



# Projektbericht Schüco International KG

Integrierte CAD-Prozesse für variantenreiche Produkte mit SAP PPG

---

Bielefeld, 29.11.2022 Margarete Waschke, Schüco International KG / Dr. Ulrich Schmidt, BDF EXPERTS

**SCHÜCO**

---

# Agenda

- 1. Schüco International KG**
- 2. Evolution der Schüco PLM Lösung**
- 3. Anforderungen für variantenreiche Produkte**
- 4. Übersicht IT-Werkzeuge**
- 5. Detaillierung Datenmodelle**

---

# Schüco International KG

Kurzvorstellung

01



# SCHÜCO

IST SYSTEMANBIETER  
FÜR FENSTER, TÜREN,  
FASSADEN UND MEHR.



# IDEEN MIT ZUKUNFT FÜR GEBÄUDE VOLLER ZUKUNFT

Mitarbeiter/-innen

6.330

weltweit

Deutschland

3.940

International

2.390

Umsatz  
2021

1,995  
Mrd. Euro

Standorte in

47

Ländern

Produkte  
und Services  
erhältlich  
in mehr als

80

Ländern

Netzwerk

10<sup>Tsd.</sup> 30<sup>Tsd.</sup>  
Handwerksbetriebe Architekturbüros

Zentrale

Bielefeld

Gründung

1951 in Ostwestfalen

---

# UNSER PORTFOLIO PRODUKTE, TOOLS UND SERVICES

Fenstersysteme  
und Beschläge

Türsysteme  
und Beschläge

Fassadensysteme

Schiebe-  
systeme

Sicherheits-  
systeme, Brand-/  
Rauchschutz

Gebäude-  
automation

Sonnenschutz-  
systeme

Lüftung-  
systeme

Wintergärten  
und Balkone

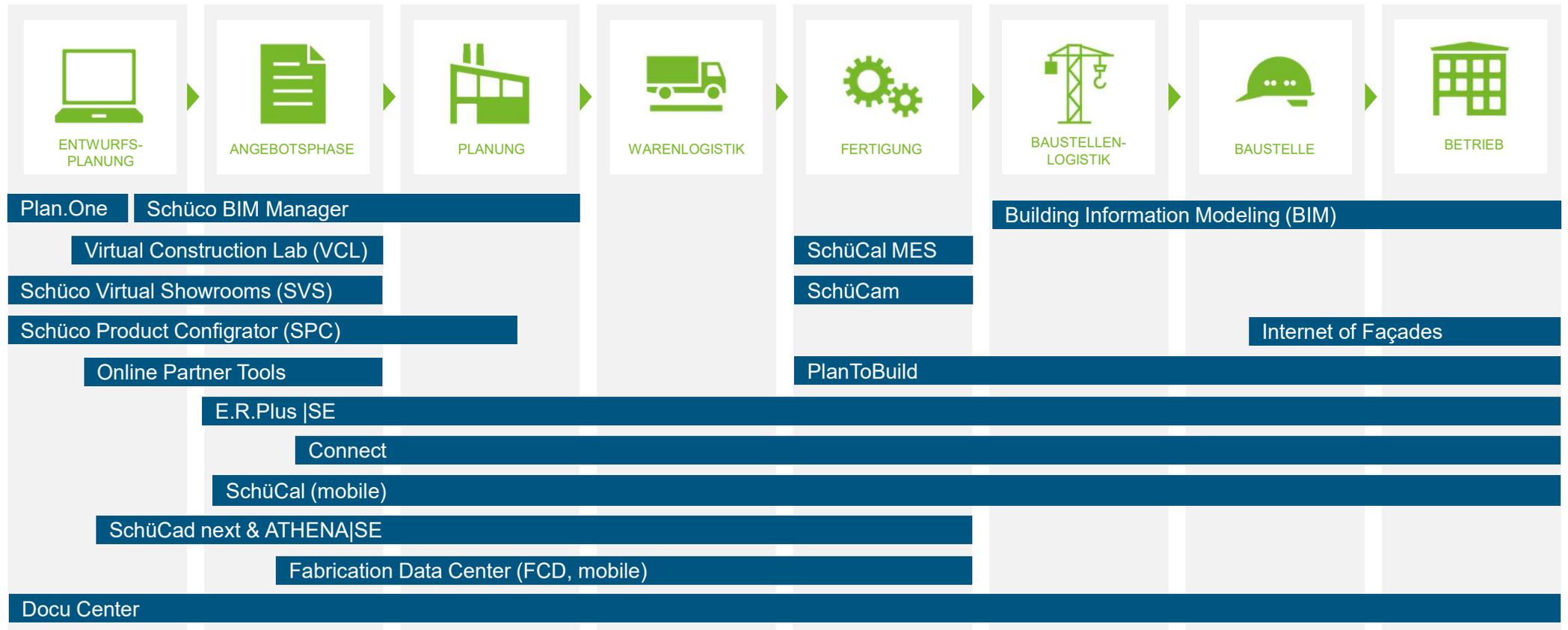
Bauwerkintegrierte  
Photovoltaik  
(BIPV)

Textile  
Fassadenlösungen

Individuelle  
Objekt-Sonder-  
konstruktionen

Maschinen  
und Software

# DIGITAL IN DIE ZUKUNFT FÜR ALLE PHASEN AUFGESTELLT



---

# Evolution der Schüco PLM Lösung

# 02

# Evolution der Schüco PLM Lösung

## Themenschwerpunkt Produktentstehungsprozess

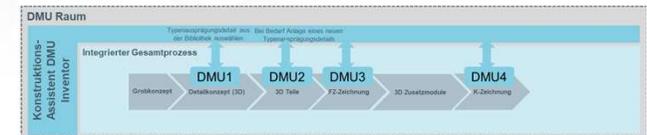


- Erweiterung der integrierten Produktdatenprozesse (CAD, Konfiguration, Dokumentation)
- Prozess- und Datenintegration für Frontloading & Digital Mockup
- Bereitstellung digitaler Daten für neue digitale Geschäftsmodelle

- Schaffung globale Plattform für CAX Daten
- Erhöhung Effizienz der End-to-End Geschäftsprozesse
- Einbindung externer Partner

- Abbildung effizienter und integrierter abteilungsübergreifender Prozesse
- Optimierung der internen Abläufe
- Abbildung integrierte End-to-End Geschäftsprozesse

- Ablösung Stand Alone PLM System
- Systematisierung von Datenmodellen in Produkt Clustern



