

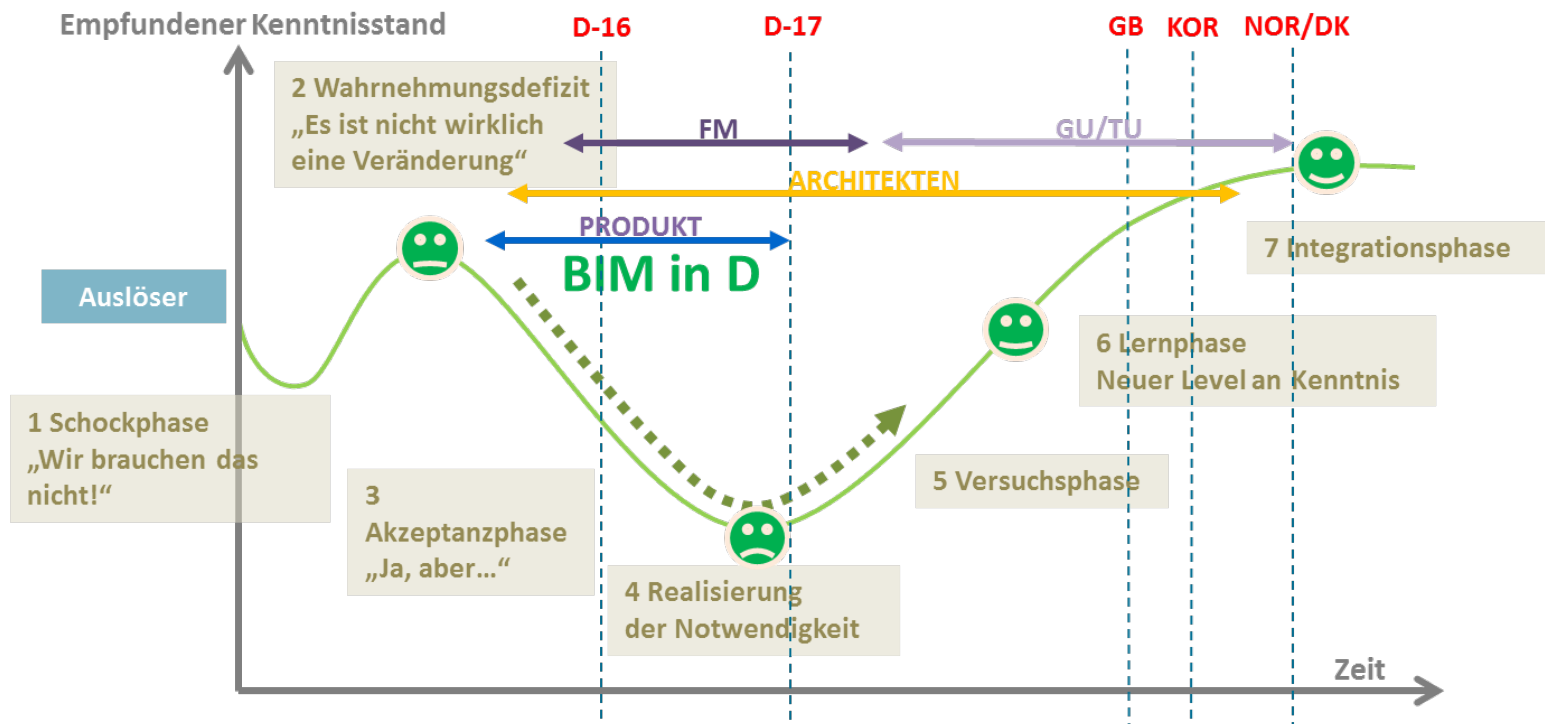
Abschlussveranstaltung Bauen mit Weitblick Prozessoptimierung und Digitalisierung

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Thomas Kirmayr, Rafael Gramm, Aude Bougain, Katja Breitenfelder

