand der Reflexion betrachtet!“* Mit anderen Worten: Das Metaverse sollte eine Welt sein, die die Grenzen der Realität überschreitet, aber dennoch nur eine Visualisierung der Realität ist.



Vereinfacht gesagt ist das Metaverse ein digitales Abbild der Realität. In dieser digital geschaffenen Welt wird man in der Lage sein, innerhalb kürzester Zeit mit allem und jedem in Verbindung zu treten und an immersiven Erlebnissen teilzunehmen, die der realen Welt und ihren Erfahrungen sehr nahekommen können.

Wird aus Fantasie Realität?

Man stelle sich einmal vor, wie man abends im Schaukelstuhl sitzt und mit einer speziellen Virtual-Reality-Brille in ein virtuelles Flugzeug „einsteigt“, das Kolosseum in Rom „besucht“, bei Gucci ein neues Outfit für sich (oder seinen Avatar) „einkauft“ oder ein Konzert seines Lieblingskünstlers „besucht“. Das Metaverse wird ein riesiges Potpourri aus realen – Aufzeichnungen dessen, was in der realen Welt stattgefunden hat – und imaginären Inhalten sein, die von künstlicher Intelligenz (KI) erzeugt werden.

Ein Teil des Metaverse wird sicherlich reinen Unterhaltungszwecken dienen. Was sie jedoch bewirken kann und welche Auswirkungen sie auf die Wirtschaft und die Gesellschaft haben wird, dürfte weitaus weitreichender und bedeutender sein.

Henne oder Ei?

Ein Großteil der Diskussionen rund um das Metaverse betrifft die Möglichkeiten, die es in Unterhaltung und Handel eröffnet. Doch mit Blick auf die Monetarisierungspotenziale dieser Technologie ist das nur die Spitze des Eisbergs. Der größte Teil der Entwicklung des Metaverse, dessen Grundlagen vor über 70 Jahren geschaffen wurden, ist nicht Verbraucherbereichen, sondern industriellen Anwendungen zu verdanken.

Die Wurzeln des industriellen Metaverse liegen nämlich in den Anfängen des Computerzeitalters selbst und des Computer-Aided Designs (CAD) – lange vor dem Zeitalter des Internets. Der Begriff geht auf die 1950er-Jahre zurück, als Ingenieurinformatiker die ersten grafischen Anzeigesysteme für Computer entwarfen. Das waren damals noch statische Systeme, die eine Momentaufnahme boten. Ein zeitlicher Verlauf war noch nicht darstellbar. Das kam erst viel später.

In den 1980er-Jahren wurde dann eine von der physischen Welt getrennte, immersive digitale Realität geschaffen – und zwar mit Videospiele. Ein bedeutender Durchbruch für Verbraucheranwendungen wurde vor etwa 20 Jahren erzielt, als das in San Francisco ansässige Unternehmen Linden „Second Life“ schuf, eine virtuelle Welt, die von Avataren bewohnt wird. In diesem Spiel konnten die durch Avatare repräsentierten Spieler mit anderen Teilnehmern interagieren, bauen, erschaffen, einkaufen und mit virtuellen Gütern und Dienstleistungen handeln.

Die Metaverse-Technologie kommt bereits bei einer Vielzahl von industriellen Anwendungen zum Einsatz: vom Entwurf von Fahrzeugen und Gebäuden über die Wartung von Infrastruktur bis hin zur Planung und Erprobung der 5G-Einführung.

Viele Industrieunternehmen erschaffen derzeit digitale Zwillinge. Diese digitalen Darstellungen von Objekten und Orten gehen einen Schritt weiter als herkömmliche Simulationen, denn sie umfassen auch noch eine vierte Dimension: die Zeit. Sie werden aus Echtzeitdaten aktualisiert, die von vielen verschiedenen angeschlossenen Sensoren erfasst werden. Letztere können zum Beispiel die Temperatur, die Luftqualität oder den Energieverbrauch messen. Mit einem digitalen Zwilling in Echtzeit steht den Nutzern jederzeit eine exakte digitale Kopie eines realen Objekts zur Verfügung. In einer digitalen Umgebung lassen sich so Probleme finden, analysieren und beheben, noch bevor sie tatsächlich auftreten. Die Technologie eignet sich auch hervorragend zur Steigerung der globalen wirtschaftlichen Effizienz, um Wartung, Verkehr, Luftqualität, Energieverbrauch, Kapazitätsauslastung oder Bestandsmanagement Stresstests zu unterziehen und zu optimieren.

In diesem Beitrag ...

In diesem Beitrag erfahren Sie mehr über den Ursprung des Metaverse, die Grundprinzipien, auf denen es aufbaut, seine wichtigsten Anwendungen und die spannendsten Anlagechancen im Zusammenhang mit dieser Technologie.

Sie erfahren, dass die grundlegende Technologie der virtuellen Realität lange vor dem Internet entstanden ist und wie sie sich im Laufe der Jahre weiterentwickelt hat, um neue technologische Lösungen für die Behandlung von Krankheiten, die Optimierung von Gebäuden und Maschinen sowie für mehr Sauberkeit und Energieeffizienz in den Städten zu bieten.

Der Beitrag enthält Fallstudien, Beispiele aus der Geschichte des Metaverse und unsere Einschätzung der Zukunft dieser faszinierenden virtuellen Welt.

Dezentralisiertes Internet: 1.0, 2.0, 3.0!

Genau zu der Zeit, als das Internet noch in den Kinderschuhen steckte, ist das Metaverse noch kein zusammenhängendes Netzwerk. Es gibt mehrere unabhängig voneinander funktionierende Metaverse, die auf verschiedene Sektoren und konkrete Anwendungen wie Verteidigung, Fertigung, Bildung, Gesundheit oder wissenschaftliche Forschung zugeschnitten sind. Derzeit können Nutzer noch nicht wie beim heutigen Internet unmittelbar von einem Metaverse in ein anderes wechseln.

Es ist zu erwarten, dass ein einziges zusammenhängendes globales Metaverse, das keiner einzelnen Person bzw. keinem Unternehmen gehört, auf einem neuen dezentralen Internet basieren wird, dem sogenannten Web 3.0. Was sich grundlegend verändern wird, ist die Datenspeicherung. Diese wird nicht mehr durch große Unternehmen wie Meta Platforms oder Alphabet erfolgen, sondern durch die Blockchain-Technologie. Dadurch entfallen Risiken in Verbindung mit dem Datenschutz und dem Schutz der Privatsphäre, und die Blockchain wird neben KI und maschinellem Lernen eine der wichtigsten schöpferischen Kräfte des Metaverse.

Der Übergang vom ursprünglichen Web 1.0 („Read-only-Internet“) zum Web 2.0 („Partizipatives soziales Internet“) hat über zehn Jahre gedauert. Es wird wahrscheinlich genauso lange oder noch länger dauern, um das Web 3.0 vollständig zu implementieren und das Internet umzugestalten².

