



Industrial Metaverse

Hype or Hope?

Dr. Sicco Lehmann-Brauns
Technology and Innovation Management
Siemens AG



**Industrial
Metaverse**

Hype
or Hope?

Verschiedene Metaverse-Bereiche entstehen

Consumer



Enterprise



Industrial



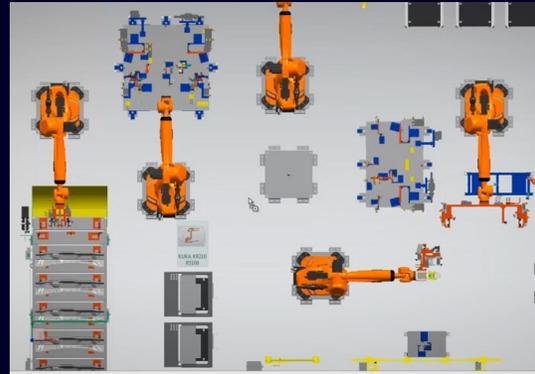
Wie steht es
um das **Industrial**
Metaverse?

Was ist das Industrial Metaverse?

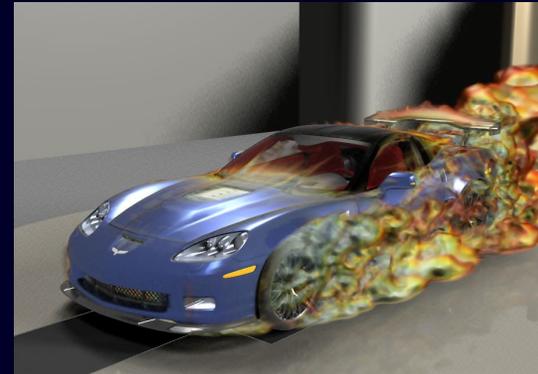
Eine virtuelle Welt zur **Zusammenarbeit** und **Interaktion** mit dem umfassenden Digitalen Zwilling, wo Ingenieursentscheidungen durch die Nutzung präziser, **robuster Daten** getroffen werden – **Real & Digital**



Visualisierung des Digitalen Zwillings in seinem Kontext, Gewinnung von Erkenntnissen in einer **fotorealistischen** Umgebung



Treffen in Echtzeit, um **kollaborativ** Änderungen zu überprüfen und sofort umzusetzen



Kontinuierlich und **interaktiv** das Verhalten des Digitalen Zwillings bewerten, simulieren und vorhersagen



Reale Komponenten oder Systeme interaktiv **überwachen, analysieren und verwalten**, in Close-Loop mit dem Digitalen Zwilling

Industrial Metaverse wirkt als Enabler für Nachhaltigkeit auf allen Stufen der Wertschöpfungskette



