
INDUSTRIELLES ASSET MANAGEMENT

Smartes Asset Management mit I4.0-Technologien

Cathrin Plate, Ronny Franke
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg

Industrietage 2018, Berlin, 27. und 28. November 2018

AGENDA

- Virtuell-interaktives Standortinformationssystem für Unternehmen
- IoT-Funktechnologien und Bildbasiertes Tracking als Sensordatenquellen
- Anwendungsbeispiele Standortinformationssystem

Technologien und Konzepte für die I4.0

■ Industrie 4.0 bringt ...

- ... durchgängige Digitalisierung der Geschäftsprozesse und Schaffung intelligenter Produkte und Maschinen ... Verschmelzung der realen mit der virtuellen Welt ... durch Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien ...
- höhere Transparenz und Effizienz im eigenen Unternehmen, Wandel im Charakter von Geschäftsmodellen
- Cyber-physische Objekte (Sensoren & Aktoren) und Assistenzsysteme
- Big Data, Cloud-Technologie und KI
-

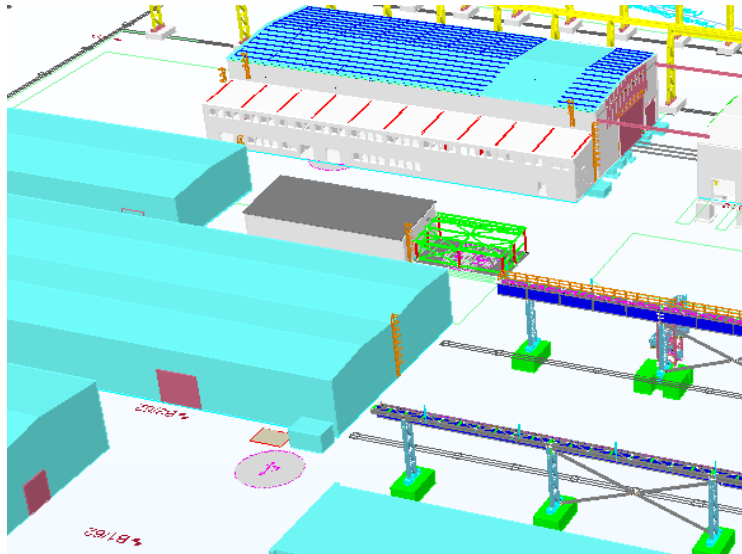
■ Key Notes des Vortages sagten zu Industrie 4.0 ...

- „ ... lernen heißt ausprobieren ... agil werden ...“
- „ ... es gibt noch keine Best Practices ... Amortisationsdauern des Einsatzes neuer Technologien“
- „ ... Spezifikationen der neuen IoT-Funktechnologien erst seit drei Jahren verfügbar ...“

Technologien und Konzepte für die I4.0 Standortinformationssystem

Digitale Basis-Karten

- Übersichtsbodenkarten / Liegenschaftskarte
- Geländedaten, Topografische Karten (TK10, DGK5) (Landesamt für Umwelt o. Vermessung)
- Bebauungsplan
- Baumkataster, Kanalkataster
- Luftbilder, Orthofotos (Kommune)
- Öffentl. Straße und Wege



Assetbezogene Daten („Digital Inventory“)

- Alle Objekte des Anlagevermögens (Maschinen, Anlagen, mobile Betriebsmittel, ... mit ihren Stammdaten)
- Dokumente zu den Objekten des Anlagevermögens (Betriebsanleitung, Prüfprotokolle, Wartungskalender, ...)

Unternehmensbezogene Daten

- Straßen und Wege auf dem Betriebsgelände inkl. Nutzungsparameter
- Medientrassen (Strom, Wasser/Abwasser, Telekommunikation, ...)
- Digitale Baupläne von Gebäuden, Hallen in 2D/3D/CAD
- Lage von Gebäuden und baulichen Einrichtungen auf dem Betriebsgelände

Schnittstellen zu anderen Technologien (in Echtzeit, dynamisch)

- Bildverarbeitung / Videokameras
- Ortungssystem(e)
- Sensorsysteme für Logistik, Qualitätssicherung, Monitoring Produktion
- Sensorsysteme für die betriebliche Sicherheit