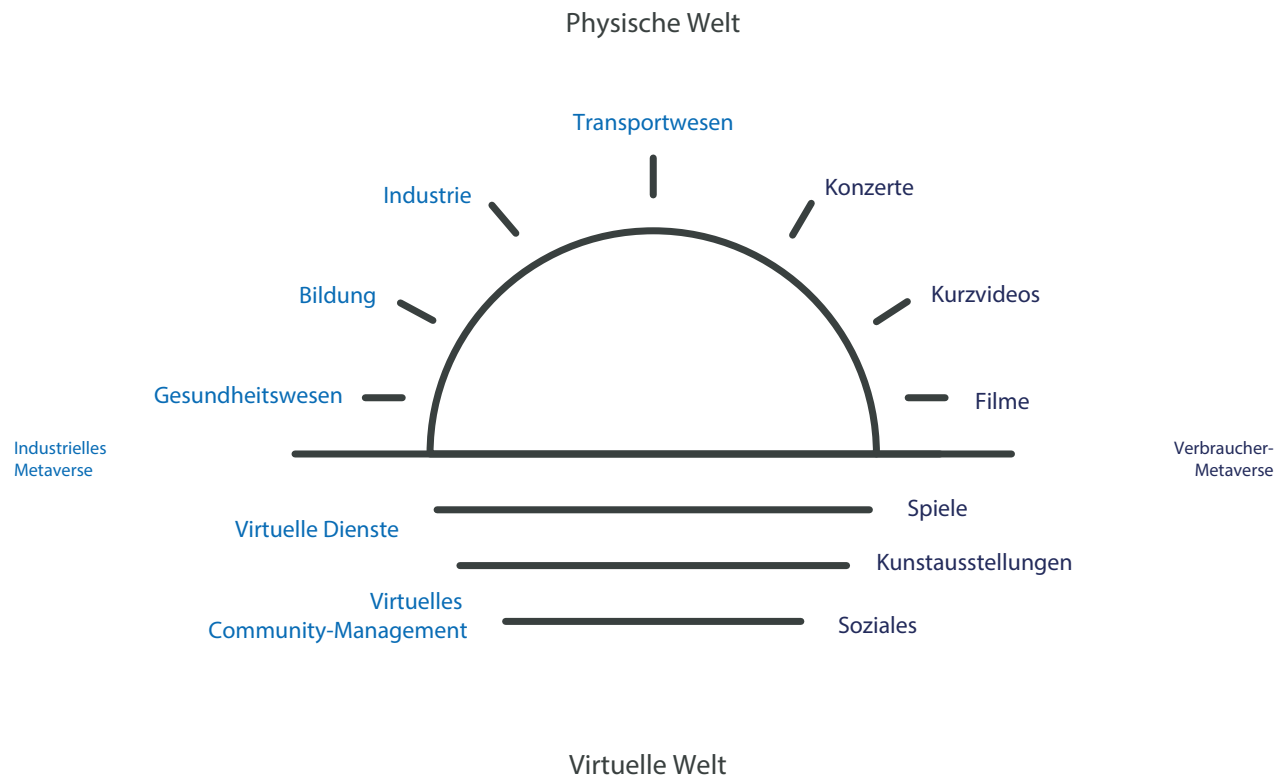
Die vielen Gesichter des Metaverse

Wie schon erwähnt, wird das Metaverse vielfältige Einsatzmöglichkeiten in zahlreichen Sektoren und Bereichen menschlicher Aktivitäten haben. Das Metaverse kann also in verschiedenen Sektoren ganz unterschiedliche Funktionen erfüllen.

Diese lassen sich danach unterscheiden, wofür die Technologie eingesetzt wird, zum Beispiel zur Visualisierung, Kommunikation, Erleichterung der Zusammenarbeit, Konstruktion, Bedienung, Untersuchung, Unterhaltung oder Unterstützung bei Transaktionen. Dann gibt es da noch die sogenannten „Vertikale“, wenn Anwendungen des Metaverse in einem spezifischen Kontext eingesetzt werden, etwa in einem bestimmten Sektor, einer Branche oder einem Projekt, zum Beispiel im Gesundheitswesen oder im Infrastrukturbereich.

Abbildung 1:

Das Metaverse: Industrie und Verbraucher



Quelle: Research und Analyse von Deloitte

Erwartungen

Auf abstrakter Ebene besteht das zentrale Ziel des Metaverse darin, die immersive Erfahrung unserer Interaktionen mit der Technologie in all ihren Formen zu verbessern und somit die Kluft zwischen der digitalen virtuellen Realität und der realen Welt weiter zu schließen.

In der Praxis bedeutet dies eine weitere Aufhebung der Trennung zwischen Mensch und Maschine. Innovationen der letzten 20 Jahre wie haptische Displays und künstliche Intelligenz haben die Nutzererfahrung erheblich verbessert, doch es gibt nach wie vor eine trennende psychologische Barriere zwischen dem Endnutzer und den digitalen Inhalten, mit denen er interagiert.

Gleichwohl gibt es leicht realisierbare Lösungen, mit denen das Metaverse eine große Wirkung erzielen kann. So konnten viele Unternehmen ihre Geschäfte während der Corona-Pandemie nur dank Videokonferenzen am Laufen halten, und da die Arbeit im Homeoffice vermehrt zur Norm wird, spielen „virtuelle“ Meetings weiter eine tragende Rolle. Das Metaverse wird dazu beitragen, die Grenzen zwischen Büro und Homeoffice weiter aufzulösen. Als parallel existierende Erfahrungsdimension soll das Metaverse die physische Welt und unsere dort getroffenen Handlungen und Entscheidungen ergänzen, nicht ersetzen.

Vertikale: Einsatz in verschiedenen Sektoren

In den Vertikalen **Architektur, Ingenieur- und Bauwesen (AEC)** werden digitale Abbilder erstellt, die eine originalgetreue digitale Version der physischen Objekte – wie Gebäude, Maschinen oder Stromnetze – speichern und übertragen, um eine bessere Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten (z. B. über den gesamten Bauzyklus eines Hochhauses) zu ermöglichen und die betrieblichen Abläufe zu verbessern (z. B. die Echtzeit-Überwachung der Leistungsfähigkeit einer Industrieanlage). Die Metaverse-Technologie wurde auch erfolgreich bei den Restaurierungsarbeiten an der Kathedrale Notre-Dame in Paris eingesetzt, die im April 2019 durch einen Brand schwer beschädigt wurde, was weltweit für Schlagzeilen sorgte. Hierfür wurde ein interaktiver digitaler Zwilling der Kathedrale in Originalgröße erstellt, den Architekten, Ingenieure und Historiker fortlaufend nutzen konnten. Er beinhaltet eine Fülle von Informationen über das Bauwerk (von Bauskizzen bis hin zu 3D-Scans des aktuellen Zustands) und wird im Laufe der Restaurierungsarbeiten mit neuen Daten und Informationen aktualisiert³.

Digitale Zwillinge: Eckpfeiler der Vision vom Metaverse

Digitale Zwillinge sind digitale, synchronisierte Abbilder eines spezifischen Prozesses, Systems oder Wirtschaftsguts. Sie werden auf Basis kontinuierlich aktualisierter Echtzeitdaten (aus unterschiedlichen Quellen wie bestehenden Datenbanken oder IoT- bzw. Internet-of-Things-Geräten wie Kameras, Lasern und Sensoren) erstellt, mit denen der digitale Zwilling gefüttert wird. Dadurch wird ein interaktiver, beobachtbarer Output erzeugt. Digitale Zwillinge unterscheiden sich somit von Simulationen. Letztere verfolgen das Ziel, das Verhalten eines Prozesses, Systems oder Wirtschaftsguts vorherzusagen. Im Gegensatz dazu versucht ein digitaler Zwilling, einen genauen Eindruck von dem zu vermitteln, was genau jetzt in diesem Moment passieren würde. Im Metaverse greifen digitale Zwillinge und Simulationen ineinander, um immersive interaktive Erfahrungen zu ermöglichen.

Das Konzept des digitalen Zwillings mit Ergänzung durch Simulationen kann in zahllosen Szenarien eingesetzt werden:

von intelligenten Städten und Mobilitätsmustern im Infrastruktursektor (Vertikal) über virtuelle 3D-Läden und Ausstellungsräume im Einzelhandel bis hin zu Stromnetzen und Fusionsreaktoren im Energiesektor. Tatsächlich ist es schwieriger, Branchen zu finden, in denen die Technologie des digitalen Zwillings *keinen* Mehrwert mit sich bringt.

Ein digitaler Zwilling eines Autos würde beispielsweise eine virtuelle Nachbildung des gesamten Fahrgestells, der Software, des Antriebs, des elektrischen Systems, des Bremssystems sowie des physikalischen Verhaltens des Fahrzeugs beinhalten. Für dieses virtuelle Abbild wären Daten zu Sensoren, früherer und Echtzeitleistung, Inspektionen, Wartungshistorie, Konfigurationsänderungen, Ersatzteileinbau und Garantie erforderlich. Dieser digitale Zwilling könnte Autohändlern wiederum helfen, die Wartung zu optimieren und ihren Kundenservice zu verbessern.

