



Wald und Holz 4.0

Industrie 4.0-Konzepte für den Cluster Wald und Holz

Dr.-Ing. Michael Schluse, Forum „Wald 4.0“ auf der KWF-Tagung 2016, 11.06.2016

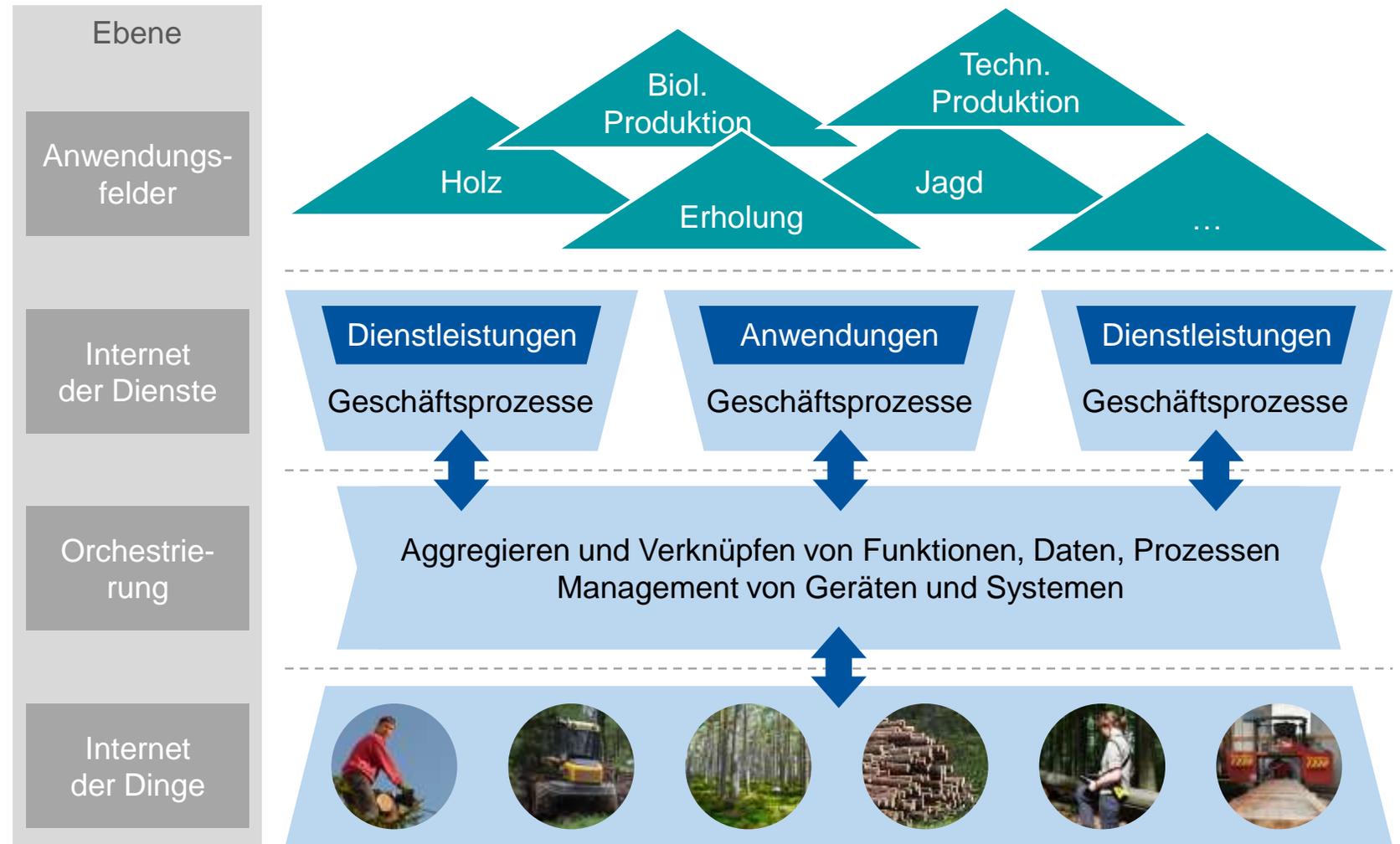
Industrie 4.0-Konzepte im Cluster Wald und Holz ...