Virtuell-interaktives Standortinformationssystem

- **virtuell:** bildet die Funktion oder die Wirkung von etwas nach; ist sowohl eine Technologie als auch ein Medium
- **interaktiv:** wechselseitige Aufeinander-Reagieren, mehrere Sinne ansprechend
- **oder:** Digitaler Zwilling der Assets (AV und UV und weitere Objekte, statisch & dynamisch) an einem Unternehmensstandort

Standortinformationssystem

Digitalisierung eines Standortes

Gebäude, Hallen,
Anlagen, Assets



3D-CAD



3D-CAD, VR

„Digitale Anlage“

Unternehmens-
standort, Umfeld



2D-Plan



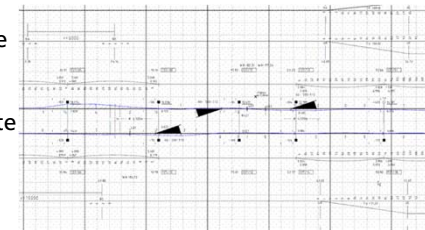
3D-CAD, VR

„Digitaler Werksplan“

Infra-
struktur



2D-Plan, GIS



3D-CAD, VR

„Digitaler Medienplan“

Gebäude
Wege
Flächen
Fixpunkte

Strom
Wasser
Telekomm.