Digitale Zwillinge werden auch ein zentraler Bestandteil des vernetzenden „Bindegewebes“ des Metaverse sein. Sie werden durch miteinander interagierende Supersysteme digitaler Zwillinge miteinander vernetzt sein.

Wenn man noch einen Schritt weiterdenkt, könnten ganze Städte oder Lieferketten mittels digitaler Zwillinge abgebildet werden. Dadurch könnte man fortlaufende und detaillierte Einblicke in sehr komplexe Strukturen erhalten. Das Internet ist ein Netzwerk von Websites. In ganz ähnlicher Weise kann das Metaverse als Netzwerk digitaler 3D-Zwillinge verstanden werden, das darüber hinaus noch weitere Funktionen und Möglichkeiten in sich vereint.

Abbildung 2:

Die Punktwolke der Kathedrale Notre-Dame in Paris, die aus den von Art Graphique & Patrimoine (AGP) vor dem Brand durchgeführten 3D-Digitalisierungskampagnen erzeugt wurde.



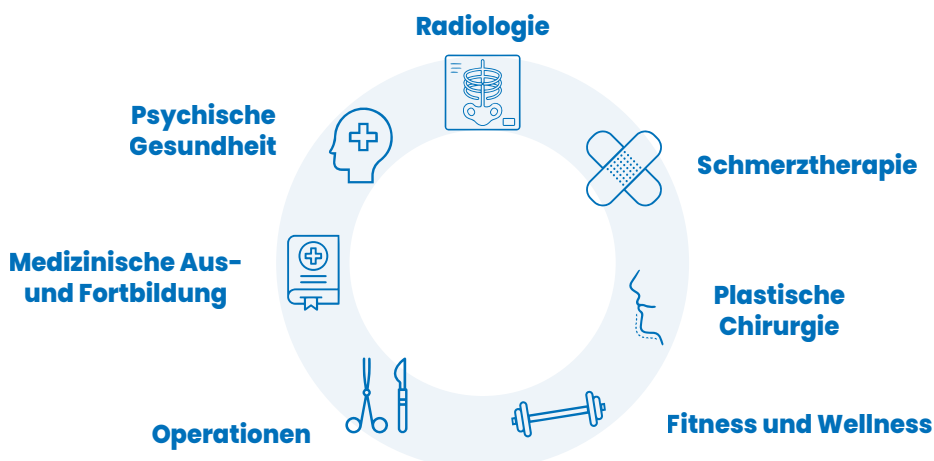
Quelle: Art Graphique & Patrimoine

Die Anwendungen im Gesundheitswesen umfassen ein sehr umfassendes Spektrum spezifischer Anwendungen. Mithilfe von Forschungs- und Unterhaltungsanwendungen können Medizinstudenten, Patienten und andere Nutzer Hologramme der menschlichen Anatomie untersuchen und damit interagieren. Sie können verwendet werden, um Fitness- und Gesundheitsziele oder Krankheitsbilder kennenzulernen und Belastungstests durchzuführen, aber auch, um

mögliche Verletzungen zu erkennen und Chirurgen auszubilden. Immersive Umgebungen können Ärzten helfen, Krankheitszustände und Behandlungspläne zu erklären und sogar zu zeigen. In Kombination mit Haptik⁴, erweiterter Realität und künstlicher Intelligenz könnten digitale Zwillinge für diagnostische Zwecke oder weitere eingehende Untersuchungen sowie in der prä- und postoperativen Behandlung eingesetzt werden.

Abbildung 3:

Hauptanwendungen des Metaverse im Gesundheitswesen



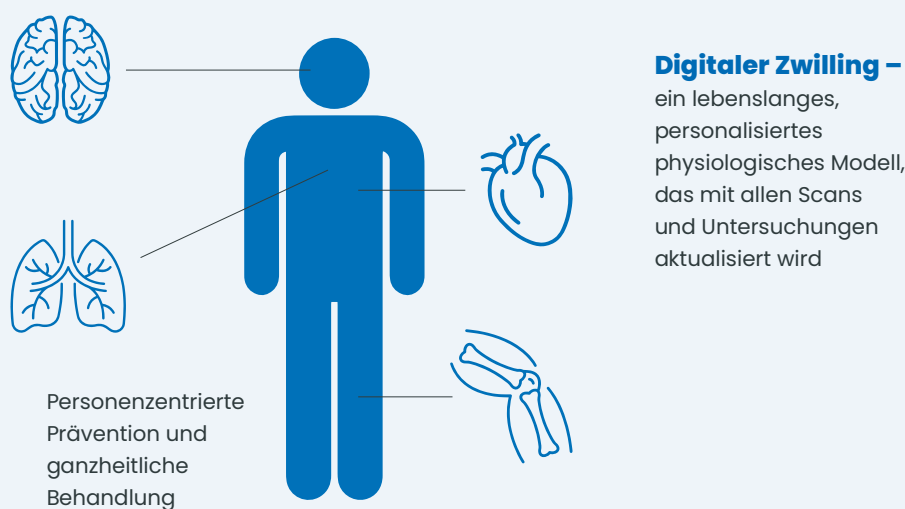
Quelle: Candriam

Geschichte schreiben 1: Digitale Zwillinge im Gesundheitswesen

Viele verschiedene Arten von auf digitalen Zwillingen basierenden Systemen werden zurzeit entwickelt und getestet. Die meisten von ihnen umfassen KI-Funktionen zur Modellierung der morphologischen Darstellung und zur Durchführung von Interpretationen (z. B. Lokalisierung, Volumen und Form von Organen oder etwa eines Krebstumors; Darstellung der Lebergefäße, des Lebervolumens und der Leberform), was mithilfe KI-gestützter Schlussfolgerungen erreicht wird.

Abbildung 4:

Digitaler Zwilling in der Onkologie: Am häufigsten untersuchte Organe des menschlichen Körpers



Quelle: Siemens Healthineers, Februar 2023

Zur Erstellung eines digitalen Zwillings **werden zunächst Daten von vielen verschiedenen Patienten gesammelt, um die KI-Modelle offline zu trainieren**, die dann zusammen den digitalen Zwilling erschaffen. Das schließt unter anderem die Konturierung der wichtigsten anatomischen Elemente des Körpers (oder des Knies und der knienahen Bestandteile wie Knorpel, Bänder, Knochen und Muskeln; siehe Abbildung 4) und die zugehörigen wichtigsten Indikatoren ein (wie die Belastungs- und Beanspruchungsverteilung der Kniestrukturen

und die Kniebewegung). Weitere Inputdaten können Belastungstests für virtuelle Eingriffe oder Operationen (wie Knorpelreparatur, Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes und Bewegungsoptimierung) umfassen.

Anschließend werden alle erforderlichen Daten des jeweiligen Patienten in das Modell integriert. Je exakter der digitale Zwilling den Patienten abbildet, desto besser lässt er sich für die Diagnose, Planung, Optimierung und Durchführung verschiedener Behandlungen nutzen.