22. Februar 2018

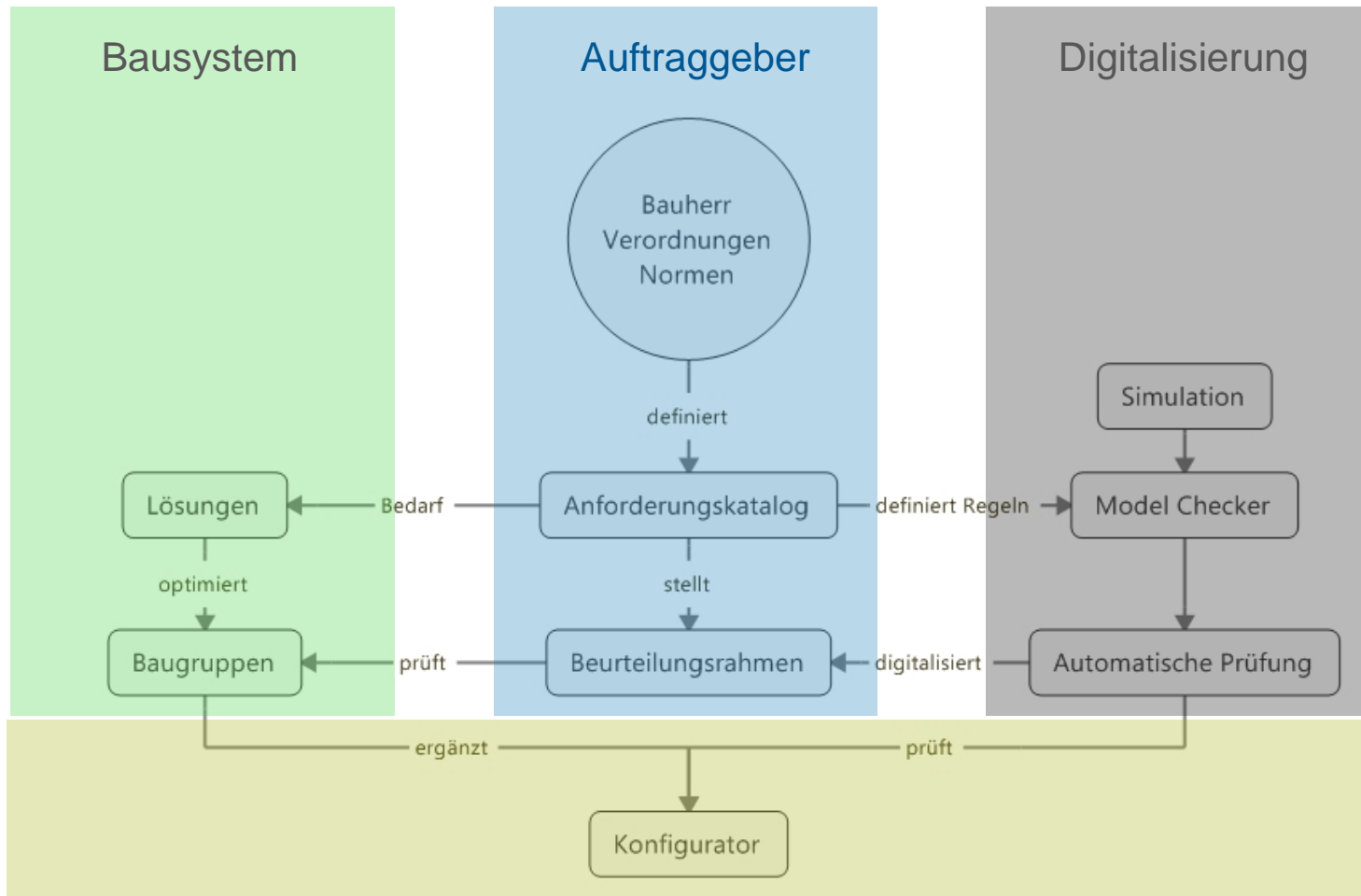
Abschlussveranstaltung Bauen mit Weitblick Prozessoptimierung und Digitalisierung



AUFGABENSTELLUNG FRAUNHOFER IBP

- Ermittlung wichtiger bauphysikalischer Kennwerte zur Systemauswahl
 - EnEV-Berechnungen zu den Lösungsvarianten
 - LCA-LCC-Analysen
-
- Möglichkeiten der Nutzung und Anwendung digitaler Werkzeuge und Methoden
 - Erstellen und Anwenden von thermischen, hygrothermischen und energetischen Simulationen
 - Identifikation von digitalen Werkzeugen und Methoden zur Prozessoptimierung und Kostenreduktion
 - Notwendigkeiten, Möglichkeiten und Anwendungspotentiale von Konfiguratoren
 - Möglichkeiten automatisierter Planprüfung zur Systemoptimierung
 - Analyse der erzielbaren Kosteneinsparpotentialen durch digitale Anwendungen

ANWENDUNGSFELDER DIGITALER WERKZEUGE

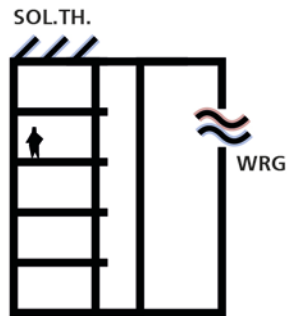


UMSETZUNG - SYSTEMAUSWAHL

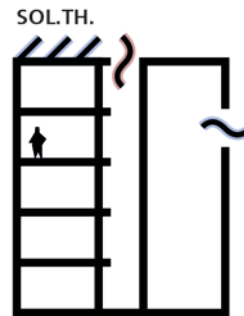
LÜFTUNGSSYSTEME

HEIZUNGSSYSTEME

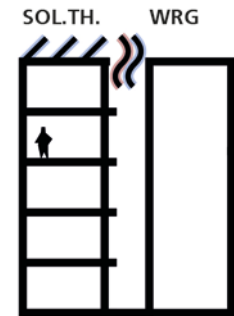
VARIANTE 1



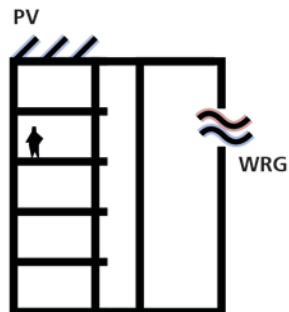
VARIANTE 2 (1A)



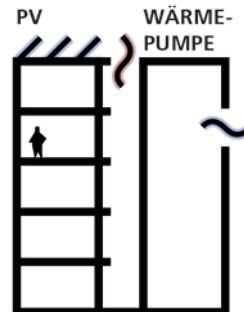
VARIANTE 3



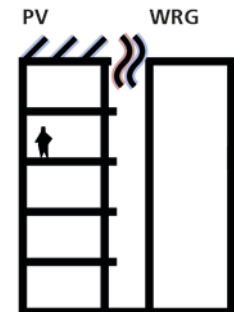
VARIANTE 4



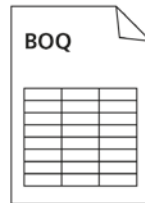
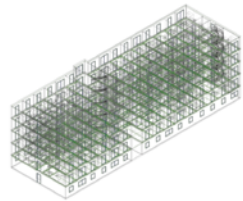
VARIANTE 5 (3E)



VARIANTE 6

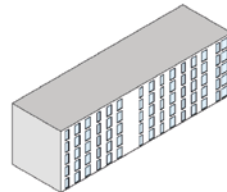
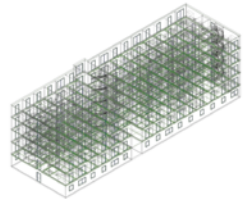


DIGITALER ZWILLING



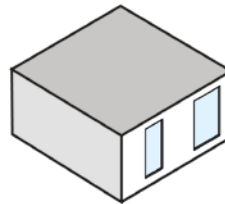
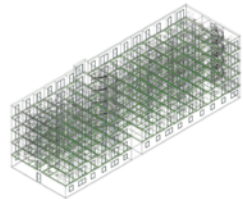
LCA / LCC

Definitionen Bauteile
Massen Bauteile
Lebensdauern Bauteile
Kostenkennwerte Bauteile
Kostenkennwerte sonst.