„Virtuell-interaktives
Standortinformationssystem“

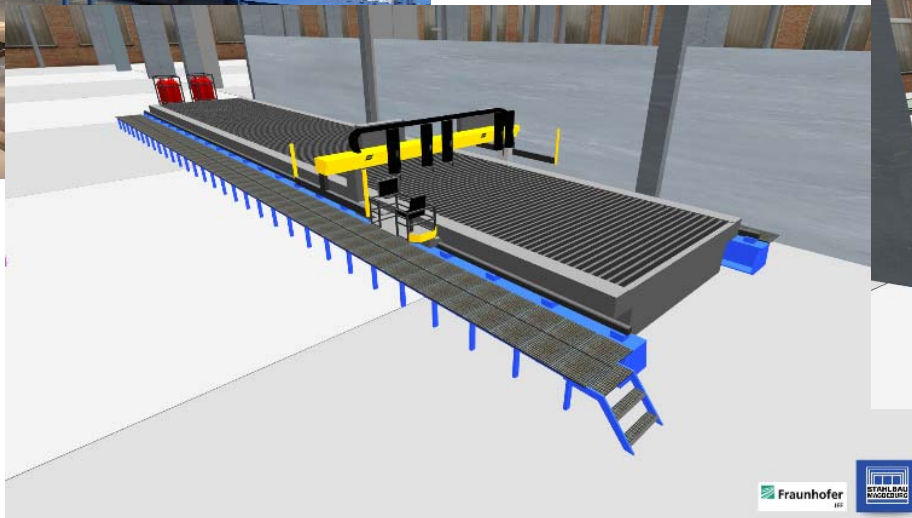


Standortinformationssystem

Digitalisierung eines Standortes



Gebäude, Hallen,
Anlagen, Assets



„Virtuell-interaktives
Standortinformationssystem“



Standortinformationssystem

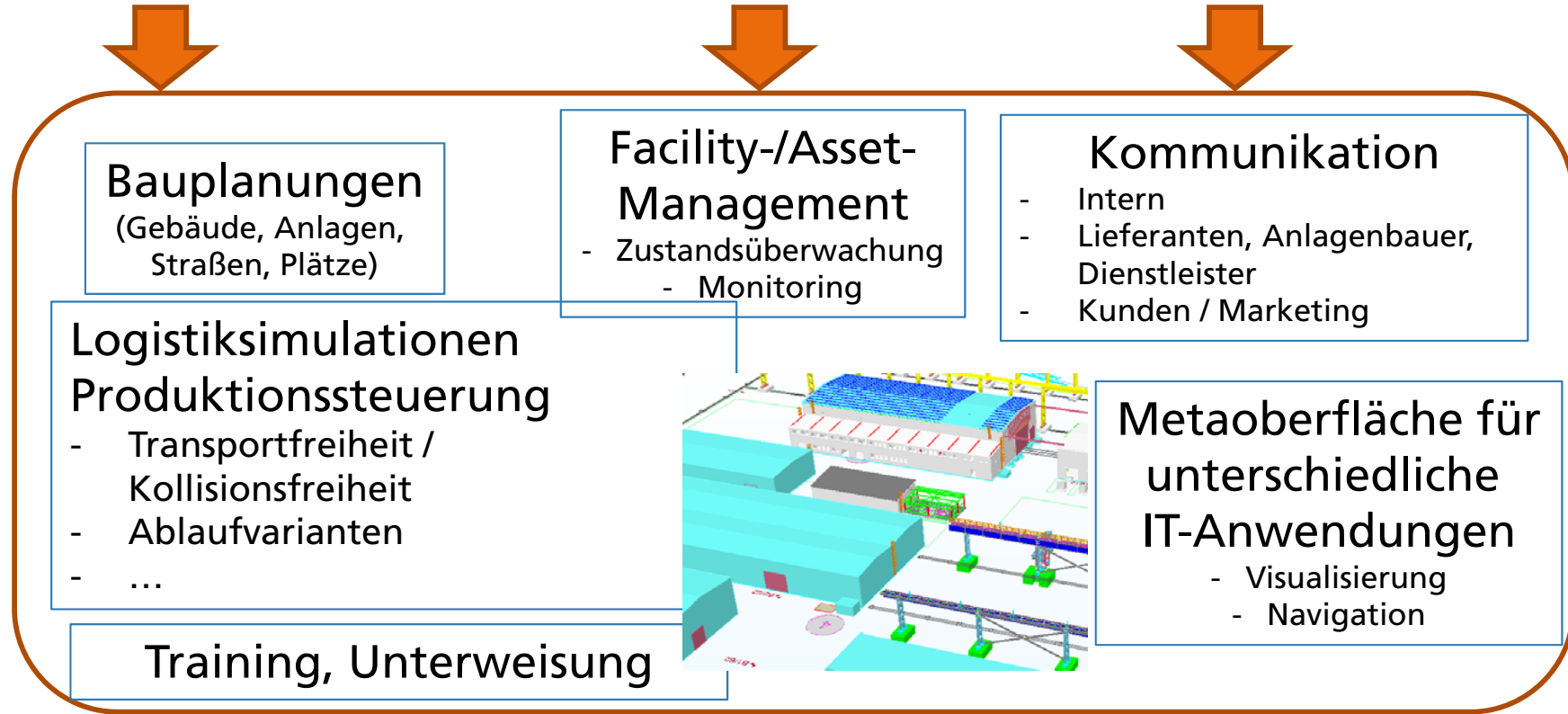
Anwendungen

„Digitale Anlage“

„Digitaler Werksplan“

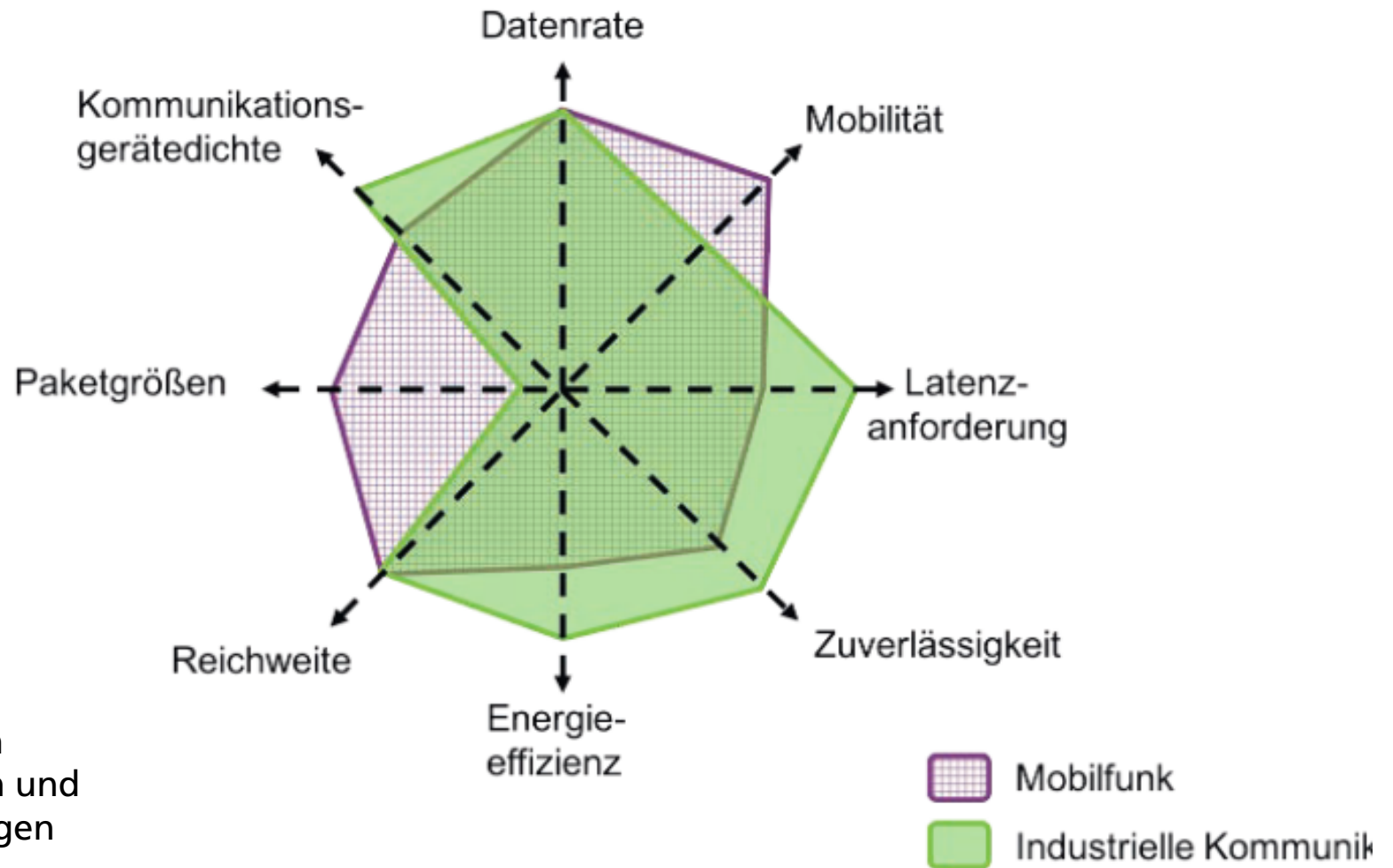
„Digitaler Medienplan“

Baustelle



„Virtuell-interaktives Standortinformationssystem“

Technologien und Konzepte für die I4.0 Konnektivität



Mobilfunk-Standard 5G

■ Was ist 5G

- soll in den 2020er Jahren LTE ablösen, z.B. für autonomes Fahren von Lkw und Schiffen
- für die private Nutzung von 5G mit Handys könnten 2020 die ersten Endgeräte auf den Markt kommen; für industrielle und gewerbliche Anwendungen reicht der Zeithorizont eher bis 2023 oder 2024 (Telekom)
- 2 EU Förderprojekte (2018-2020)