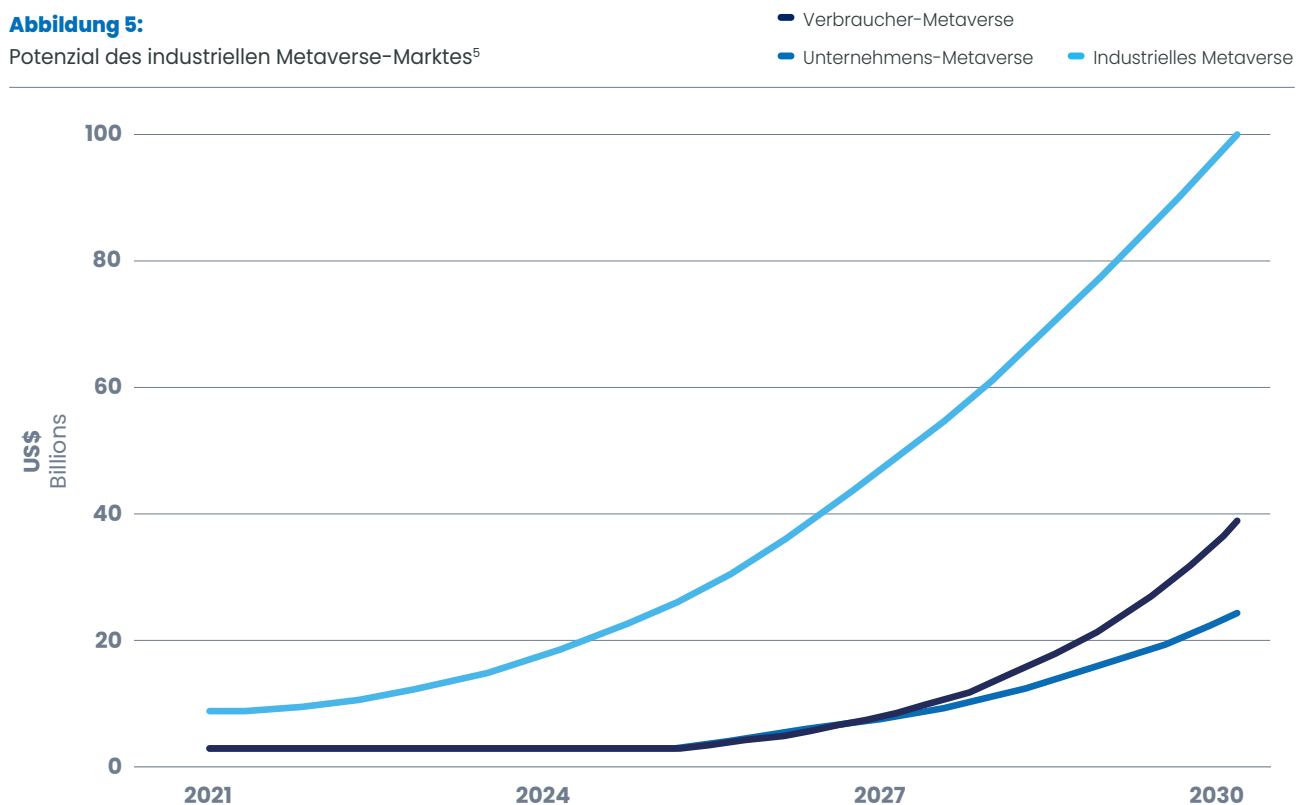
In der **Fertigung** können Hersteller durch die Nachbildung realer Systeme in einer virtuellen Umgebung ihre Lieferketten optimieren und ihre allgemeine Produktionsleistung steigern. Mithilfe des Metaverse werden Hersteller in der Lage sein, virtuelle Fabriken zu errichten, die Produktions- und Montagelinien in Echtzeit überwachen und Mitarbeiter in Fernwartung, Gerätemanagement, Qualitätssicherung und anderen Bereichen schulen. Zudem werden Hersteller ihre Produkte schneller testen können, indem sie eine virtuelle Community erschaffen, in der Designer und Ingenieure Ideen für Vorprototypen austauschen, besprechen und abstimmen können.

Das sind nur einige wenige Beispiele dafür, wie das Metaverse in verschiedenen industriellen Anwendungen eingesetzt werden kann. Es ist schwierig, wenn nicht gar unmöglich, erschöpfend darzustellen, wo in der Wirtschaft das Metaverse überall zum Einsatz kommen wird. Zum einen ist das Anwendungsspektrum schier endlos. Zum anderen ist es – wie im Falle des Internets – schwer vorherzusagen, wie sich das Metaverse im Laufe der Zeit entwickeln und verändern wird, insbesondere wenn mehr Menschen beginnen, es zu nutzen. Sicher ist nur, dass es sich allein schon aufgrund technologischer Fortschritte und seiner wachsenden Popularität schnell verändern und weiterentwickeln wird.

Wie groß wird es sein?

Abbildung 5:

Potenzial des industriellen Metaverse-Marktes⁵



Quelle: ABI Research, Evaluation of the Enterprise Metaverse Opportunity, Drittes Quartal, 2022



Die Schätzungen für das Gesamtvolumen des Metaverse-Marktes klaffen weit auseinander und hängen stark davon ab, was in die Berechnungen einfließt und welcher Ansatz verwendet wird. Einer dieser Schätzungen zufolge könnte der gesamte Metaverse-Markt beispielsweise bis 2024 ein Volumen von 800 Mrd. USD erreichen. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von ca. 13,1 % ab 2020⁶. Diese Schätzung berücksichtigt Live-Entertainment, Spiele (Software, Dienstleistungen und Werbung), Social-Media-Werbung sowie AR- und VR-Hardware.

Geschichte schreiben 2: Aufbau des industriellen Metaverse

Im Juni 2022 gaben Siemens und NVIDIA eine Zusammenarbeit mit dem Ziel bekannt, den Weg für das industrielle Metaverse zu ebnen und den Einsatz der Technologie für KI-gesteuerte digitale Zwillinge zu erhöhen, was die industrielle Automatisierung auf eine ganz neue Ebene heben wird.

Im industriellen Metaverse werden Unternehmen aller Größenordnungen in der Lage sein, digitale Zwillinge mit Echtzeit-Leistungsdaten zu nutzen, innovative industrielle IoT-Lösungen zu entwickeln, sich verwertbare Erkenntnisse aus der Analytik am Rande der Cloud zunutze zu machen und die technischen Herausforderungen von morgen bewältigen zu können, indem sie die Zugänglichkeit von visuell reichhaltigen, immersiven Simulationen maximieren⁷.

Die Schätzung von McKinsey stützt sich dagegen auf eine Bottom-up-Einschätzung der Verbraucher- und Industrieanwendungen des Metaverse sowie auf Experteninterviews. Demnach könnte das Metaverse bis 2030 zwischen 4 und 5 Bio. USD generieren. Diese durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR) von ca. 50 % des ökonomischen Gesamtwerts bis 2030 dürfte nach Ansicht von McKinsey durch ein Zusammenspiel vieler verschiedener Faktoren zustande kommen, übt das Metaverse doch eine „geschlechts-, regionen- und generationsübergreifende“ Anziehungskraft aus. Ihrer Einschätzung nach geben Verbraucher bedenkenlos Geld für digitale Güter aus und sind offen für neue Technologien. McKinsey hat festgestellt, dass Unternehmen massiv in die Entwicklung von Infrastrukturen für das Metaverse investieren, und Marken, die das Metaverse bereits erproben, berichten über positive Rückmeldungen vonseiten der Verbraucher.

Großes TamTAM*?

Laut ABI Research wird der Umsatz für industrielle digitale Zwillinge und Simulationen und industrielle erweiterte Realität bis 2025 auf 22,73 Mrd. USD anwachsen, weil Unternehmen zunehmend Werkzeuge der Industrie 4.0 wie künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen, Edge Computing und erweiterte Realität nutzen, um die digitale Transformation voranzutreiben.

* TAM steht für „Total Addressable Market“ (adressierbarer Gesamtmarkt) und ist ein Begriff, mit dem üblicherweise das Umsatzpotenzial für ein Produkt oder eine Dienstleistung Bezug genommen wird.

Im Endeffekt sind solche Prognosen zwar interessant, doch sie sind unserer Meinung nach mit Vorsicht zu genießen, nicht zuletzt weil sie das Marktpotenzial des Metaverses künstlich begrenzen. So halten wir es beispielsweise für denkbar, dass viele (wenn nicht alle) Vertikale, die Bloomberg Intelligence nicht in seine Berechnung einbezogen hat, Bausteine der Marktchancen des Metaverse sein werden. Und wenngleich McKinsey bei seiner Schätzung eine viel umfassendere Sichtweise einnimmt, so könnte das Metaverse unseres Erachtens sogar noch größeres transformatives Potenzial entfalten. Diesbezüglich vertreten wir die Auffassung, dass sich die tatsächliche Dimension des Metaverse anhand der Entwicklung des Internets und seiner Auswirkungen

auf die Weltwirtschaft treffender einschätzen lässt. Immerhin hat das Internet – von der recht einfachen Version der 1960er-Jahre bis heute – so ziemlich alle Aspekte der Weltwirtschaft (direkt oder indirekt) verändert, sodass sich der sogenannte adressierbare Gesamtmarkt kaum berechnen lässt. Eine numerische Schätzung der Größe des Metaverse muss sich aus unserer Sicht daher zwangsläufig als ungenau erweisen. Viel vernünftiger wäre es zu behaupten, dass das Metaverse einmal genauso groß oder größer sein könnte als der gesamte Markteinfluss des Internets. Unterm Strich bedeutet das: Die Marktchancen des Metaverse sind potenziell unermesslich.

