



INSTITUT FÜR
LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Automation–Data–Exchange (ADEX) – Durchgängiges Austauschsystem für Simulation und Visualisierung

David Weigert, M. Sc.

Paul Aurich B. Sc.

Otto–von–Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg (Germany)

10. März 2017

Workshop ASIM/GI—Fachgruppentreffen Ulm

Wer sind wir? Was machen wir?



FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU
INSTITUT FÜR
LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK



Forschungsschwerpunkte:

- Modellierung und Simulation in Fabrikplanung und -automatisierung
- Simulation und Optimierung
- Online-Simulation

Wer sind wir? Was machen wir?



FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU
INSTITUT FÜR
LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Partner



Rolls-Royce
Motor Cars Limited



Volkswagen

DAIMLER



Werkzeuge



TECNOMATIX

SIEMENS



AnyLogic®

PTV

VISSIM

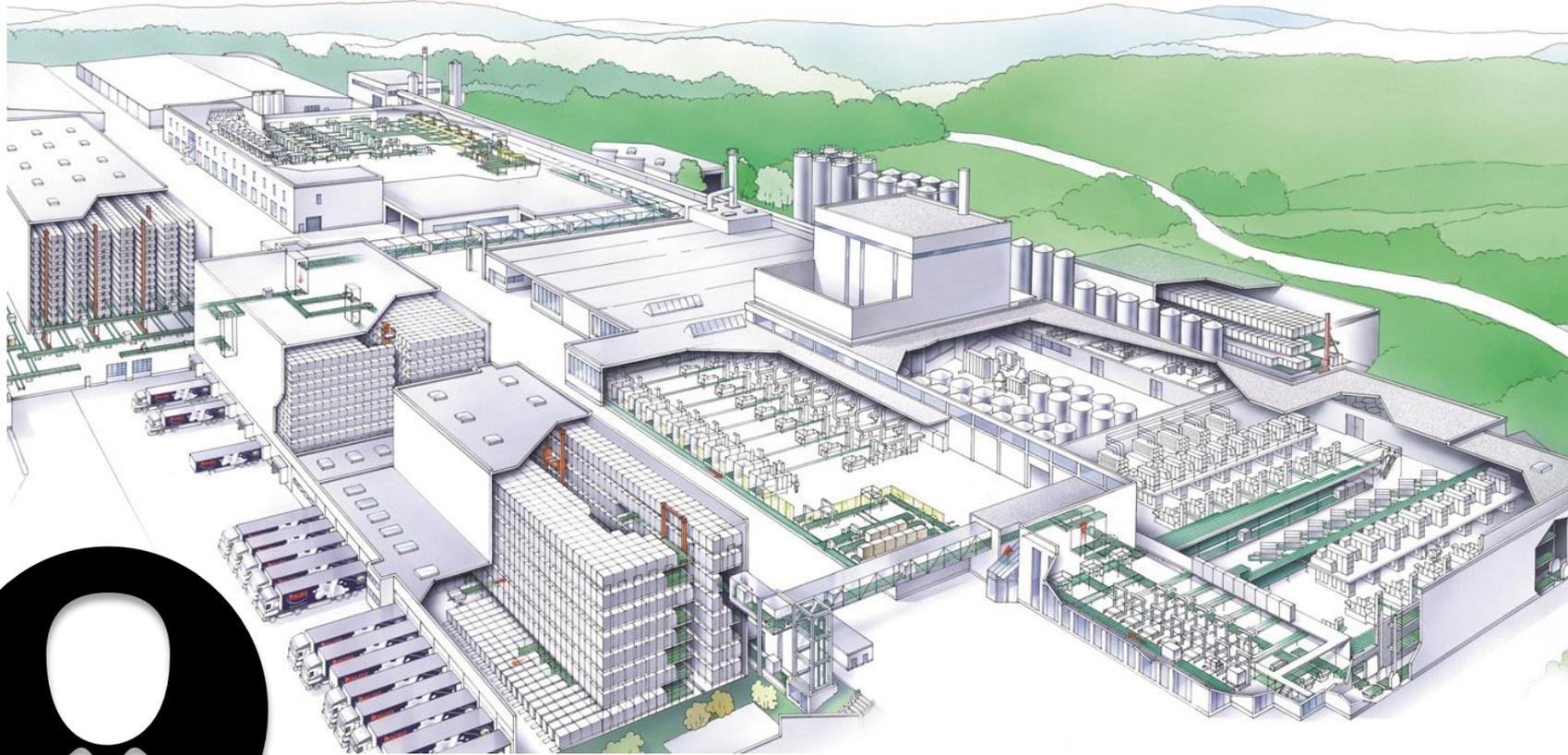
Vensim®

VENTANA
systems, inc.