Design & Engineering



Virtual Testing & Validation



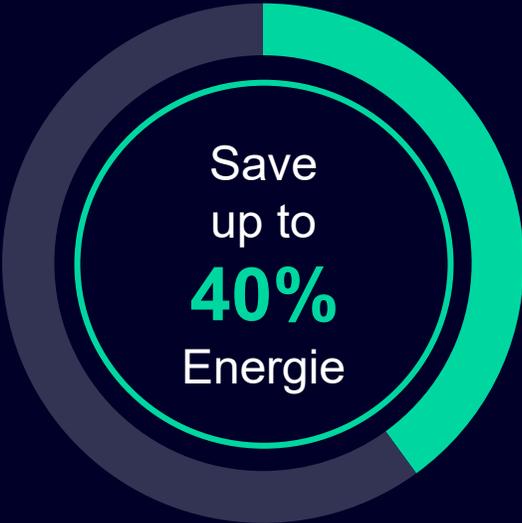
Production



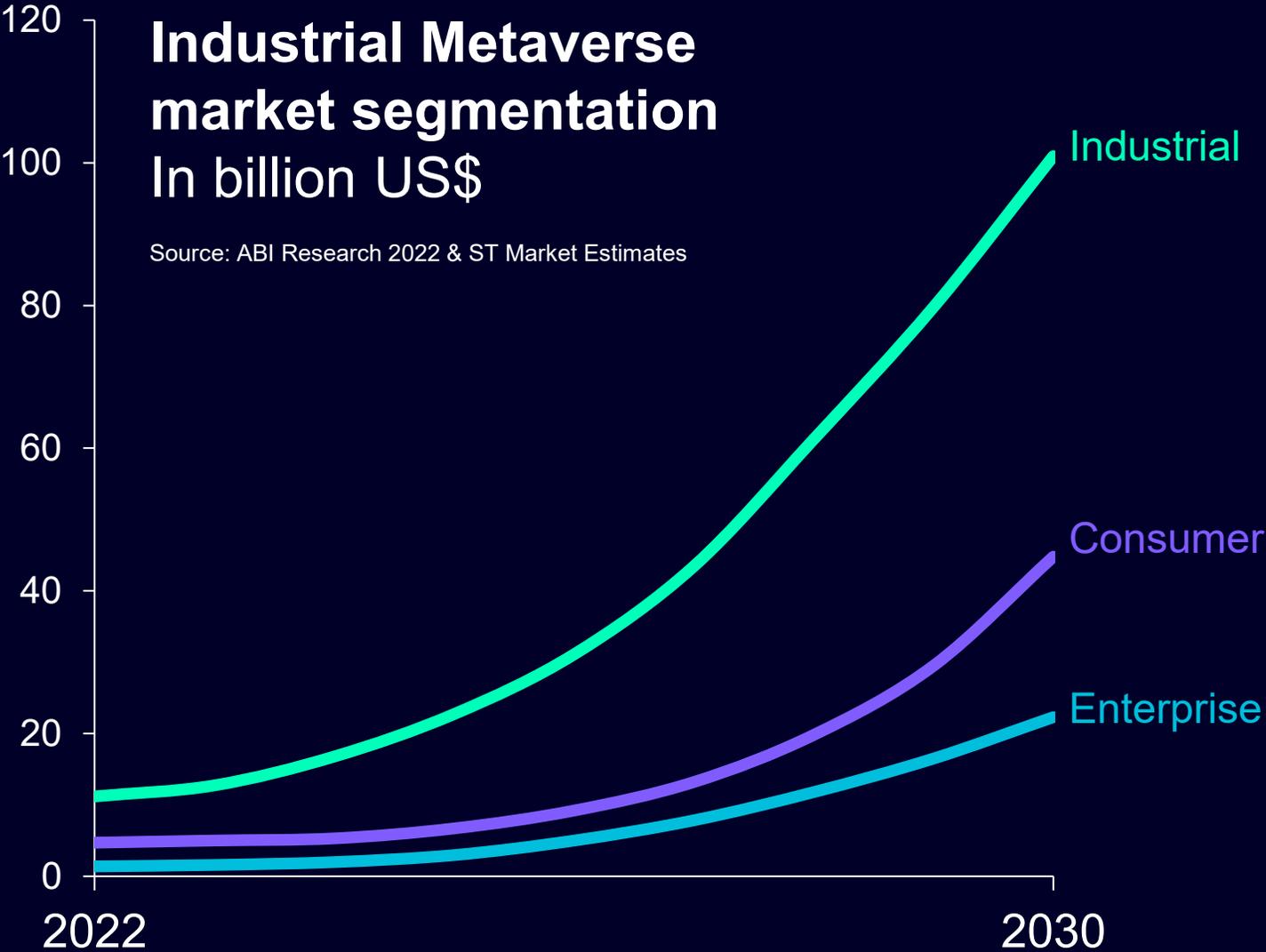
Operations



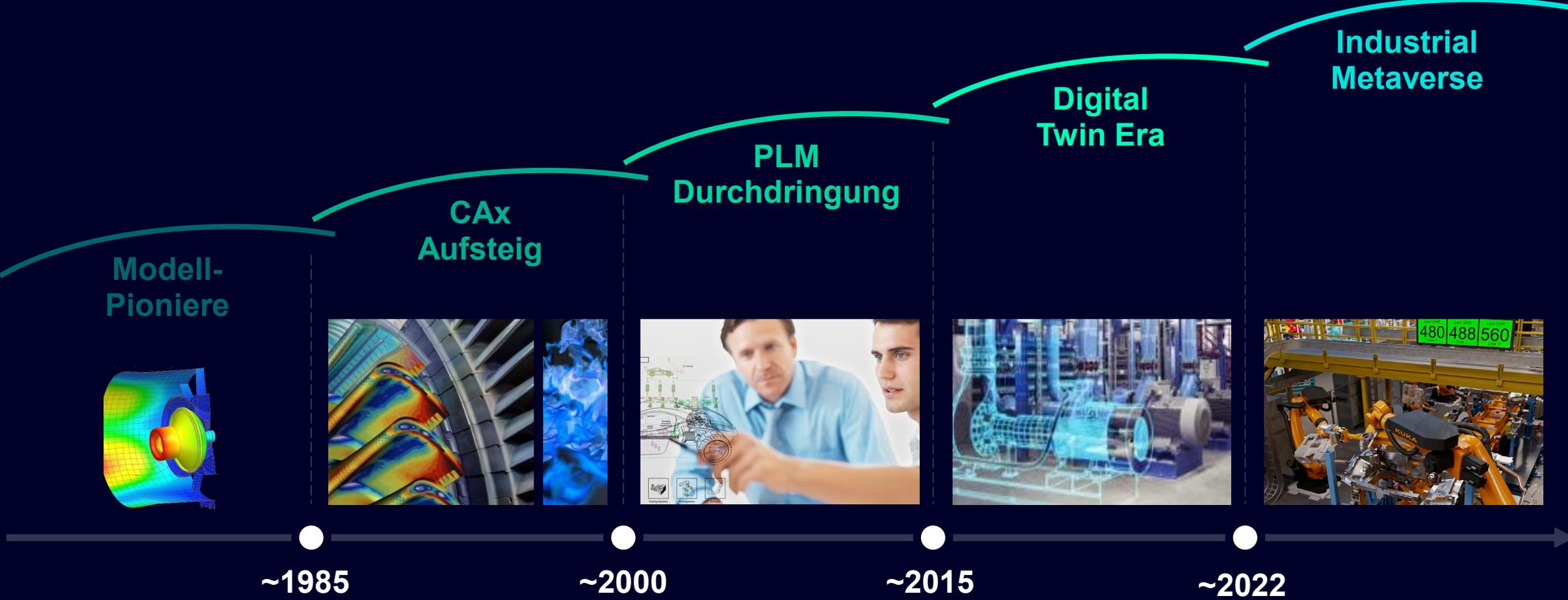
Training



