

BIM IM PLANUNGSPROZESS ERFAHRUNGEN EINES GEBÄUDETECHNIKPLANERS

ENERGIEAPERO CHUR

20.4.2016

Roman Hermann, Dipl. Ing. HTL, SIA

PORTRAIT

- Ingenieurbüro HLKK, Energie / Nachhaltigkeit / Bauphysik / Betriebsoptimierung
- 55 Mitarbeitende
- Hauptsitz in Münchenstein, Niederlassung in St. Gallen



UZB Zahnmedizinisches
Institut, Basel



AUE
Amt für Umwelt+Energie, BS



ETH GLC
Zürich



Hochhaus Suurstoffi, Zug



BFH Campus, Biel

ABLAUF

1. Ausgangslage / Verständigung
2. Praxisbeispiel Umsetzung
3. Aktivitäten / Wie geht es weiter

Ausgangslage / Verständigung

AUSGANGSPUNKT



PLÄNE VS. MODELL

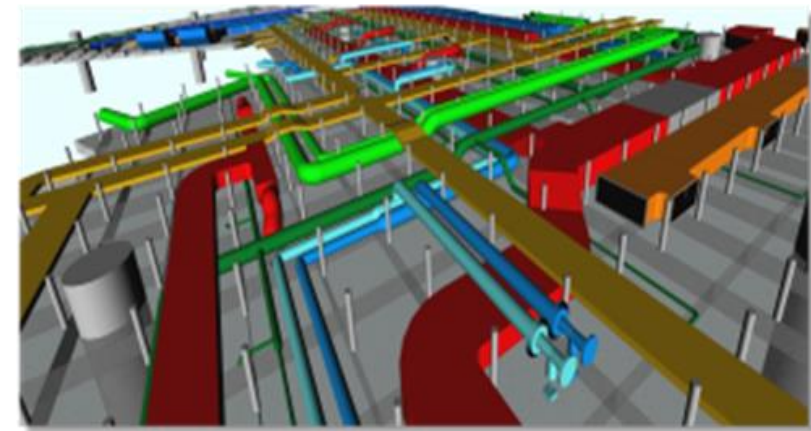
Pläne mit Farben

- mit Expertenwissen erstell- und prüfbar
- «Datensäge» - Weiterverwendung der Informationen mit viel Aufwand
- Qualitätskontrolle (Geometrie und Informationen) schwierig



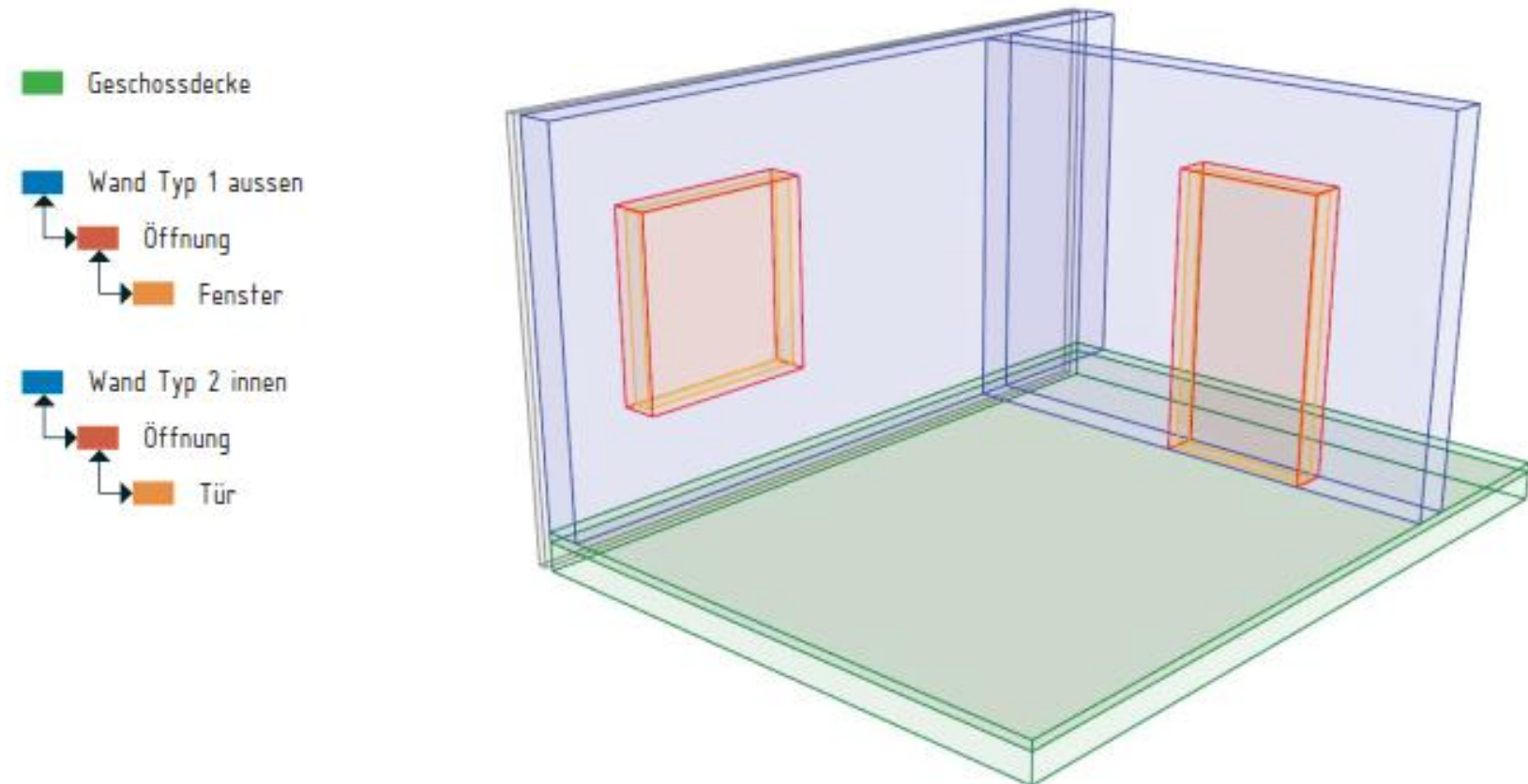
Modell mit Objekten

- Mit Expertenwissen erstellen
- Weiterverwendung der Informationen einfach möglich
- «Maschinelle» Qualitätskontrolle (Geometrie und Informationen) möglich (80/20er Regel)


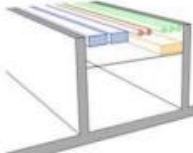
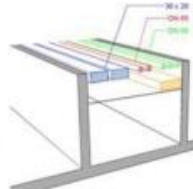
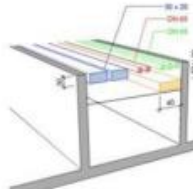
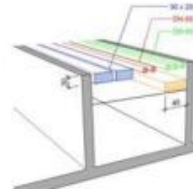
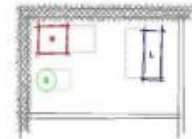
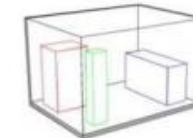
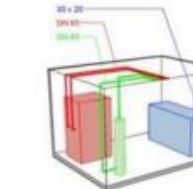
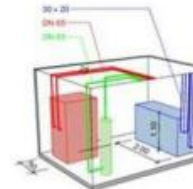
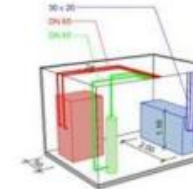







STRUKTUR DES INFORMATIONSMODELLS

- 1. Geometrie
- 2. Topologie
- 3. Metainformation



FERTIGUNGSGRAD (LOD)