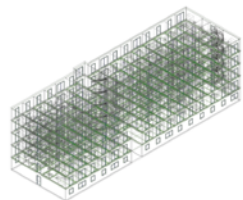
EnEV

Hüllenmodell
Bauteil-Definitionen
Genauere Kenntnis Anlagentechnik



VEPZO

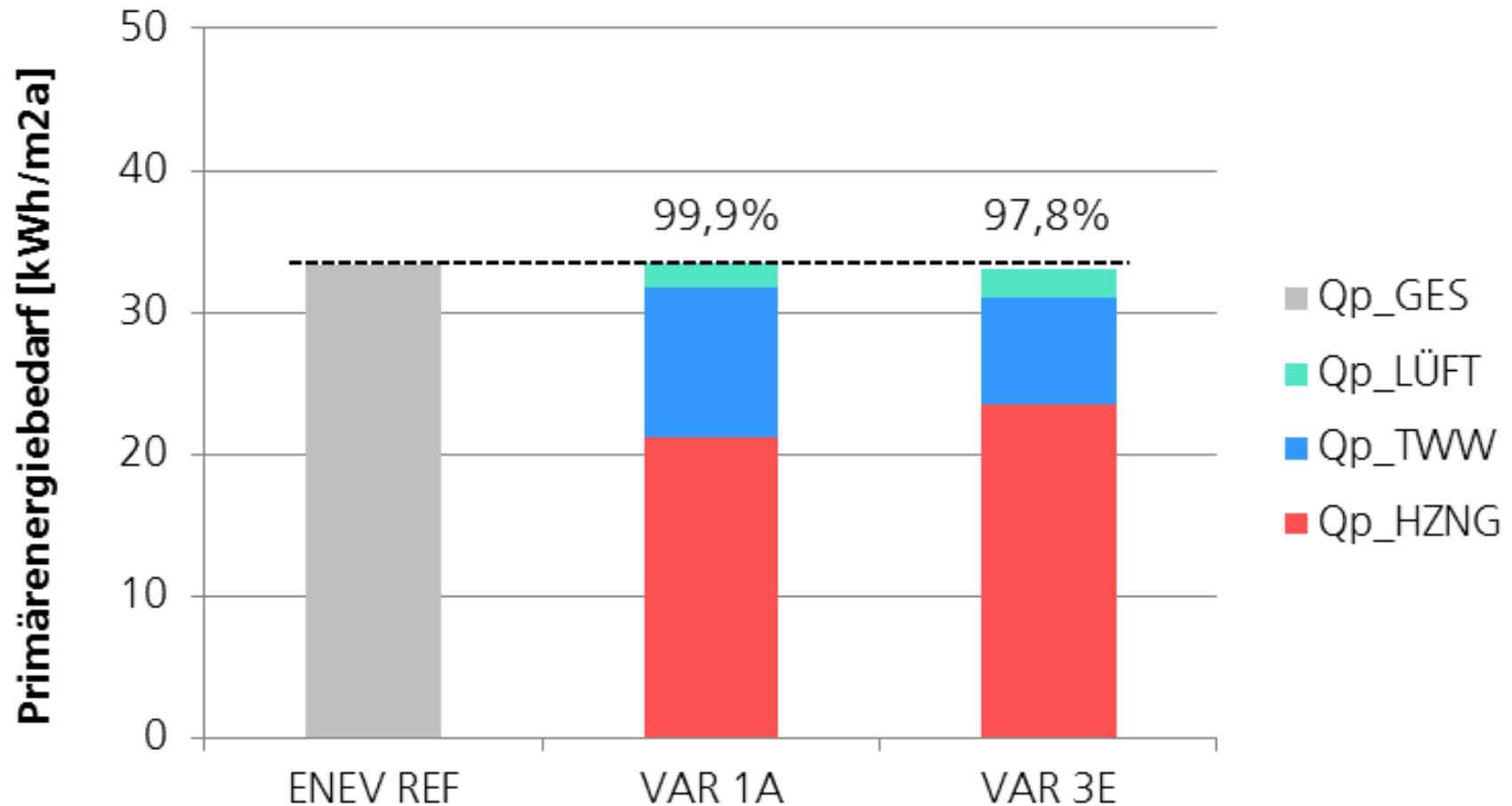
Ventilation and Energy Performance Zonal Model
Bewertung (Lüftungs- und Heizungs-) Systeme