Geschwindigkeitsregler: Kontroversen und Nachhaltigkeitsfragen

Viele der nachhaltigkeitsbezogenen Risiken und Kontroversen, die derzeit mit den sozialen Medien, der Spieleindustrie und damit auch mit den betreffenden Technologieunternehmen in Zusammenhang stehen, wird es auch im Metaverse geben. Mitunter könnte das Metaverse aber überraschende Nachhaltigkeitslösungen bereithalten. Angesichts der Nachhaltigkeitsrisiken und -chancen des Metaverse liegt es an den Investoren, ein ausgewogenes Verhältnis aus Risiko und Rendite zu finden. Wir halten dies vor dem Hintergrund der mannigfaltigen Chancen in diesem Bereich für durchaus schaffbar.

Unter **umwelt**bezogenen Gesichtspunkten werden die digitalen Anwendungen des Metaverse eine ganze Menge Energie benötigen, was wiederum höhere Treibhausgasemissionen (THG) verursacht,

wenn die Energie nicht aus erneuerbaren Quellen stammt. Einige Geschäftsmodelle, die derzeit rund um das Metaverse entstehen, sind besonders energieintensiv. Stand heute könnte eine einzige Bitcoin-Transaktion im Jahr 2022 mehr als einer Million VISA-Kartentransaktionen entsprechen und rund 2188 Kilowattstunden Strom verbrauchen⁸. Die durchschnittliche NFT-Transaktion erzeugt 48 Kilogramm CO₂. Das entspricht der Verbrennung von 18 Litern Diesel⁹. Es spricht jedoch einiges dafür, dass es für dieses Problem eine Lösung gibt. So stieg die Kryptowährung Ethereum im September 2022 von einem Proof-of-Work- auf einen Proof-of-Stake¹⁰-Konsensmechanismus um. Dadurch verschlingt die Validierung einer Transaktion deutlich weniger Energie¹¹. Zuvor entsprach eine einzige Ethereum-Transaktion über die Blockchain

dem Energieverbrauch von mehreren tausend VISA-Kartentransaktionen. Heute verbraucht eine Transaktion nur noch 0,03 Kilowattstunden (Stand: 29.11.2023)¹². Das beweist, dass die Akteure des Metaverse durchaus zu Verbesserungen in der Lage sind, aber wollen sie das auch? Es ist unsere Aufgabe als Investoren, dafür zu sorgen, dass sie auf dem richtigen Weg sind. Positiv anzumerken ist, dass das Metaverse zu einer erheblichen Verringerung der CO₂-Emissionen beitragen kann, sei es durch digitale Produkte, die ihre physischen Pendanten ersetzen, oder durch neue Lösungen zur Optimierung unseres Verbrauchs, durch die unsere Gesellschaft natürliche Ressourcen effizienter nutzen kann.

Aus **sozialer** Perspektive gibt es Bedenken rund um Spielsucht, unerlaubten Zugriff auf nicht jugendfreie Inhalte, Glücksspiel, Cyberkriminalität, Datenschutz und Privatsphäre sowie den Schutz der Nutzer, die genauestens überwacht werden müssen. Auch die regulatorischen Risiken nehmen zu. So hat der jüngere Skandal um die illegale Nutzung von Facebook durch Cambridge Analytica die Befürchtung geweckt, dass Social-Media-Unternehmen mit Straftaten davonkommen können, die gravierende Folgen für die Gesellschaft haben. Cambridge Analytica hatte Facebook-Daten von Nutzern und all deren Freunden genutzt, um mithilfe von Militärsoftware psychologische Schwachstellen bestimmter Wähler zu ermitteln und mit gezielten Fehlinformationskampagnen ihre Stimmabgabe zu beeinflussen. Dies geschah zunächst beim Brexit-Referendum in Großbritannien und danach erneut bei den US-Wahlen, die in Trumps Präsidentschaft mündete¹³. Das Potenzial von KI-erzeugten Fälschungen und Manipulationen kann also auch als Waffe eingesetzt werden, um die Demokratie zu untergraben. Wir sind indes überzeugt, dass Investoren diese Risiken vermeiden bzw. deutlich reduzieren können, indem sie einige vielversprechendere industrielle Anwendungen

“ **Wie bei allen Investitionen in innovative Lösungen muss die Nutzung des Potenzials des Metaverse fest mit besseren Klima- und Sozialergebnissen verbunden sein.**

fördern und ihr Exposure in Verbraucheranwendungen auf ein Minimum beschränken.

Und schließlich ist die **governance** vieler Technologieunternehmen, die im Metaverse aktiv sind, noch ausbaufähig. Diese Unternehmen haben oft kontrollierende Anteilseigner mit komplexen Eigentumsverhältnissen oder hätten eine effiziente Board-Aufsicht und unabhängige Ausschüsse dringend nötig, damit das Verhalten gegenüber allen Interessengruppen (Investoren, Mitarbeiter, Kunden, Umwelt, Gesellschaft, Lieferanten) stimmt.

Allerdings gehen wir fest davon aus, dass all diese Kontroversen früher oder später aus der Welt geschafft werden. Der Dialog mit diesen Unternehmen wirkt sich nämlich zunehmend positiv auf die meisten der oben beschriebenen Kontroversen aus.

Wie bei allen Investitionen in innovative Lösungen muss die Nutzung des Potenzials des Metaverse fest mit besseren Klima- und Sozialergebnissen verbunden sein. Wir brauchen einen ganzheitlicheren Blick und müssen uns auf jene Möglichkeiten des Metaverse konzentrieren, die ein möglichst günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aufweisen.

GIS-Informationen, überlagert mit dem Aerometrix 13S-Netz für Denver, Vereinigte Staaten, bieten ein leistungsstarkes Web-Dashboard für Städte. Bild bereitgestellt von Aerometrex. Unterstützt von Esri.

New Scene ▾



OBJECTID	134145
SCHEDNUM	0233624001998
MAPNUM	02336
BLKNUM	24
PARCELNUM	001
APPENDAGE	998
PARCEL_SOURCE	
SYSTEM_START_DATE	12/7/2010, 4:00 P M
OWNER_NAME	
OWNER_ADDRESS_LINE1	
OWNER_ADDRESS_LINE2	
OWNER_CITY	
OWNER_STATE	
OWNER_ZIP	
SITUS_ADDRESS_ID	
SITUS_ADDRESS_LINE1	700 14TH ST MAS TR
SITUS_ADDRESS_LINE2	
SITUS_CITY	DENVER
SITUS_STATE	CO
SITUS_ZIP	
SITUS_ADDR_NB R	700
SITUS_ADDR_NB R_SUFFIX	
SITUS_STR_NAME_PRE_MOD	
SITUS_STR_NAME_PRE_DIR	
SITUS_STR_NAME_PRE_TYPE	
SITUS_STR_NAME	14TH
SITUS_STR_NAME_POST_TYPE	ST
SITUS_STR_NAME_POST_DIR	
SITUS_STR_NAME	

ZOOM TO

2 of 4



Anlagechancen

Das Aufkommen von Software-as-a-Service-Modellen (SaaS), wie sie von Unternehmen wie Salesforce oder Workday eingeführt wurden, und das rasante Wachstum von Cloud-Plattformen wie Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud Platform haben frühe Beispiele dafür geliefert, wie Anwendungen und die Infrastruktur, auf der sie unabhängig voneinander laufen, heutzutage zu verstehen sind. Aus der Möglichkeit, immer mehr Rechen-, Speicher- und Netzwerkleistung von einem physischen Formfaktor loszulösen und aus einer Vor-Ort-Lösung¹⁴ ins Internet zu verlagern (bzw. in Rechenzentren voller Server-Racks), ist ein völlig neues Ökosystem von Anwendungen entstanden, die immenses Potenzial haben. Konsequente Innovationen an der Basis sorgen für immer mehr Flexibilität und Skalierbarkeit in den Anwendungsebenen, woraus sich nicht nur für Verbraucher und Nutzer, sondern auch für Investoren neue Chancen ergeben. Für das Metaverse gehen wir von einer ganz ähnlichen Investmentthese aus: Wie schnell bahnbrechende Anwendungen in Erscheinung treten werden, hängt von der Innovation an der Basis ab.