- Motivation
- Automation-Data-Exchange (ADEX)
- Prototypische Umsetzung
- Zusammenfassung und Ausblick

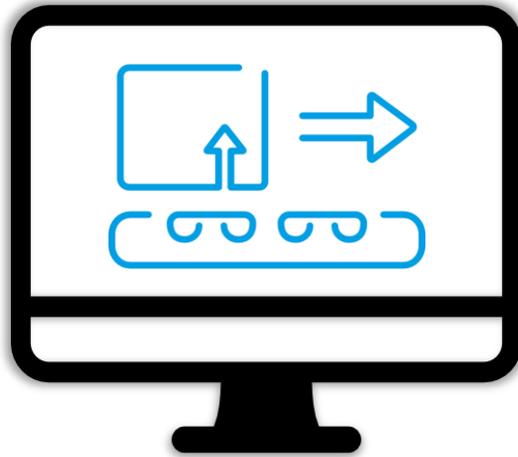
- **Motivation**
- Automation-Data-Exchange (ADEX)
- Prototypische Umsetzung
- Zusammenfassung und Ausblick

Motivation



KMU

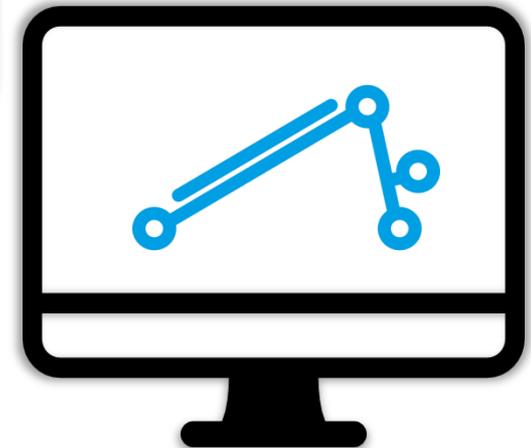
Planung und Konstruktion von Produktions- und Intralogistiksystemen



Konstruktion



Visualisierung



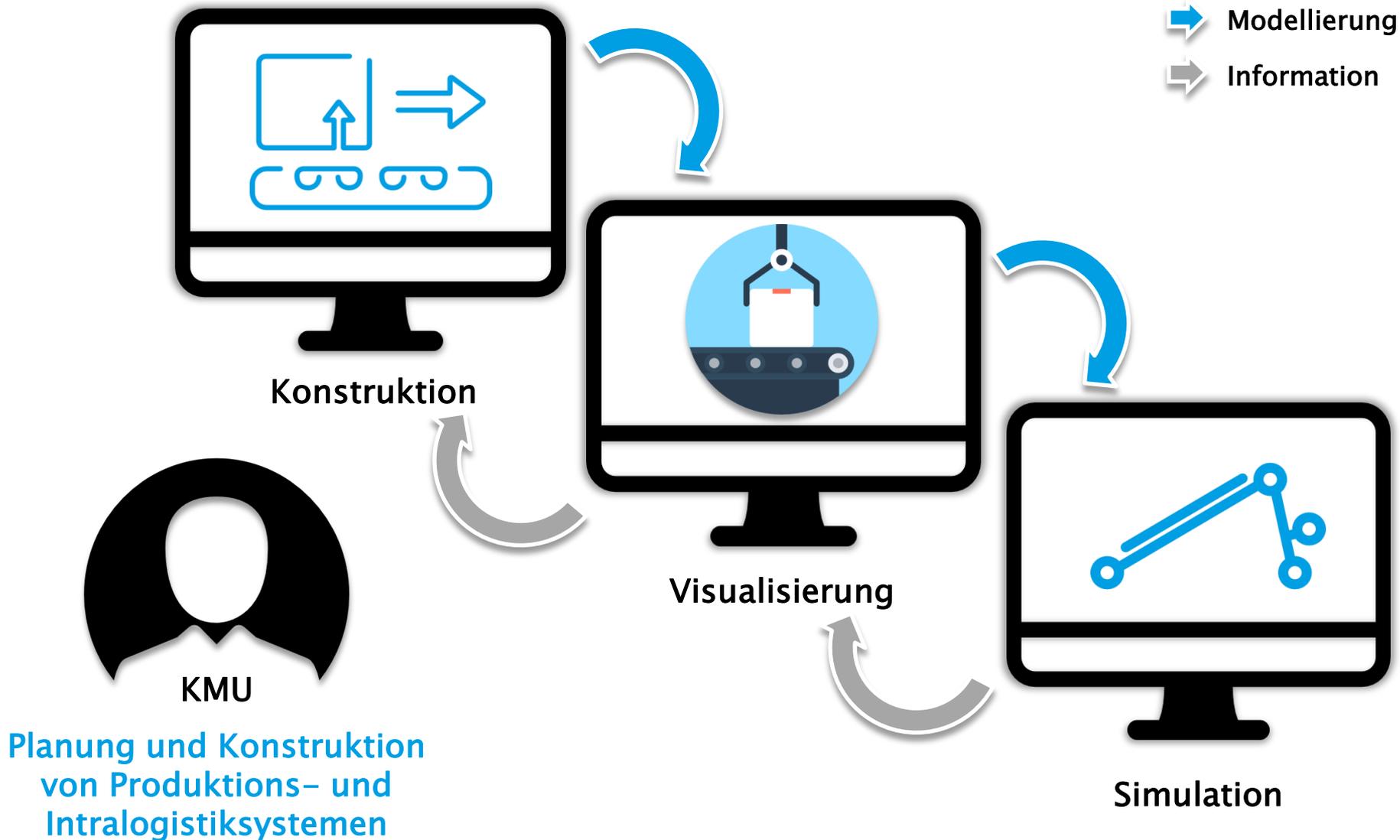
Simulation

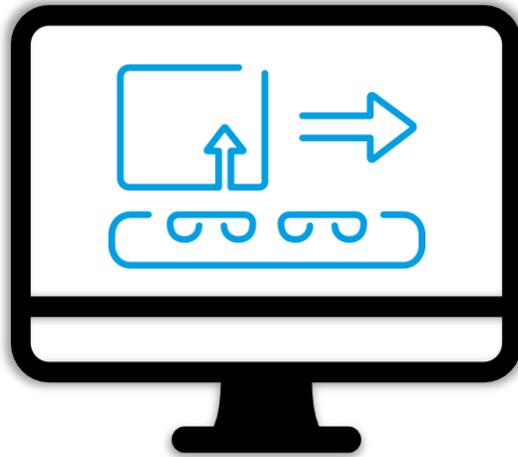


KMU

Planung und Konstruktion
von Produktions- und
Intralogistiksystemen

Motivation

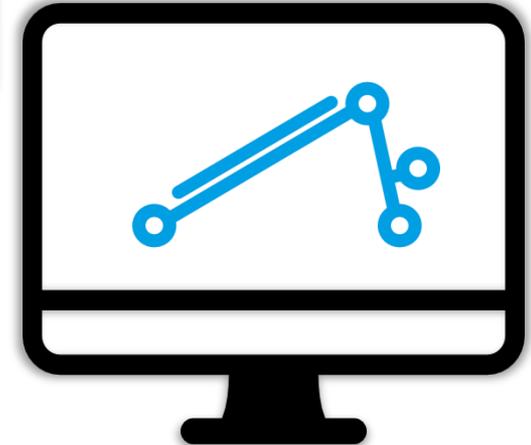




Konstruktion



Visualisierung



Simulation



KMU

Planung und Konstruktion
von Produktions- und
Intralogistiksystemen

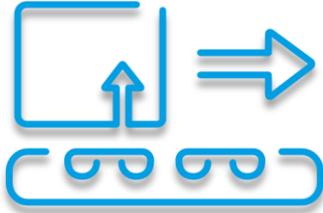
Motivation

Durchgängiger Daten- und Informationsaustausch

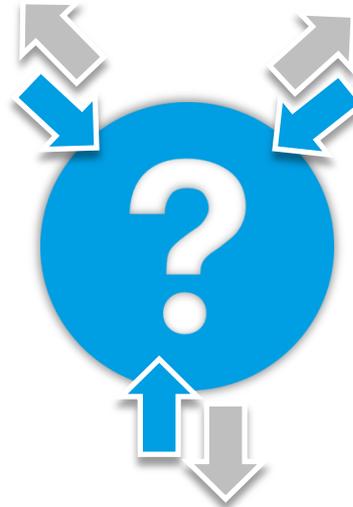
- ➡ Modellierung
- ➡ Information



Konstruktion



Visualisierung

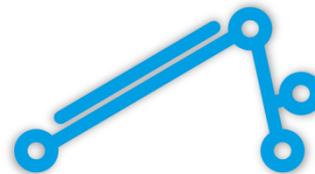


ADEX



KMU

Planung und Konstruktion
von Produktions- und
Intralogistiksystemen



Simulation



Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit

Stabilität!

KMU in Deutschland vor Frankreich und USA, jedoch Abstriche bei Preise, Qualität der Produkte/Dienstleistungen sowie Sachkosten.¹

Kürzere Produktlebenszyklus

Kraftakt!

Planung und Vertrieb müssen in kürzeren Abständen innovative Produkte verkaufen.

Automation-
Data-Exchange
(ADEX)

Steigerung der Wandlungsfähigkeit von Fabriken und Prozessen

Mehr als Flexibilität!

Reaktion auf nicht planbare Entwicklungen.

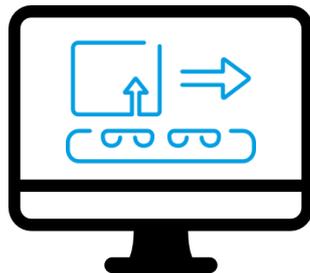
Erarbeitung eines quelloffenen Standards

Verzicht!