- Der Cluster Wald und Holz ist **vielschichtiger**:
 - Produkt? Fabrik? Produktionsstandort? Unternehmung?
- Der Wald ist **multifunktional** und hat diverse Produkte:
 - Holz
 - Wild/Jagd
 - CO₂-Speicher
 - Schutz- und Erholungsfunktionen
 - Weitere Ökosystemleistungen und Waldfunktionen
- Es gibt **diverse Produktionsprozesse**:
 - Biologische Produktion
 - Technische Produktion
 - Jagd
 - CO₂-Speicher
 - Schutz- und Erholung
- Es gibt **keine verlässliche Kommunikationsinfrastruktur**



Von „Industrie 4.0“ zu „Wald und Holz 4.0“

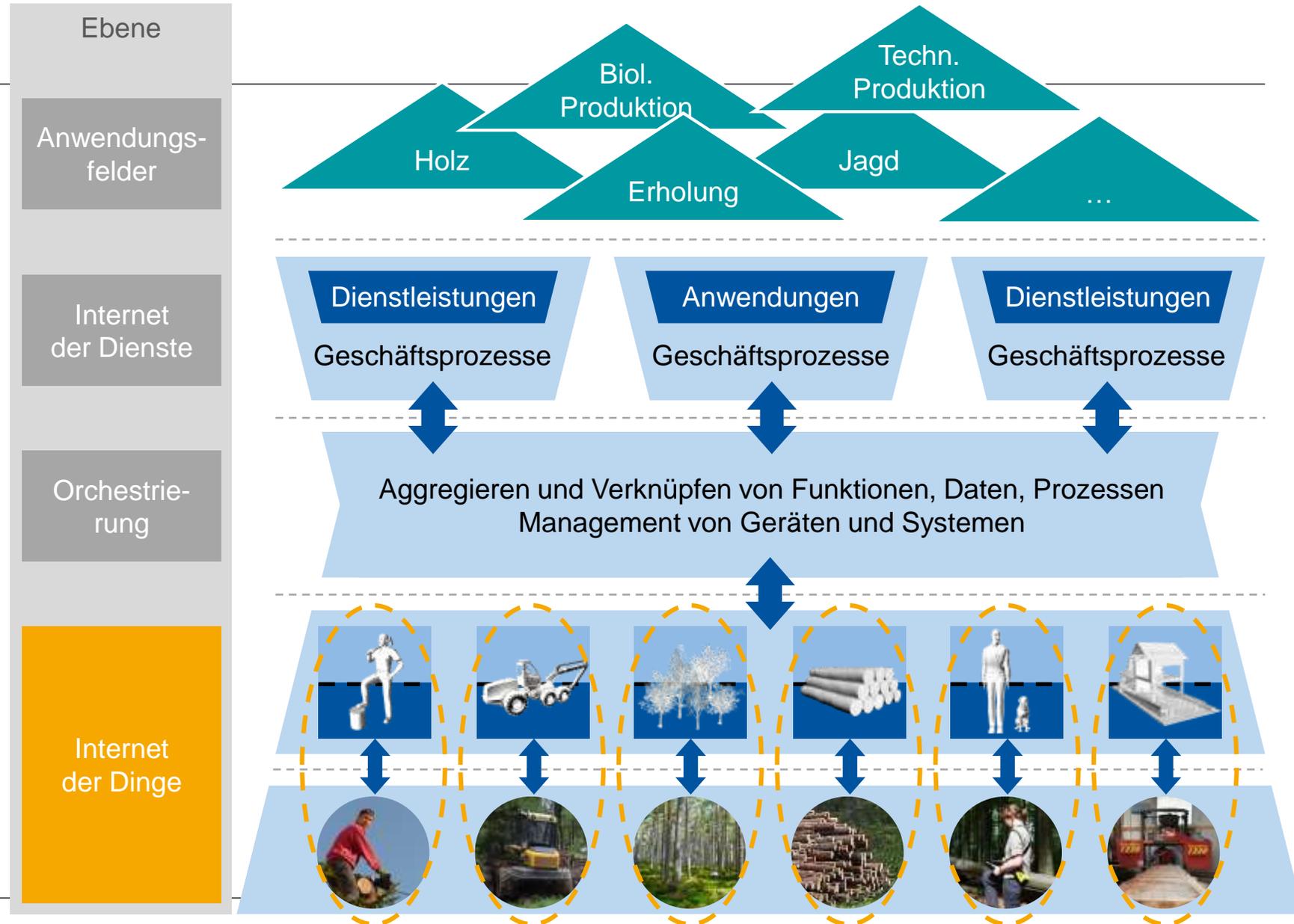
- **Dinge** kommunizieren über das Internet
 - Maschinen
 - Maschinenkomponenten
 - Produkte
 - Daten und Beschreibungen
 - Menschen
- **Dienste** stellen Software-Bausteine und Dienstleistungen zur Verfügung
- Dinge und Dienste werden miteinander **verknüpft**
 - Für untersch. Anwendungsfelder
 - In untersch. Geschäftsprozessen