In Zeiten, in denen das Geld teurer geworden ist, müssen große multinationale Unternehmen Prioritäten setzen und einige Projekte gegenüber anderen rationalisieren. So hat beispielsweise Disney,

das sich derzeit unter neuer Führung umstrukturiert, seine Metaverse-Pläne auf Eis gelegt.

In den meisten Fällen bieten Metaverse-Projekte auf der Verbraucherseite nur eine sehr geringe unmittelbare Kapitalrendite, und das ist der Hauptgrund, warum mehrere Unternehmen in dem derzeit schwierigen Marktumfeld ihre Metaverse-Aktivitäten eingefroren haben.

Im Gegensatz dazu hat sich dieser Trend auf der industriellen Seite (digitale Zwillinge) nicht manifestiert – wir haben keine größeren Projekte gesehen, die abgesagt oder eingestellt wurden. Im Gegenteil: Nvidias CEO Jensen betont weiterhin die Möglichkeiten der Omniverse-Plattform und der Kooperationen, die sie eingegangen sind.

Langfristig gesehen glauben wir, dass dies einen positiven Einfluss auf das breitere Metaverse-Ökosystem haben wird. In den letzten Jahren, in denen Finanzmittel billig waren, haben Investoren alle Arten von Metaverse-Projekten unterstützt, auch solche, die weithin als nicht nachhaltig angesehen wurden, wie Kryptowährungen, NFTs und einige Metaverse-Anwendungen. Die sich verschärfenden Marktbedingungen haben den Markt diszipliniert und dazu beigetragen, dass die Ressourcen nur in die langfristig lohnendsten Projekte fließen.

Die Basis des Metaverse

- **Verarbeitung, Speicherung und Konnektivität:** Daten bringen bereits heute große Herausforderungen mit sich. Jedenfalls dürfte der Bedarf, Exabytes an Daten zu transportieren, zu verarbeiten und zu speichern, mit jedem Stadium des Metaverse exponentiell zunehmen.

Komplexe 3D-Modelle müssen gespeichert und vollständig virtuelle Umgebungen, die so groß wie Städte oder größer sein können, verarbeitet werden – all das mit einer Latenzzeit von nahezu null.

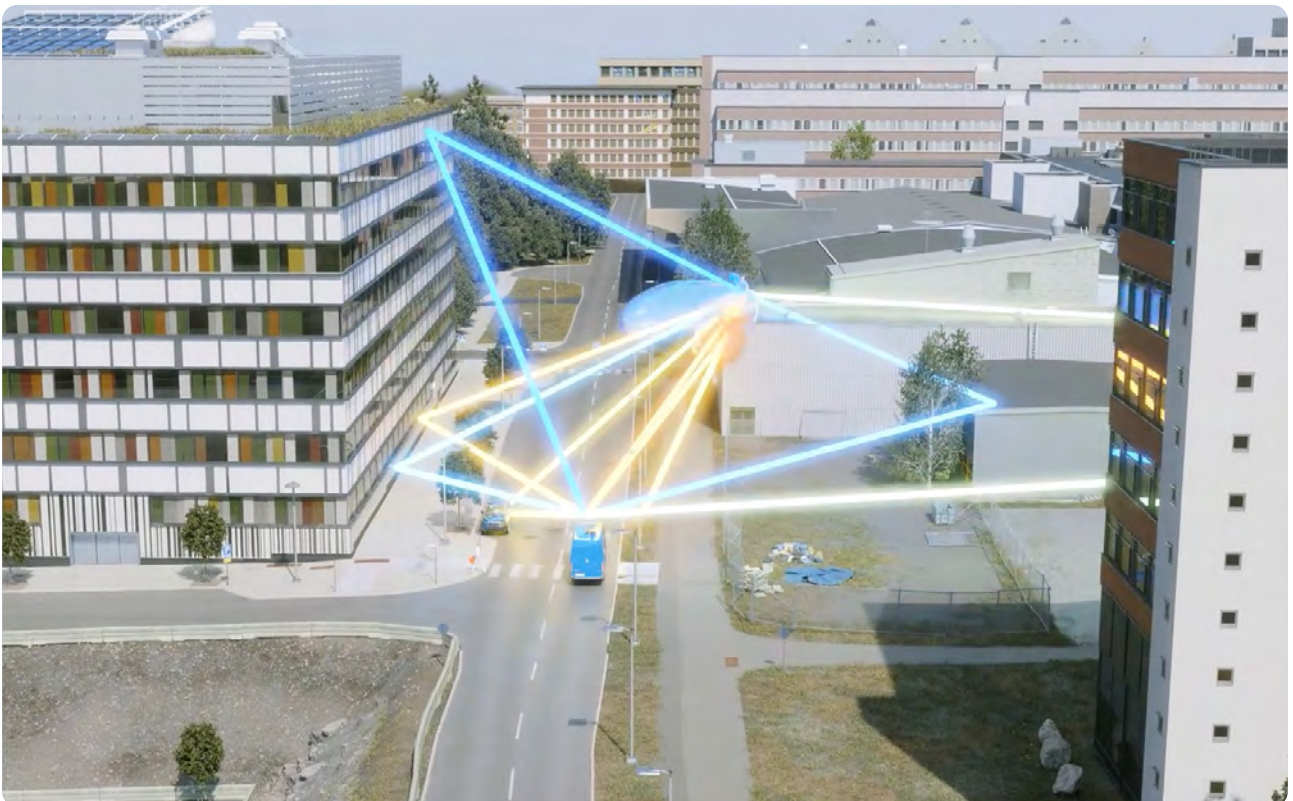
- **Virtuelle und erweiterte Realität:** Das Metaverse beruht auf der Gegebenheit, dass sich physische und virtuelle Welten weiter annähern werden. Heute brauchen wir noch Geräte, mit denen wir eine Brücke zwischen diesen beiden Welten schlagen können (bestes Beispiel hierfür sind VR-Brillen), doch mit unseren Fortschritten auf der Lernkurve wird sich die Art und Weise, wie wir uns mit dem Metaverse verbinden, zweifellos ändern.
- **Blockchain:** Einige Vertreter virtueller Welten laufen auf einer zentralisierten, andere auf einer dezentralisierten Infrastruktur, nämlich der Blockchain. Ein Beispiel hierfür ist Fortnite. Das Spiel läuft auf den zentralen Servern von Epic Games. Ein anderes Beispiel ist Decentraland, das dezentral auf der Ethereum-Blockchain läuft. Im Zuge der Entwicklung des Metaverse sind beide Alternativen praktikabel, wobei jede ihre Vor- und Nachteile hat.
- **Sicherheit:** Die Sicherheit ist häufig schon jetzt eine der wichtigsten strategischen Prioritäten. Da die Datengenerierung durch das Metaverse förmlich explodieren wird, nimmt auch das Missbrauchspotenzial durch Akteure mit schlechten Absichten deutlich zu. Darüber hinaus müssen die Identitäten, die im Zentrum des virtuellen Abbilds einer Person im Metaverse stehen (oft in Form von Avataren), ebenfalls hinreichend abgesichert werden.