Proprietäre Schnittstellen umgehen für quelloffene automatisierte Import- und Exportlösungen

¹ KfW-Wettbewerbsindikator 2016

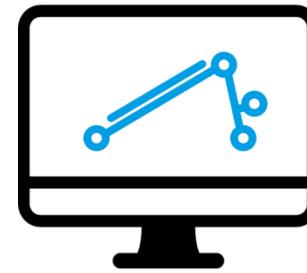
- **Konstruktion, Visualisierung und Simulation von Produktions- und Intralogistiksystemen**
(ohne einheitliche Software-Suite)
- Einheitlicher Datenaustausch von **Konstruktions-, Visualisierungs- und Simulationswerkzeugen**
- Einsatz von **neutralen Austauschformaten**
- **(Teil)Automatisierte Modellgenerierung**



Konstruktion



Visualisierung



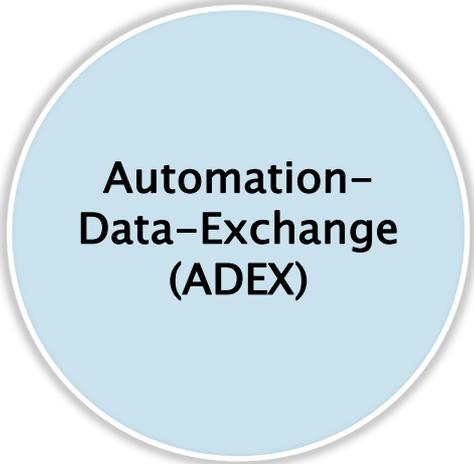
Simulation

- Motivation
- Automation–Data–Exchange (ADEX)
- Prototypische Umsetzung
- Zusammenfassung und Ausblick

Automation–Data–Exchange (ADEX) Anforderungen und Inhalt

Offenes, freiverfügbares, objektorientiertes,
XML–basiertes Speicherung– und
Austauschformat

Beschreibung von **Topologie**,
Geometrie, **Kinematik** sowie das
Verhalten von Systemkomponenten



Automation–
Data–Exchange
(ADEX)

Hierarchische Abbildung der
Topologie eines Gegenstandes
erfolgt mittels CAEX

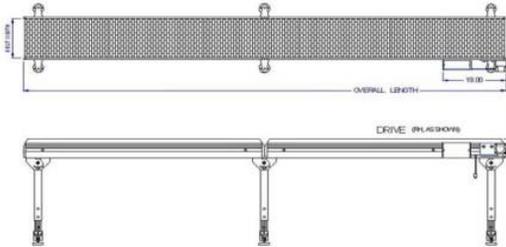
Das CAEX Bibliothekskonzept
umfasst drei Bibliotheksarten:

- **SystemUnitClass–Bibliothek**
entspricht einem Katalog
von konkreten
physikalischen oder
logischen Anlagenobjekten
- **RoleClass–Bibliothek**
definiert abstrakte
physikalische oder logische
Anlagenobjekte
- **InterfaceClass–Bibliothek**
beschreibt die Art der
Schnittstellen zwischen den
Anlageobjekten

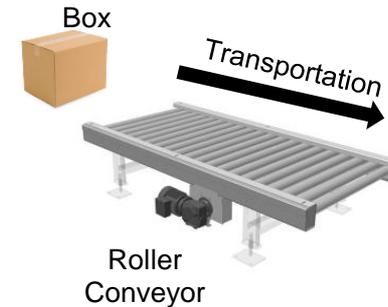
Automation-Data-Exchange (ADEX)

Anforderungen und Inhalt

Konstruktionswerkzeug



Visualisierungswerkzeug



Automation-Data-Exchange (ADEX)

Simulationswerkzeug

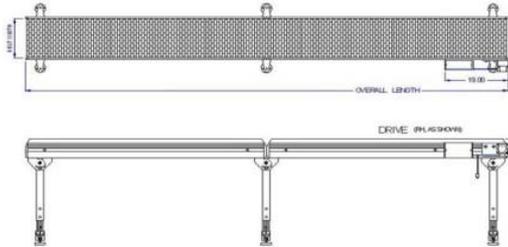


— Export
.... Import

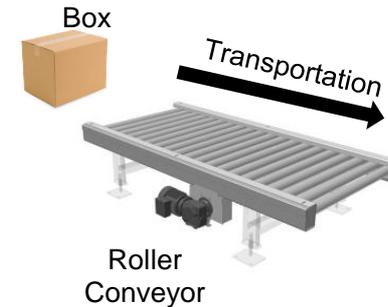
Automation-Data-Exchange (ADEX)

Anforderungen und Inhalt

Konstruktionswerkzeug

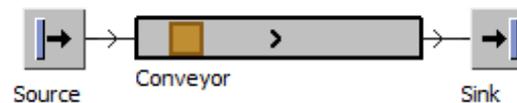


Visualisierungswerkzeug



Automation-Data-Exchange (ADEX)

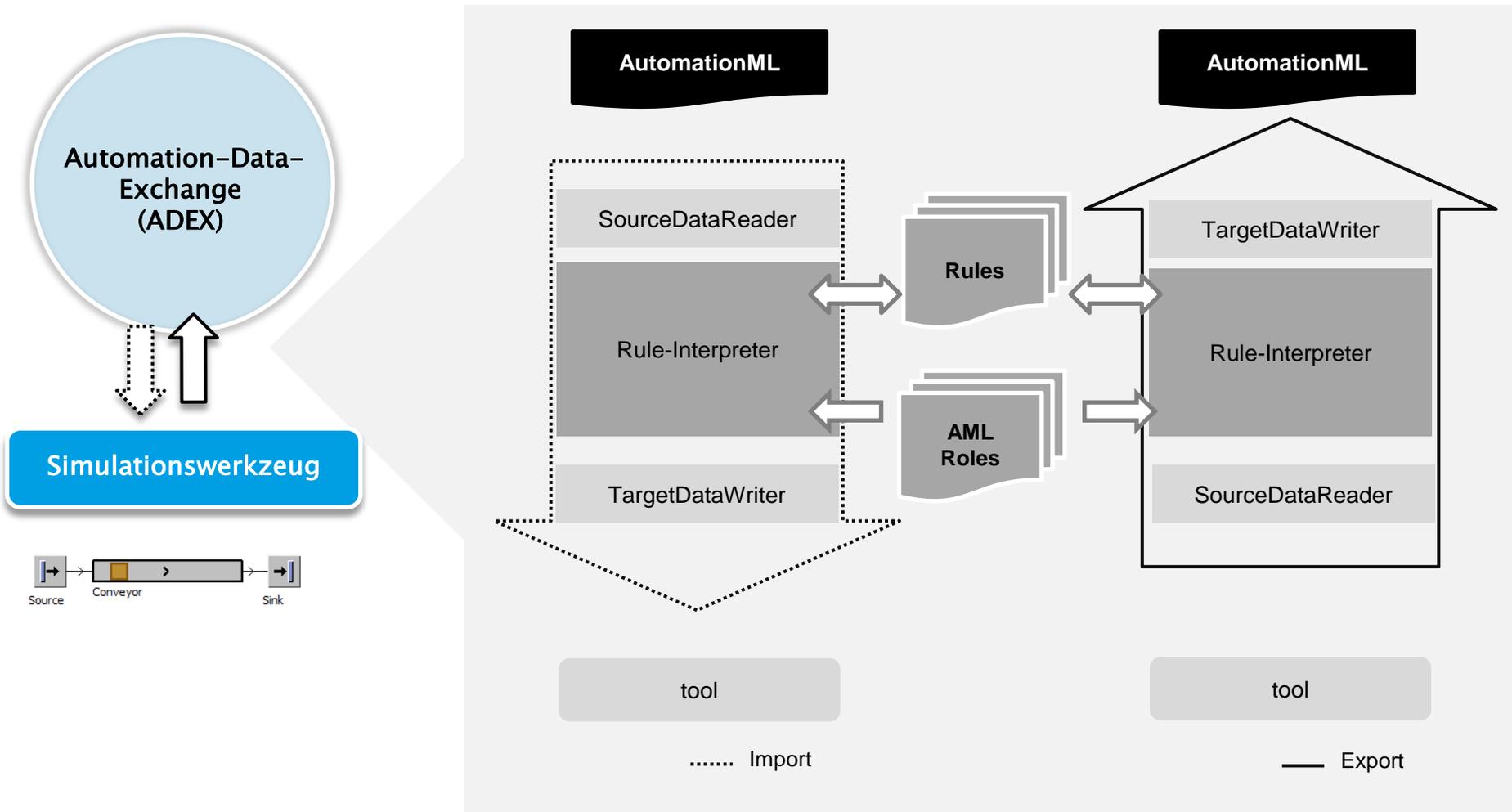
Simulationswerkzeug



— Export
.... Import

Automation-Data-Exchange (ADEX)