2005

2010

2015

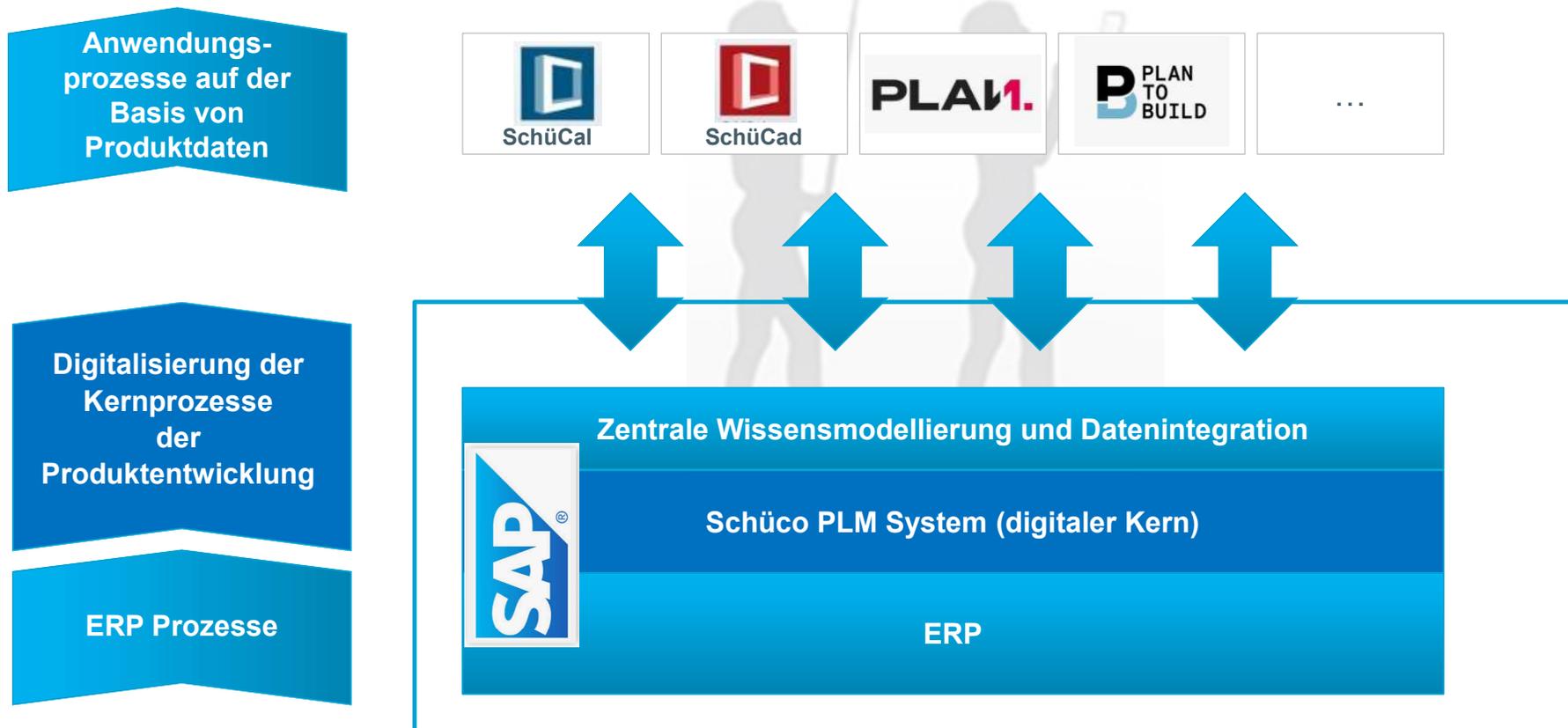
2020

2025

# Evolution der Schüco PLM Lösung

## Soll Situation

IT Funktionen können durch die Servicearchitektur über Systemgrenzen hinweg genutzt werden

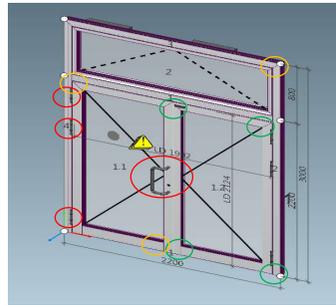


# Standardprodukte, Anwendungen und Objekte

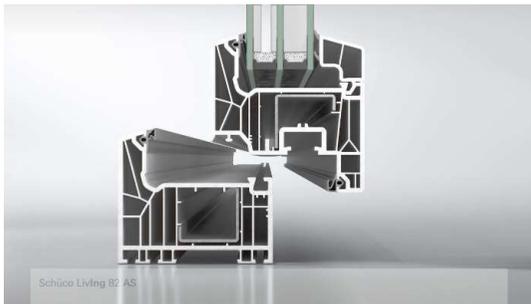
**Standardprodukt**  
in Systemen strukturiert



**Anwendungen**  
in Aufbauvorschriften modelliert



**Objekte**  
Kundenspezifisch konstruiert / angepasst



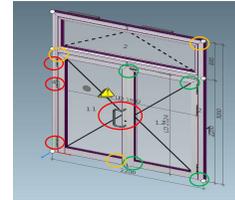
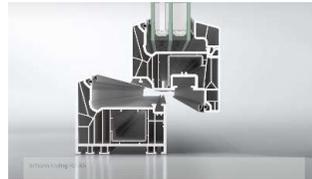
Typisierung:  
Geschlossene Konfiguration

Typisierung:  
Offene & Geschlossene Konfiguration

Typisierung:  
Offene & Geschlossene Konfiguration

# Folgende Prozesse werden durch die PLM Lösung unterstützt

Ein einheitliches Datenmodell für alle Prozesse



MTS  
MTO  
CTO



CTO+  
ETO



---

# DMU - Anforderungen für variantenreiche Produkte

# 03





# Herleitung der Anforderungen

## Übersicht der Aktivitäten

1. **Verschiedene Projekte** haben in der Vergangenheit ein hohes Optimierungspotential in der Produktentwicklung ermittelt:

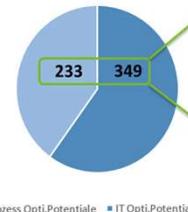
- |  |   |
|--|---|
| 1. Universität Hamburg (Prof. Mantwill): | 3D-CAD & DMU                                      |
| 2. Schüco-Together-Projekt:              | Diverse Schwerpunkte im Bereich Organisation & IT |
| 3. Fraunhofer Institut:                  | 3D, K-Zeichnungen und PLM-Optimierung             |
| 4. Vmax:                                 | Optimierung der Arbeitsweise in Projekten         |
| 5. CAD-Workplace 2.0:                    | 3D-CAD, Organisation PLM                          |

2. Es wurde in der Regel jeweils **Optimierungspotentiale** von 15% bis 30% (Durchlaufzeit) ermittelt.

3. Um diese Potentiale zu heben, wurden teilweise dutzende bis hunderte Einzelaktivitäten vorgeschlagen.

- Problem:** Diese hohe Anzahl von Einzelmaßnahmen erfolgreich und konsequent umzusetzen ist sehr schwierig!
- Abhilfe:** Konzentration auf wenige, aber wesentliche Maßnahmen.

Verteilung Anzahl Prozess und IT Optimierungspotentiale



Insgesamt sind in der Umfrage 582 Optimierungspotentiale mit z.T. mehreren Einzelpunkten pro Optimierungspotential genannt worden. Nach der Konsolidierung der Potentiale in den Teams ergeben sich folgende Details:

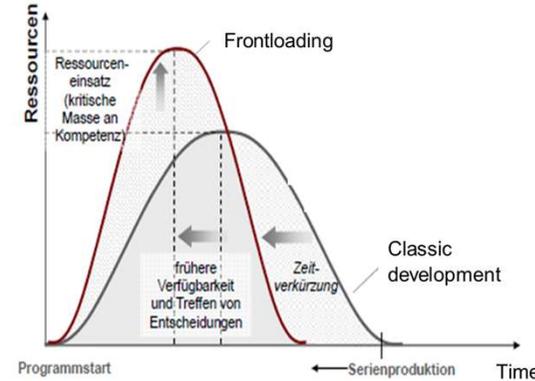
Schwerpunkthema	gesamt	ohne Relevanz	Optimierungspotentiale
Dokumente	343	52	291
Material	77	6	71
Projektsystem	416	73	343
3D	180	47	133
Allgemein	280	63	217
<b>Summe:</b>	<b>1296</b>	<b>241</b>	<b>1055</b>

Die teamübergreifende Konsolidierung ergab eine Liste (Aufbau analog together) mit **89 Themen / Optimierungspotentialen**