Anwendungen des Metaverse

- **Verbraucheranwendungen:** Die Gaming-Branche passt mit äußerst beliebten Spielen wie Fortnite und Welten, die mithilfe der Online-Spieleplattform und dem Spieleentwicklungssystem Roblox erstellt wurden, hervorragend zum Metaverse, da sich die Spielumgebungen von der 3D-Welt verabschieden. Künstler wie Post Malone, Ariana Grande und sogar die Foo Fighters haben den Weg ins Metaverse gefunden, wo sie bereits Konzerte für ihre Fans gaben.
- **Industrielle Anwendungen:** Was mit digitalen Zwillingen möglich ist, haben wir bereits weiter oben beschrieben. Ergänzend dazu sehen wir Potenzial für die virtuelle Erstellung von Räumen für Meetings und Zusammenarbeit, in denen Kollegen viel interaktiver miteinander arbeiten können. Und schließlich könnten Unternehmen ihren Kundenservice revolutionieren, indem sie ihren Kunden virtuell zeigen, wie bestimmte Probleme behoben werden können.
- **Bildungsanwendungen:** Flugsimulatoren kommen schon seit einiger Zeit für die Ausbildung zukünftiger Piloten zum Einsatz. Inzwischen werden Chirurgen mit virtuellen Lösungen aus der Ferne geschult, und ein Schweißunternehmen nutzt VR-Tools für die Ausbildung seiner Schweißer. Durch das Metaverse werden generell viel mehr Menschen Zugang zu Bildung erhalten.
- **Virtueller Handel:** Nike und Gucci haben bereits Schlagzeilen mit ihren Geschäften im Metaverse gemacht, in denen sie digitale Versionen ihrer Produkte in Form von NFTs verkauft. Auf diese Weise können Marken und Unternehmen ihre Omnichannel-Präsenz erheblich ausbauen. Das Konzept der NFTs könnte den Kunstmarkt erweitern und quasi eine ganz neue Welt virtueller Güter schaffen, die nicht vergänglich und völlig einzigartig sind.

Blick in die Zukunft 1: Digitale Zwillinge über das Omniverse

Das kalifornische Unternehmen Nvidia ist derzeit wohl einer der aktivsten und versiertesten Entwickler des Metaverse. Es ist weltweit führend in der künstlichen Intelligenz und durch das Omniverse bereits stark im Metaverse vertreten. Die digitalen Zwillinge des Omniverse von Nvidia, die ganze Städte abbilden, werden eingesetzt, um das Zusammenspiel zwischen 5G-Zellen und der Umgebung exakt zu simulieren und so eine optimale Leistung und Abdeckung zu erzielen. Ohne digitale Zwillinge musste man sich mit weniger detaillierten Daten ein Bild von der Interaktion zwischen den 5G-Zellen, der Umgebung und den Menschen und Geräten machen, die sich ständig in Bewegung befinden. Viele Funktionen konnten erst im Praxiseinsatz erprobt werden, als die Netze schon vorhanden waren.



Bildnachweis: Nvidia



Blick in die Zukunft 2: Medizinische Ausbildung ohne Patientengefährdung

Das in Schweden ansässige Unternehmen Surgical Science ist der führende Anbieter von Virtual-Reality-Simulatoren für die medizinische Ausbildung. Die Simulatoren werden weltweit von medizinischen Ausbildungszentren und -instituten zum Üben, zur Prüfung und Zertifizierung von Studenten, Chirurgen und Ärzten genutzt.

Der Einsatz der Metaverse-Technologie in der medizinischen Ausbildung bringt viele Vorteile mit sich. Die einheitliche und kosteneffiziente Ausbildung trägt dazu bei, besser qualifizierte medizinische Fachkräfte hervorzubringen, und ermöglicht zudem einen schnelleren Kompetenzerwerb.

Darüber hinaus können medizinische Fehler reduziert werden und es entfällt die Notwendigkeit, an Patienten zu üben. Zugleich kann eine Vielzahl verschiedener medizinische Verfahren erprobt werden.

Blick in die Zukunft 3: Erstellung und Betrieb interaktiver Echtzeit-3D- Inhalte

Die von dem französischen Unternehmen Unity Technologies entwickelte Unity Software ist die führende Software-Engine für mobile Spiele, die Anbieter solcher Spiele auch bei der Monetarisierung ihrer Inhalte unterstützt.

Wenngleich sie immer noch den größten Umsatzanteil ausmachen, beginnt Unity, seine Palette über mobile Spiele hinaus zu erweitern. Ihre RT3D-Technologie (Real Time 3D) ist besonders gut auf das Metaverse zugeschnitten und generiert immer ansehnlichere Umsätze. Unity ist eine Partnerschaft mit Insomniac (im Besitz von Live Nation) zur Veranstaltung von Konzerten im Metaverse eingegangen, und hat auch ein Joint Venture mit Endeavor gegründet, um Fans 3D-„Metacasts“ von UFC-Kämpfen zugänglich zu machen.



Im Hasenstall

**“ Nach gestern zurückzugehen wäre ja ganz unnütz,
weil ich da jemand anders war.**

**Aus „Alice im Wunderland“ von Lewis
Carroll, 1865.**

Vergleiche mit der Vergangenheit sind problematisch, weil die Technologie ebenso wie die Welt einem ständigen Wandel unterliegt. Doch genau wie damals, als das Internet noch ganz am Anfang stand, wird das Metaverse nicht nur positiv gesehen.

Manche Investoren mögen diese negative Sichtweise ganz oder teilweise abtun. Es wäre jedoch kurzsichtig, nicht zu erkennen, dass viele Bedenken rund um das Metaverse auf die operationellen Schwächen des Internets und der sozialen Medien zurückzuführen sind. Andere hängen mit der Ambiguität des Konzepts an sich zusammen, woraus sich häufig zu enge Interpretationen dessen ergeben, was es leisten oder nicht leisten kann.

Wir erkennen an, dass Kryptowährungen¹⁵ (und öffentliche Blockchain-Plattformen), die die Währung der Metawelt werden sollen, Nachhaltigkeitsprobleme aufweisen und dass Krypto-„Assets“ letztes Jahr infolge von Betrugs- und Geldwäschewürfen abgestürzt sind.

Auch können wir die berechtigten Bedenken nachvollziehen, dass Social-Media-Plattformen als erste auf den Metawelt-Zug aufspringen. Dabei stehen sie ohnehin schon wegen Datenschutzverletzungen und wettbewerbswidrigen Praktiken in der Kritik.

Es gibt zweifellos wichtige Sachverhalte, die mit der gebührenden Ernsthaftigkeit geklärt werden müssen.

Unter rein technologischen Gesichtspunkten sind wir überzeugt, dass das Metaverse durch die noch stärkere Nutzung der Rechenleistung, die uns überhaupt erst ins Informationszeitalter katapultiert hat, eine immersivere und organischere Erweiterung des Internets werden könnte, das maßgeschneiderte Möglichkeiten bietet, und zwar nicht nur in der Unterhaltung, sondern zunehmend auch in anderen Bereichen wie Bildung und Fertigung.

Dies ist ein wichtiger Ausgangspunkt für die Schaffung einer ganzen Reihe attraktiver Chancen – vorausgesetzt, die Technologie wird auf die richtige Art und Weise und im Einklang mit globalen Nachhaltigkeitszielen eingesetzt. Solche Chancen können verschiedene Themen umfassen, zum Beispiel:

1. Optimierung von Fertigungsprozessen, Maximierung von Produktivitätsgewinnen bei gleichzeitiger Verringerung des CO₂-Fußabdrucks
2. Arbeit im Homeoffice, Steigerung der Immersivität neuer, dezentralisierter Arbeitsweisen
3. Erhöhung der Interaktivität von Bildung und fachlicher Ausbildung, um mehr Menschen daran teilhaben zu lassen

Das Internet hat sich über die Jahre enorm weiterentwickelt, sowohl in Bezug auf Leistung und Sicherheit als auch seiner Fähigkeit, unsere IT-Nutzung zu verändern, etwa durch Software as a Service (SaaS)¹⁶. Im Grunde geht es aber darum, dass der Cyberspace immer stärker mit unserem Alltag verbunden ist. Deshalb sind auch wir überzeugt, dass die Entwicklung des Metaverse in den nächsten Jahrzehnten viele unvorhergesehene Wendungen bereithalten wird, denn es wird mit dem Wandel der Zeit mitgehen und dabei das Leben der Menschen verändern. Es liegt an den Investoren und Regulierungsbehörden, dafür zu sorgen, dass diese Veränderungen durchweg positiv sind.