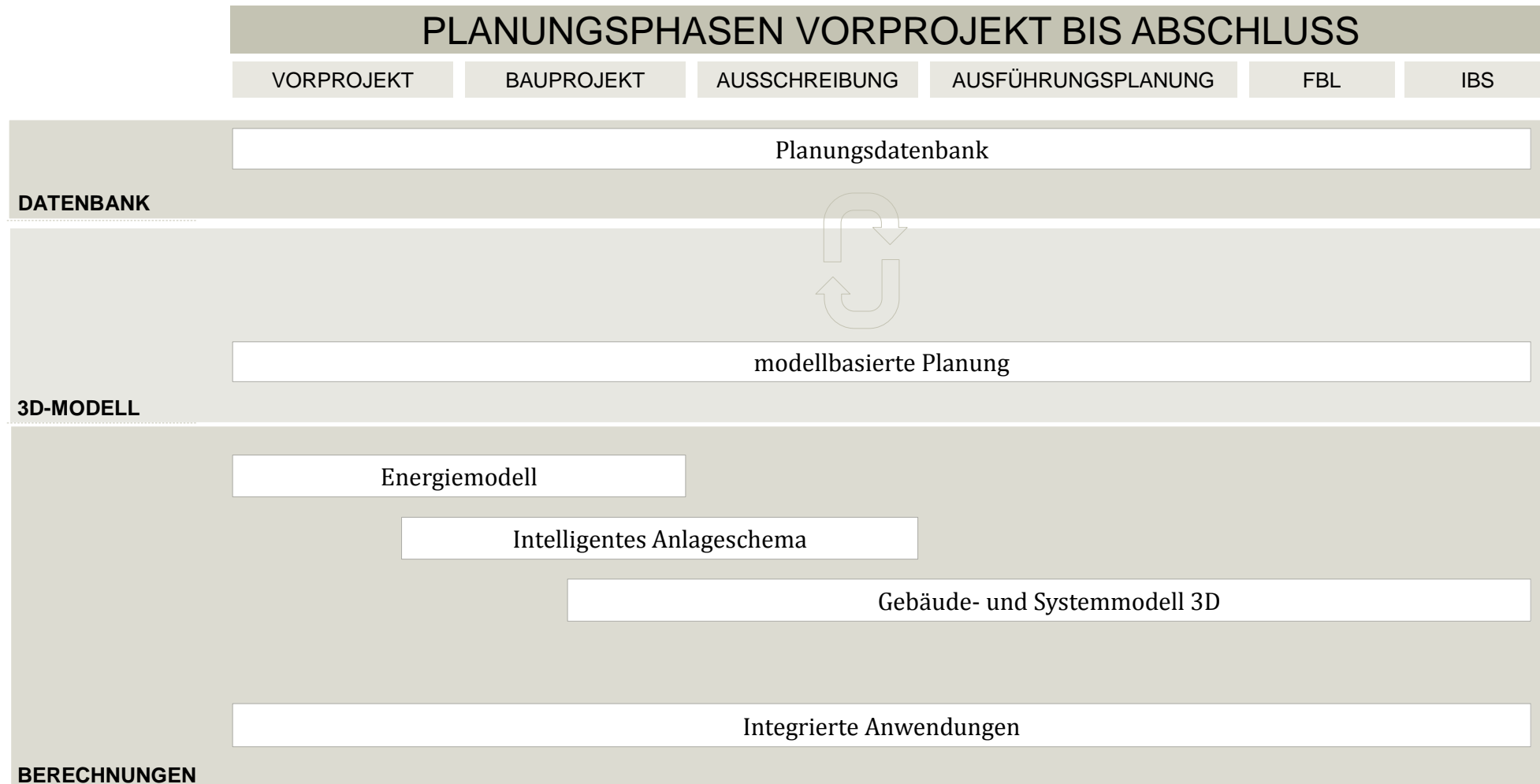
SIA Phasen Fertigungsgrade	Vorprojekt LoD 100	Bauprojekt LoD 200	Ausschreibung LoD 300	Ausführung LoD 400	Dokumentation LoD 500
Beispiele Gebäudetechnik					
Trassenführung	Skizzenhafte Darstellung der Trassenführung und der benötigten Technikfläche.	Steigzonen und Trassen sind mit Lagen definiert. Installationen sind mit Dimensionen koordiniert	Ergänzung zu den Qualitäten und Materialien in der Ausschreibung.	Bereinigung mit den vorgesehenen Materialien und Produkten.	Modelle werden dem gebauten Zustand nachgeführt.
Technikraum					
Technikraum	Benötigte Apparate sind im Raum platziert unter Berücksichtigung der benötigten Verkehrsfläche.	Vordimensionierte Anlage mit effektiv benötigtem Platzbedarf ist bestimmt und die Einbringung und Revision ist definiert.	Qualitäten Oberfläche, und Schnittstellen zu anderen Gewerken sind definiert,	Bereinigung mit den vorgesehenen Materialien und Produkten.	Modelle werden dem gebauten Zustand nachgeführt.
Steigzonen					
Steigzonen	Skizzenhafte Darstellung der benötigten Steigzonenfläche	Steigzonen und Trassen sind mit Lagen definiert. Installationen sind mit Dimensionen koordiniert	Ergänzung zu den Qualitäten und Materialien in der Ausschreibung.	Bereinigung mit den vorgesehenen Materialien und Produkten.	Modelle werden dem gebauten Zustand nachgeführt.