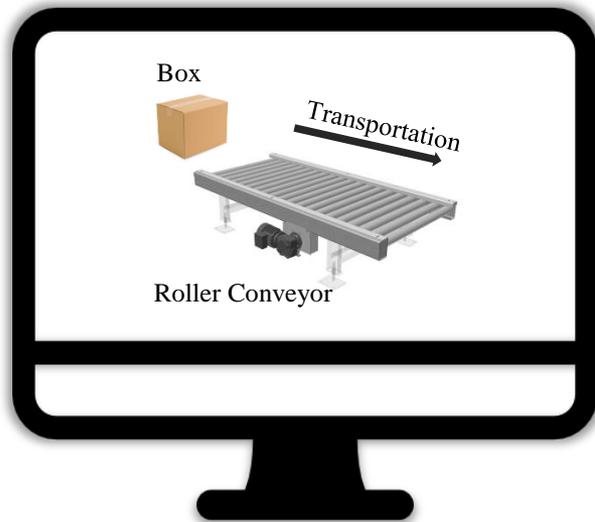
Anforderungen und Inhalt



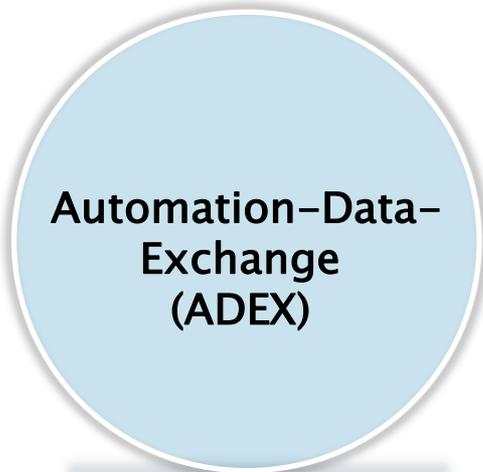
- Motivation
- Automation-Data-Exchange (ADEX)
- Prototypische Umsetzung
- Zusammenfassung und Ausblick

Prototypische Umsetzung

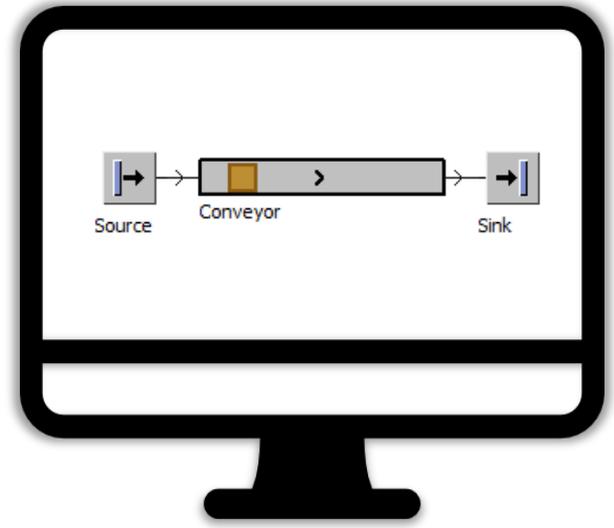
Visualisierung -> Plant Simulation



Visualisierung



Förderstrecke
Gerademultistau1
a09b895f-d28c-4c5b-
8e6f-5dfc0a329db9
2
1
5
0,40
3
1,00
0,15



Simulation



Prototypische Umsetzung Visualisierung -> Plant Simulation

The screenshot displays the Siemens Tecnomatix Plant Simulation 13 software interface. The main window title is "2017_03_02 - ADEX - automatische Modellierung.spp - Tecnomatix Plant Simulation 13 - [ADEX.Network]". The interface includes a menu bar (Datei, Start, Debugger, Fenster, Allgemein, Symbole, Vektorgrafiken) and a ribbon with various toolbars such as "Ereignisverwalter", "Animation", "Navigieren", "Bearbeiten", "Objekte", and "Modell".