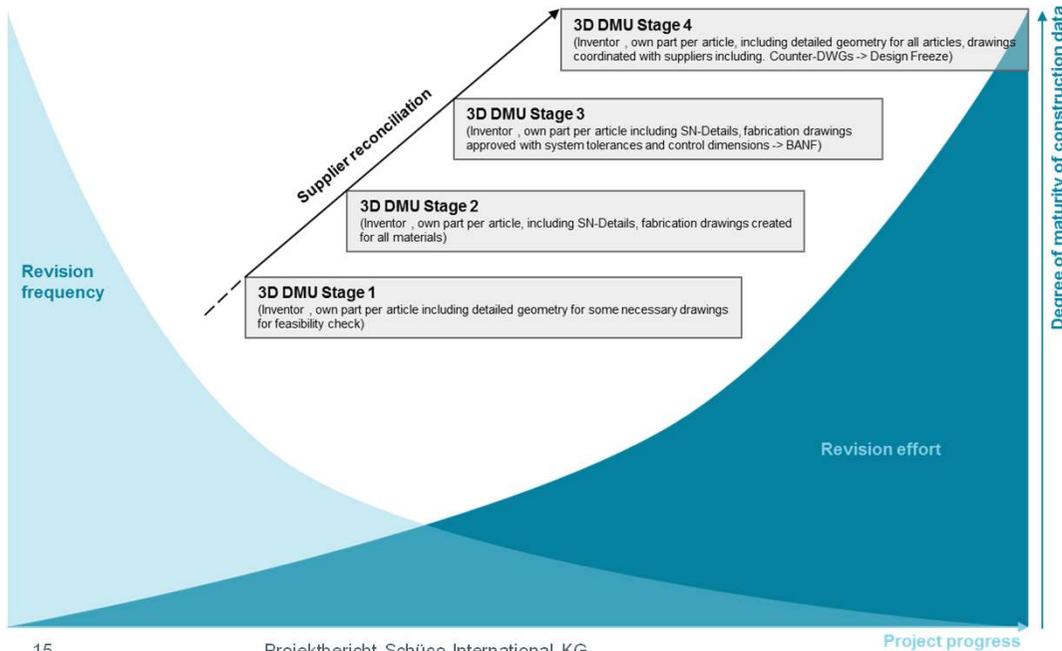


# Digital Mock-Up (DMU)

Ein wesentlicher Stellhebel für die zentrale Wissensmodellierung und Datenintegration



1. Ein wesentlicher Punkt für die Effizienzerhöhung der Datenerfassung in der Konstruktion ist der sogenannte DMU Raum.
2. Hier soll das für die Schüco neue Prinzip der Konstruktionsautomatisierung zur Anwendung kommen.
3. Dazu liegt ein IT Umsetzungskonzept und eine grundsätzliche positive Analyse der technischen Machbarkeit vor (s. auch Fraunhofer IEM Analyse).



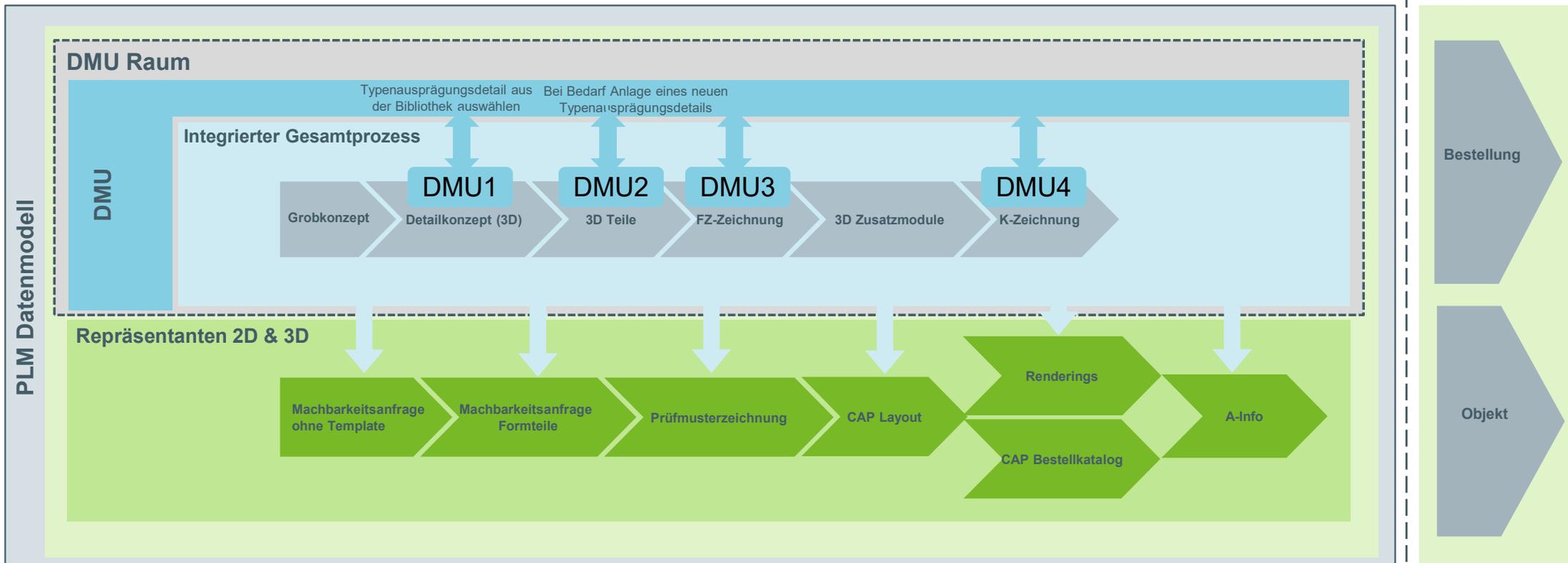
# Optimierter Produktentstehungsprozess

## Konstruktionsbegleitender DMU Einsatz (1 - 4)

Start Entwicklung

Ende Entwicklung

Freigabe Serie

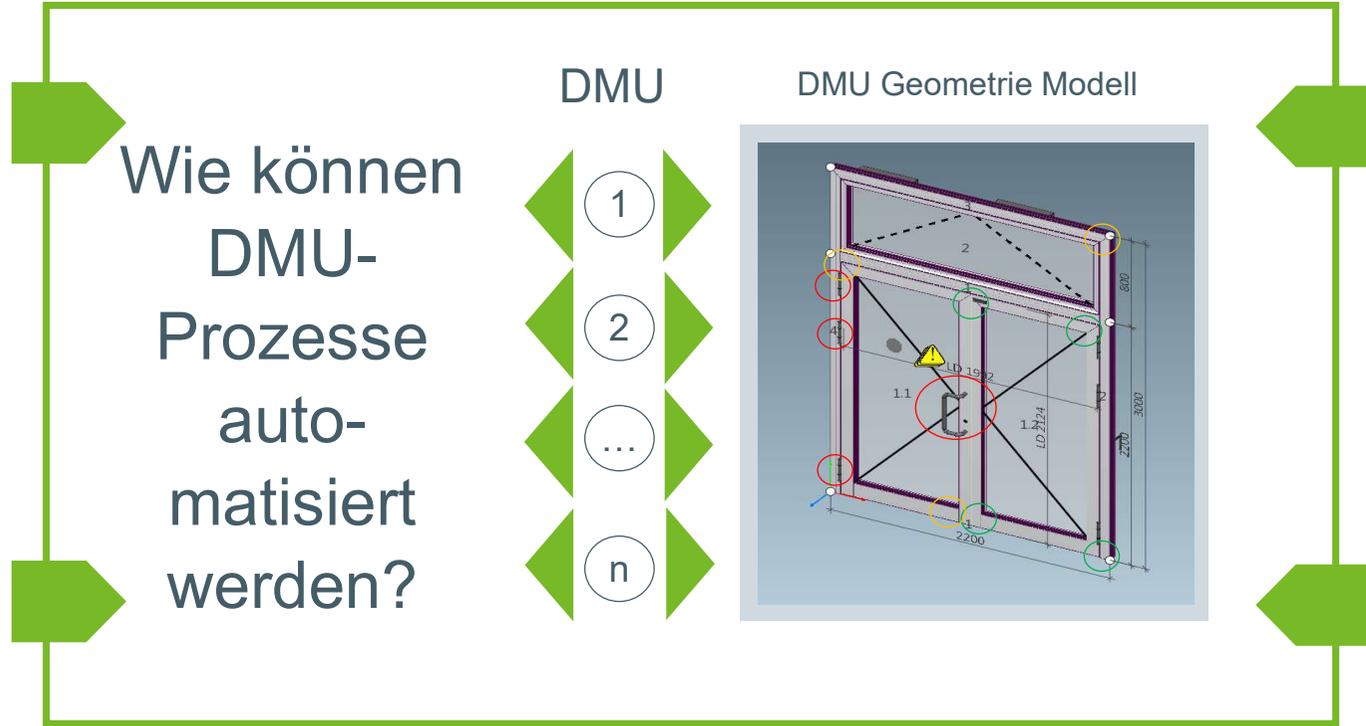
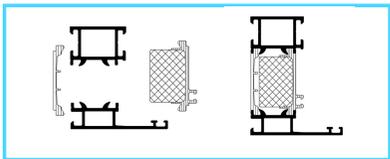




# Optimierter Produktentstehungsprozess

Große Optimierungspotentiale durch automatisierten DMU

3D Modelle für Einzelteile & feste Baugruppen

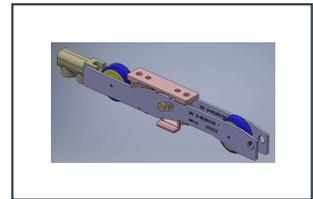


Wie können DMU-Prozesse automatisiert werden?