 - Hamburger Hafen: Funksignal vom Fernsehturm HH (150 m Höhe), 800 ha Hafengelände, 10GBit/s; in Echtzeit Bewegungs- und Umweltdaten aus großen Teilen des Hafengebiets z.B. von Schleppern; adaptive Ampelsteuerung; „Slicing“ des Netzes für unterschiedliche Anwendungen
 - Turin: Anwendungen im Multimediabereich

IoT-Funktechnologien

Vom „Internet of Things“ zum „Internet of Everything“

Neue Technologieansätze LPWAN IoT

- NB IoT (Narrow Band IoT), LTE-Cat NB
 - zellulares IoT im LTE-Band (Mobilfunk)
 - Reichweite ca. 22 km
 - Batterielebensdauer Endgeräte 10 Jahre
 - Bandbreite 180 kHz
 - Datenrate 200 kbps up
 - Daten-Cloud
 - Akteure: Huawei, Ericsson, Vodafone, Telekom



LoRa (Long Range IoT), offener Standard

- non-zellulares IoT im ISM-Bereich (Europa 868 MHz)
- Reichweite ca. 15 km bzw. 2 bis 11 km²
- Batterielebensdauer Endgeräte 10 Jahre
- Bandbreite 125 kHz
- Datenrate 10 kbps up
- Daten-Cloud
- Akteure: SemTech, Cisco, IBM, BOSCH, Telent, Digimondo
- bis in tiefgelegene Keller, Geschosse
- Bundesweit in Ballungsgebieten, großflächigen Infrastrukturen
- Test-Infrastruktur am Fraunhofer IFF (Testfeld Hafen, Magdeburg City, Unternehmen)



... technologisch unterschiedlich Anwendungen zielen auf identische Use Cases wie Asset Tracking, Sensor Monitoring, Wearables, Smart Metering, Stadt-Infrastruktur etc.
... kostengünstig („everything“), niedriger Energieverbrauch
... „Each of these standards is fighting to become dominant“

IoT-Funktechnologien

Low Power WAN / LoRa-Technologie (LPWAN IoT)

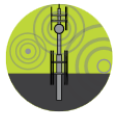
LoRa® die Low Power Netztechnologie für das Internet der Dinge



Hohe Reichweite
hohe Verfügbarkeit auch in ländlichen Gebieten



Geringer Energieverbrauch der Endgeräte
ideal für langjährigen Batteriebetrieb



Hohe Immunität gegen Störsignale
sichere und zuverlässige Datenübertragung



Tiefe Gebäudedurchdringung
Erreichbarkeit auch in schwierigen Umgebungen



Bi-direktionale Kommunikation
Empfang von Daten und Steuerung von Dingen möglich



Geringe Kosten
deutliche Kostenvorteile im Vergleich zu bestehenden Technologien



Sichere Kommunikation
doppelte Verschlüsselung der Datenübertragung (AES)



Lokalisierung
Ortung mit und ohne GPS möglich

- Anwendungen
- Identifikation, Sensoren, Lokalisierung
- Auslesen von Zählern per Funk
- Zustände von Toren, Gully Deckeln, Rolltoren, Sicherheitstüren (Auf / Zu)
- Stöße beim Transport von Bauteilen
- ...

Standardisierte Schnittstelle in Applikationen und Cloud Infrastrukturen

Quelle:

euromicron
telent

LoRa-Tag Beispiele
(div. Anbieter):



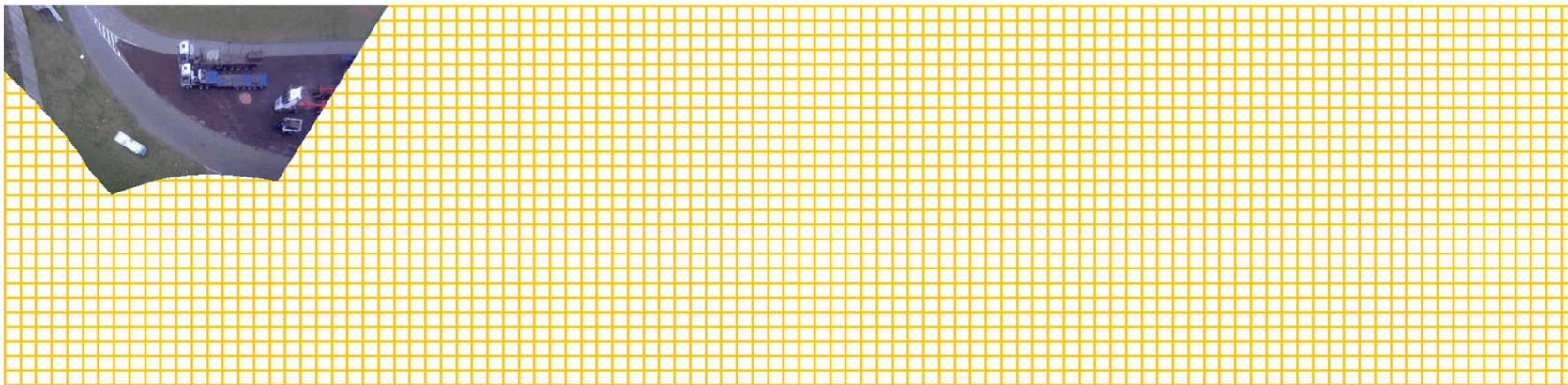
Bildbasierte Technologie für die Objektverfolgung

Virtuelle Draufsicht

- Visuelle Analyse großflächiger Areale in Echtzeit
- Standardlösung: Installation von Kameras und Betrachten der Livebilder in den Einzelansichten



- Problem: Fehlender räumlicher Bezug der Kamerabildern (untereinander und zur realen Umgebung) → Lösung: Virtueller Kameraverbund



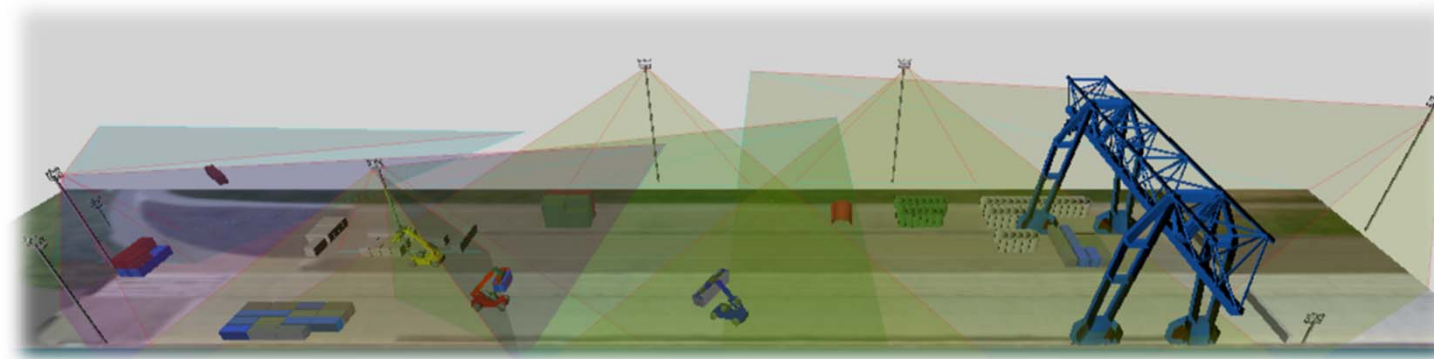
Bildbasierte Technologie für die Objektverfolgung

Virtueller Zwilling

- 7 Kameras Axis P1347-E (5 Masten, Kamerahöhe 25-35m)



- VR-basierte Darstellung der Kameraverteilung (Abdeckung, Funktionalität)

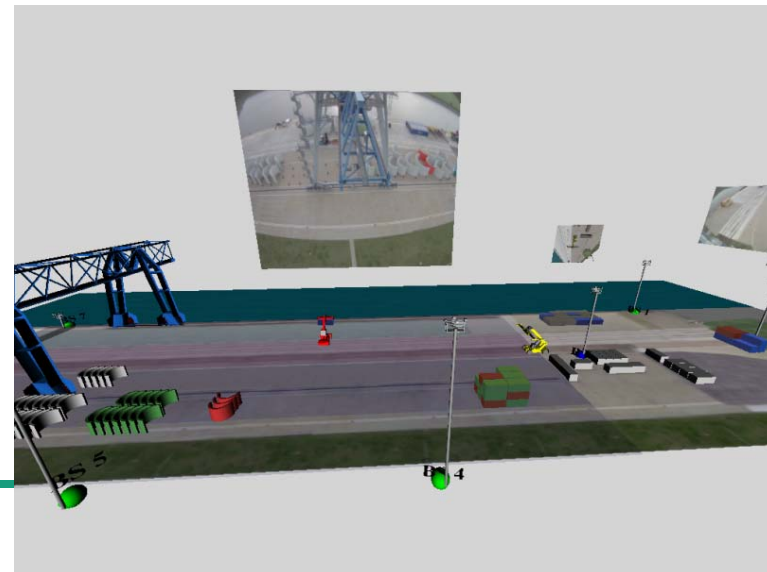
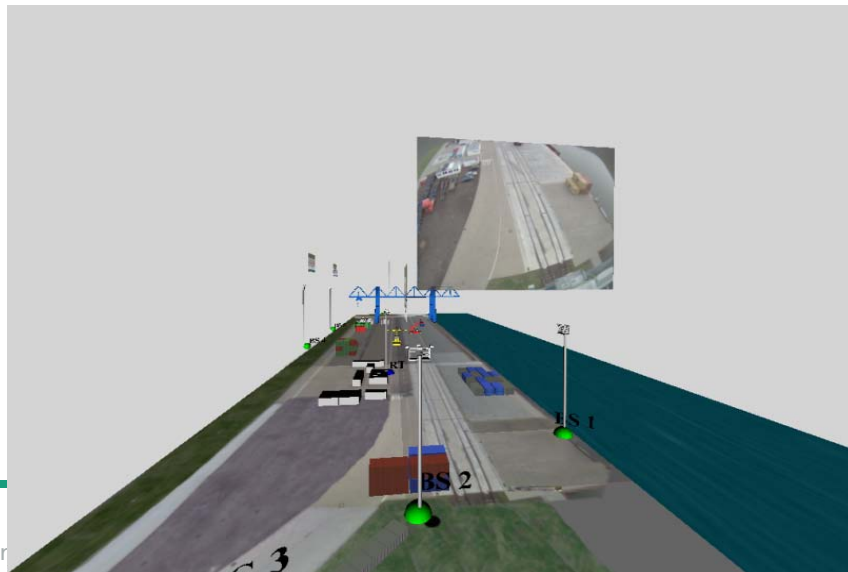


- Server zur Verarbeitung der Bilddaten
- Aktuelle Entwicklungen: Virtuelle Draufsicht, Objekterkennung, Detektion von Freiflächen, Prozessdokumentation, Prozessvisualisierung

Bildbasierte Technologie für die Objekteverfolgung

Information in Echtzeit

- Integration von Kamerabildern in ein 3D-Modell

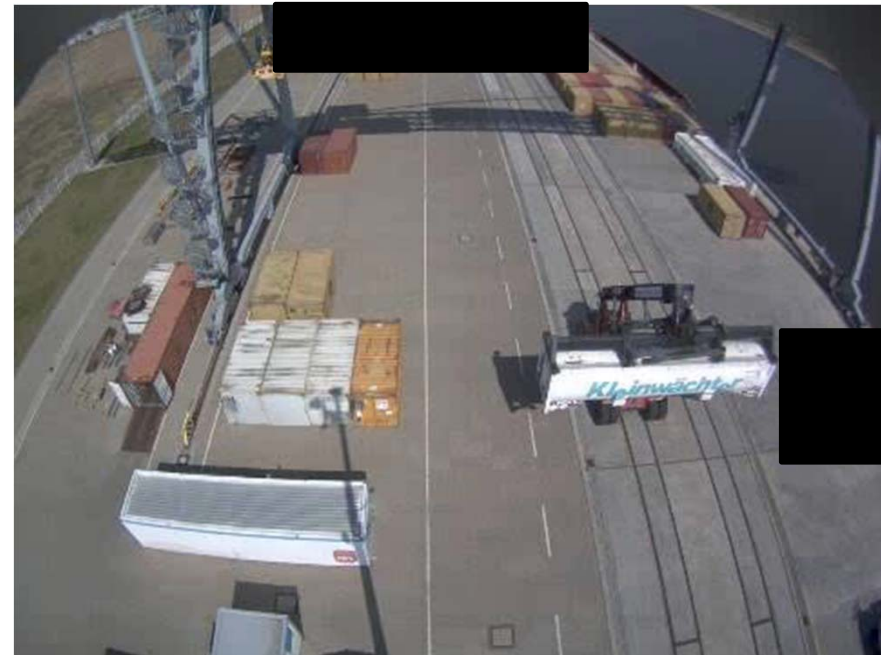
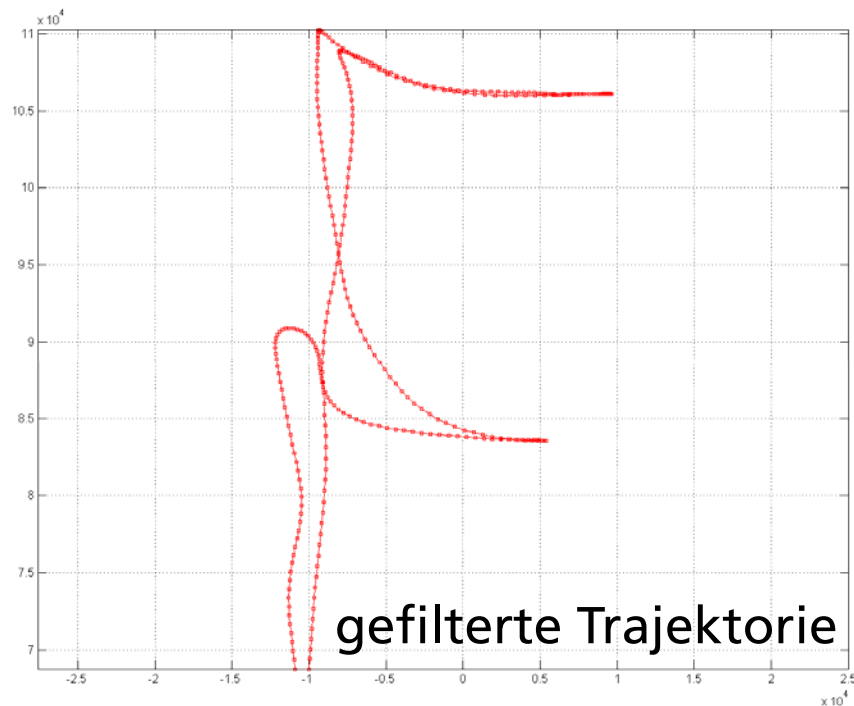