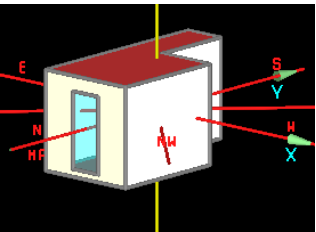
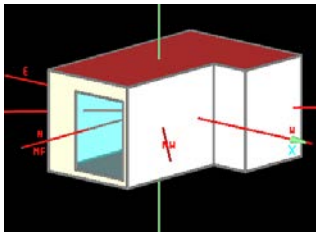
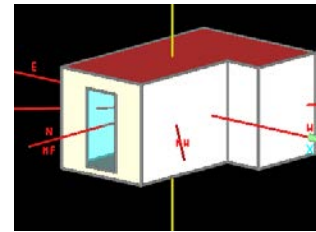
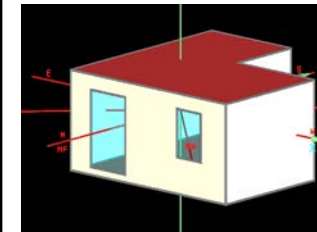
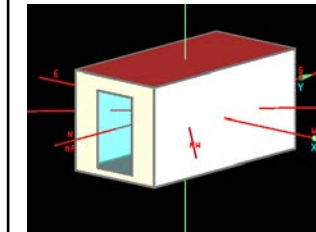
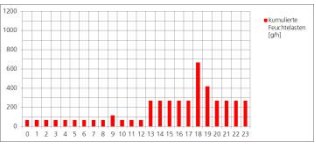
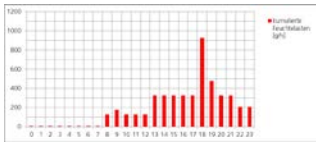
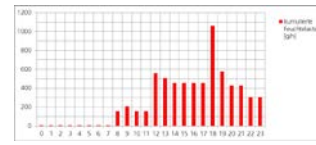
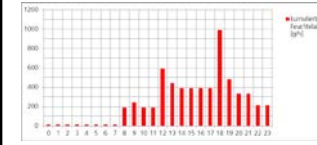
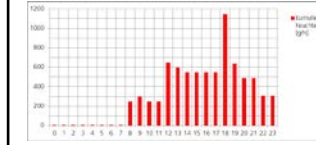
WUFI

Hygrothermische Bewertung
Kenntnis von Baustoffen
Kenntnis von Bauteilaufbauten
Zonen- oder 2D-Bewertung

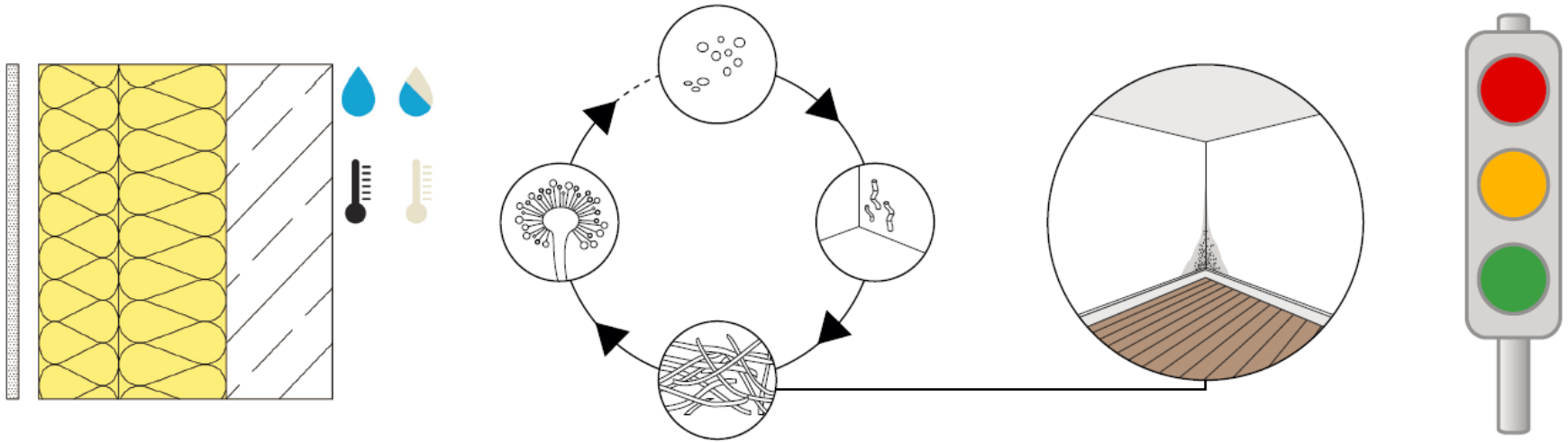
EnEV-BERECHNUNG (ZUB HELENA)



HYGROTHERMISCHE SIMULATION

1-Personen Haushalt	2-Personen Haushalt	3-Personen Haushalt	4-Personen Haushalt	5-Personen Haushalt
				
				
0,1 ACH inf + Fenster	0,1 ACH inf + Fenster	0,1 ACH inf + Fenster	0,1 ACH inf + Fenster	0,1 ACH inf + Fenster
0,2 ACH mech 0,1 ACH inf	0,2 ACH mech 0,1 ACH inf	0,2 ACH mech 0,1 ACH inf	0,2 ACH mech 0,1 ACH inf	0,2 ACH mech 0,1 ACH inf

Untersuchungs- und Auswertungsmethodik



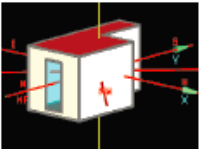
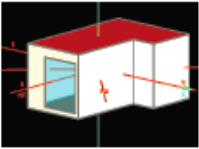
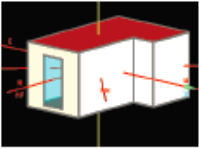
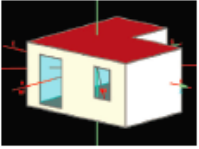
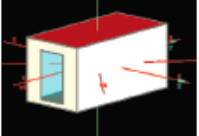
Eingabe baulicher
Parameter

Auswertung über hygrothermisches Modell
zur Auswertung Schimmelpilzrisiko

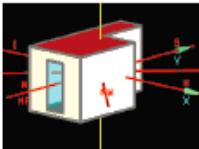
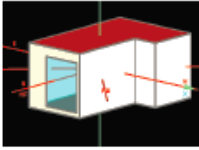