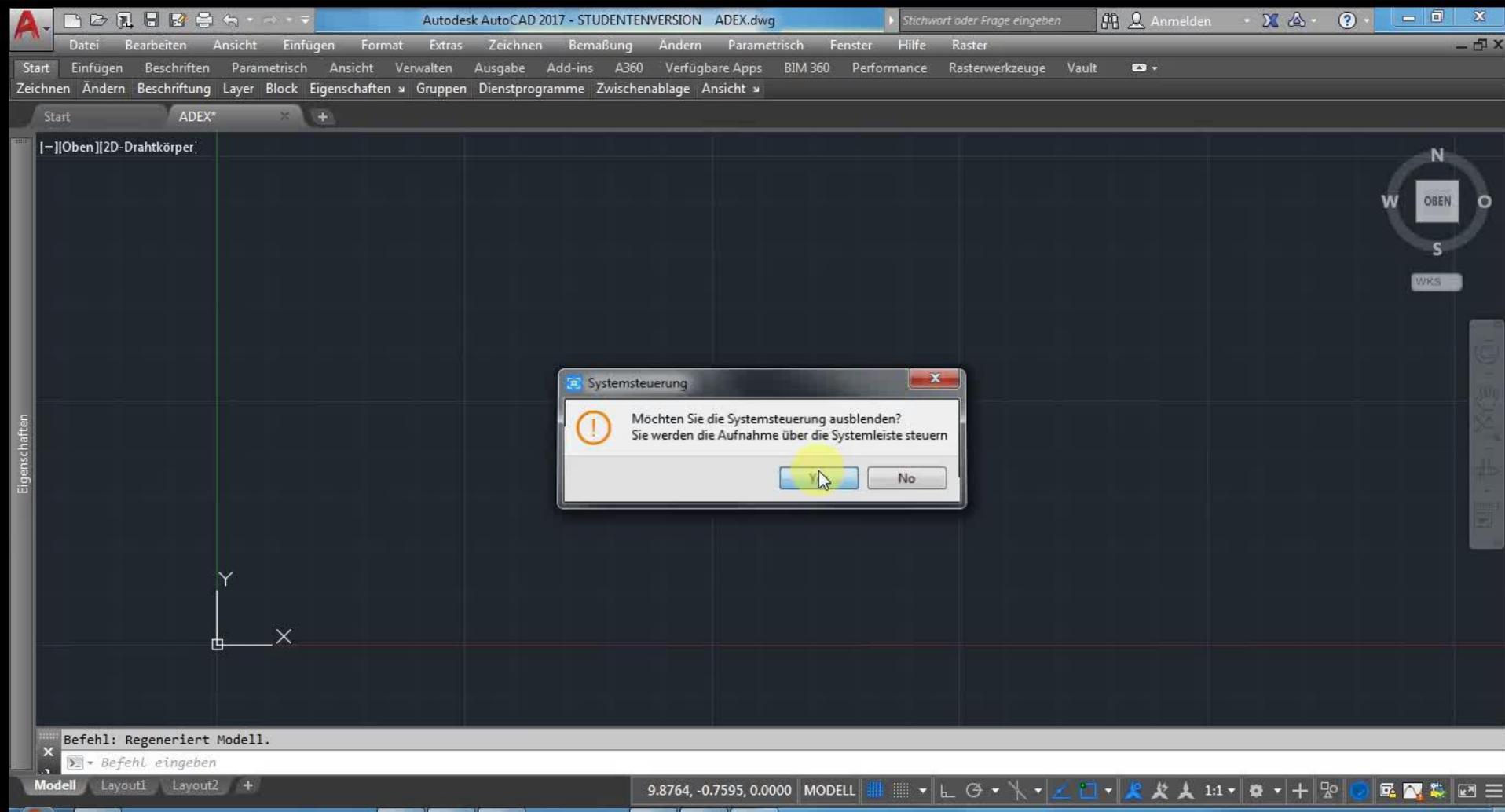
In the foreground, an "ADEX" dialog box is open, titled "ADEX Import". It contains the following elements:

- "Einlesen der AML Importdatei" with a file selection button and the file name "Systemsteuerung".
- "Modell" section with a warning icon and the text: "Möchten Sie die Systemsteuerung ausblenden? Sie werden die Aufnahme über die Systemleiste steuern". Below this are "Yes" and "No" buttons, with the "Yes" button highlighted by a mouse cursor.
- "Rückführung" section with "Yes" and "No" buttons.
- "Speichern unter..." section with a file selection button.
- "Simulationssteuerung" section with "Start", "Stop", and "Reset" buttons.
- Bottom buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

The taskbar at the bottom shows two open windows: ".ADEX.Network" and ".ADEX.Network.Admin". The system tray on the right includes "ÜB_GROSS_NUM_ROL".

Prototypische Umsetzung

Visualisierung -> AutoCAD



- Motivation
- Automation–Data–Exchange (ADEX)
- Prototypische Umsetzung
- Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung und Ausblick

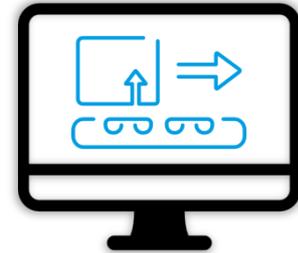
Vorteile der Entwicklung

- **Simulations-, Visualisierungs- und Konstruktionswerkzeuge verbleiben** im Unternehmen, teure Neuinvestitionen werden verhindert
- Individuelle **Vorteile eines jeden Werkzeuges bleibt bestehen**, Synergieeffekte können durch das Austauschsystem genutzt werden
- Visualisierung, Modellierung und Simulation von **realen Intralogistiksysteme können beschleunigt werden, manuelle und fehleranfällige (Neu)Modellierung werden vermieden**

- **Keine proprietären Softwarelösungen** kommt zum Einsatz
- **Zunehmende Detaillierung und Standardisierung** des automatisierten Austauschsystems angestrebt
- Bisherige Stand der **Konzeptionierung und Umsetzung bildete Grundlage** weiterer Materialflussobjekte
- **Identifizierung der Bausteine** sowie deren Verknüpfung mit vorhandenen Rollen und die notwendige Parametrisierung
- **Steuerung und das Routing der Elemente** im Simulationswerkzeug