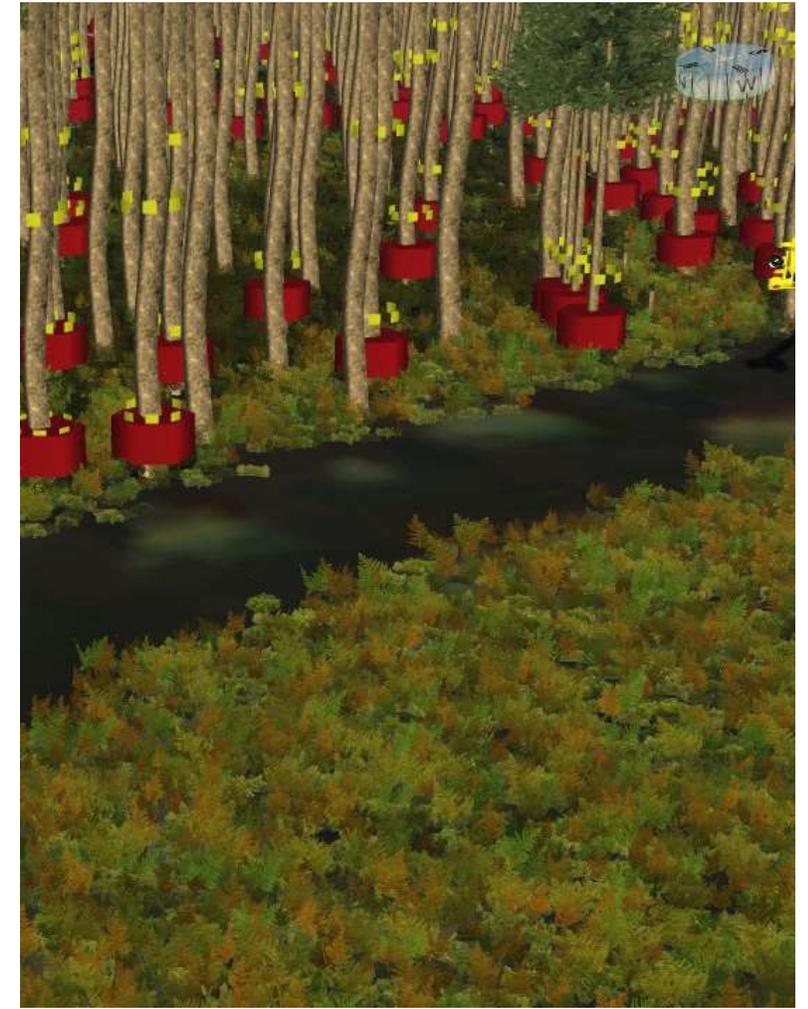
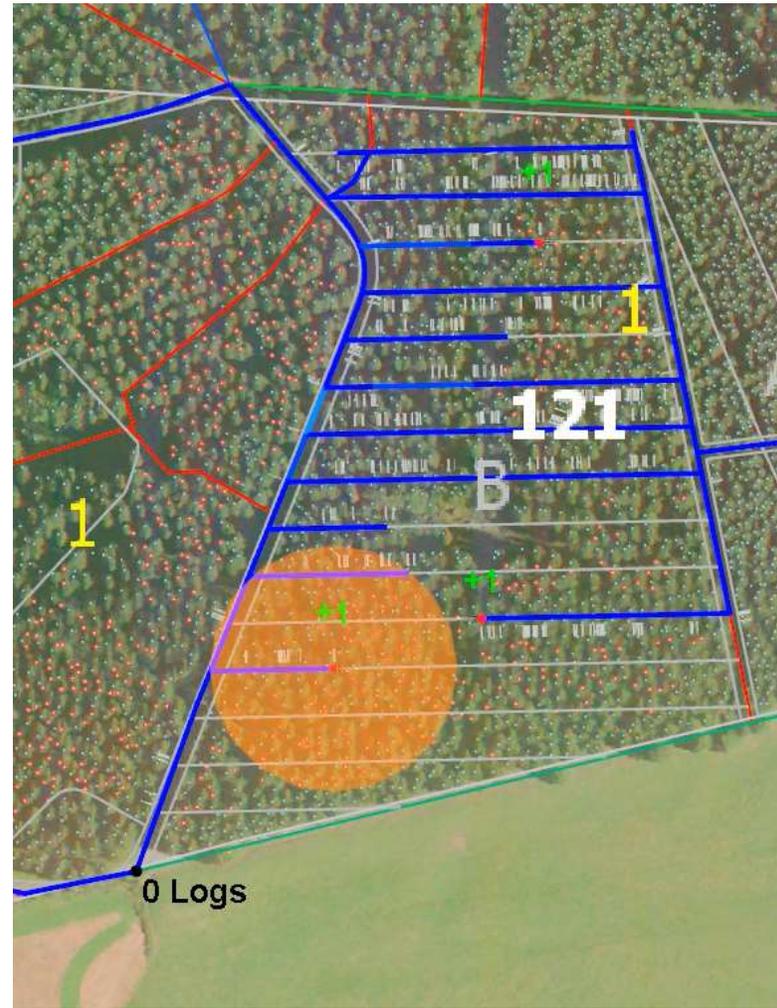
Angelehnt an: Bosch Software Innovations 2012 [1]

