



# 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



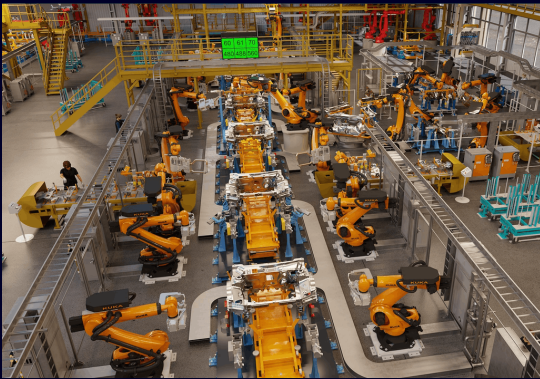
## Industrial



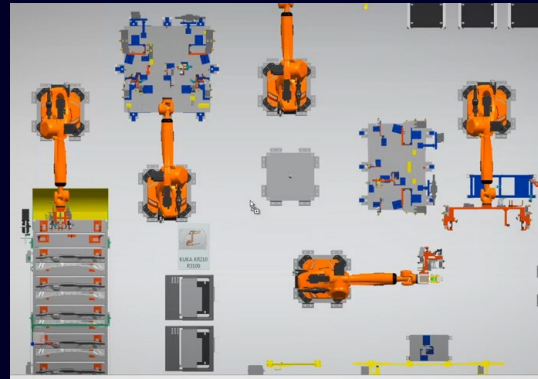
Wie steht es  
um das **Industrial**  
Metaverse?

# Was ist das Industrial Metaverse?

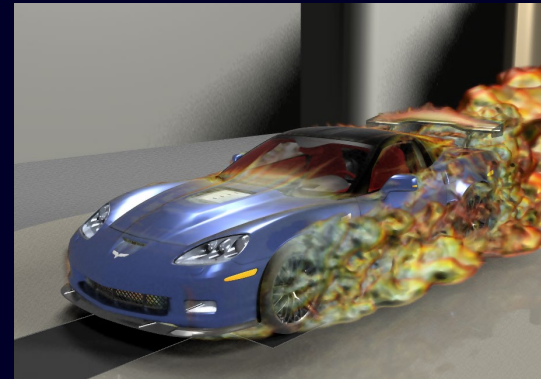
Eine virtuelle Welt zur **Zusammenarbeit** und **Interaktion** mit dem umfassenden Digitalen Zwilling, wo Ingenieursentscheidungen durch die Nutzung präziser, **robuster Daten** getroffen werden – **Real & Digital**