Praxisbeispiel / Umsetzung

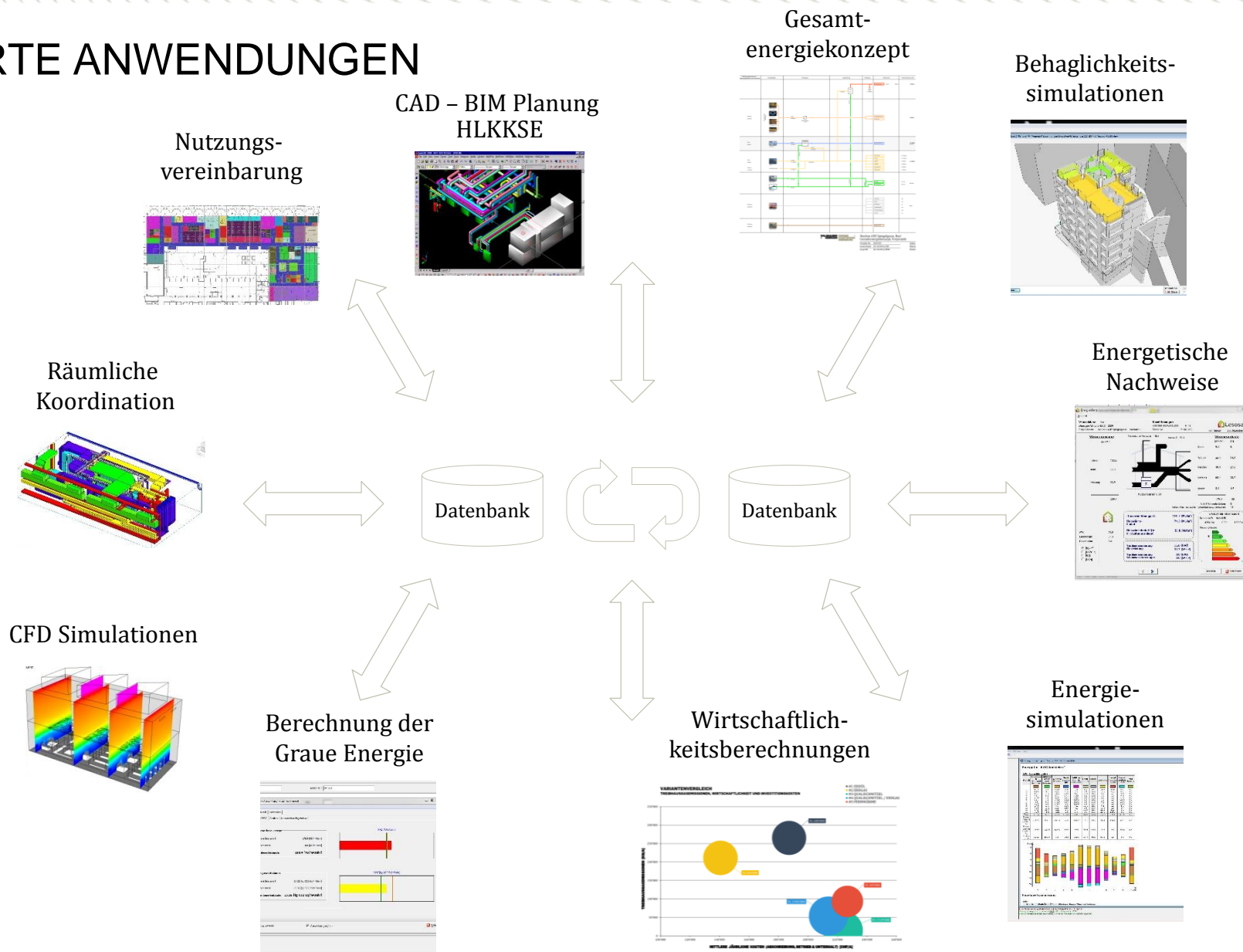
BISHERIGER PLANUNGSABLAUF BSP. HLK-PLANUNG



PROJEKTABLAUF MIT BIM BSP. HLK-PLANUNG

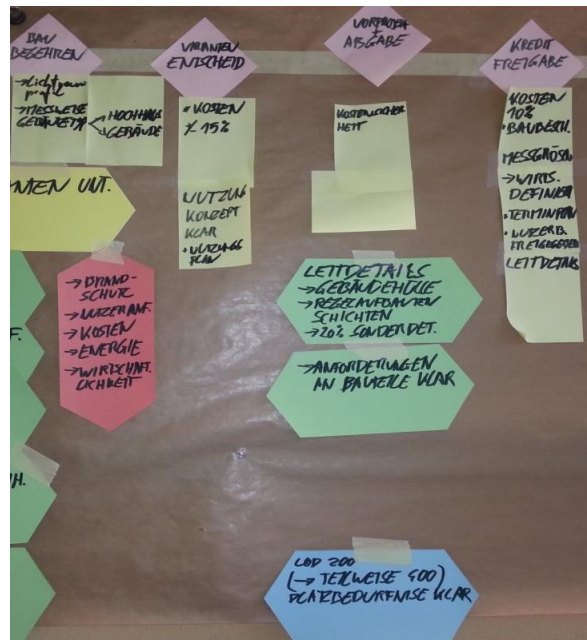


INTEGRIERTE ANWENDUNGEN



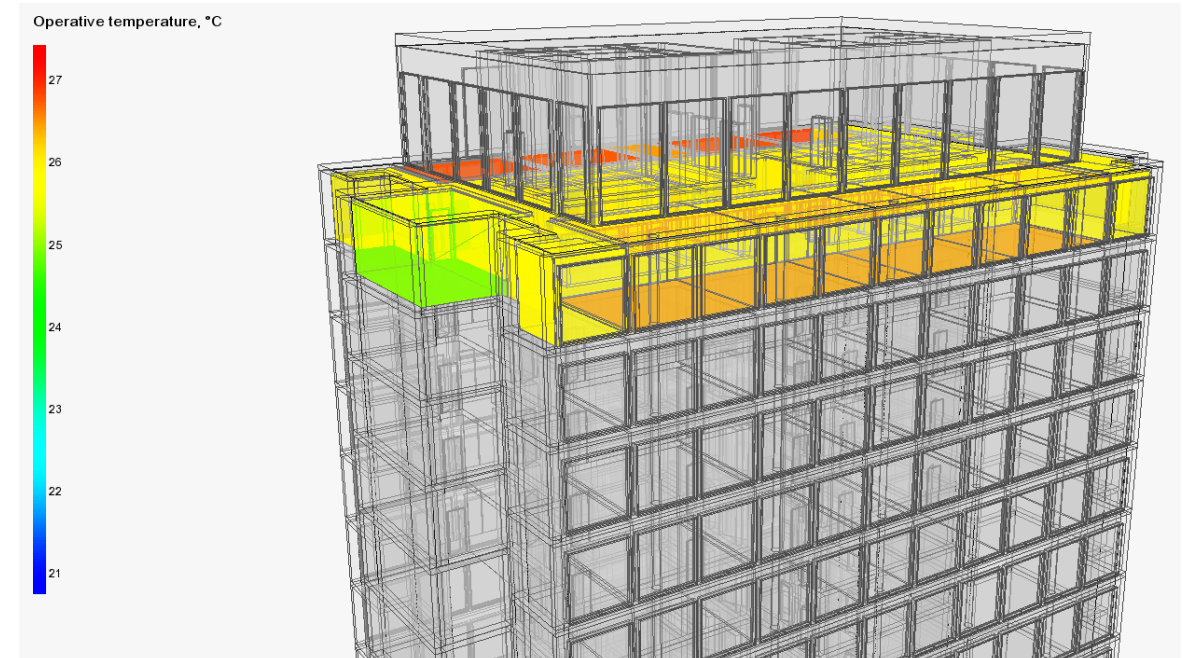
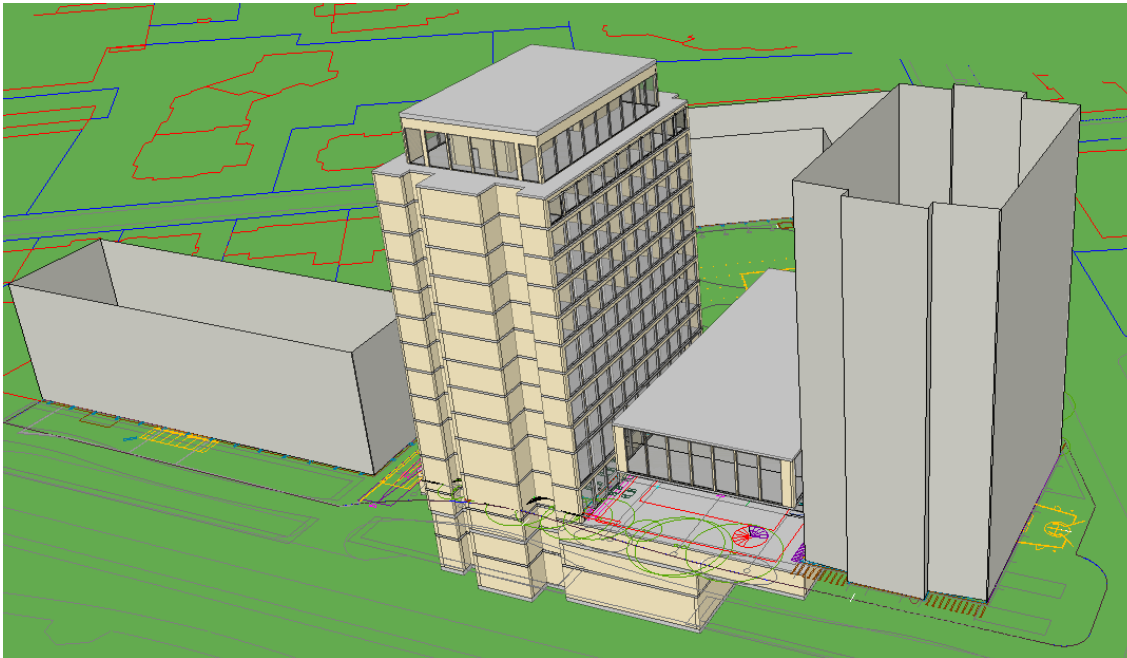
PROZESSPLANUNG - PLANUNG DER PLANUNG

- Phasen: (Vorstudie) Vorprojekt, Bauprojekt
- Mit Hilfe von Prozesswänden
- Kick-Off Workshop mit Besteller, Planer, Nutzer
- Festlegen der Ziele, Wege und Verbindlichkeiten