Der Digitale Zwilling

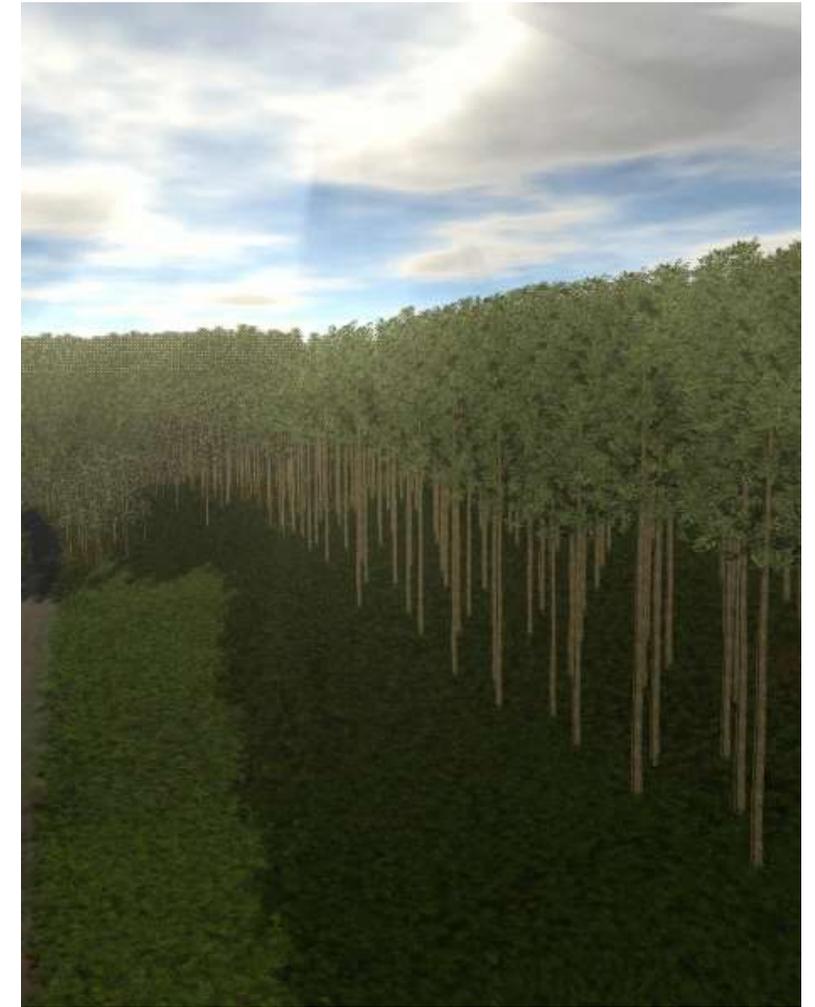
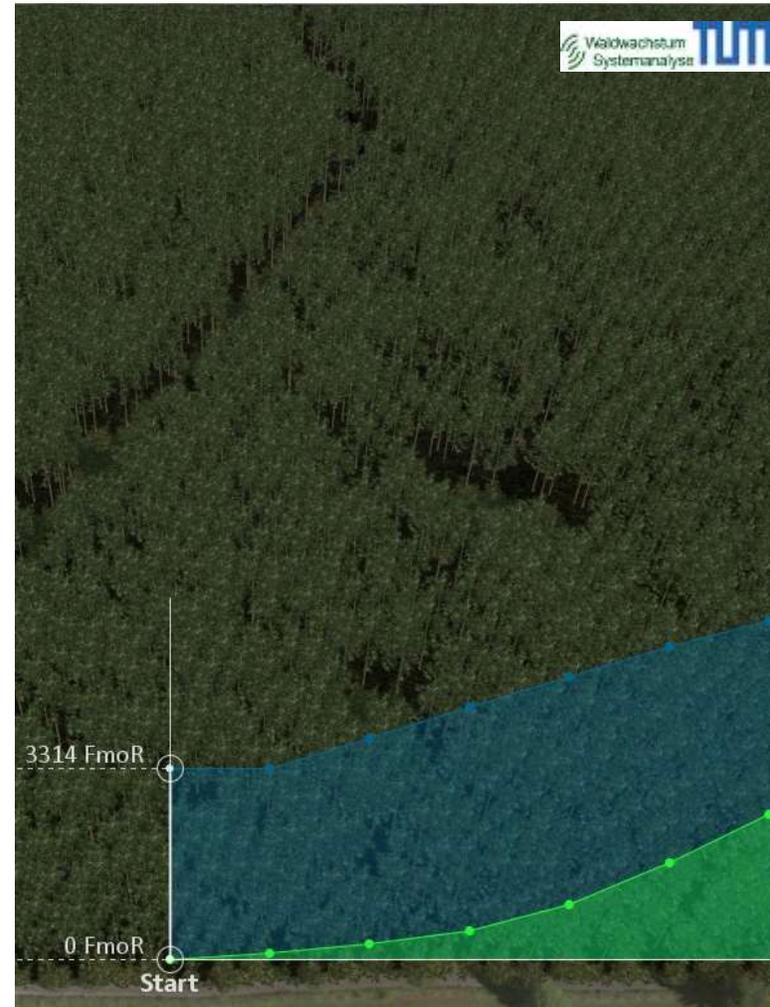
- Digitaler Zwilling: Virtuelles Abbild realer „Dinge“ im Internet
 - Daten
 - Funktion
 - Kommunikation
 - Metadaten
- Verschmelzung zu „Cyber Physical Systems“
 - Verbinden reale und virtuelle Welt
 - Erfassen Daten mit Sensoren
 - Wirken über Aktoren
 - Sind miteinander verbunden
 - Nutzen Daten und Dienste
 - Kommunizieren mit dem Menschen