**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



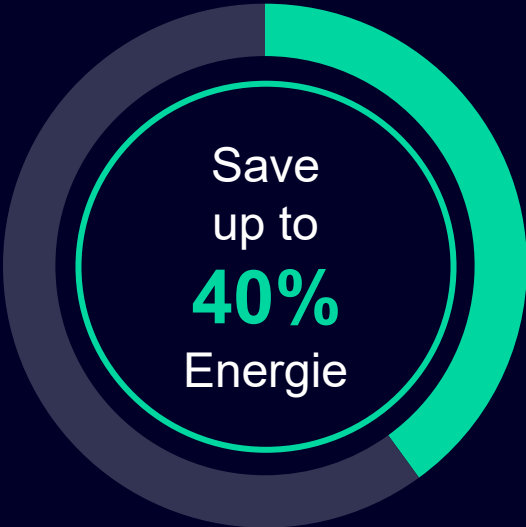
Production



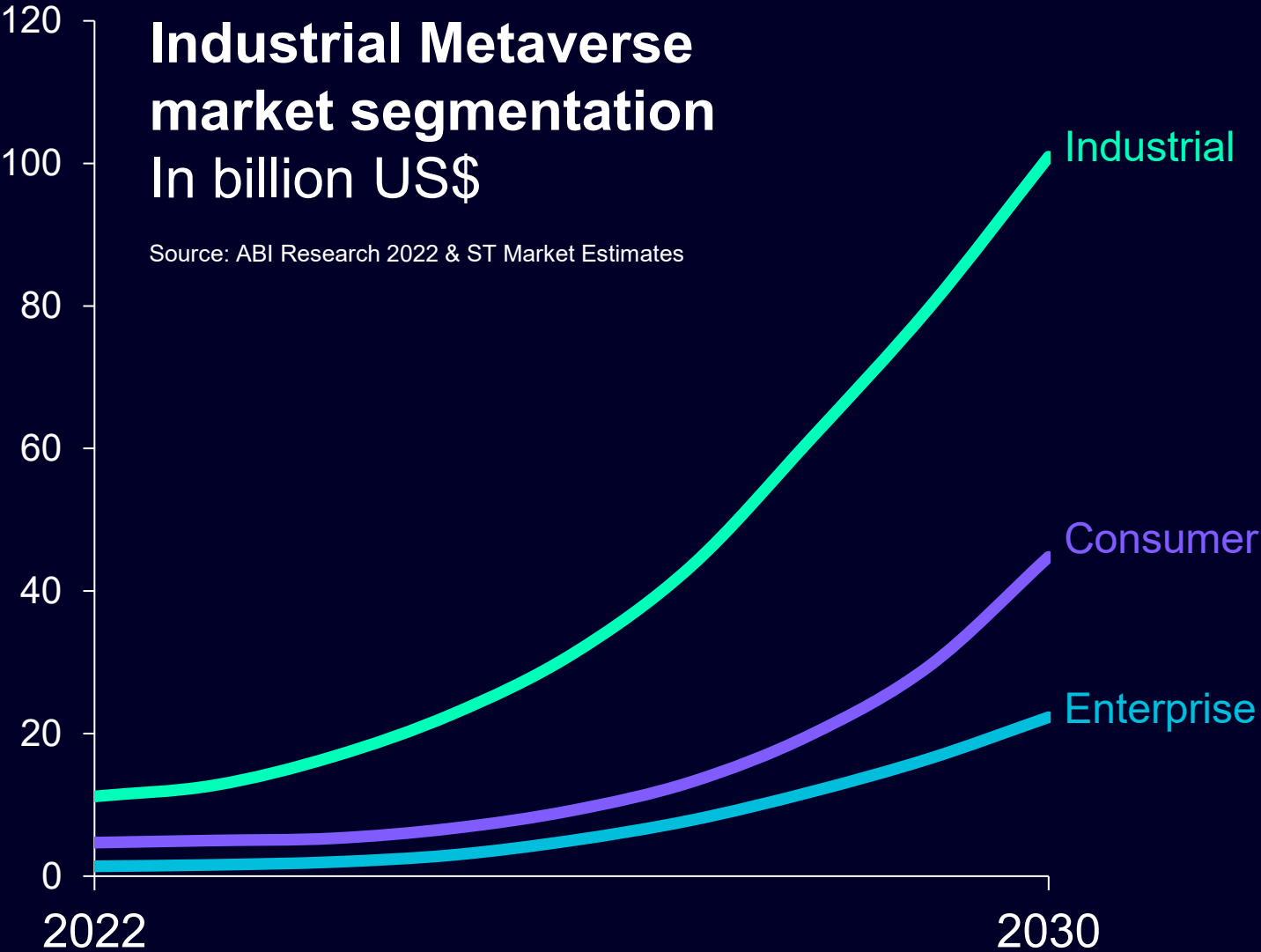
Operations



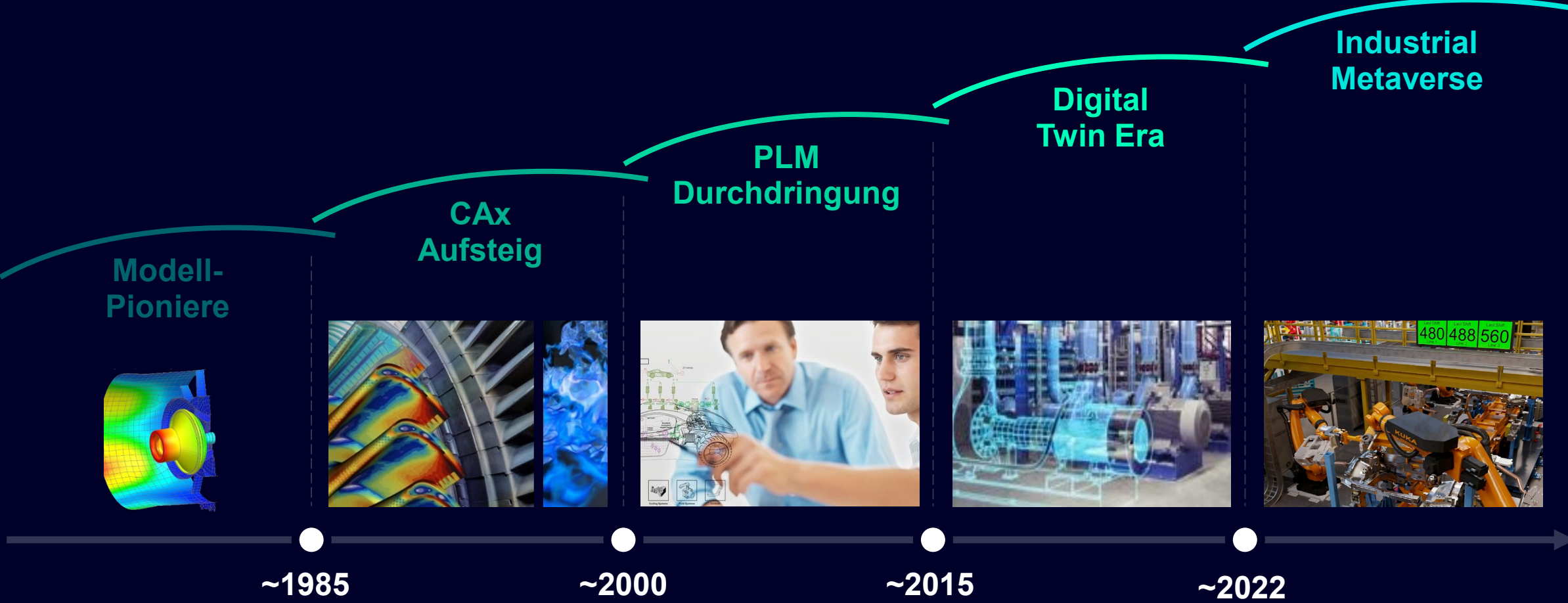
Training