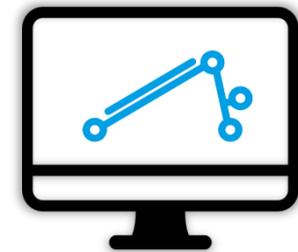
Grundlage für (teil)automatische, quelloffene sowie frei konfektionierbare Modellerstellung und –übertragung zwischen unterschiedlichen Werkzeugen



Konstruktion



Visualisierung



Simulation

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

David Weigert, M. Sc.
Research Assistant
Chair of Logistics Systems
Institute of Logistics and Material Handling
Systems (ILM)
Faculty of Mechanical Engineering (FMB)

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Universitätsplatz 2
D-39106 Magdeburg

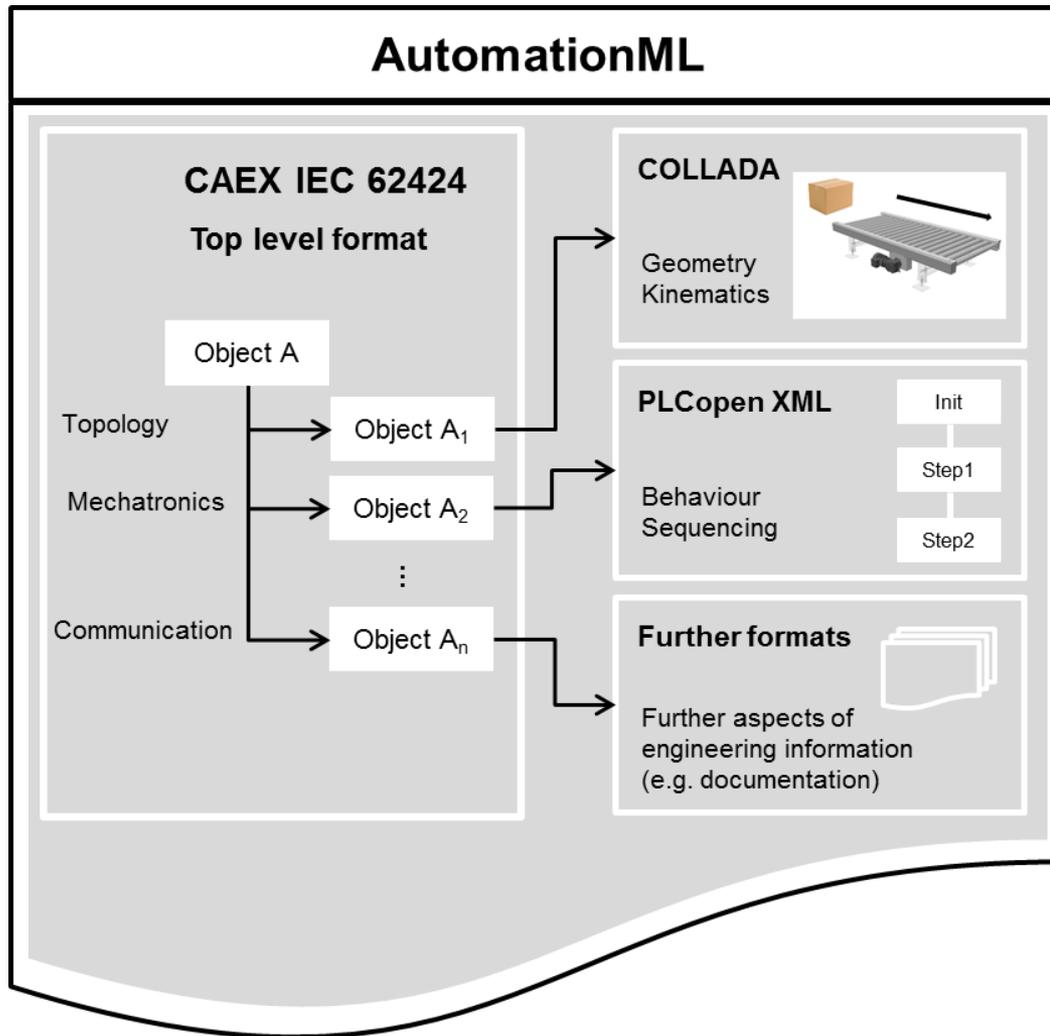
David.Weigert@ovgu.de
+49 391 4090 726

Paul Aurich, B. Sc.

Chair of Logistics Systems
Institute of Logistics and Material Handling
Systems (ILM)
Faculty of Mechanical Engineering (FMB)

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Universitätsplatz 2
D-39106 Magdeburg

Paul.Aurich@st.ovgu.de
+49 391 4090 716



- AutomationML (AML) (Automation Markup Language)
- internationally standardized in the IEC62424 data format CAEX (Computer Aided Engineering Exchange)
- as well as the implementation platform and independent Data exchange format XML (Extensible Markup Language)