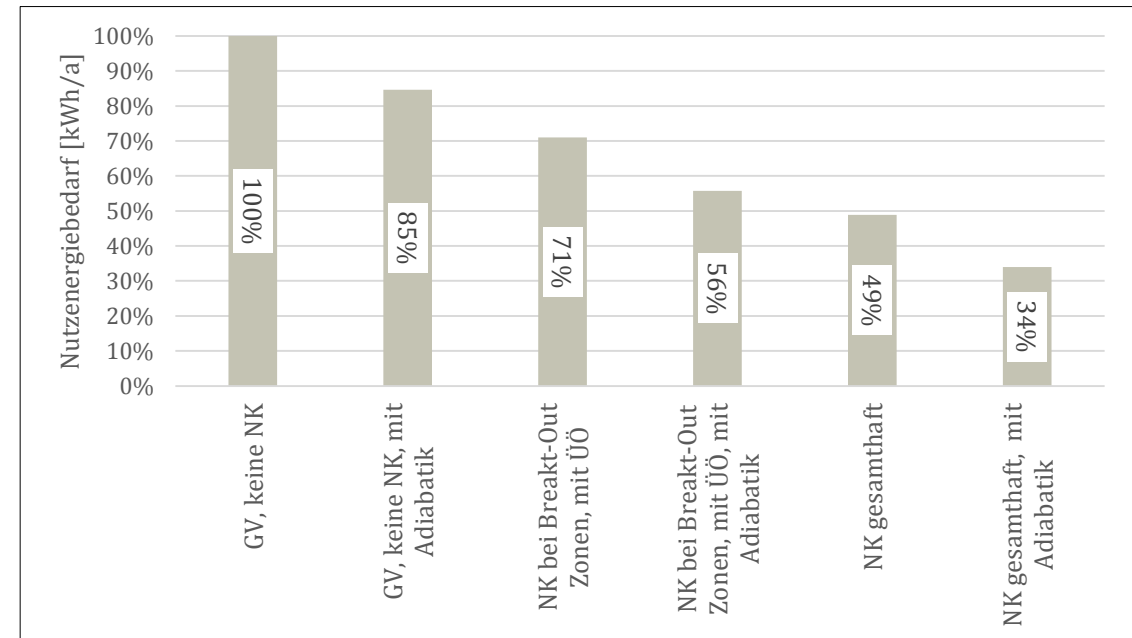
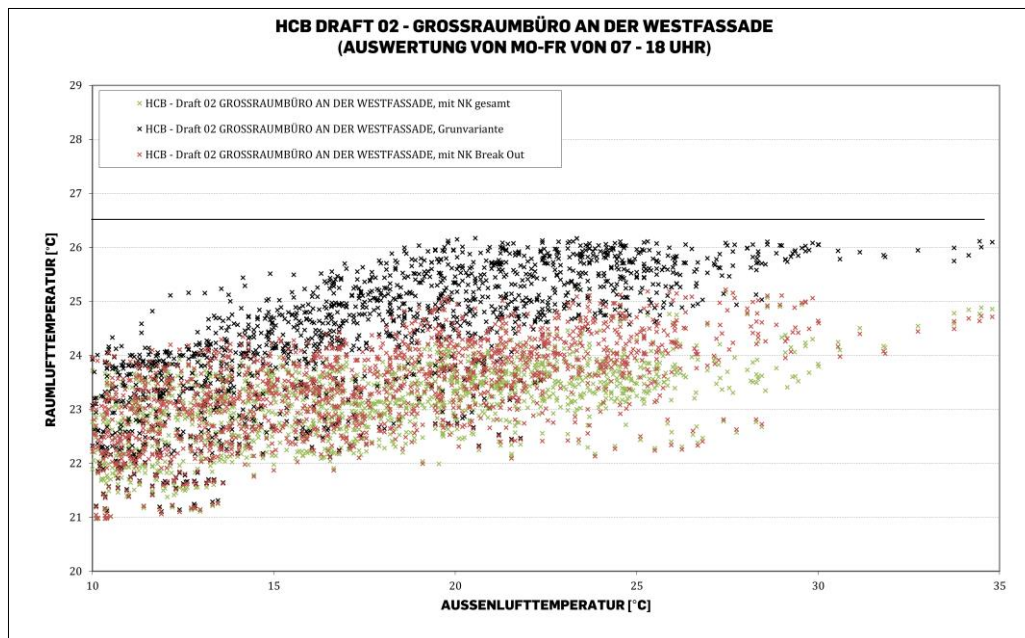
ENERGIEMODELL

- Phase: Vorstudien, Vorprojekt
- Energiemodell von Architekt oder selbst modelliert
- Abstrahiertes Modell für Simulationen, Energie- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Grundlage für erste räumliche Betrachtungen



ENERGETISCHE OPTIMIERUNG AB MODELL - STUDIEN

- Energiemodell als Grundlage für interdisziplinäre Variantenstudien
sommerlichen Wärmeschutzes, Nutzenergiebedarf, Bauteilkonstruktionen,
Grauer Energie etc.
- Genauigkeitsstufe «Gebäude», «Geschoss» oder «Raum»



DAS HLK- RAUMDATENBLATT, TRADITIONELL - ORIGINELL

Projektnummer:	201320	Sachbearbeiter:	CB	Erstellt am:	24.10.14
Projektname:	Neubau AUE Spiegelgasse, Basel	Projektphase:	Vorprojekt	Revision am:	-

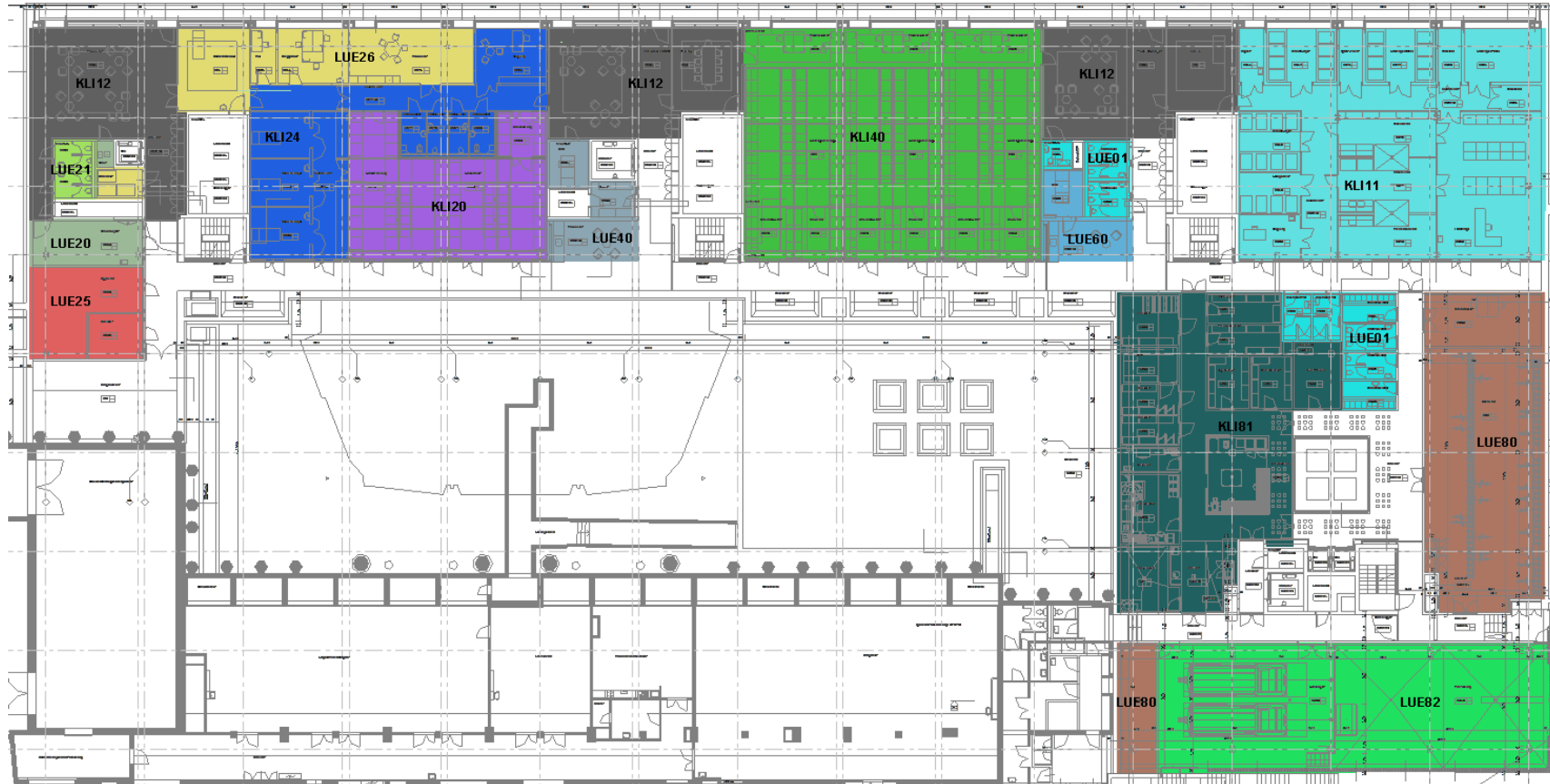
RAUMDATENBLATT | Arbeitsstand Architektur: 28.08.2014 (Grundlage für Vorprojekt)