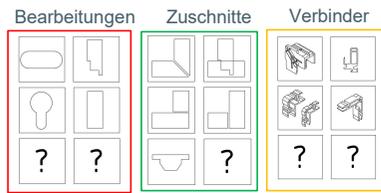
DMU

DMU Geometrie Modell

Kaufteile



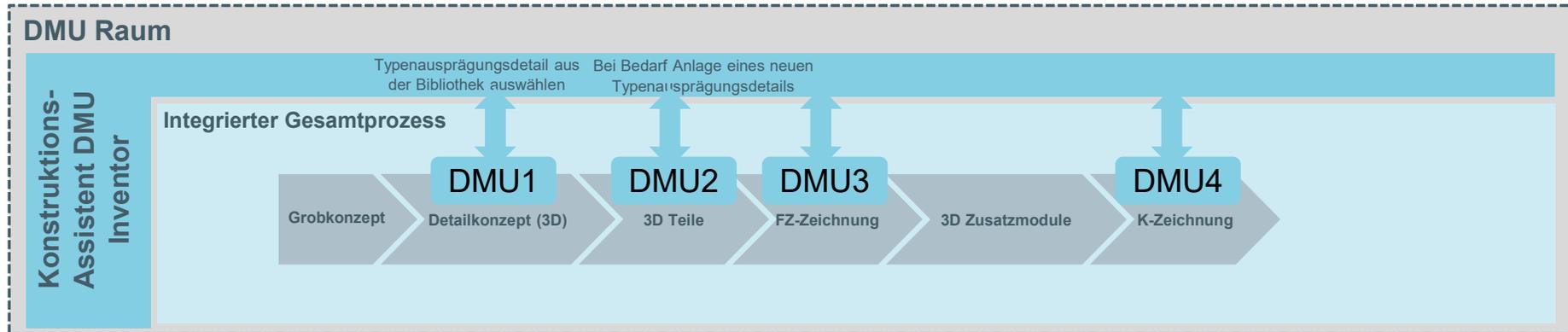
Gesteuerte Fremdkonstruktion



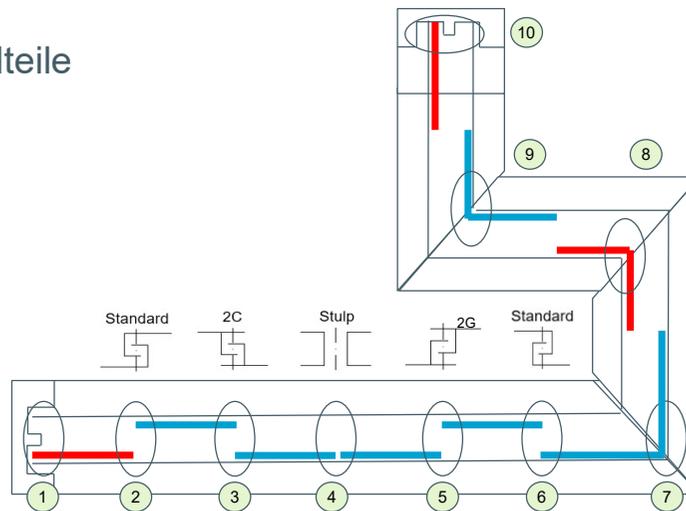
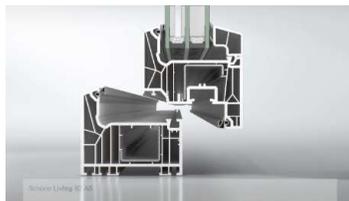
Features

# Optimierter Produktentstehungsprozess

## DMU „Bauvorschriften“



Entwicklung der Einzelteile für ein System



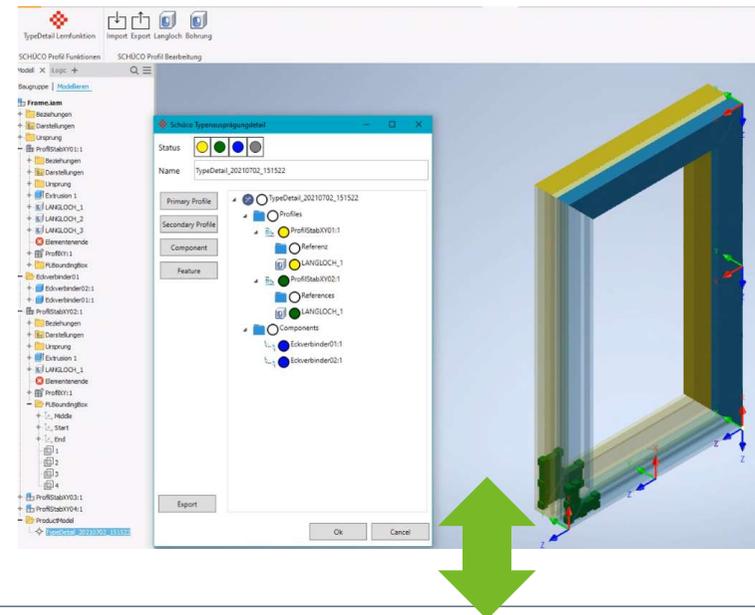
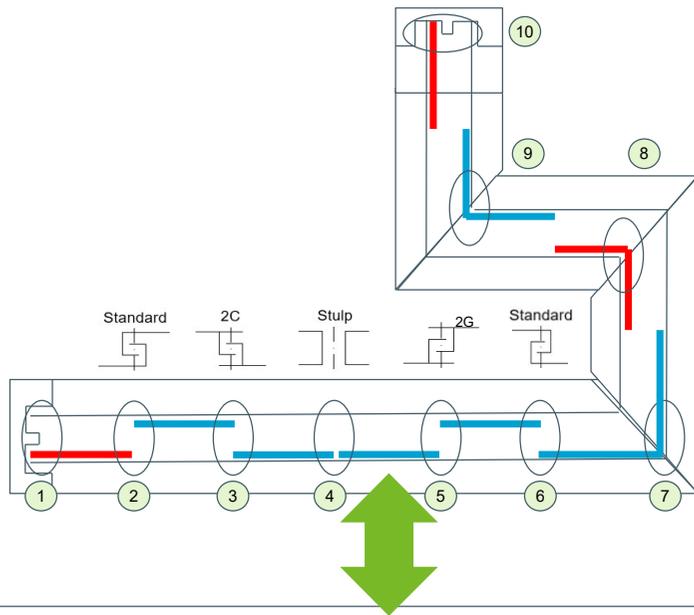
Bauvorschrift für Schiebesysteme

- Automatisierte digitale Absicherung der Baubarkeit
- Generalisierte und standardisierte Zusammenbauten „Anwendungen“

