
Digitaler Schatten – Echtzeitnahe Simulation zur Optimierung der Produktion



Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Günther Schuh

Mitglied des Direktoriums des Werkzeugmaschinenlabors

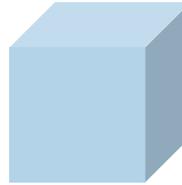
WZL der RWTH Aachen, Mitglied des Direktoriums des

Fraunhofer IPT

WGP Frühjahrskonferenz

Hamburg, den 21. Mai 2015

Cyber-physische Produktionssysteme besitzen alle Informationen in Form eines digitalen Schattens



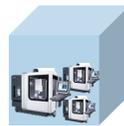
Physisches Produktionssystem

Digitaler Schatten

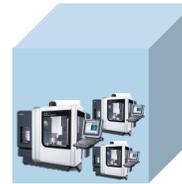
■ Der Digitale Schatten umfasst Daten zu:

- Mechanik (CAD)
- Elektrik (CAE)
- Automatisierung, HMI
- Safety, Security
- Maintenance
- Ortsangaben, Identität
- Zustand
- Schnittstellen
- ...

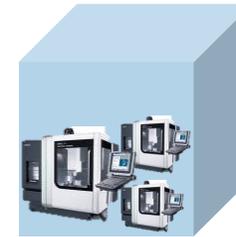
Der digitale Schatten ist immer aktuell und wird über den gesamten Produktlebenszyklus erweitert



Produkt-
design



Produktion



Service

Quelle: siemens - eBusiness-Lotse Karlsruhe, Oktober 2013

Technische Entwicklungen ermöglichen heute neue Möglichkeiten der Datenspeicherung und -übertragung

Dateneindeutigkeit

Google
BigTable

„Applications that need to avoid collisions must generate unique timestamps.“

Dateneindeutigkeit durch Zeitstempel

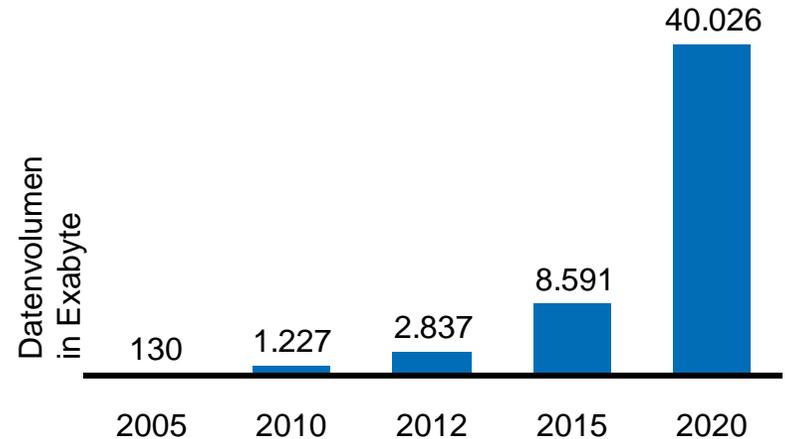
„Bei Google geht es um Petabyte von Festplatten basierten Daten und Millionen von Schreibe/ Lese-Befehle pro Sekunde.“

Datenverfügbarkeit in weniger als 1 Sekunde



Datenspeicherung

Entwicklung des jährlichen Datenvolumens*



IBM

EMC²

„Cloud Computing ist Treiber und Lösungstechnologie für den Umgang mit Big Data.“

Datenspeicherung in einer Cloud

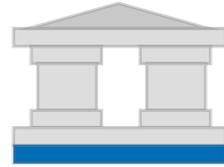
*Quelle: Studie „Digital Universe“ 2014

Das reale Verhalten der Produktion kann durch Theorie und Simulation nur ungenügend prognostiziert werden

Planung und Simulation



Methodenverankerung

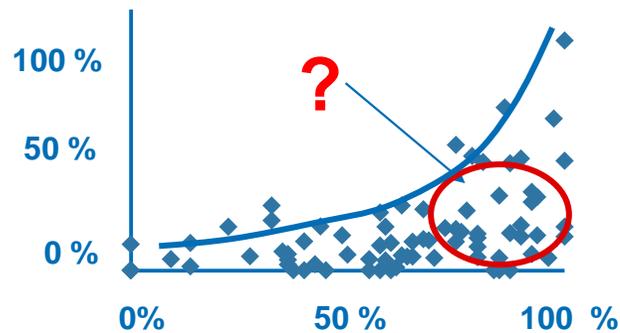


Produktionssteuerung



Realität

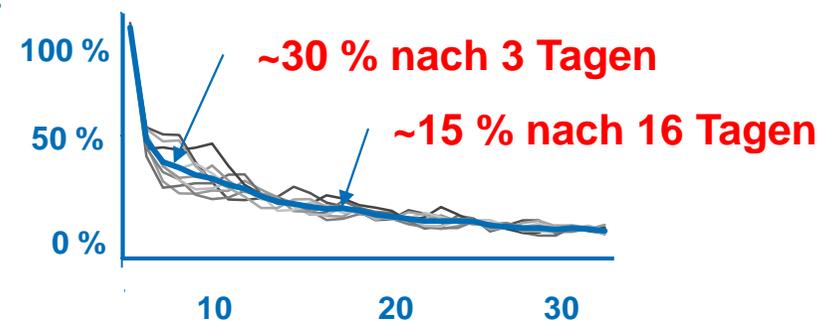
Effizienzsteigerung [%]