ALLGEMEINE DATEN														LÜFTUNG				BEMERKUNGEN			
Gebäude-teil	Ort / Raum-Nr.			Bezeichnung auf Architektenplan	Nutzung gemäss SIA 2024		Orientierung	Raum-temperatur		rel. Raumluft-feuchtigkeit		Personen-belegung	Nettofläche Raum	Raumhöhe		belüftet?	ZUL Anlage		ABL Anlage		
	Stockwerk	Raum Nr. Architekt	Raum-ID W+H		SIA Nr.	Bezeichnung		min.	max.	min.	max.			FB bis RD	FB bis DD		AUL / ZUL		ABL / FOL		
								°C	°C	%	%			Pers.	m²		m	m	ja/nein	Anlage Nr.	
	2.UG	A U2 001		Haustechnik	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	131.5	3.40		ja	A-244	150	A-244	150	
	1.UG	A U1 008		Garderobe	12.5	Garderoben, Dusche		22	n.d.	n.d.	n.d.	4	17.5	2.70		ja	A-244	300	A-244	240	
	1.UG	A U1 009		Dusche (Zugang von Garderobe)	12.5	Garderoben, Dusche		22	n.d.	n.d.	n.d.	0	4.0	2.70		ja	A-244		A-244	60	
	1.UG	A U1 007		Archiv	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	56.0	2.70		ja	A-244	80	A-244	80	
	1.UG	A U1 006		Hauswart	12.2	Nebenräume		18	n.d.	n.d.	n.d.	1	2.5	2.70		ja	A-244		A-244	30	
	1.UG	A U1 004		Materiallager	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	6.0	2.70		ja	A-244		A-244	30	
	1.UG	A U1 002		(Vorraum) Velos / E-Bikes	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	72.0	2.70		ja	A-244	100	A-244	100	
	1.UG	A U1 001		Korridor (Gang)	12.1	Verkehrsfläche		18	n.d.	n.d.	n.d.	0	22.0	2.70		ja	A-244	120	A-244		
	1.UG	A U1 005		Starkstrom	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	10.5	2.70		ja	A-244		A-244	30	
	1.UG	A U1 003		Schwachstrom	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	12.0	2.70		ja	A-244		A-244	30	
	1.UG	A U2 001		Luftraum				n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	41.0	2.70		nein					
	EG	A E1 001		Windfang Nord	12.1	Verkehrsfläche		20	n.d.	n.d.	n.d.	0	9.0	3.16		nein					
	EG	A E1 002		Lager / Reinigung	12.2	Nebenräume		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	15.5	3.16		ja	A-244	30	A-244	30	
	EG	A E1 003		Vorraum	12.1	Verkehrsfläche		20	n.d.	n.d.	n.d.	0	10.5	3.16		ja	A-244	60	A-244		
	EG	A E1 004		WC Damen	12.4	WC		18	n.d.	n.d.	n.d.	0	4.0	3.16		ja	A-244		A-244	30	

Das HLK- RDB wird heute in Form eines Excel- Sheets erstellt, was nicht den Anforderungen einer verlässlichen Datenverwaltung entspricht.

ENERGIEMODELL - ZONENPLAN

- Phase: ab Vorprojekt
- Visualisierung von Konzepten, Systemen und Zugehörigkeiten
- z.B. Nutzungszonen, Raumtemperaturen, Raum zu Lüftungssystem etc.



ENERGIEMODELL - INTEGRALES RAUMBUCH

– Raumbuchdaten sind ein Teil des Modells

The screenshot displays the BuildingOne software interface, which is used for integrated building design and energy modeling. The interface is divided into several panels:

- Top Panel:** Contains the main menu (Architektur, Ingenieurbau, Gebäudetechnik, etc.) and a toolbar with various icons for file operations and navigation.
- Left Panel:** Shows the 'Eigenschaften' (Properties) window for the selected object, including 'Grundriss' (Floor Plan) and 'Grafiken' (Graphics) settings.
- Center Panel:** Displays a 2D architectural floor plan with various rooms and spaces labeled (e.g., KL12, LUE21, LUE20, LUE25, KL124, KL120, LUE40).
- Right Panel:** Contains several sub-windows:
 - Struktur:** A tree view showing the building's structure and components.
 - Extras:** A window for additional settings and options.
 - Räume:** A table listing rooms and their properties.
 - Ergebnisse:** A window showing the results of energy calculations, including transmission and ventilation losses.
- Bottom Panel:** Displays a detailed energy calculation table titled 'RAUMDATENBLATT - ETHGLC, ZÜRICH'.

The 'Ergebnisse' window shows the following data for room 00.121.088 (D10.005 Korridor):

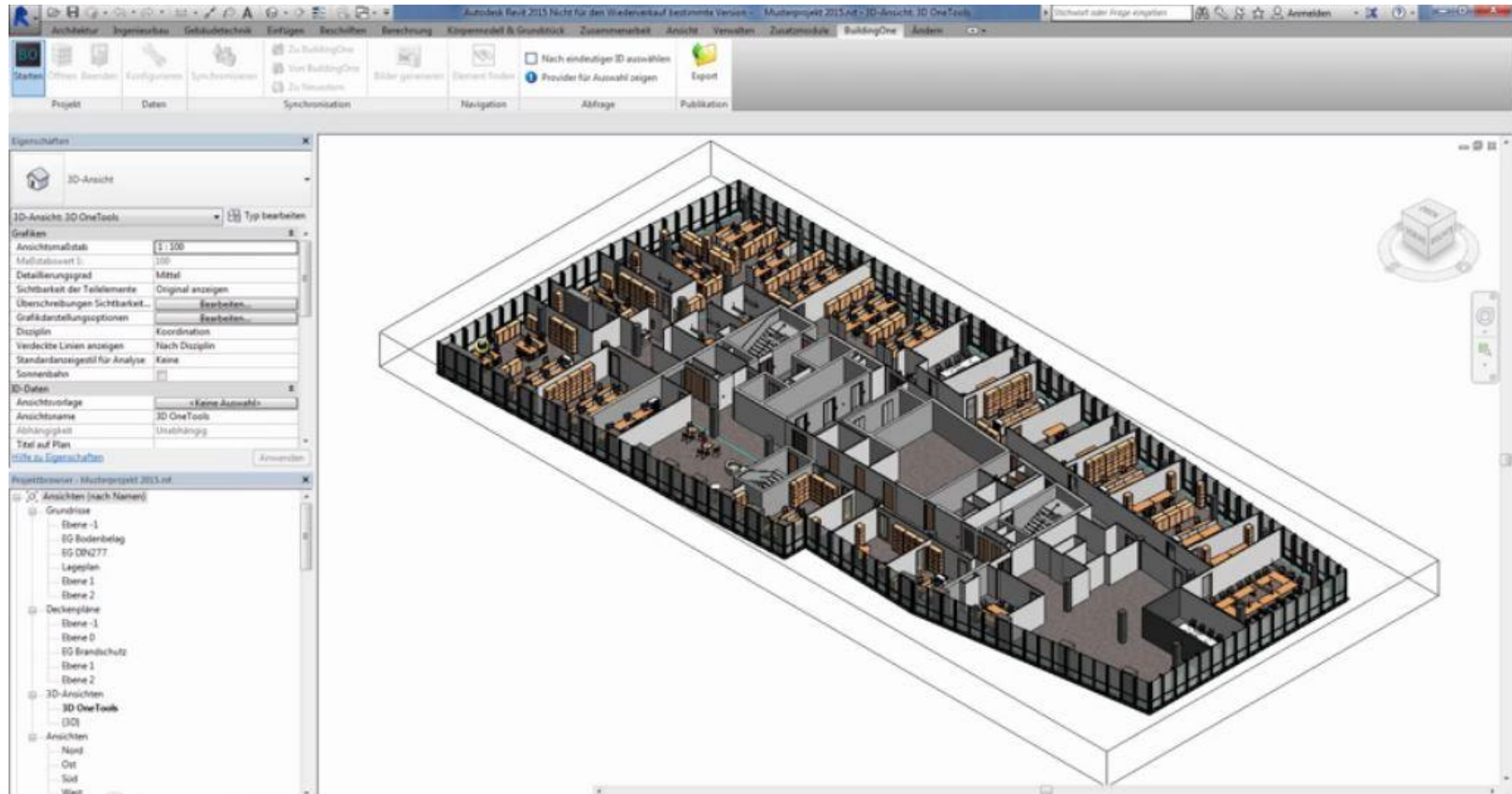
Transmission	HT, ie	HT, ie	HT, ie	HT, ie
• gegen Außenluft	3.29 W/K			
• gegen unbeheizte Räume	7.48 W/K			
• gegen Erdreich	0.49 W/K			
• gegen beheizte Räume	12.92 W/K			
Transmissionswärmeverlust-Koeffizient HT	24.18 W/K			

The 'Raumdatenblatt' table shows the following data for room 00.121.088 (D10.005 Korridor):

Ort / Raum-Nr.	Bezeichnung auf Architektenplan	Nutzung gemäss SIA 2024	Raumtemperatur	rel. Feuchtigkeit
00.121.088	D10.005 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.086	D10.003 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.087	D10.004 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.088	D10.005 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.089	D23.001 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.090	D25.001 Int. Korridor	Korridor	21.0	
00.121.091	D26.001 Korridor	Korridor	21.0	
00.121.092	D26.002 Korridor	Korridor	21.0	




The 'Raumdatenblatt' table also includes a section for 'ALLGEMEINE DATEN' (General Data) with columns for 'Ort / Raum-Nr.', 'Bezeichnung auf Architektenplan', 'Nutzung gemäss SIA 2024', 'Raumtemperatur', and 'rel. Feuchtigkeit'.