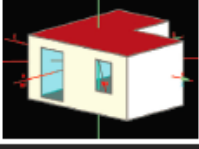
Auswertung

Haushaltsgrößen		Lüftungsszenarien	Wertung
1-Personen Haushalt		Fensterlüftung	Luftwechsel 0,2 h ⁻¹
2-Personen Haushalt		Fensterlüftung	Luftwechsel 0,2 h ⁻¹
3-Personen Haushalt		Fensterlüftung	Luftwechsel 0,2 h ⁻¹
4-Personen Haushalt		Fensterlüftung	Luftwechsel 0,2 h ⁻¹
5-Personen Haushalt		Fensterlüftung	Luftwechsel 0,2 h ⁻¹

Auswertung

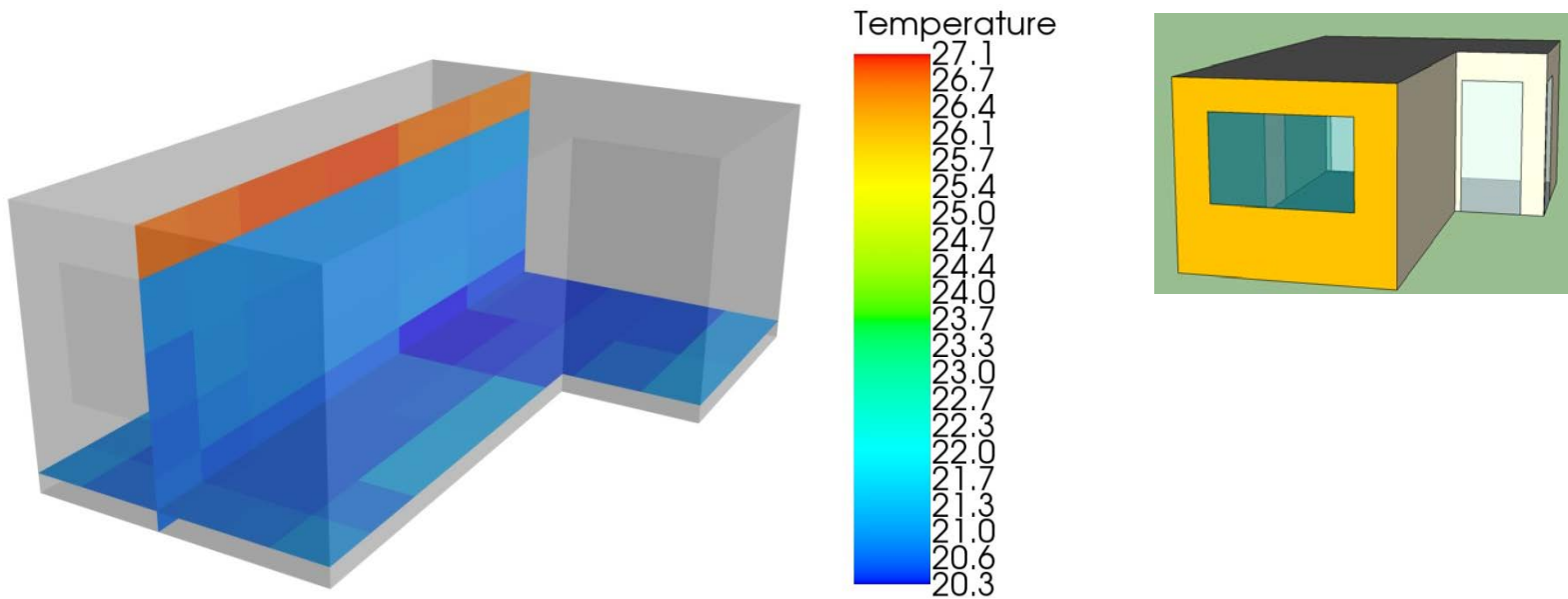
Haushaltsgrößen		Lüftungsszenarien	Wertung
1-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

Auswertung

Haushaltsgrößen		Lüftungsszenarien	Wertung
1-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
2-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
3-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
4-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
5-Personen Haushalt		Fensterlüftung	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>
		Luftwechsel 0,2 h ⁻¹	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

THERMISCHE SIMULATION

Luftwechsel 0,3/h mit Deckenheizung



Prüfen von Anforderungen an das Bedarfsmodell mit SMC

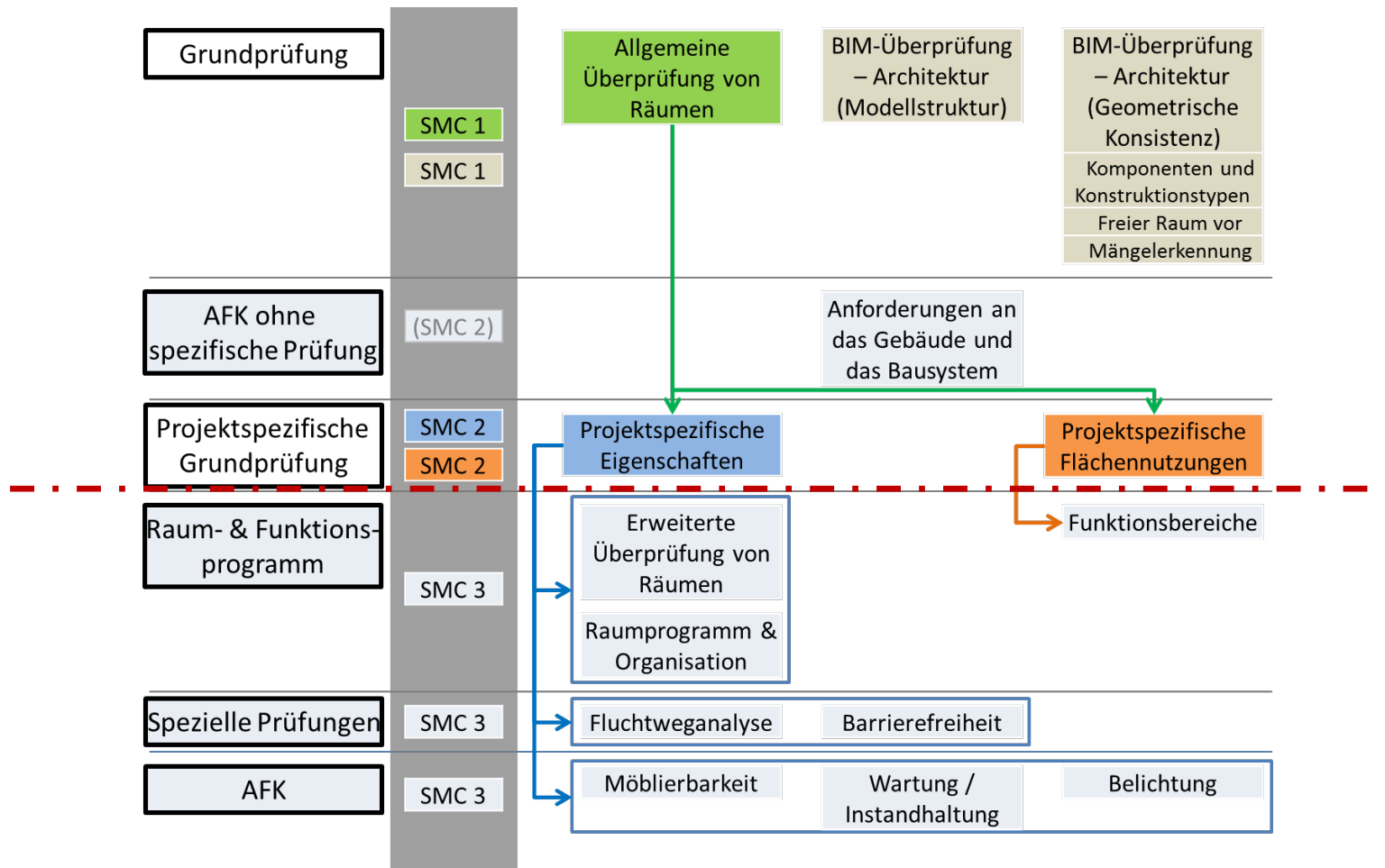


Abb.: Regelsätze in SMC für (Projektspezifische) Grundprüfungen und Spezielle Prüfungen gemäß AFK

Prüfen von Anforderungen an das Bedarfsmodell mit SMC

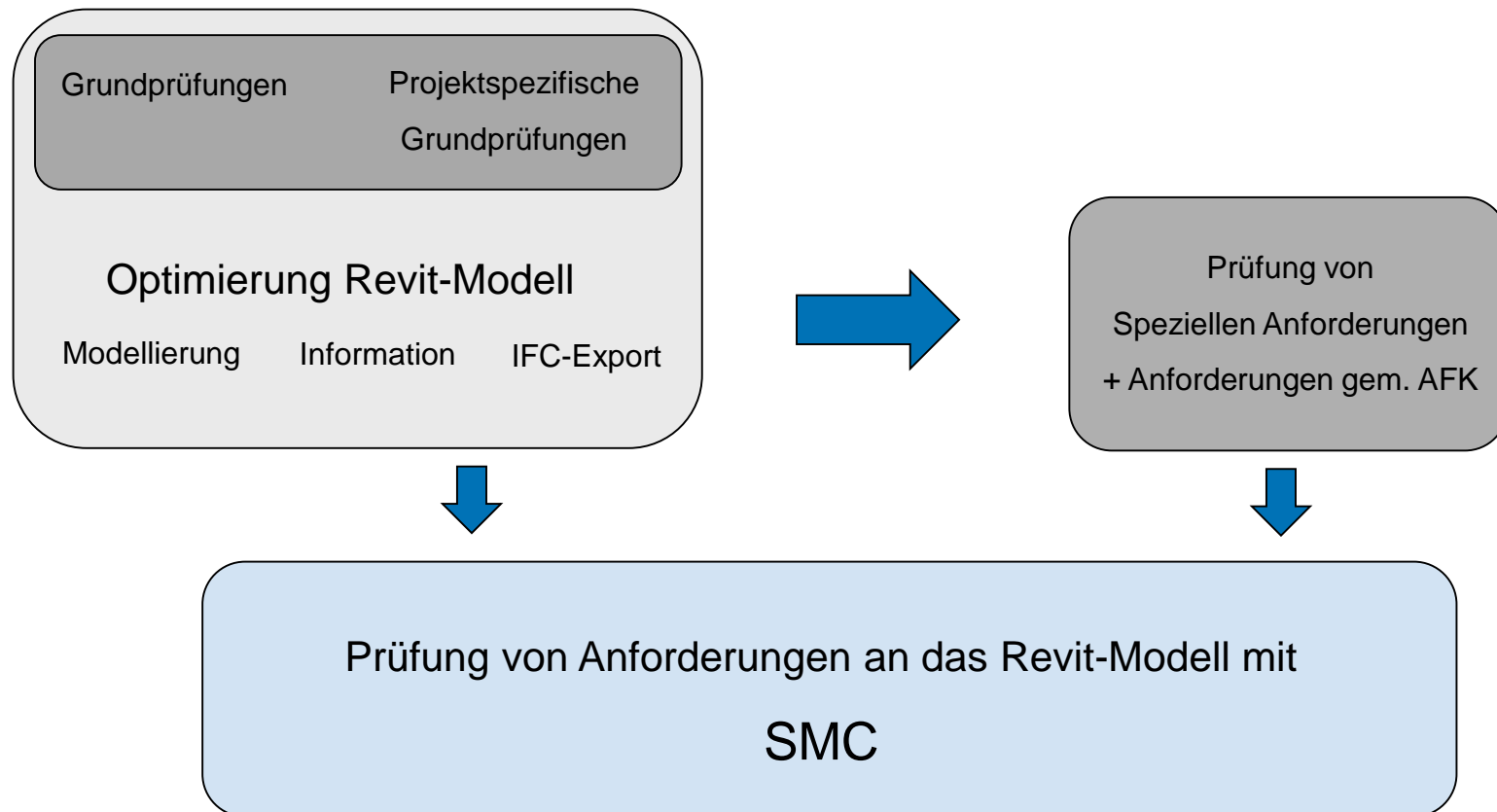
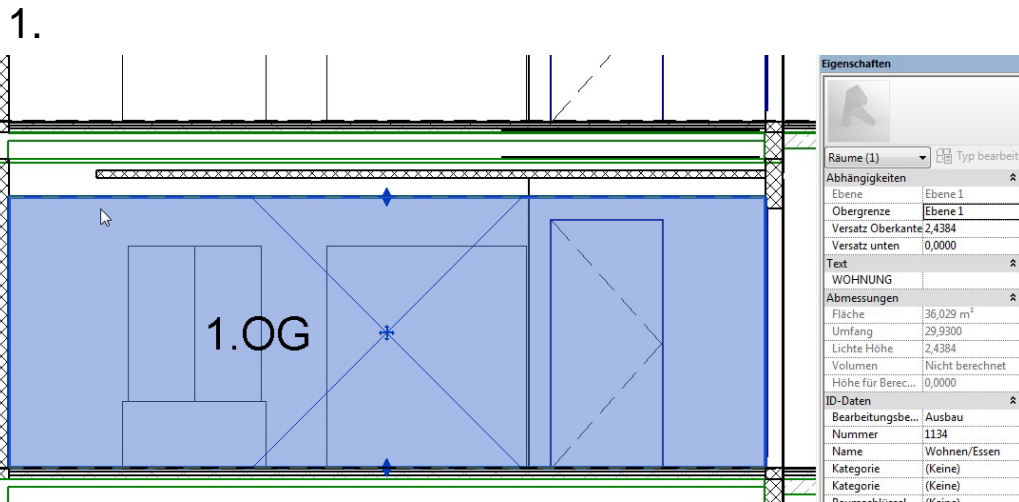