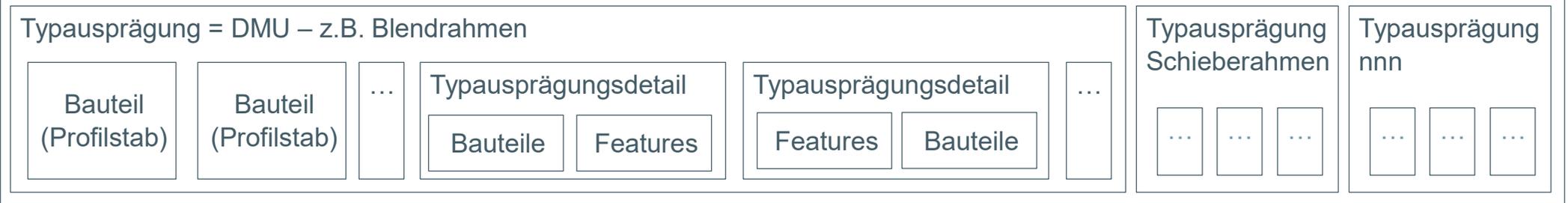


# Übersicht Grundlagen für die DMU Automatisierung

## Zusammenhang Bauvorschrift und CAD Modell



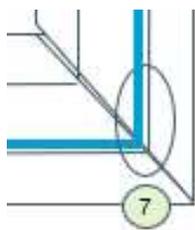
Gesamt DMU – Schiebefenster = 150%-Modell enthält sämtliche Typausprägungen, Bauteile und Typausprägungsdetails einer Serie



# Erläuterung zum Begriff Typausprägungsdetail

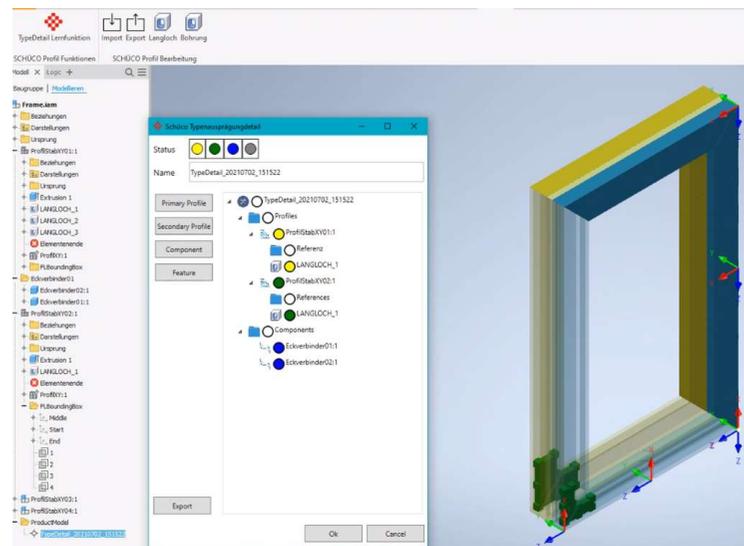


Beispiel:



Ein Typausprägungsdetail besteht aus:

1. Einer Anzahl von Bauteilen.  
Hier: 2 Profile
2. Eine Menge von Features zur Bearbeitung der Bauteile.  
Hier: Gehrung 45°
3. Einer Positionierung der Bauteile im Raum (DMU Lage)
4. Zuordnung der Features zu den positionierten Bauteilen.
5. Diese Kombination wird durch die u.a. dargestellte Erfassungsmaske aufgenommen (Lernfunktion)





# Übersicht IT-Werkzeuge

# 04

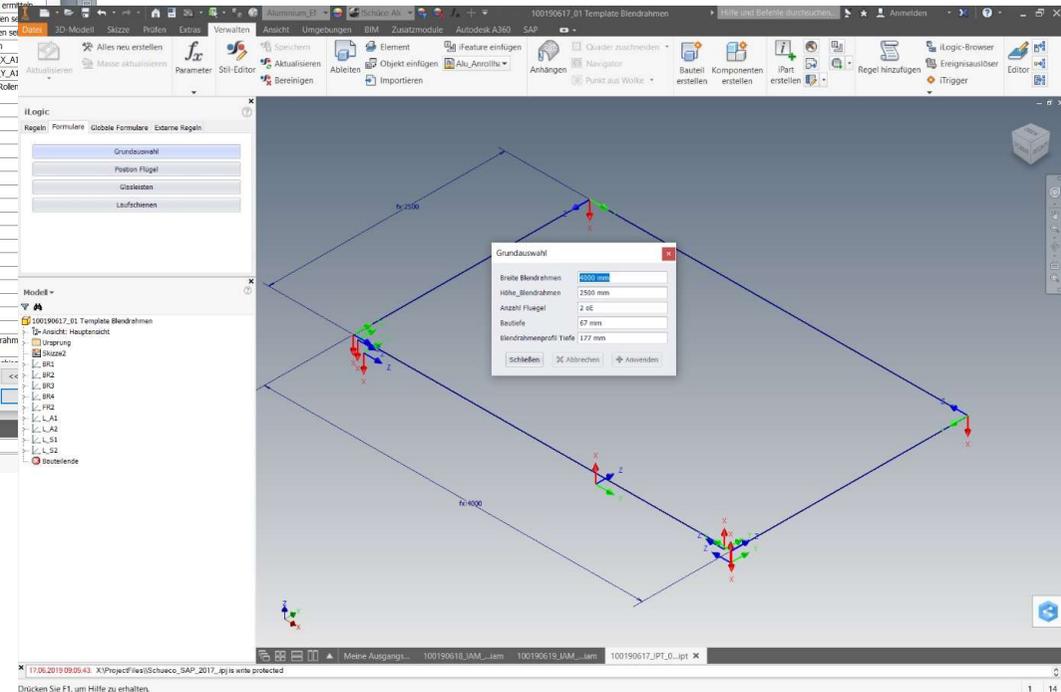


# Erste Versuche zur Abbildung einer DMU-Bauvorschrift

## Auszug Inventor Benutzerparameter

Parametername	Einheit/Typ	Gleichung	Nennwert	Bestimmende Regel	Tol.	Modellwert	Schlüssel	Export	Kommentar
d55	grad	0,00 grad	0,000000			0,000000			
d56	grad	90,00 grad	90,000000			90,000000			
d57	grad	0,00 grad	0,000000			0,000000			
<b>Benutzerparameter</b>									
Anzahl_Fluegel	oE	2 oE	2,000000			2,000000			
B_BR	mm	4000 mm	4000,000000			4000,000000			Breite_Blenndraehmen
H_BR	mm	2500 mm	2500,000000			2500,000000			HOEhe_Blenndraehmen
FR_LA	mm	-10 mm	-10,000000			-10,000000			Fluegel_Abstand
FR_L_D	mm	500 mm	500,000000			500,000000			Differenz_Fluegel
ixGr	mm	1100 mm + 90 mm	1190,000000			1190,000000			HOEhe Griff von Oberkante Benndraehmen
GL_Rb_A1	mm	( B_BR / 2 oE + L_A_BR_u + L_A_V_s ) + FR_L_D	2456,000000			2456,000000			Gesamtlänge_Rollenbahn_A1
L_Z_A1	mm		1980,000000			1980,000000			benötigte Formel um den längeren Teil der Laufschiene zu ermitteln
L_X_A1	mm	L_Z_A1 + 150 mm	2130,000000			2130,000000			Länge Laufschienen se
L_Y_A1	mm	GL_Rb_A1 - L_X_A1	326,000000			326,000000			kurze Laufschienen se
Abstand_Rollen	mm	180 mm	180,000000			180,000000			Abstand_Rollen
Anzahl_Rollen_X_A1	oE	ceil(L_X_A1 / Abstand_Rollen)	12,000000			12,000000			Anzahl_Rollen_X_A1
Anzahl_Rollen_Y_A1	oE	floor(L_Y_A1 / Abstand_Rollen)	1,000000			1,000000			Anzahl_Rollen_Y_A1
GL_Rb_A2	mm	( B_BR / 2 oE + L_A_BR_u + L_A_V_s ) - FR_L_D	1456,000000			1456,000000			Gesamtlänge_Rollenbahn_A2
Laenge_Z_A2	mm	floor(( GL_Rb_A2 - 320 mm ) / Abstand_Rollen) * Abstand_Rollen	1080,000000			1080,000000			
L_X_A2	mm	Laenge_Z_A2 + 150 mm	1230,000000			1230,000000			
L_Y_A2	mm	GL_Rb_A2 - L_X_A2	226,000000			226,000000			
Anzahl_Rollen_X_A2	oE	ceil(L_X_A2 / Abstand_Rollen)	7,000000			7,000000			
Anzahl_Rollen_Y_A2	oE	floor(L_Y_A2 / Abstand_Rollen)	1,000000			1,000000			
GL_Rb_S1	mm	( B_BR / 2 oE + L_S_BR_s + L_S_V_s ) + FR_L_D	2391,000000			2391,000000			
L_Z_S1	mm	floor(( GL_Rb_S1 - 254,5 mm ) / Abstand_Rollen) * Abstand_Rollen	1980,000000			1980,000000			
L_X_S1	mm	L_Z_S1 + 84,5 mm	2064,500000			2064,500000			
L_Y_S1	mm	GL_Rb_S1 - L_X_S1	326,500000			326,500000			
Anzahl_Rollen_X_S1	oE	ceil(L_X_S1 / Abstand_Rollen)	12,000000			12,000000			
Anzahl_Rollen_Y_S1	oE	floor(L_Y_S1 / Abstand_Rollen)	1,813889			1,813889			
GL_Rb_S2	mm	( B_BR / 2 oE + L_S_BR_s + L_S_V_s ) - FR_L_D	1391,000000			1391,000000			
L_Z_S2	mm	floor(( GL_Rb_S2 - 254,5 mm ) / Abstand_Rollen) * Abstand_Rollen	1080,000000			1080,000000			
L_X_S2	mm	L_Z_S2 + 84,5 mm	1164,500000			1164,500000			
L_Y_S2	mm	GL_Rb_S2 - L_X_S2	226,500000			226,500000			
Anzahl_Rollen_X_S2	oE	ceil(L_X_S2 / Abstand_Rollen)	7,000000			7,000000			
Anzahl_Rollen_Y_S2	oE	floor(L_Y_S2 / Abstand_Rollen)	1,258333			1,258333			
B_Br_P	mm	177 mm	177,000000			177,000000			