# Industrial Metaverse Marktpotential ist am größten










# Industrial Metaverse ist eine Evolution, keine Revolution



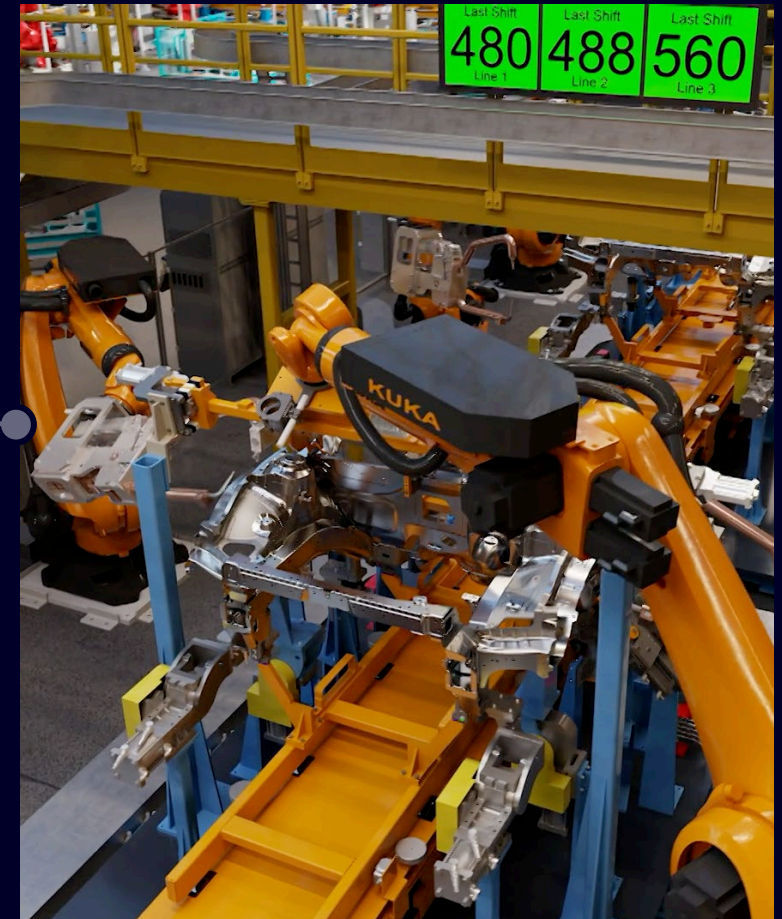
CAx: Computer Aided Design, Engineering, & Manufacturing | PLM: Product Lifecycle Management










# 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

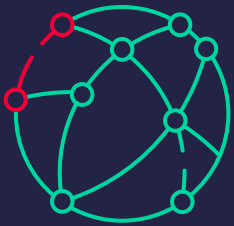
- Know-how Schutz / Nutzungskontrolle in der Simulation, bei Sensor-Modellen
- Integrität/Vertrauenswürdigkeit von Modellen

### 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, ...



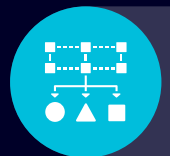
### Standards für Ontologies

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**

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

European Commission

## 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.

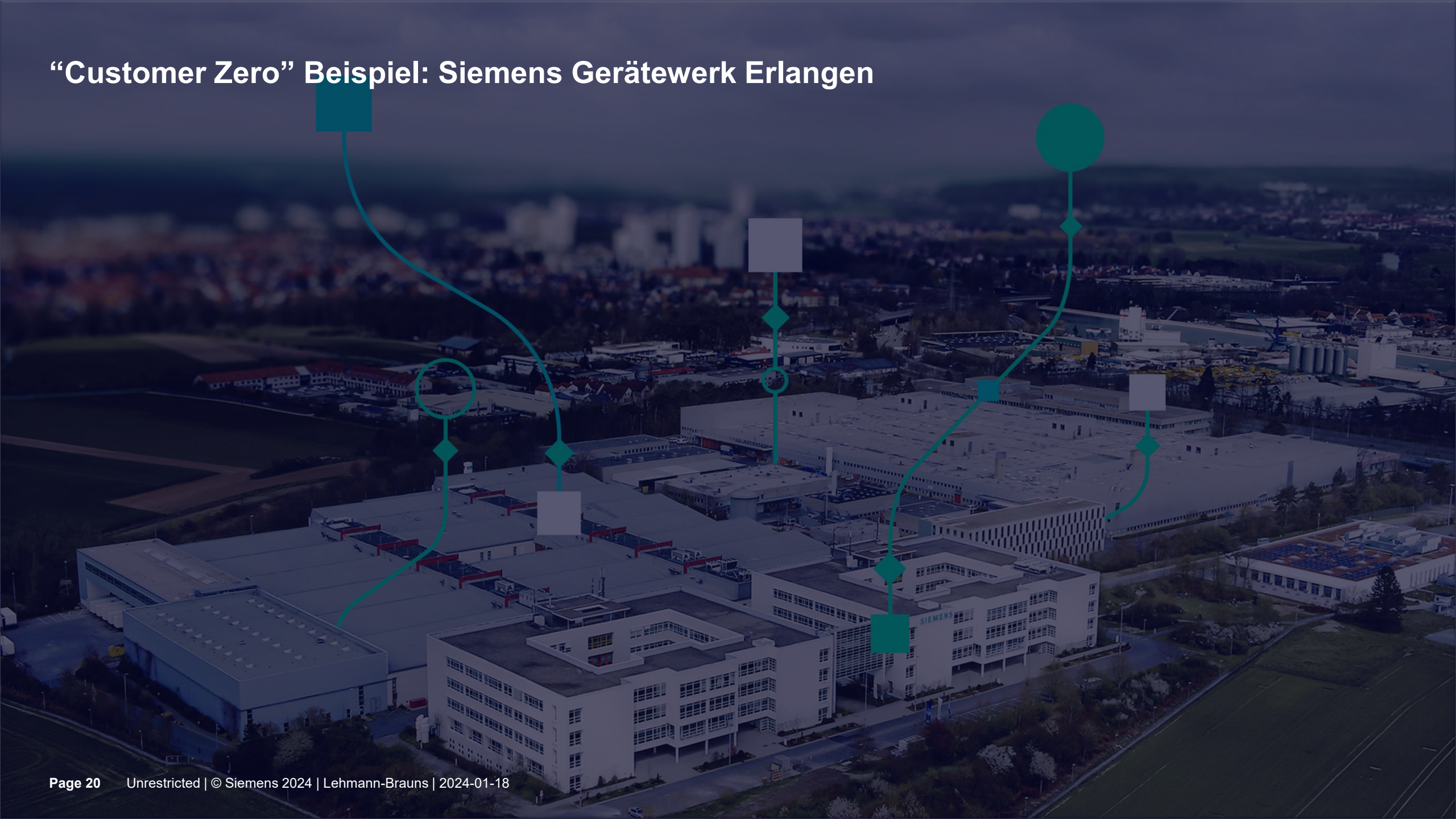