BILDINGONE VERBINDUNG ZUM BIM



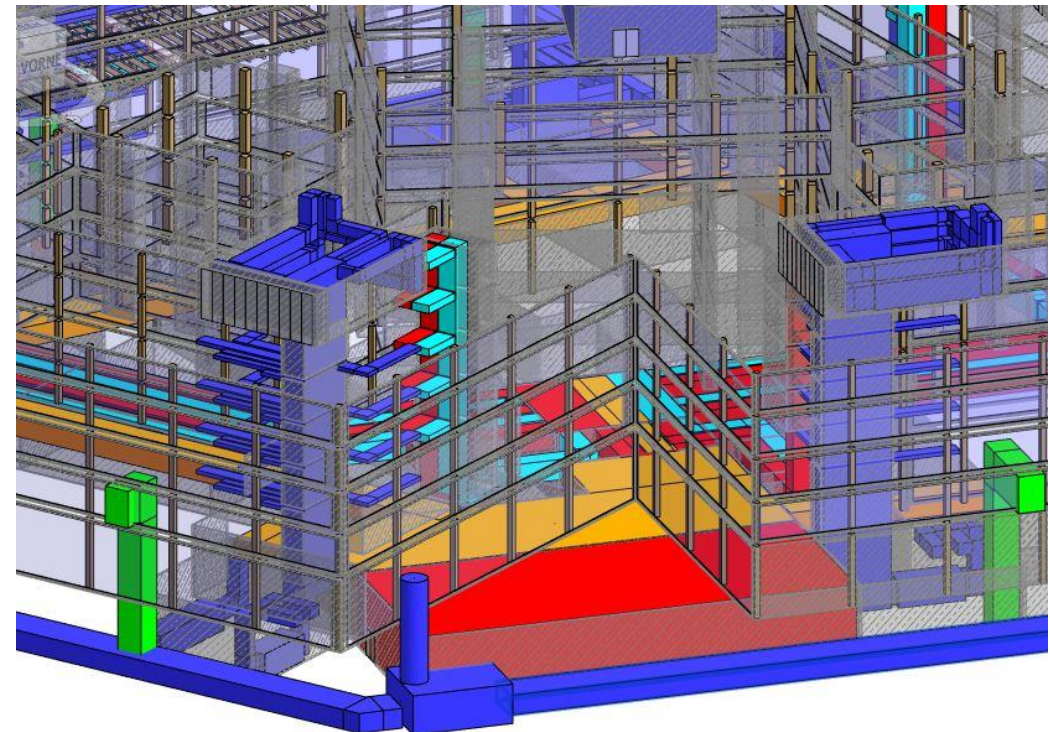
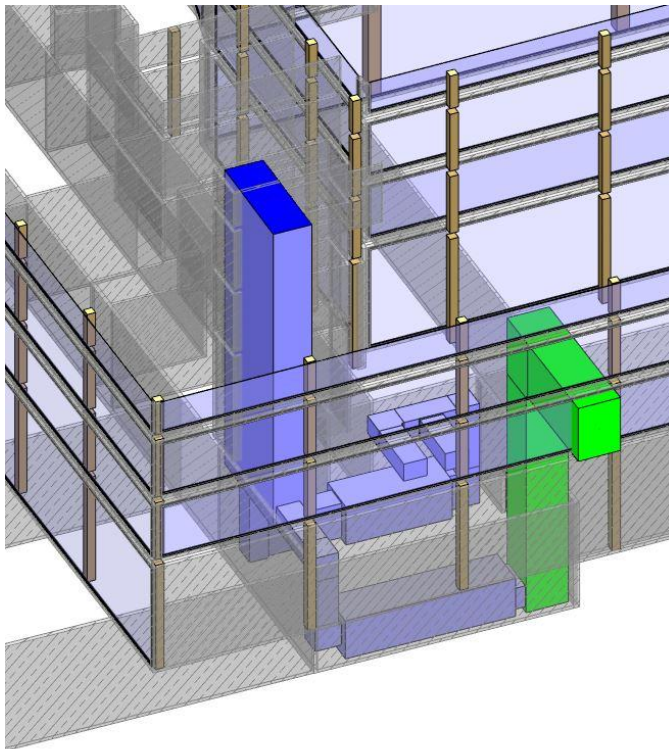
BUILDINGONE AUSSCHNITT RAUMBUCH

The screenshot shows the OneTools software interface. At the top, there is a menu bar with options like 'Drucken', 'Vorschau', 'Öffnen', 'Speichern', 'Per Email versenden', 'Lesen', 'Parasol', 'Miniatursichten', 'Finden', 'Eine Seite', 'Seitenbreite', and 'Ganzes Bildschirm'. Below the menu bar, the main content area displays the title 'Raumbuch' and the OneTools logo with the tagline 'Lösungen für Architektur & Facility Management'. Underneath, it says 'OneTools / Ebene 0' and '01 - Büro'. To the left of the data table is a small floor plan diagram of the office space. The table lists various attributes and their values for the office space.

	B	Fläche	21,53 m²
	D	Höhe	2,75 m
	W	Umfang	20,28 m
		Volumen	58,86 m³
		Nutzungsart DIN277	Allg. - Büro
		Wandbelag	Tapeziert
		Deckenbekleidung	Rasterdecke
		Bodenbelag	Teppich

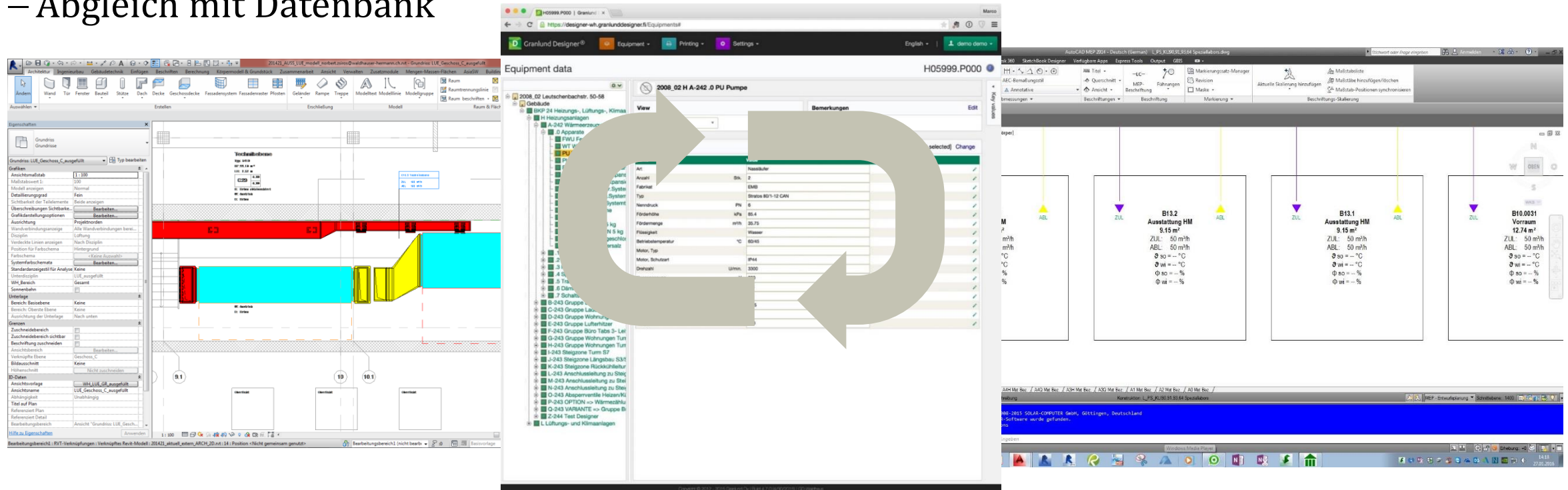
RÄUMLICHE KONZEPTION

- Gezielte eingesetzte, frühe räumliche Betrachtung erhöht Planungssicherheit
- Volumenkörper, visuelle Konzeptdarstellung (Zentralen, Steigschächte)