Der Digitale Zwilling eines Harvesters – Simulation für Planung, Assistenz, mentales Modell



Der Digitale Zwilling einer Bestandeseinheit – Simulation seines Verhaltens, Variantenstudien



Vernetzung zu clusterübergreifenden Netzwerken

- Industrie 4.0 legt die Grundlagen:
 - MQTT, QPC UA, MTConnect
 - Aspekte: Daten, Semantik, Suche, Sicherheit
- Notwendig: Datenstandards
 - Viele etablierte und neue Standards vorhanden:
 - StanForD
 - ELDAT
 - papiNet
 - FWW
 - Shape
 - ForestGML
 - Decken nur einen kleinen Teil ab
 - Keine übergreifende Geltung
- Notwendig: Kommunikationsinfrastruktur
 - Problematisch, offline ist **nicht** die Ausnahme
 - Also: Clusterübergreifende Prozesse mit dezentralen Daten



Vom „Internet der Dinge“ zum „Internet der Dienste“

- Übergang vom produkt- zum dienstorientierten Denken
- Nutzung klassischer Softwaredienste, z. B.
 - Daten (z. B. Orthofotos, Harvesterdaten)
 - Datenverarbeitung (z. B. pix4D)
 - Simulationen (z. B. Waldwachstum)
- Bereitstellung komplexer Dienste, z. B.
 - Forsteinrichtung als Dienst
 - Aktuelle Bodenbeschaffenheit
 - Holzernte als Dienst

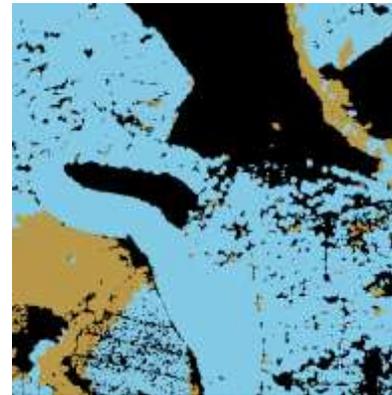


In Sicht: Intelligente und proaktive Digitale Zwillinge

Smart X – Der intelligente Digitale Zwilling

- Kennt seine Historie, seinen aktuellen Zustand und alternative Wege zum Ziel
- Arbeitet dezentral und selbständig
- Tauscht eigenständig Informationen aus
- Koordiniert sich selbständig mit anderen