- Mühsame manuelle Pflege in Inventor
- In diesem Fall ca. 1000 Zeilen für eine einfache DMU-Bauvorschrift



## Inventor Benutzerparameter

# Marktanalyse – was können „standard“ Logikkonfiguratoren?

## Unterschiedliche Schwerpunkte – Entwicklung und Vertrieb

- Fokus liegt im Vertriebsprozess.
- Produktentwicklungen sind dann bereits abgeschlossen.
- Schüco hat mit Schücal einen sehr mächtigen eigenen Vertriebskonfigurator mit einer vereinfachten 3D-Kernel

**Konstruktion**

- 1 | Produkt ✓
- 2 | Profilsystem & Sicherheit
- 3 | Farben & Dekore
- 4 | Größe & Öffnungsart
- 5 | Profilarten
- 6 | **Glas & Füllung** ✓
- 7 | Sicherheit & Beschlag
- 8 | Zubehör & Rollläden ✓

**Schritt 6 von 8**  
Glas & Füllung

Bitte wählen Sie die zu bearbeitenden Elemente aus.

Markierte Felder bearbeiten

Alle Felder markieren

Alle Felder demarkieren

**Übersicht Gläser**

1: Fest im Blendrahmen, 2: Dreh-Kipp links, 3: Fest im Blendrahmen

Wärmeschutzglas 32 dB 4/16/4

[+ zum Sprossen-Manager](#)

# Neue Technologieplattform für das digitale Back-Bone

Umsetzung der Anforderungen durch neue S4HANA Technologien

## S4HANA

CAD Experten für eine bessere Unterstützung der Konstrukteure

„Single Point of Truth“ der Daten

Einheitliche Kataloge BU bzw. Abteilungsübergreifend

Transparenz der Entwicklungsdaten für alle Abteilungen

Schnellerer Informationsaustausch durch z.B. 3D Piloten, Dashboard...



Wenig Nacharbeit durch Design Freeze und späten Doku-Start

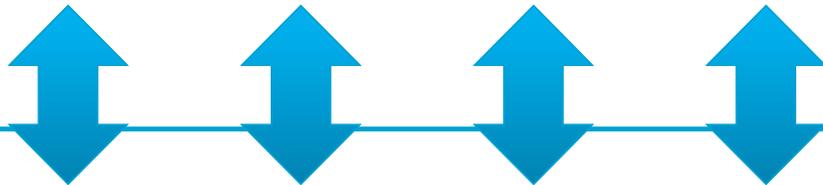
Mehr Zeit für Entwicklungen durch Entlastung der Konstrukteure

Updatefähigkeit der Daten durch verknüpfte Strukturen

Höhere Datenqualität der Ergebnisse durch den Systemarchitekten

Konfigurator für schnelle Modellerstellung

# Detailierung Schüco Smart Product Structure Management



Innovative IT Elemente:

1. Zentrale Wissensmodellierung durch Klassen-, Merkmals- und Ausleitungs-Center
2. Integrierte Datenmodelle und 3D Automatisierung (DMU)
3. Modellierung von Konfigurationsmerkmalen und –regeln

(MOCA - Model Once – Configure Anywhere)



**Wesentliche Elemente der Smart Product Structure (PCC = Process Control Center)**

---

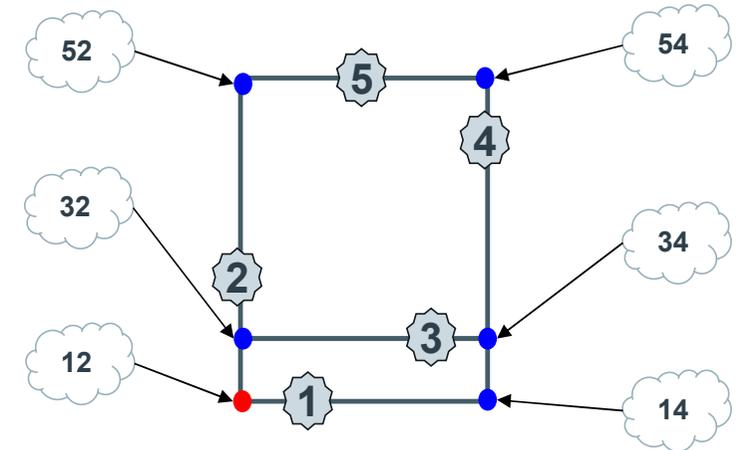
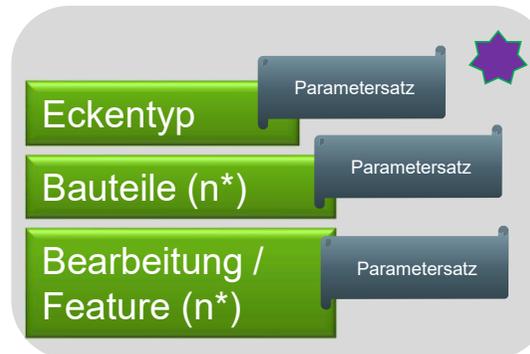
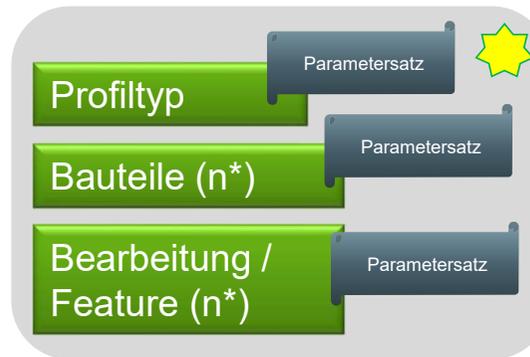
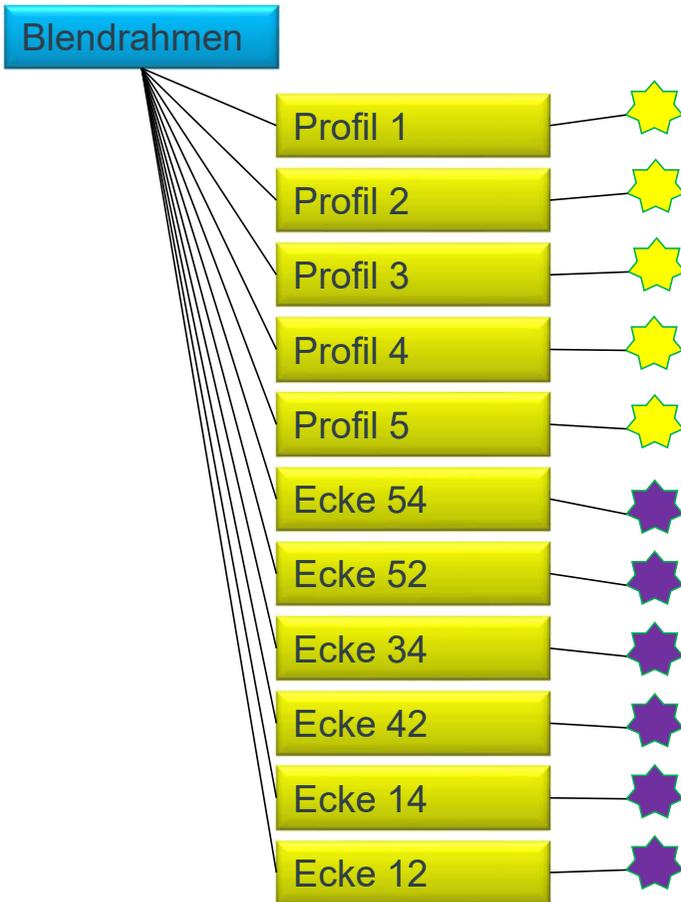
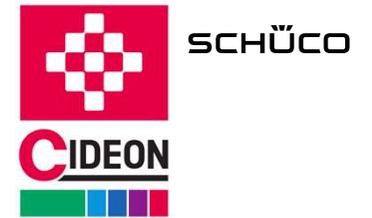
# 05 Detaillierung Datenmodelle