MODELLBASIERENDE PLANUNG

- Zusammenhängende Systeme über das ganze Gebäude
- Dimensionierung und Netzauslegung mit integrierter Berechnungssoftware
- Darstellung der Berechnungsergebnisse im intelligenten Raumstempel
- Abgleich mit Datenbank



DATENBANKBASIERENDE DEVISIERUNG

– Systemdatenbank mit Direktbezug zu Schemata und Modell

Equipment data

2006_02 Leutschenbachstr. 50-58

2006_02 H A-242.0 PU Pumpe

Attributes

Name	Value
Art	Nassläufer
Anzahl	Stk. 2
Fabrikat	EMB
Typ	Stratos 80/1-12 CAN
Nenndruck	PN 6
Förderhöhe	kPa 85.4
Fördermenge	m³/h 35.75
Flüssigkeit	Wasser
Betriebstemperatur	°C 60/45
Motor, Typ	IP44
Motor, Schutzart	Umin. 3300
Nennspannung	V 230
Nennstromstärke	A 6.8
Nachspannung	Hz 50
Anschlussleistung /EI	kW 1.55
Abmessungen (mm * mm * mm)	mm
Länge	mm 360

WALDHAUSER + HERMANN

Leutschenbachstr. 50-58 Seite A-242.0 - 4

Anlage: A-242 Wärmezeugung und Brauchwarmwasser- Erwärmer
Position: 0 Apparate

Pos.	Bezeichnung	Einheit	Menge	Preis
3	PU Pumpe Zubehör: Wärmedämmhülle Messstellen saug- und druckseitig inkl. Betriebsmeldemodul inkl. Versch./Flanschen/Schrauben u. Dichtungen Bemerkungen Art Fabrikat Typ Nenndruck Förderhöhe Fördermenge Flüssigkeit Betriebstemperatur Motor, Schutzart Drehzahl Nennspannung Nennstromstärke Netzfrequenz Anschlussleistung /EI Länge	Stk	2	
4	PU Systemtrennung Pumpe Zubehör: Wärmedämmhülle Messstellen saug- und druckseitig inkl. Betriebsmeldemodul inkl. Versch./Flanschen/Schrauben u. Dichtungen Bemerkungen Art Fabrikat Typ Nenndruck Förderhöhe Fördermenge Flüssigkeit Betriebstemperatur Motor, Schutzart Drehzahl Nennspannung Nennstromstärke Netzfrequenz Anschlussleistung /EI Länge	Stk	1	

MODELLBASIERTE KOORDINATION

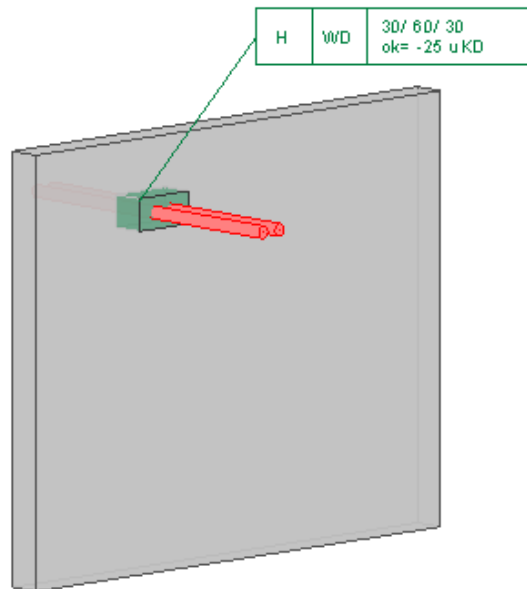
- Effiziente Koordinationsbesprechungen direkt am Modell
- Veränderte Zusammenarbeit im Planerteam durch cloudbasierte Softwaretools zur Pendezenverwaltung, Kollisionsprüfung und Datenaustausch



MODELLBASIERENDE AUSSPARUNGSPLANUNG

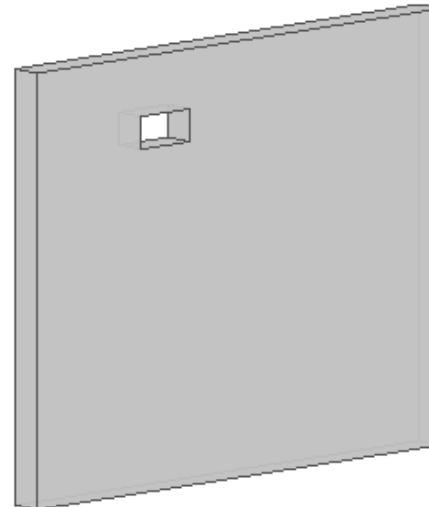
Schritt 1:

- Statikmodell an GT-Planer (Koordination)
- Koordinator ---> Aussparungen als Volumenkörper



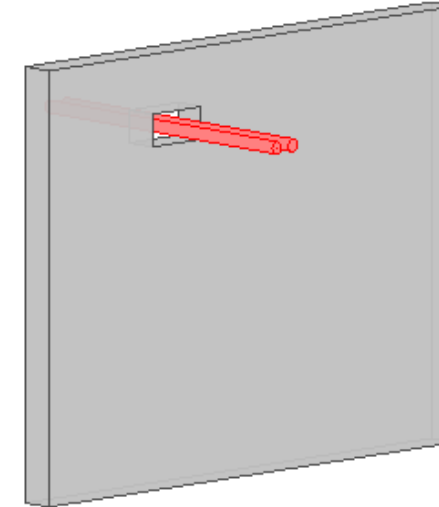
Schritt 2:

- Statiker kontrolliert die Aussparungen
- Wenn i.O. übernimmt er die Angaben in sein Modell



Schritt 3:

- Statikmodell mit Aussparungen an GT-Planer (Koordination)
- Prüfung durch GT-Planer (Koordinator) ---> Kollisionfrei



- Gebäudetechnikmodell
- Koordinationsmodell
- Statikmodell

FAZIT AUFGRUND ERSTER ERFAHRUNGEN

- Vielfältiger Nutzen aus der modellbasierenden Planung vorhanden
- Vertragsvorlage mit BIM – Leistungen (noch) nicht vorhanden
- Berufsbilder zum Thema BIM fehlen
- Datenaustausch von zentraler Bedeutung: Nullpunkt, Ebenen, Dateiformat
- Noch keine spezifischen auf informierten Familien (Contents) vorhanden
- Architekturmodell zu Beginn selber modelliert (Energiemodell)
- «Level of Detail» (LOD) muss zu Beginn des Projektes klar definiert werden

**«Flughöhe» von BIM so wählen,
dass sie eingehalten werden kann!**

Aktivitäten / Wie geht es weiter?

SIA MERKBLATT 2051 «BUILDING INFORMATION MODELING»

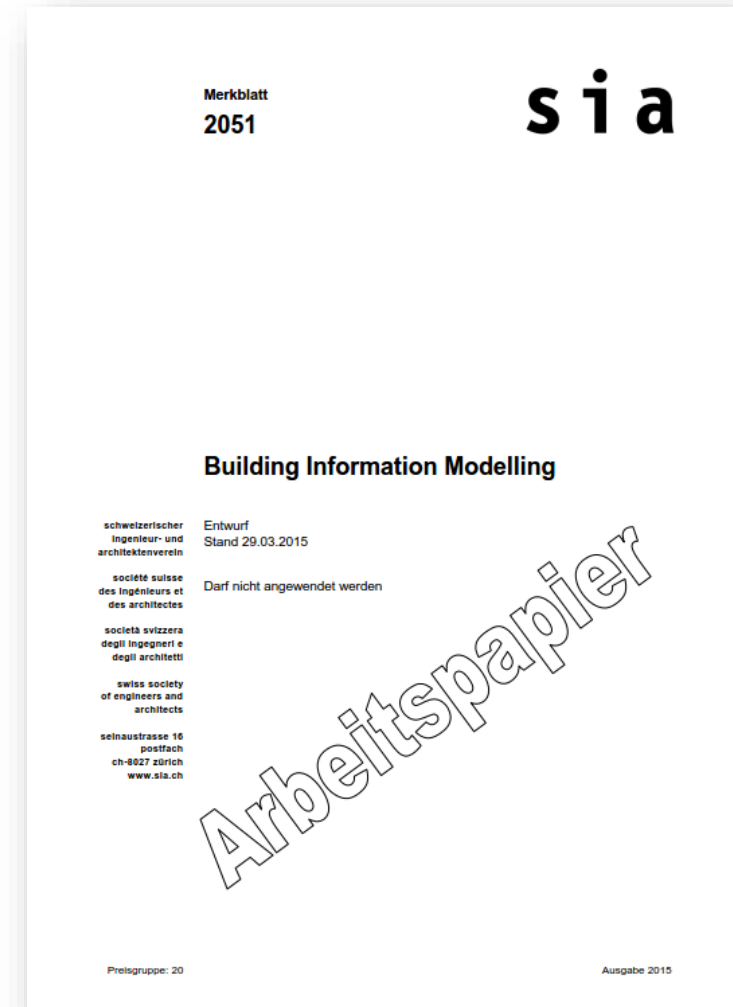
- Arbeiten kommen gut voran, Definitionen und Beschreibungen klar → Vernehmlassung steht bevor