→ Smarte Maschinen, Waldarbeiter, Bestände, Bäume

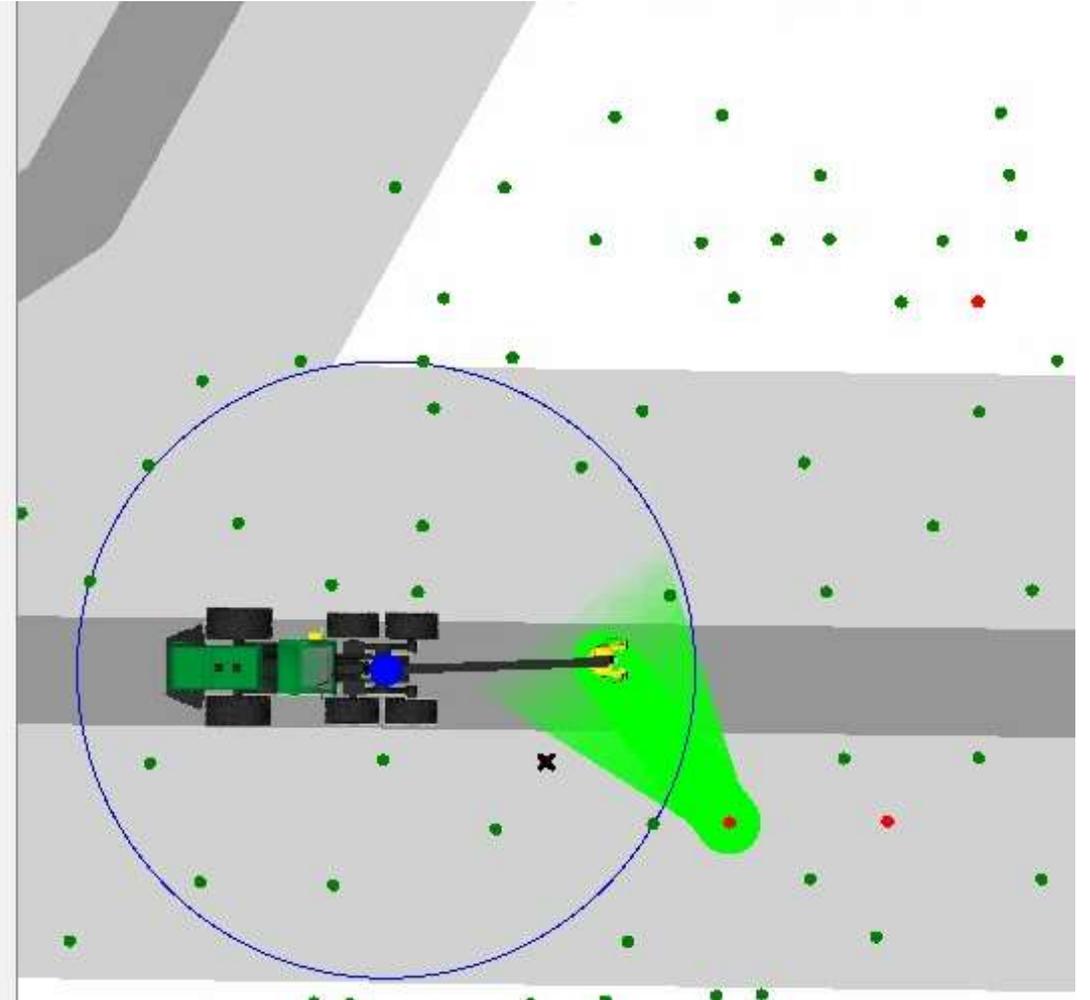
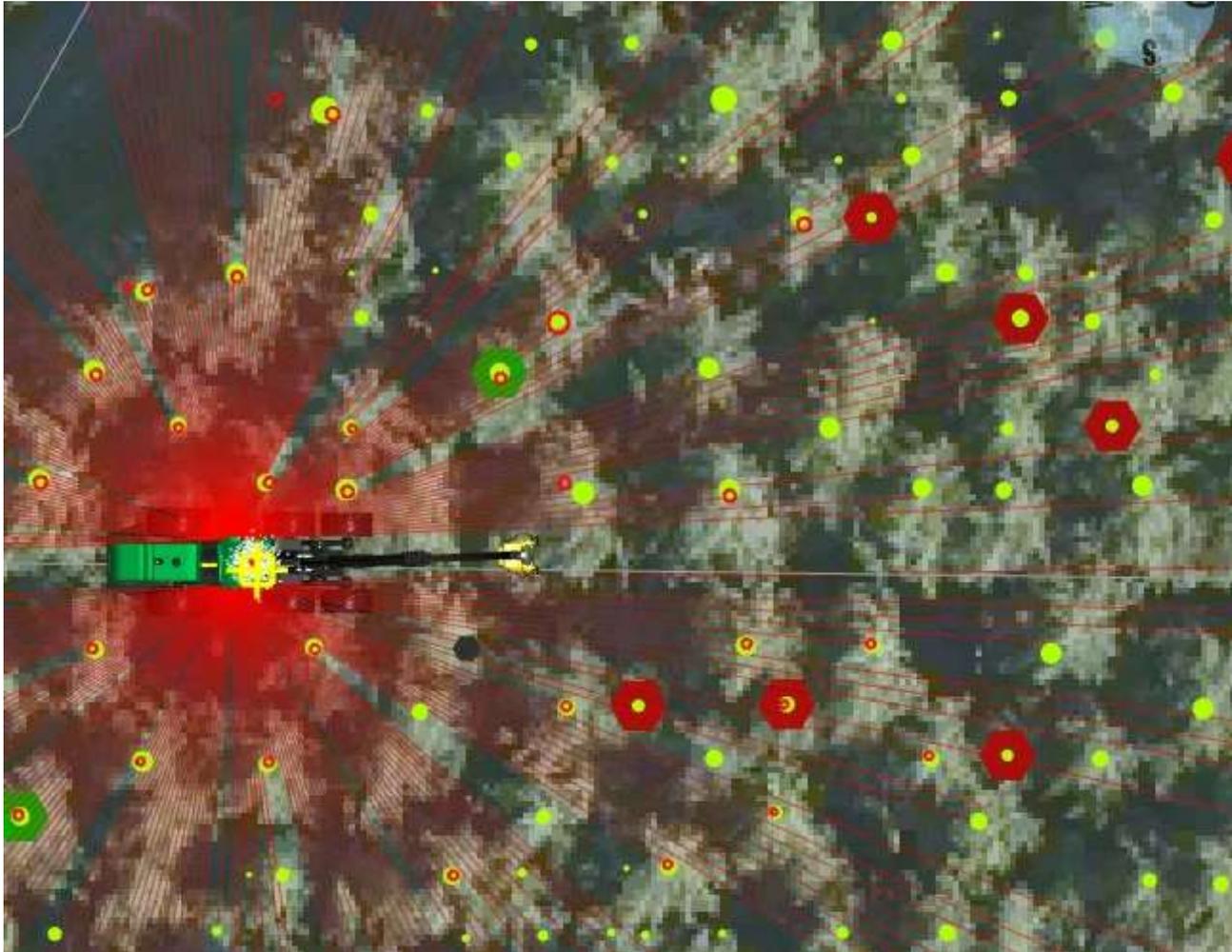