Lean-Durchdringung [%]

Vielen Unternehmen gelingt es nicht, mit Lean Prinzipien signifikante Effizienzsteigerungen zu erreichen¹

Planungsgüte [%]



Prognosehorizont [Tage]

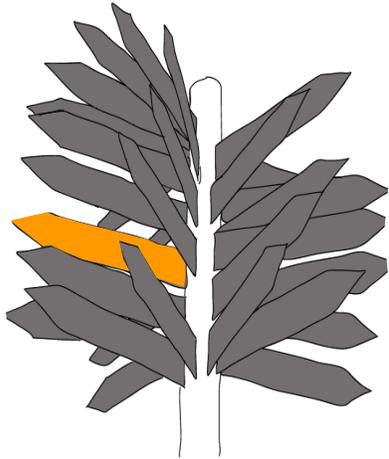
Die Planungsgüte der Produktionsteuerung nimmt nach nur wenigen Tagen rapide ab²

Quelle: 1) WZL Benchmarking-Studie „Production Systems (2011); 2) Schuh et. al: Cyber-Physical Production Management (2011)

Um Prognose- und Entscheidungsfähigkeit zu steigern, müssen große Datenmengen zu Smart Data veredelt werden

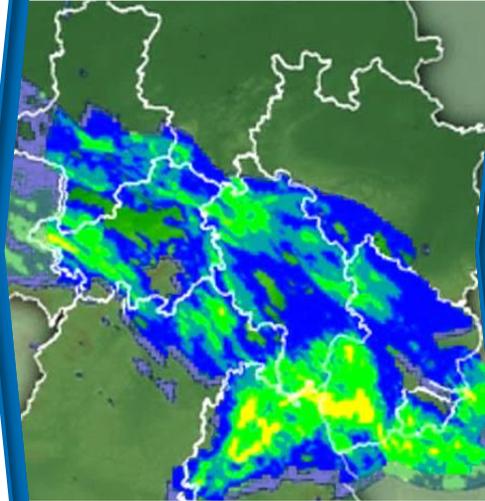


Prescriptive Analytics



Entscheidungsfähigkeit

Predictive Analytics



Prognosefähigkeit

Diagnostic Analytics



Mustererkennung

Descriptive Analytics



Informationsgenerierung

Umsetzungsbeispiele: Digitalisierte Unterstützung der Produktion sowie Transparenz durch Verfolgbarkeit



Auto-ID Verfolgung der Materialflüsse



- **Auflösung der Black Box** der Übergangszeiten durch RFID getaggte Materialwagen, um **hochauflösende Produktionsinformationen** zu erlangen
- **Zielgenaues Steuern** der Produktion wird dadurch ermöglicht

Agenda

- 1 Was ist der digitale Schatten?
- 2 Wieso wird ein digitaler Schatten gebraucht?
- 3 Anwendungsbeispiele
- 4 Ausblick
- 5 Ergebnisse der Gruppenarbeit

Ist das Thema Digitaler Schatten für uns relevant? => Ja,

- dem Digitalen Schatten fehlt heute noch die notwendige Qualität?
- aber: ist Digitaler Schatten der richtige Name? (Digitaler Schatten vs. Digitaler Zwilling)
- aber: wir müssen den Digitaler Schatten „breit genug“ verstehen (Logistik, Technologie, Orga.)
- Aber: haben wir den digitalen Schatten in den Maschinen heute nicht schon (z.B. „in der WZ-Maschine“)?
=> doch, es gibt einen Handlungsbedarf quer durch die WGP!

Was sollte herauskommen:

- (Tönshoff:) „Wo ist das Ding? UND „Wie ist das Ding?“

Was fehlt?

- Beschreibungsmodelle (Kontexte der Ist-Daten herstellen)
- Erklärungsmodelle (Referenzierungen zu „Was will ich wissen“)
- Konzepte bezahlbarer, zweckkonformer Datenaufnahme
- (Wiendahl) Mustererkennung zur Modellparametrisierung nutzen
- (Volkwein) unterschiedliche (Daten-)Modelle konsistent halten können

Was sollten wir jetzt tun:

Erstellen eines „WGP-Standpunkt“-Papiers (30-40 Seiten) zusammen mit den anderen Arbeitsgruppen mit dem Titel

„Industrie 4.0 – Ausgangssituation und Potentiale“

- (Brinksmeier) die 1. grobe Fassung (Bilderliste) zur CIRP GA
- Draft zur und ausführliche Diskussion an der WGP Herbstsitzung
- Fertigstellung und Kommunikation Ende 2015

Mitwirkungsbereitschaft aus der Arbeitsgruppe

- Groche, Aurich, Franke, Nyhuis, Volkwein, Schuh