05



# Überblick Modellierung in Inventor

## Zuordnung der Struktur zum Skelett



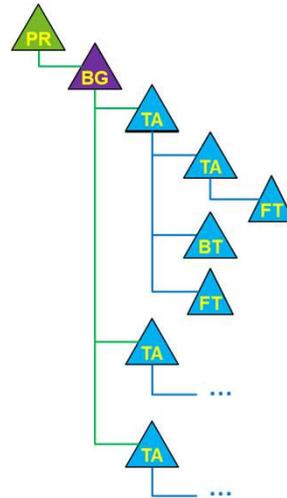
- Die Aufbau Systematik wird durch das Datenmodell sichergestellt.
- Bauteile und deren Bearbeitungsvorschriften können variabel zu Anwendungen bzw. Teilanwendungen (z. B. Blendrahmen) zusammengesetzt werden.

# Überblick Modellierung im PPG



SCHÜCO

- Die DMU-Bauvorschriften werden über ein PPG-Knotendatenmodell abgebildet.
- Jeder Knoten in der Struktur kann (muss nicht) individuell konfiguriert werden.
- Hier ist die Anwendung eines Regelwerks möglich, um bestimmte Parameter automatisch herzuleiten.



## Modellierung und Verarbeitung des gesamten LO\_VC Regelwerkes

DMU_01	übergeordnetes DMU, z.B. Fassade
10	Konfiguration
DMU_01_01	übergeordnetes DMU, z.B. Fenster
10	Konfiguration
DMU_01_01_01	Blendrahmen 1
10	Konfiguration
DMU_01_01_01_PF	Profil 1 (unten)
DMU_01_01_02_PF	Profil 2 (links)
DMU_01_01_03_PF	Profil 3 (oben)
DMU_01_01_04_PF	Profil 4 (rechts)
DMU_01_01_01_CC	Eckverbindung 1-2
10	Konfiguration
DMU_01_01_01_CC_02	45° Profilschnitt
DMU_01_01_01_CC_03	Eckverbinder
DMU_01_01_01_CC_04	Bohrung
DMU_01_01_02_CC	Eckverbindung 2-3
DMU_01_01_03_CC	Eckverbindung 3-4
DMU_01_01_04_CC	Eckverbindung 4-1

- Die Konfiguration eines jeden Knoten kann an das entsprechende CAD Datenmodell übergeben werden
- Die erforderlichen Daten dazu (CAD Modell plus Merkmalwerte) werden über eine XML-basierte Schnittstelle übertragen.

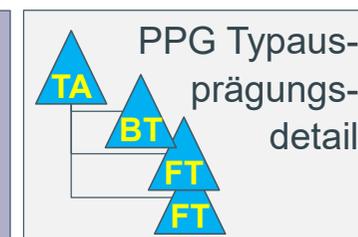
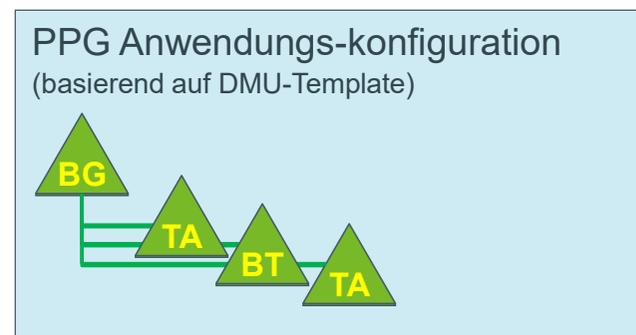
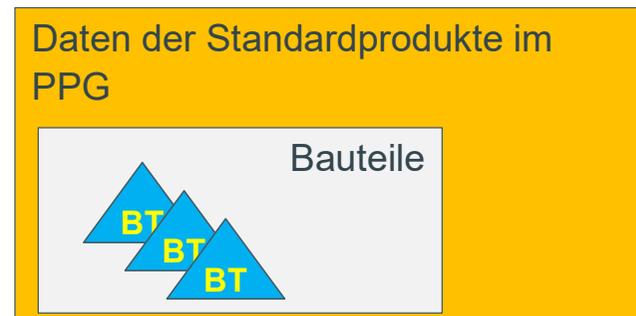
# Prinzipielles Zusammenspiel

## 3D-CAD, ECTR und PPG

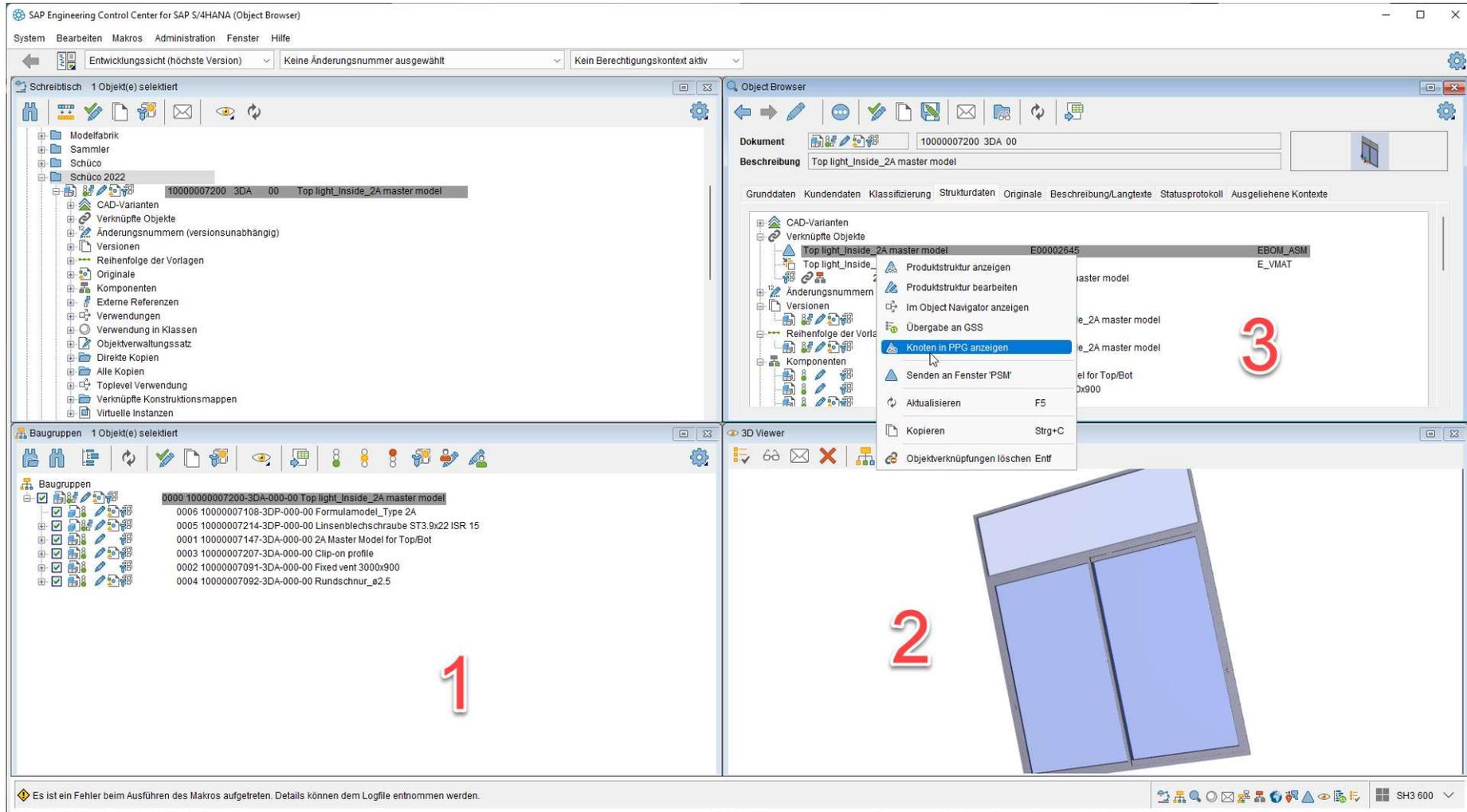
- Konstruktion der Standardprodukte mit „ECTR“.
- Es wird aus dem ECTR direkt das knotenbasierte PPG Datenmodell (Typ Entwicklungsstruktur) erzeugt.
- Es gibt zwei weitere PPG Datenmodelle für die Abbildung der Features und Typausprägungsdetails.
- Für die Steuerung des DMU Prozesses wird ein weiteres PPG Datenmodell (Typ DMU Datenraum) verwendet.
- Für jede gewünschte DMU Konfiguration wird dann der DMU Datenraum parametrisiert (Anwendungs-konfiguration).
- Das Konfigurationsergebnis kann über eine XML-basierte Schnittstelle an das CAD-System übermittelt und das Ergebnis über das parametrische 3D-Modell direkt dargestellt werden.



SCHÜCO



# Systemeinblick – Teil 1: Standardproduktentwicklung ECTR



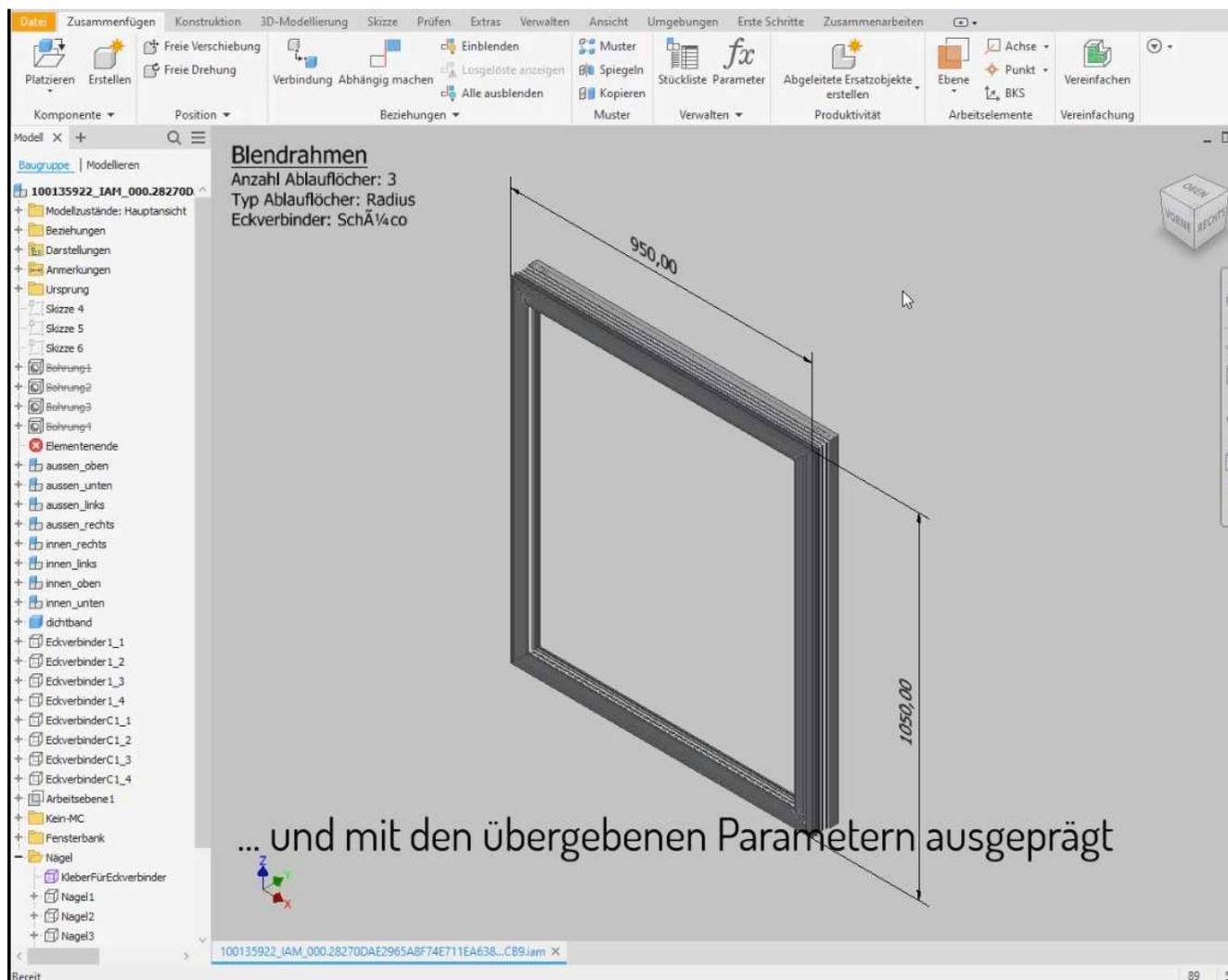
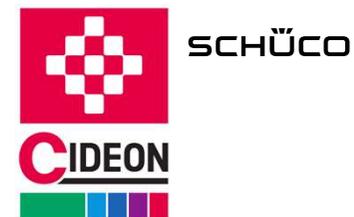
## Systemeinblick – Teil 2: DMU-Datenmodell im PPG



SCHÜCO

▼ DMU_01	übergeordnetes DMU, z.B. Fassade
▶ 10	Konfiguration
▼ DMU_01_01	übergeordnetes DMU, z.B. Fenster
▶ 10	Konfiguration
▼ DMU_01_01_01	Blendrahmen 1
▶ 10	Konfiguration
▶ DMU_01_01_01_PF	Profil 1 (unten)
• DMU_01_01_02_PF	Profil 2 (links)
• DMU_01_01_03_PF	Profil 3 (oben)
• DMU_01_01_04_PF	Profil 4 (rechts)
▼ DMU_01_01_01_CC	Eckverbindung 1-2
• ▶ 10	Konfiguration
• ▶ DMU_01_01_01_CC_02	45° Profilschnitt
• ● DMU_01_01_01_CC_03	Eckverbinder
• ▶ DMU_01_01_01_CC_04	Bohrung
▶ DMU_01_01_02_CC	Eckverbindung 2-3
▶ DMU_01_01_03_CC	Eckverbindung 3-4
▶ DMU_01_01_04_CC	Eckverbindung 4-1

# Systemeinblick – Teil 3: CAD-Automatisierung im Inventor



Vielen Dank!