Predictive X – Der proaktive Digitale Zwilling

- Erkennt frühzeitig Dinge bevor diese auftreten und agiert dann rechtzeitig

→ Predictive Maintenance, Forest Management, Safety, ...

Smart Forest Machine – Kennt ihre Umgebung und weiß wo sie ist



Die Vision: Der intelligente Cluster Wald und Holz arbeitet weitgehend selbstorganisierend

Vernetzung

- Vertikal: Von der Produktion bis zur Betriebswirtschaft
- Horizontal: Vom Lieferant bis zum Kunden
- Waldfunktionen: biol./techn. Produktion, Schutz, Erholung

Prozesse

- Verkopplung von Produkt, Produktion und hochwertigen Dienstleistungen zu hybriden Produkten
- Beispiel Forstmaschine: Verkauf → Verkauf + Wartung → Vermietung → Ernte

Geschäftsmodelle

- „As-a-service“
- Plattformen
- IPR/Know-How
- Daten

→ „Damit entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke.“ [2]



Was kann Industrie 4.0 also für den Cluster Wald und Holz leisten?

- **Neue Technologien:**

Dezentrale IT – das Internet der Dinge und Dienste – für einen dezentral organisierten Cluster Wald und Holz

- **Neue Denkansätze und Strukturen:**

Im Mittelpunkt steht der intelligente und proaktive Digitale Zwilling

- **Neue Geschäftsmodelle:**

Von neuen Dienstleistungsformen bis hin zu übergreifenden und selbstorganisierenden Wertschöpfungsnetzwerken

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr.-Ing. Michael Schluse

Institut für Mensch-Maschine-Interaktion
RWTH Aachen

www.mmi.rwth-aachen.de
www.youtube.com/VEROSIMSimulation
schluse@mmi.rwth-aachen.de

[1] www.acatech.de

[2] www.bitkom.org