Industrial Metaverse Marktpotential ist am größten



Industrial Metaverse ist eine Evolution, keine Revolution

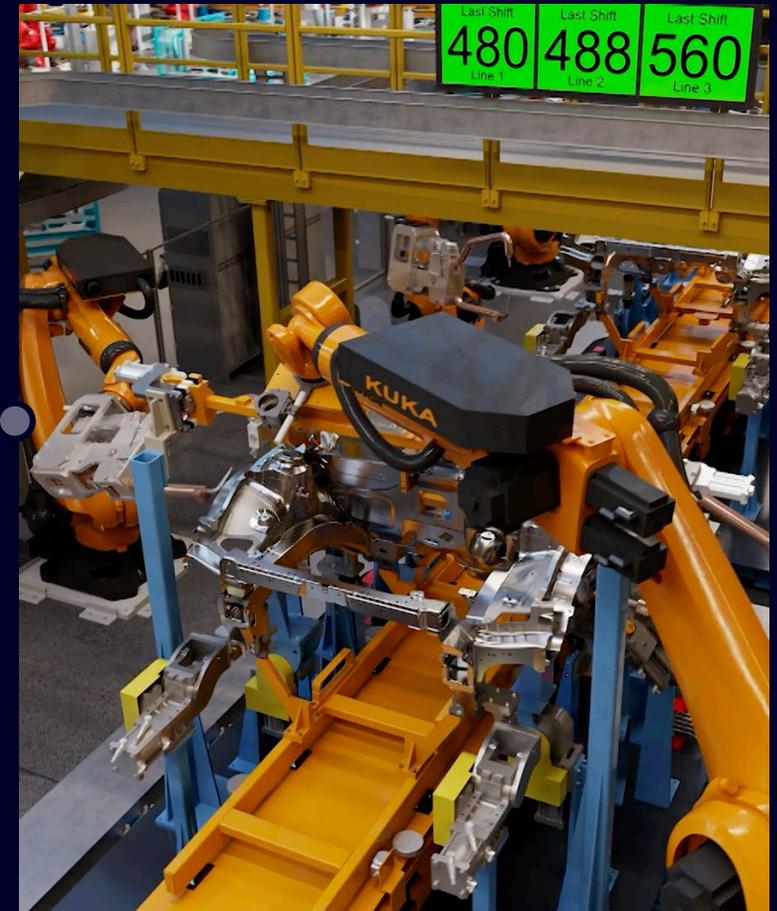


CAx: Computer Aided Design, Engineering, & Manufacturing | PLM: Product Lifecycle Management