Einzel-

**Einzelnachweise
und
Literatur.**

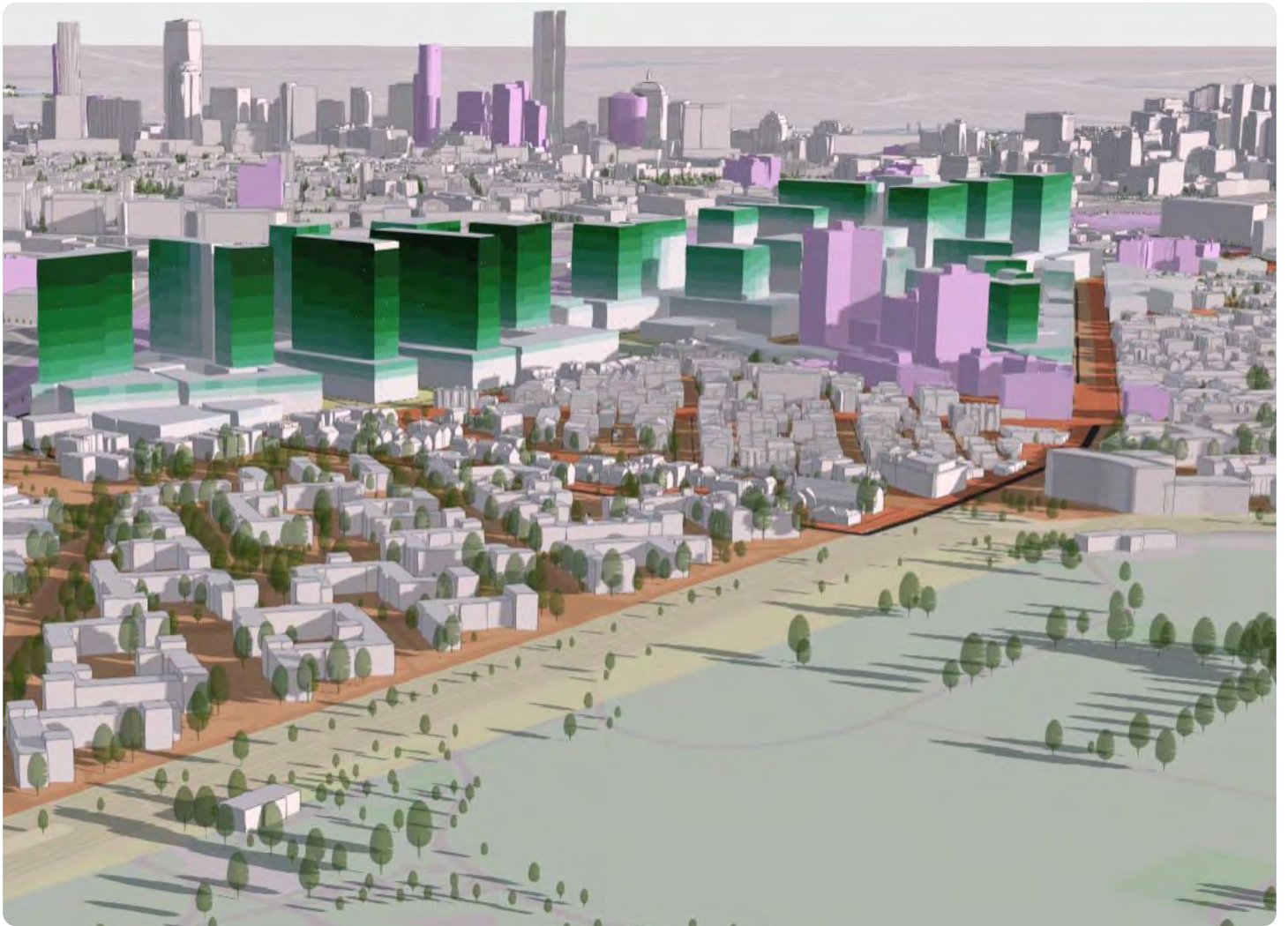
nachweise und

se und

Litera-

tur.

- 1 <https://www.merriam-webster.com/words-at-play/meta-adjective-self-referential>
- 2 <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Web-30>
- 3 <https://news.cnrs.fr/articles/a-digital-twin-for-notre-dame>
- 4 Haptik: Der Einsatz von Technologien, die den Tast- und Bewegungssinn ansprechen, insbesondere um bei Fernbedienungen oder Computersimulationen die Empfindungen zu reproduzieren, die ein Nutzer bei der direkten Interaktion mit physischen Objekten empfinden würde.
- 5 <https://www.technologyreview.com/2022/12/05/1063828/the-industrial-metaverse-a-game-changer-for-operational-technology/#:~:text=The%20industrial%20metaverse%20could%20also,with%20Taqtile%20is%20one%20example.>
- 6 Bloomberg Intelligence, <https://www.bloomberg.com/professional/blog/metaverse-may-be-800-billion-market-next-tech-platform/>
- 7 <https://new.siemens.com/global/en/company/insights/siemens-and-nvidia-partner-to-build-the-industrial-metaverse.html>
- 8 <https://www.statista.com/statistics/881541/bitcoin-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>, 25. April 2022
- 9 <https://venturebeat.com/virtual/how-the-metaverse-could-bring-us-closer-to-a-sustainable-reality/>
- 10 Siehe Candriam-Whitepaper zu Kryptowährungen, S. 17 für Proof-of-Work und S. 22 für einen Vergleich mit Proof-of-Work. <https://www.candriam.com/en/professional/insight-overview/publications/research-papers/cryptocurrencies-and-esg-a-contradiction-in-terms/>
- 11 Durch die Umstellung sinkt der Stromverbrauch des Ethereum-Netzwerks um mehr als 99,9 % (cointelegraph.com).
- 12 <https://www.statista.com/statistics/1265891/ethereum-energy-consumption-transaction-comparison-visa/>
- 13 Ab S. 79, S. 677–693 ff. https://www.intelligence.senate.gov/sites/default/files/documents/report_volume5.pdf
- 14 Eine Vor-Ort-Lösung erfordert eigene Serverhardware, Softwarelizenzen, Integrationskapazitäten und IT-Mitarbeiter, die für den Support und die Behebung potenzieller Probleme bereitstehen. Und dabei ist noch nicht einmal der Wartungsaufwand eines Unternehmens im Falle eines Ausfalls oder einer Fehlfunktion berücksichtigt.
- 15 Siehe Candriam-Whitepaper zu Kryptowährungen. https://www.candriam.com/en/professional/SysSiteAssets/medias/publications/brochure/research-papers/cryptocurrencies/cryptocurrencies_2021_de.pdf
- 16 Software as a Service (oder SaaS) ist ein Modell, bei dem die Bereitstellung von Anwendungen als Dienstleistung über das Internet erfolgt.



Sichtbarkeitsanalyse in Boston, Vereinigte Staaten, mit ArcGIS Urban. Angetrieben von Esri.



139 € Mrd.

verwaltetes Vermögen
Stand: Dezember 2022*



600

experten in
Ihrem Dienst



+25 Jahre

Vorreiter für
nachhaltiges Investieren

Diese Marketing-Mitteilung dient ausschließlich Informationszwecken und stellt, vorbehaltlich ausdrücklicher anders lautender Vereinbarungen, weder ein Kauf- oder Verkaufsangebot für Finanzinstrumente noch eine Anlageempfehlung oder Transaktionsbestätigung dar. 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.

Candriam empfiehlt Anlegern, vor der Anlage in einen unserer Fonds stets die auf unserer Webseite www.candriam.com hinterlegten „wesentlichen Anlegerinformationen“ (KIIDs) sowie den Verkaufsprospekt und alle anderen relevanten Informationen zu berücksichtigen, einschließlich der Informationen zum Nettoinventarwert des Fonds. Diese Informationen sind entweder in englischer Sprache oder in der Sprache der Länder erhältlich, in denen der Fonds zum Vertrieb zugelassen ist.

*Zum 31.12.2022 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 31.12.2022 umgerechnet.



CANDRIAM. INVESTING FOR TOMORROW.
WWW.CANDRIAM.COM

CANDRIAM 
A NEW YORK LIFE INVESTMENTS COMPANY