Abb.: Workflow: Prüfungen mit dem Solibri Model Checker

Prüfen von Anforderungen an das Bedarfsmodell mit SMC

Beispiel

1. Grundprüfung: Allgemeine Überprüfung von Räumen
2. Erweiterte Überprüfung von Räumen



Revit-Kategorie	IFC-Klassenname	IFC-Typ
Vertikale Holme	IFcRailing	
Geländerholmbeschriftungen	Nicht exportiert	
Geschossdecke (analytisch) - B	Nicht exportiert	
Geschossdecken	IFcSlab	
Deckenkanten	IFcBuildingElementProxy	
Dämmung/Luftschicht [3]	IFcSlab	
Gemeinsame Kanten	IFcSlab	
Innenkanten	IFcSlab	
Nichttragende Schicht 1 [4]	IFcSlab	
Nichttragende Schicht 2 [5]	IFcSlab	
Oberflächenmuster	IFcSlab	
Schnittmuster	IFcSlab	
Sperrschicht	IFcSlab	
Tragende Schicht [1]	IFcSlab	
Träger [2]	IFcSlab	
Unrichtbare Linien	IFcSlab	
Geschossdecken (analytisch)	Nicht exportiert	
Grafiken für Verteiler-Bauteile	Nicht exportiert	
Grafikliste	Nicht exportiert	
Grundstück	IFcSite	
Gebäude	IFcBuildingElementProxy	

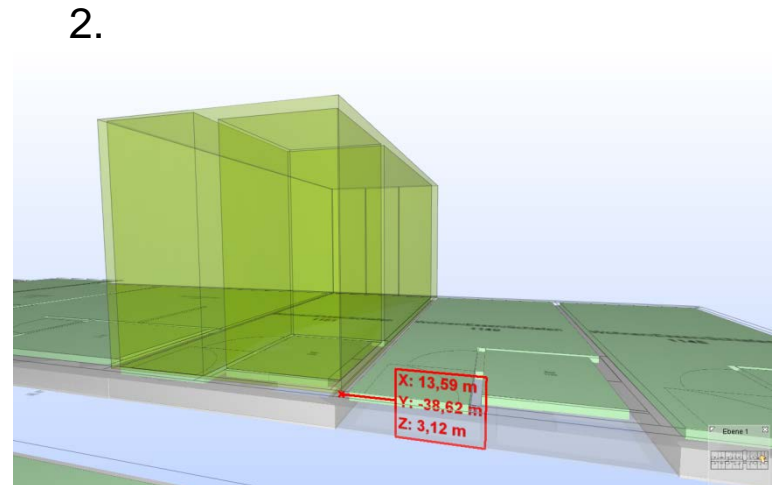
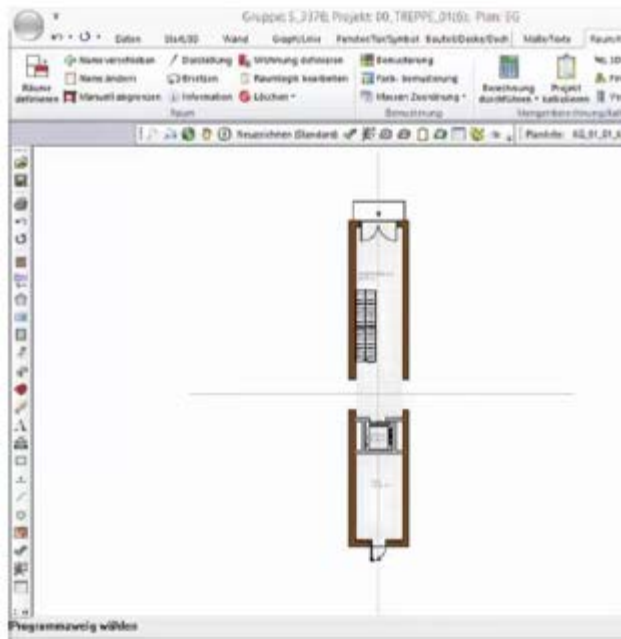