Industrial Metaverse basiert auf der Konvergenz von Schlüsseltechnologien

-  Digital Twin
-  Internet of Things
-  Edge and Cloud Computing
-  Artificial Intelligence and Machine Learning
-  User Experience
-  Networks (5G/6G)
-  Blockchain

Industrial Metaverse



Cybersecurity ist eine Schlüsseltechnologie für das Industrial Metaverse

-  Digital Twin
-  Internet of Things
-  Edge and Cloud Computing
-  Artificial Intelligence
-  User Experience
-  Networks (5G/6G)
-  Blockchain



Cybersecurity

Industrial Metaverse



Cybersecurity ermöglicht eine sichere, vertrauenswürdige Umsetzung des Industrial Metaverse

Gewährleistung industrieller Sicherheit

- Sichere Metaverse-Geräte
- Geschützte Schnittstellen zwischen realen Systemen und virtuellem Raum
- Physische Sicherheitsmaßnahmen, die in der virtuellen Welt repliziert werden

Sichere Infrastruktur und Basistechnologien

- Sichere Echtzeit-Kommunikation
- Sicheres Echtzeit-Edge-Computing
- Software-Sicherheit, SecDevOPs



Cybersecurity am Beispiel konkreter Anwendungsfälle des Industrial Metaverse

Bedeutung von Sicherheit und Vertrauen

Eigentum

- Benutzerzugang zu Designdaten
- Benutzerauthentifizierung, Berechtigungen, Tokenisierung

Know-How Schutz

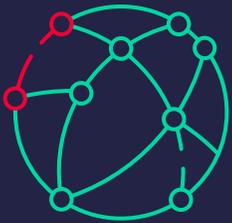
- Know-how Schutz / Nutzungskontrolle in der Simulation, bei Sensor-Modellen
- Integrität/Vertrauenswürdigkeit von Modellen

Sicherer Remote Access

- Zu echten Maschinen im Metaversum, z. B. Authentifizierung und Autorisierung, sichere Kommunikation



Warum sind wir noch nicht dort?



Mangelnde Konnektivität



Fehlende Interoperabilität



Mangel an Fachexperten

Interoperabilität ist zentral für das Industrial Metaverse, Standards werden benötigt

Metaverse Standards Forum schafft eine Übersicht vorhandener Standards



Standards für Digital Twins

e.g., BIM, AAS, DEXPI, Matter, ...



Standards für CAE/CAD/CAM

e.g., SysML, JT, OPC-UA, AutoML, ...



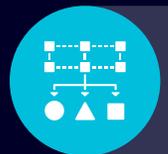
Standards für Ontologies

e.g., OWL, RDF, SAREF, ...



