



Stuttgart, 23. Mai 2025

Entwicklung und Anwendung eines Schnittstellen- und Vorgehensmodells für die Fabrikplanung im Industrial Metaverse

Alexander Kronschnabl, Thilo Jüptner

 **Fraunhofer**
IPA

Fraunhofer-Institut für Produktions-
technik und Automatisierung IPA

Entwicklung und Anwendung eines Schnittstellen- und Vorgehensmodells für die Fabrikplanung im Industrial Metaverse

Keywords: Industrial Metaverse, Fabrikplanung, Digitalisierung, Digitaler Zwilling

Motivation / Ausgangslage:

Das Industrial Metaverse gewinnt in Fabrikplanung und -betrieb zunehmend an Bedeutung und präsentiert sich als natürliche Weiterentwicklung von digitalen Zwillingen und der Digitalen Fabrik.¹ Es ermöglicht Anwendungsfälle, die von interdisziplinärer Zusammenarbeit über beschleunigte Hochläufe bis hin zu KI-Anwendungen, wie KI-basierte Erzeugung von Gebäudeentwürfen, reichen. Erste Leuchtturmprojekte bei großen Unternehmen wie BMW² und KION³ demonstrieren bereits das Potenzial dieser Technologie.

Als Integrations- und Entwicklungsplattform eröffnet das Industrial Metaverse vielversprechende Ansätze, auch wenn es sich noch in der frühen Entwicklungsphase befindet. Aus diesem Grund sollten die Chancen für die Fabrikplanung genauer untersucht werden.

Ziel:

In der Architektur hat sich das Building Information Modeling (BIM) als Standard etabliert. Bestrebungen wie die VDI 2552 Blatt 11.8⁴ streben an, die Fabrikplanung in dieses Konzept zu integrieren. Allerdings stehen Planer vor der Herausforderung, die dynamischen Eigenschaften einer Fabrik in ein statisches Gebäudemodell zu integrieren.

Das Industrial Metaverse bietet die Möglichkeit, dieses Problem zu adressieren und könnte eine geeignete Integrations- und Entwicklungsplattform für die Fabrikplanung und -betrieb bieten.

Ziel dieser Masterarbeit ist die Entwicklung eines Konzeptmodells für die Fabrikplanung im Industrial Metaverse, das als Modell- und Projektstruktur fungieren kann. Dieses Modell soll idealerweise auch praktisch im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten angewendet werden.

Potenzielle Aufgabenstellungen:

- Literaturrecherche zum Stand der Forschung im Kontext des Industrial Metaverse und der Fabrikplanung
 - Vorgehen und Werkzeuge der klassischen sowie digitalen Fabrikplanung
 - Möglichkeiten und bestehende Konzepte des Industrial Metaverse
- Entwicklung eines Integrations- und Vorgehensmodells für die Fabrikplanung im Industrial Metaverse
 - Erarbeitung der relevanten Modellelemente (Gewerke, Daten, Planungsphasen, Hardware, Software etc.)
 - Modellentwicklung
 - Beschreibung der Auswirkungen auf die Fabrikplanung
- Validierung der techn. Machbarkeit
 - Validierung des Konzepts mit Nachweis der technischen Umsetzbarkeit im Rahmen einer Fallstudie (Aufbau eines beispielhaften Metaverse-Fabrikmodells im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten)

Hinweise:

- Genaue Ausarbeitung von Methodik und Ausrichtung der Studienarbeit gerne mit eigenen Vorschlägen und im Gespräch
- Ideen zur Methodik: Literaturrecherche + Konzeptentwicklung + experimentelle Erprobung
- Hoher Praxisbezug gewünscht
- Eine anschließende (gemeinsame) wissenschaftliche Veröffentlichung wird angestrebt
- Vereinzelte persönliche Treffen in Verbindung mit regelmäßigen (online-) Abstimmungsrunden
- Hohe Eigenmotivation, strukturierte und selbstständige Arbeitsweise
- **Link zur Stelle:** [hier](#)

(1) Vgl. VDI 4499 Blatt 1 – Digitale Fabrik. Grundlagen.

(2) BMW AG (2023): BMW Group at NVIDIA GTC. Virtual Production Under way in Future Plant Debrecen. München. Online verfügbar unter <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0411467EN/bmw-group-at-nvidia-gtc-virtual-production-under-way-in-future-plant-debrecen>, zuletzt geprüft am 29.04.2025.

(3) KION Group (2025): KION, NVIDIA und Accenture optimieren Lieferketten mit KI-gestützten Robotern und digitalen Zwillingen. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter <https://www.kiongroup.com/de/News-Stories/Stories/Digitalisierung/KION-NVIDIA-und-Accenture-optimieren-Lieferketten-mit-KI-gest%C3%BCtzten-Robotern-und-digitalen-Zwillingen.html>, zuletzt geprüft am 29.04.2025.

(4) Vgl. VDI 2552 Blatt 11.8 - Building Information Modeling (BIM). Informationsaustauschanforderungen Fabrikplanung. S. 11.

Kontakt

Alexander Kronschnabl, M.Sc.
Fabrikplanung und Wertstromdesign
T +49 711 970-3558
M +49 162 7613702
alexander.kronschnabl@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer IPA
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de

Thilo Jüptner, M.Sc.
Fabrikplanung und Wertstromdesign
T +49 711 970-6050
M +49 152 24757781
thilo.jueptner@ipa.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Produktions-
technik und Automatisierung IPA