### 23 RECOMMENDATIONS

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

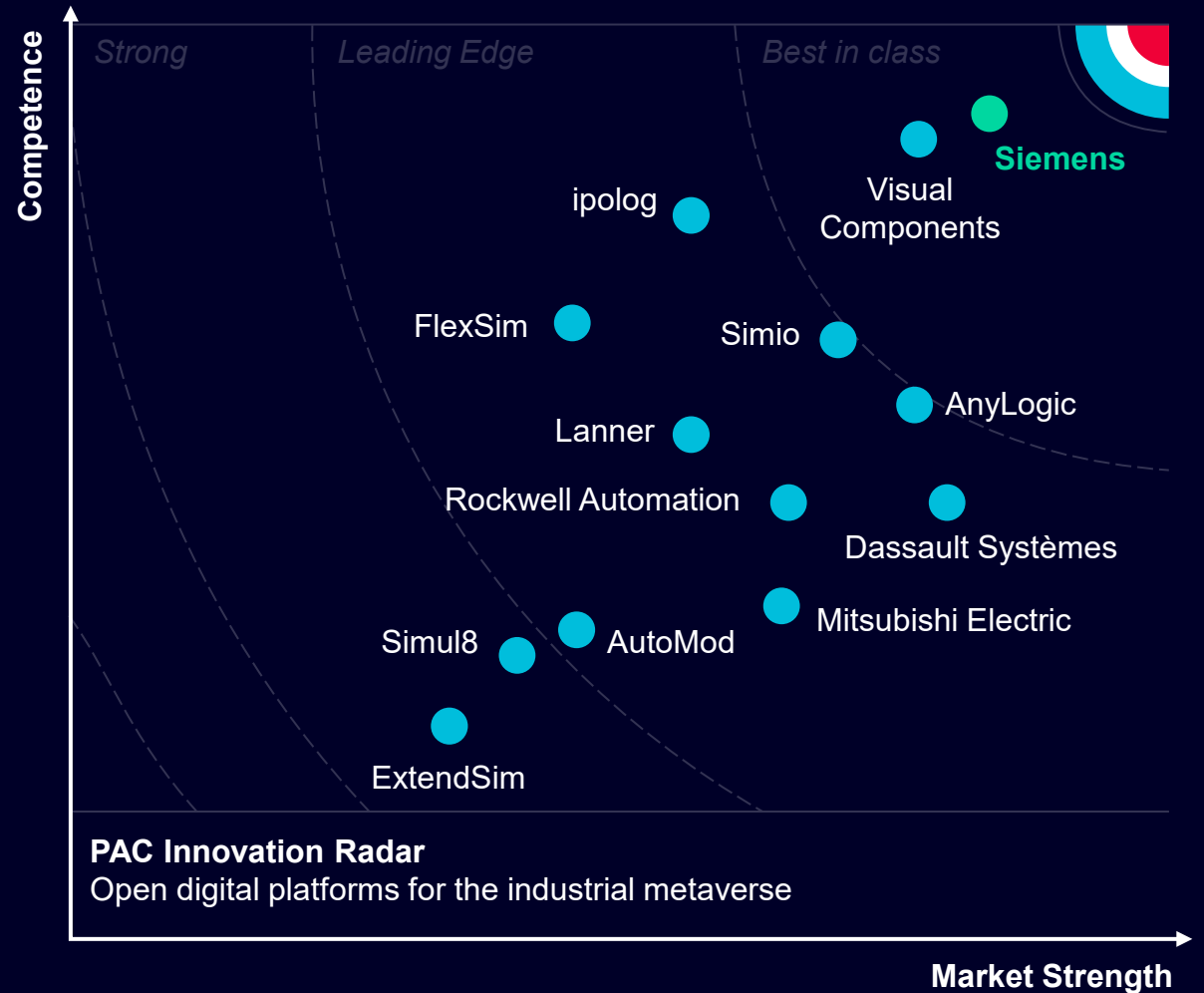
## FREYR

# Siemens ist Vorreiter beim Industrial Metaverse

## Erster Analystenbericht zum Industrial Metaverse

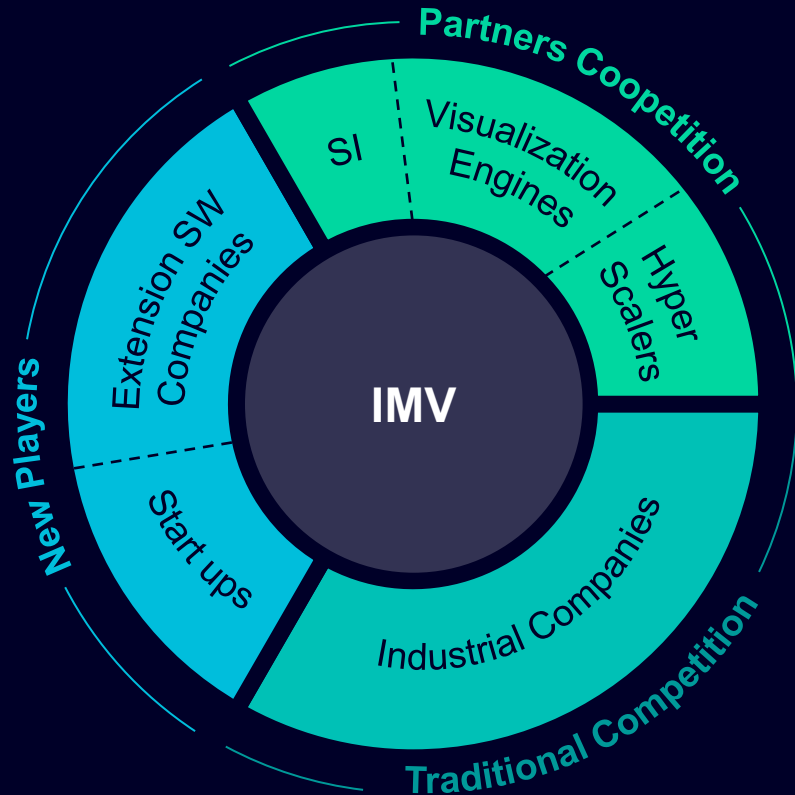
“Die PAC betrachtet Siemens als den führenden Anbieter auf diesem Markt

- 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

aws	Microsoft	Google		
unity	UNREAL ENGINE	nVIDIA		
pwc	Atos	BCG	Deloitte.	Capgemini
NOKIA	Apple	SAP		
Schneider Electric	Rockwell Automation	Ansys	AUTODESK	
DASSAULT SYSTEMES	GE	ptc	HEXAGON PPM	ABB
COGNITE	Bentley	TeamViewer	MathWorks	

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 teal and yellow, creating a sense of depth and movement. Numerous small, colorful dots (red, blue, yellow, white) are scattered throughout, resembling a data stream or a digital environment. The overall aesthetic is futuristic and technological.

**Industrial Metaverse is here to stay!**



**Dr. Sicco Lehmann-Brauns**  
Senior Director Innovation Policy

E-mail [Sicco.Lehmann-Brauns@siemens.com](mailto:Sicco.Lehmann-Brauns@siemens.com)

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