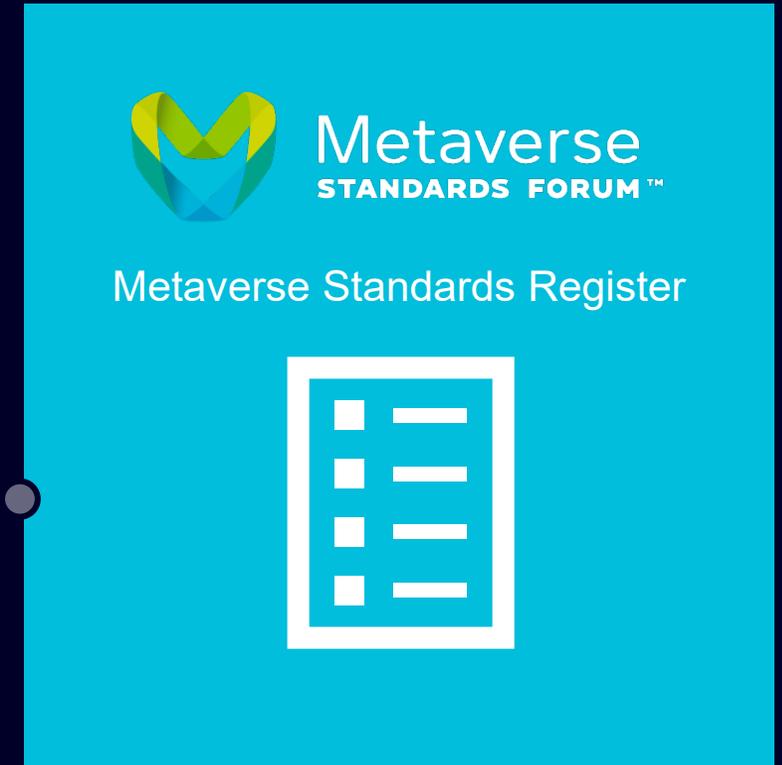
Standards für dynamic graphics

e.g., OpenUSD, MPEG, ...



Standards für Industrial Semantics

e.g., ECLASS



BIM - Building Information Modelling; AAS - Asset Administration Shell; DEXPI - Data Exchange in the Process Industry; Matter - IoT standard for smart home; SysML - Speech Synthesis Markup Language; JT - Jupiter Tessellation for 3D graphics; OPC-UA - Unified Architecture, a M2M standard; AutomationML - Automation Markup Language; OWL - Web Ontology Language; RDF - Resource Description Framework; SAREF - Smart Appliances REFERENCE; openUSD - Universal Scene Description; MPEG - Moving Picture Experts Group

Es müssen jetzt die richtigen politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gesetzt werden

Positionspapier bitkom



Wie wird das Industrial Metaverse zum Erfolgsfaktor für die deutsche Wirtschaft?

Acht-Punkte-Plan für das Industrial Metaverse

FAKTENBLATT



Februar 2023

ARBEITEN IM METAVERSE



BAUSTEINE DES METAVERSE

- INHALTE & ERLEBNISSE:** Virtuelle Welten, Spiele, Lernen, Events, Meetings, Digitale Zwillinge, Shopping, Apps, Entwicklungsumgebungen, Stores, Ratings, Bewertungen, Marktplätze, 3D-Domäne
- INFRASTRUKTUR UND HARDWARE:** VR-Headsets, Wearables, Benutzerschnittstellen, Netzwerke, Herstellung von Werten in Gold, Sicherheit, Datenschutz, Digitale Identitäten, Avatare
- PLATTFORMEN:** Web 3.0, Dezentrale Strukturen und Organisation, z.B. Blockchain
- ENABLER (ERMÖGLICHER):** Portabilität von Gütern und Eigentum, 5G, 6G

Quelle: Bitkom 2021, „Zukunft im Metaverse“ S. 80-81

Metaverse ist eine Wortschöpfung aus der griechischen Vorsilbe Meta (jenseitig, darüber liegend) und dem Wort Universum. Es bezeichnet eine Erweiterung des Internets. Die Vision: Die physische und digitale Welt gehen nahtlos ineinander über. Ausgestattet mit Virtual Reality Headsets und einem Avatar (einer künstlichen Figur oder digitalen Kopie seiner selbst) taucht man mit allen Sinnen in Metawelten ein (Immersion), um dort Leute zu treffen, zu arbeiten, Veranstaltungen zu besuchen sowie analoge oder digitale Güter zu erwerben.

Wie weit ist das Metaverse?

Das Metaverse gibt es noch nicht. Aktuell ist es vor allem ein Marketingbegriff. Aber Prototypen gibt es schon, zum Beispiel Multiplayer-Computerspiele, wo sich Millionen von Menschen tummeln. Oder virtuelle Räume zum Lernen oder Tagen – das sogenannte Enterprise oder Industrial Metaverse. Weil VR-Brillen noch teuer sind, greifen viele Menschen noch mit PC oder Smartphone auf diese Anwendungen zu.