Quelle: Fraunhofer IFF

Digitale Logistik

Beispiel bildbasiertes Tracking

- Generierung von Trajektorien des Betriebsmittels
- Filterung der Trajektorien (bspw. fehlender Messpunkte etc.)



Film

Standortinformationssystem

Digitaler Stahlbaufertiger



- Digitalisierung der Projekt-, Fertigungs- und Montageabläufe und der Fertigungs- und Baustellenlogistik



- Digitalisierung des Produktionsstandortes
- Virtueller Werksplan
- Digitales Asset Management / Ineventory
- Monitoring Produktionsqualität (LoRa Temp., Staub)
- Betriebssicherheit (LoRa)



- Ganzheitliches Abbild des Standortes mit aktuellen Betriebsdaten
- Lokalisierung von Maschinen und Material
- Zugriff auf relevante Dokumente
- Abruf von Maschinenparameter

Standortinformationssystem

VR-gestützte Sicherheitseinweisungen



- Operator-Schulung zur Verringerung von Unfällen am Arbeitsplatz
- Trainieren von Handlungsabläufen



- Interaktives Üben von Handlungsabfolgen
- Aufzeigen von Gefährdungsquellen und potentiellen Fehlverhalten am Arbeitsplatz



- Sensibilisierung der Mitarbeiter bzgl. Risiken
- Nachhaltiges Lernen
- Senkung von Unfallzahlen
- Qualifizierung mit Motivationseffekt

Standortinformationssystem

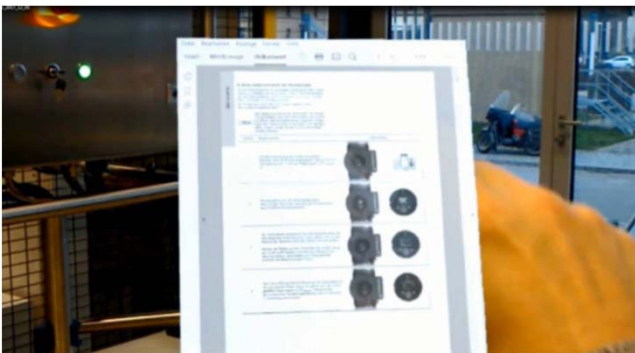
Assistenzsysteme für die Instandhaltung



- Unterstützung der Instandhalter mit Mixed Reality in der Wartung und Fehlerbehebung



- Lokalisierungshilfe
- Abruf komponentenbezogener Betriebsdaten
- Abruf bauteilbezogener Dokumentationen
- Handlungsempfehlung zur Fehlerbehebung



- Reduzierung der Zeiten für Instandhaltungsmaßnahmen
- Effizienter Arbeiten

Standortinformationssystem

VR-basierte Planung und Kommunikation



- Begleitung von Planungs- und Kommunikationsprozessen
- Standort-Steuerung
- Freiflächenvermarktung
- Investorensuche, Marketing



- Darstellung aller Standort-Komponenten
- Verbindung zu Logistik- und Energiesystemen
- Analyse und Berechnung der Energieeffizienz
- Objektive Entscheidungsfindung
- Multikriterielle Analyse



- Ganzheitliche Darstellung von Standortvorteilen und -potentialen
- Optimierte Standortsteuerung
- Prognosen auf Grundlage virtueller Simulationen

Ihr Technologiepartner für angewandte Forschung



Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Cathrin Plate

Telefon: +49 391 4090-423

cathrin.plate@iff.fraunhofer.de

www.iff.fraunhofer.de



Virtual Development and Training Centre des Fraunhofer IFF Magdeburg

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 1
39106 Magdeburg

Ronny Franke

Telefon: +49 391 4090-144

ronny.franke@iff.fraunhofer.de