Abb.: Beispiel Optimierung Revit-Modell & Prüfung mit SMC

KONFIGURATOR



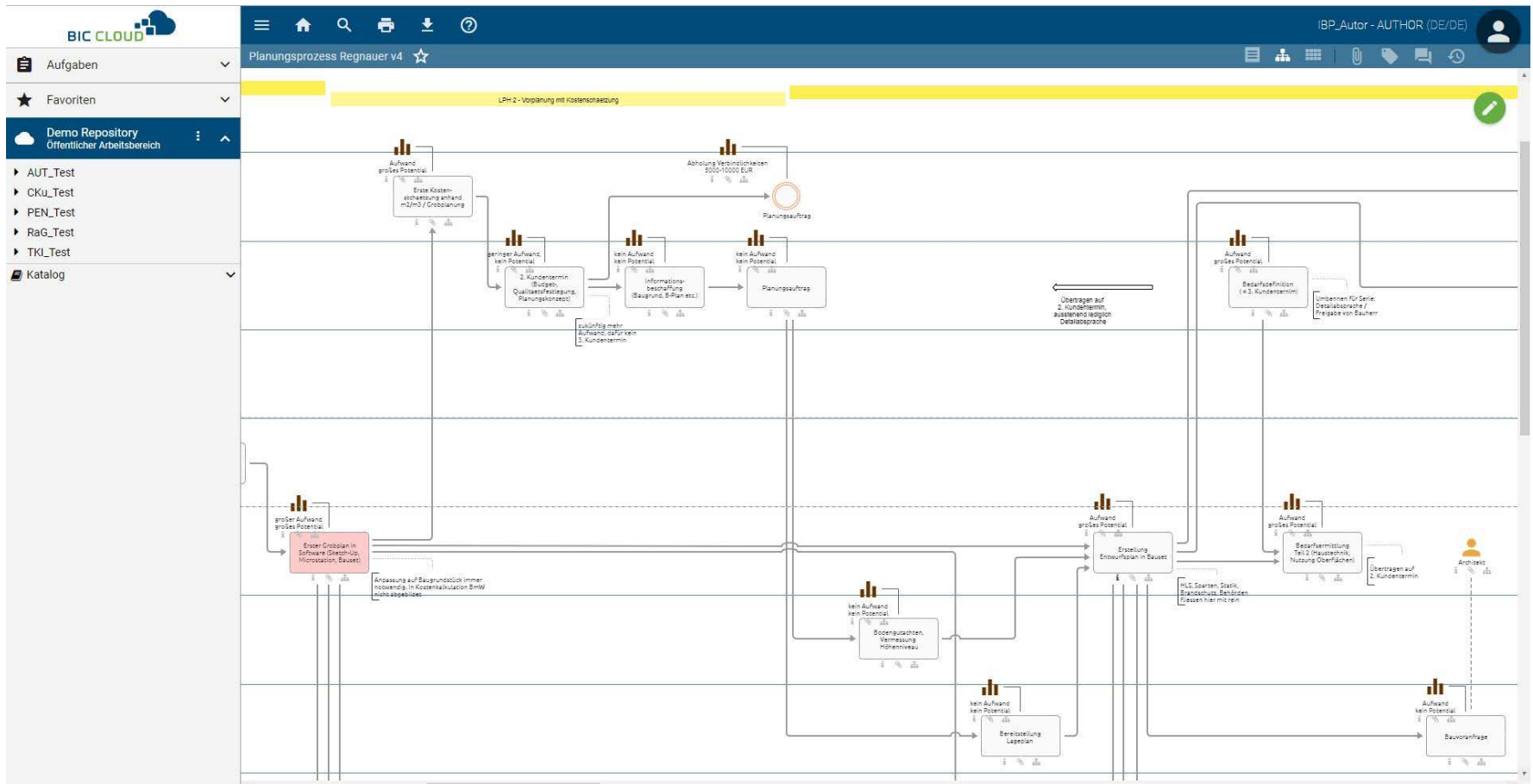
Quelle: Regnauer

KONFIGURATOR – SKETCH-UP

Quelle: pbb



PROZESSANALYSE



POTENTIALANALYSE

Kostenposition	Kostensenkungspotentiale	und Begründung
Beratung	3% - 5%	Skalierung durch Vereinheitlichung und Optimierung
Ingenieurdienstleistungen	24% - 32%	Skalierung durch Erfahrung, ab Losgröße 4
Allgemeine Verwaltungskosten und Wagnis und Gewinn	11% - 48%	Skalierung je nach Varianten (Fassade, Gebäudekörper...)
Gesamt	4,5% – 11,0%	Einsparungen durch Optimierungen des Planungsprozesses an Gesamt-Bau-summe

AUSBLICK

- Große Dynamik in den ausländischen Märkten (China, Osteuropa)
- Interesse steigt – Fehlende Investitionen in D
- B2U – Leistungszentrum „Mass Personalization“
Weiterentwicklung des Configurators für Wohnungsbauten
- Kooperation mit pbb – Schnittstellen BIM-Designer – Digitaler Zwilling
- Automatisierte Planprüfung – Pilotvorhaben BIMiFHG