Im Kern geht es bei dem Thema um zwei Entwicklungen, die zusammenwirken:

- Das Überführen sozialer Netzwerke wie Facebook etc. in virtuelle Welten, zum Beispiel Horizon Worlds von Meta. **Daraus sollen neue Geschäftsmodelle entstehen. Die Nutzungszahlen dieser Plattformen sind derzeit aber noch sehr gering.**

IG METALL
FB Zielgruppenarbeit und Gleichstellung
Ressort Zukunft der Arbeit



AN EU INITIATIVE ON WEB 4.0 AND VIRTUAL WORLDS: A head start in the next technological transition

11 July 2023
#DigitalEU
#VirtualWorldsEU

The Commission has adopted a strategy on Web 4.0 and virtual worlds to steer the next technological transition and ensure an open, secure, trustworthy, fair and inclusive digital environment for EU citizens and businesses and public administrations.

4 PILLARS

- 1 Empowering people and reinforcing skills** to foster awareness, access to trustworthy information and build a talent pool of virtual world specialists.
- 2 Business: supporting a European Web 4.0 industrial ecosystem** to scale up excellence and address fragmentation.
- 3 Government: supporting societal progress and virtual public services** to leverage the opportunities virtual worlds can offer.
- 4 Governance: to set up the structures for the EU** to steer the openness of virtual worlds.

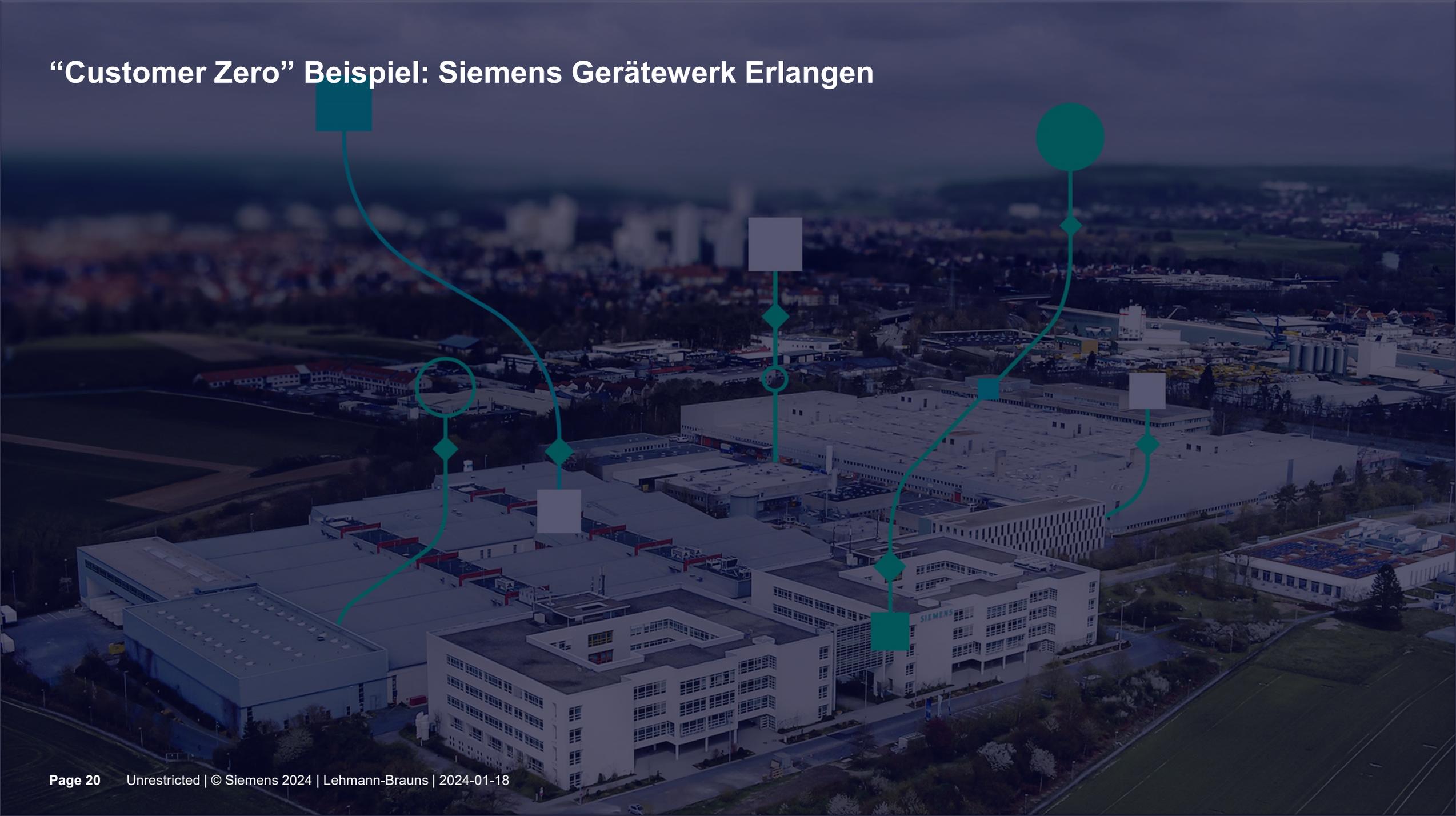
23 RECOMMENDATIONS

The Commission hosted a [European Citizens' Panel on Virtual Worlds](#). A representative group of citizens made 23 recommendations on citizens' expectations for the future, principles and actions to ensure that virtual worlds in the EU are fair and citizen-friendly.

*Virtual worlds: persistent, immersive environments based on 3D and extended reality (XR) technologies.
*Web 4.0: digital and real objects and environments integrated and communicating between each other, enabling immersive experiences.



“Customer Zero” Beispiel: Siemens Gerätewerk Erlangen



Industrial Metaverse Applikation: Gigafactory für Batterieproduktion

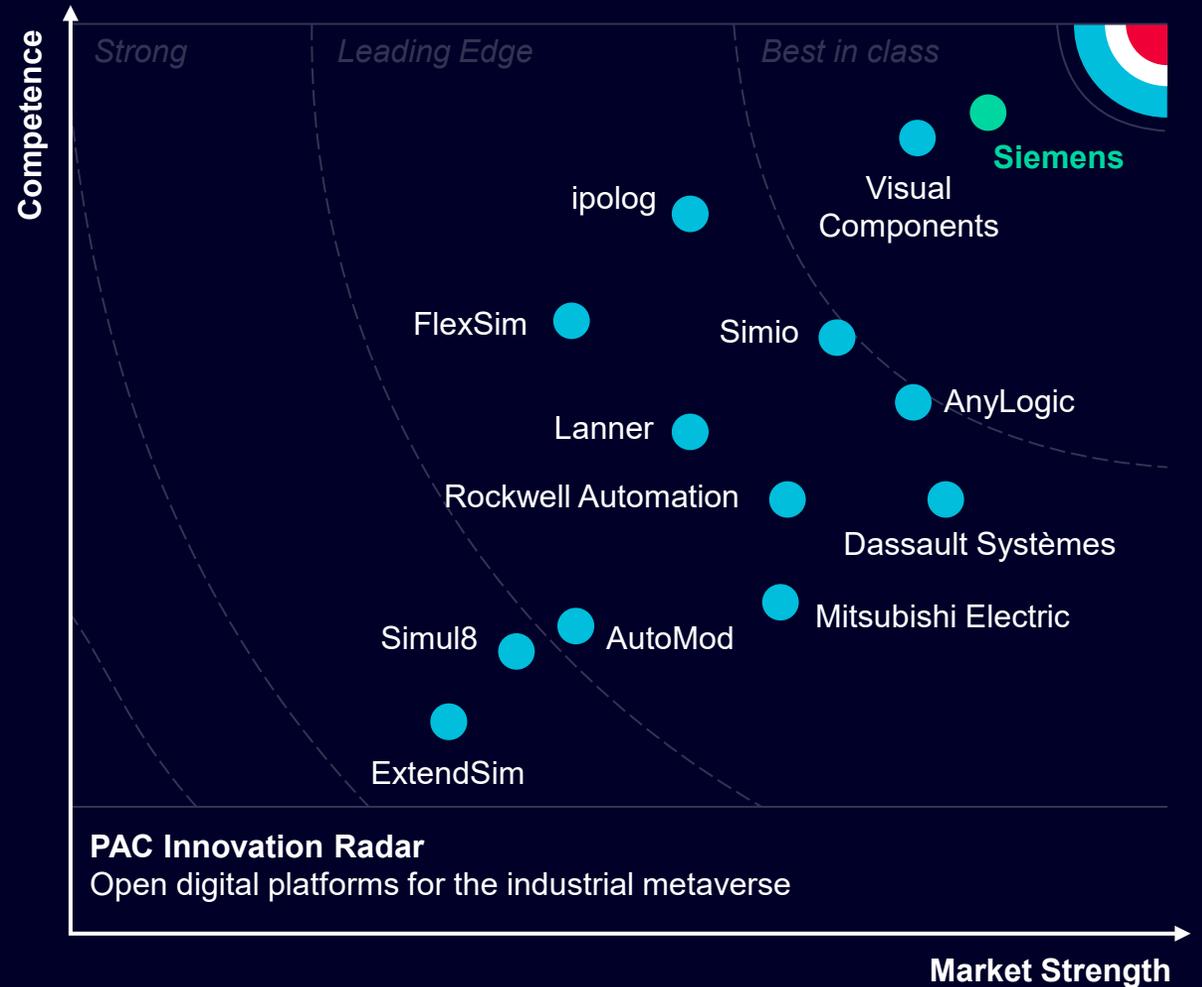
FREYR

Siemens ist Vorreiter beim Industrial Metaverse

Erster Analystenbericht zum Industrial Metaverse

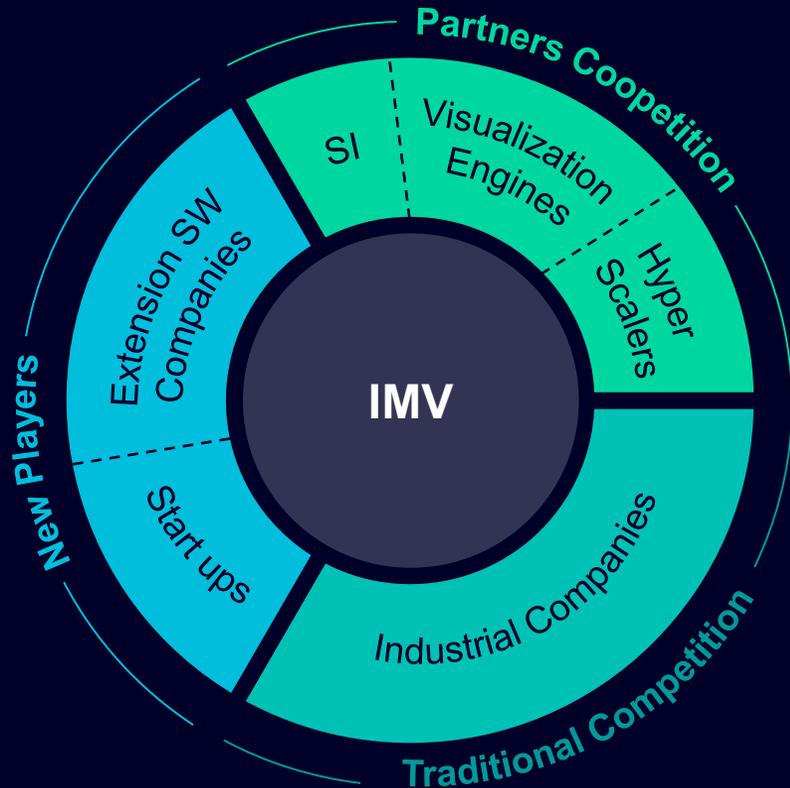
“Die PAC betrachtet Siemens als den führenden Anbieter auf diesem Markt

- 1 Klare Strategie,
- 2 bestehende Fähigkeiten in ihrem Portfolio und
- 3 der Fortschritt, den sie machen”



Neue Wettbewerbslandschaft und neue Partnerschaften entstehen

Competition Landscape Buckets



Market Landscape

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Der Wettbewerb um das Industrial Metaverse hat begonnen, ebenso wie der Aufbau digitaler Ökosysteme

The background is a dark blue space filled with a complex network of glowing lines and particles. The lines are primarily green and yellow, creating a sense of depth and movement. Small, colorful dots (red, blue, yellow) are scattered throughout, resembling data points or particles in a digital environment. The overall effect is futuristic and high-tech.

Industrial Metaverse is here to stay!



Dr. Sicco Lehmann-Brauns
Senior Director Innovation Policy

E-mail Sicco.Lehmann-Brauns@siemens.com

LinkedIn [linkedin.com/in/sicco-lehmann-brauns](https://www.linkedin.com/in/sicco-lehmann-brauns)