Diese Kapitel sind zu 90 % fertig:

- Verständigung
- Planungs- und Bauprozess
- Zusammenarbeit
- Anhang

Diese Kapitel geben noch zu reden:

- Leistungen
- vertragliche Aspekte



ABGRENZUNG BIM LEISTUNGEN GEBÄUDETECHNIK– RESULTAT ROUND-TABLE

BIM-Leistungen Gebäudetechnik

Basis: die Definition basiert auf der Leistungs- und Honorarordnung SIA 108 (2014) und präzisiert die dort beschriebenen Leistungen
Ziel: Aufzeigen der BIM - relevanten Leistungen und Tätigkeiten und deren Vergütung im Bereich Gebäudetechnik
Software: jeder Projektbeteiligte arbeitet mit seiner eigenen Software
Austausch: der Datenaustausch erfolgt grundsätzlich über die IFC-Schnittstelle (industry foundation classes)
Version: 1.0 vom 01.05.2015

Definition des Begriffs "BIM" (gemäss Wikipedia)

Building Information Modeling (BIM) beschreibt eine Methode der optimierten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden mit Hilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Gebäudedaten digital erfasst, kombiniert und vernetzt. Das Gebäude ist als virtuelles Gebäudemodell auch geometrisch visualisiert (Computermodell). BIM findet Anwendung sowohl im Bauwesen zur Bauplanung und Bauausführung als auch im Facilitymanagement.



Leistungsbeschreibung			Hinweise, Bemerkungen	Rahmenbedingungen	enthalten	separate Honorierung
21	Strategische Planung / Vorstudien	project initiierung (PI)				
21.1	Konzept-Modelle	kein Einsatz von BIM	-	-	-	-
21.2	Terminplanung	kein Einsatz von BIM	-	-	-	-
21.3	Kosten-Grob-Analyse	kein Einsatz von BIM	-	-	-	-
31	Vorprojekt	conceptual design (CD)				
31.1	Erstellen des BIM Handbuchs	Definitionen im Bereich BIM	Besteller nennt Ziele			x
31.2	Erstellen des BIM Modell-Plans	Übergeordnete Tätigkeit	Kunde definiert Einsatz digitaler Methoden			x
31.3	Erstellen des Modell-Nutzungsplans	Übergeordnete Tätigkeit	Kunde definiert Einsatz digitaler Methoden			x
31.4	Einsatz des BIM-Koordinators	Übergeordnete Tätigkeit	Kunde definiert Einsatz digitaler Methoden			x
31.5	Zentrale Datenplattform	Olmero, PKM, Cloud usw.	-			x
31.6	3D-Darstellung und Visualisierungen	Visualisierung typischer Räume usw.	3D Architekturmodell mit Kubaturen			x
31.7	Simulationen (thermisches Verhalten)	zum Beispiel IDA ICE	3D Architekturmodell mit Materialisierung			x

Verfasser

ahochn AG, Dübendorf

Ferraro GmbH, Bachenbülach

HKG Engineering AG, Zürich

Meierhans + Partner AG, Schwerzenbach

Todt Gmür + Partner AG, Schlieren

Aicher, De Martin, Zweng AG, Luzern

Gruenberg + Partner AG, Zürich

Hochstrasser Glaus & Partner AG, Zürich

Polke, Ziege, von Moos AG, Zürich

Waldhauser + Herrmann AG, Basel

Grünig & Partner AG, Liebefeld-Bern

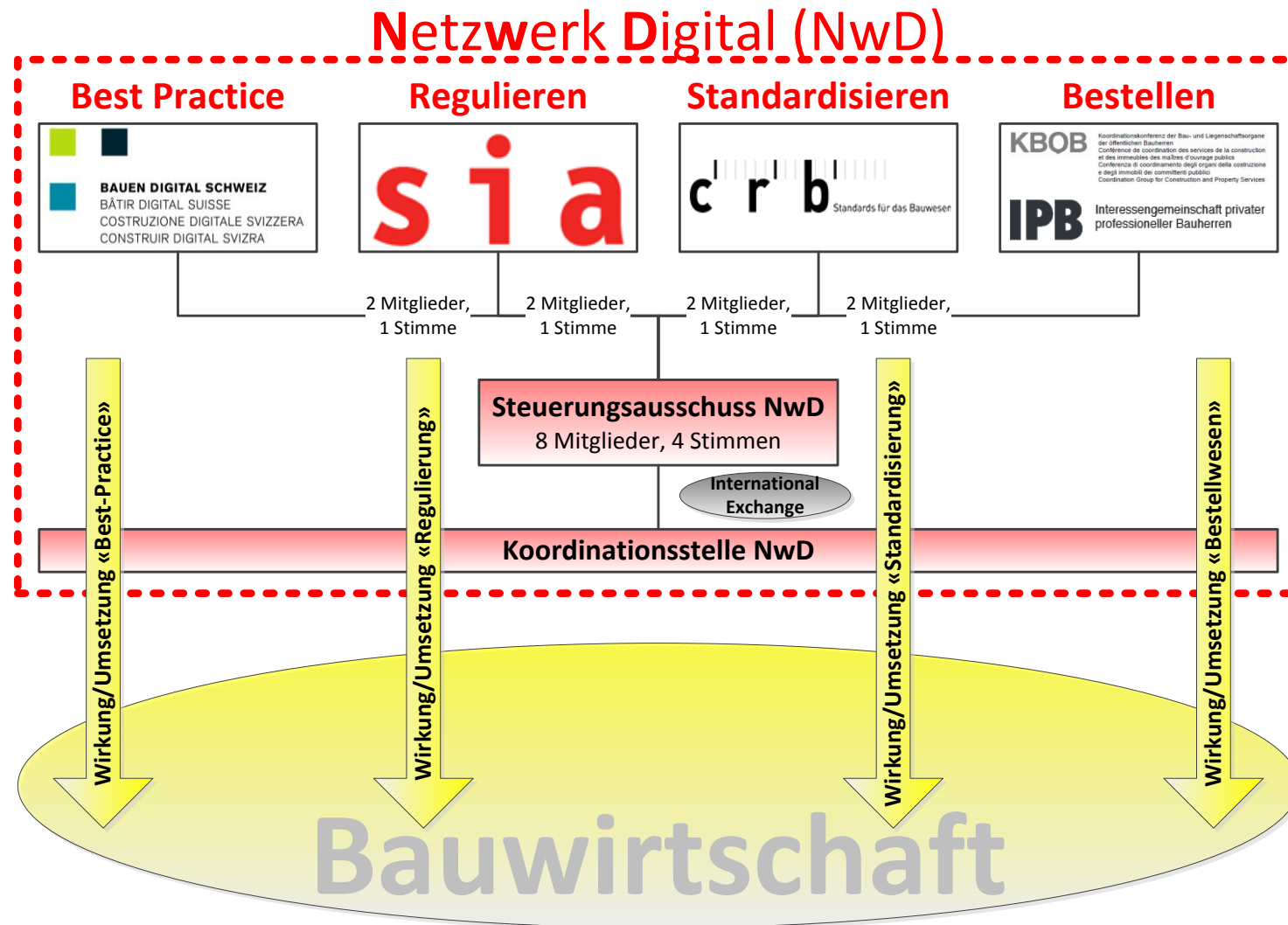
Jobst Willers Engineering AG, Rheinfelden

Rapp Gebäudetechnik AG, Basel

Download

<http://www.waldhauser-hermann.ch/aktuell/bim/>

KOORDINATION NATIONAL



«Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile» , Aristoteles

BESTEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT