

# BIM - aus Sicht der Bauleitung

Building Information Modeling



Hochbau  
Industriebau  
Turmbau  
Behälter und Silobau  
Schalentragwerke  
Flächentragwerke  
Tunnelbau  
Brückenbau  
Verkehrsbauten  
Feste Fahrbahnen  
Magnetbahnfahrwege  
Verkehrsplanung  
Sonderbauwerke

**Neubau Bürogebäude**  
**Käferweg 3 – Haus B11**  
**38112 Braunschweig**

Stand: 13.09.2016

1. **Vorstellung Büro GP**
2. Abgleich Ausführung mit 2D-Planstand und 3D-Modell
3. Abrechnung mit dem Modell
4. As-built Modell
5. Fazit

# UNSERE LEISTUNGEN

■  
**Generalplanung**

■  
**Objektplanungen für  
Ingenieurbauwerke  
und Verkehrsanlagen**

■  
**Gutachten und Studien**

■  
**Sanierung und Ertüchtigung**

■  
**Bauphysikalische  
Untersuchungen**



■  
**Tragwerksplanung**

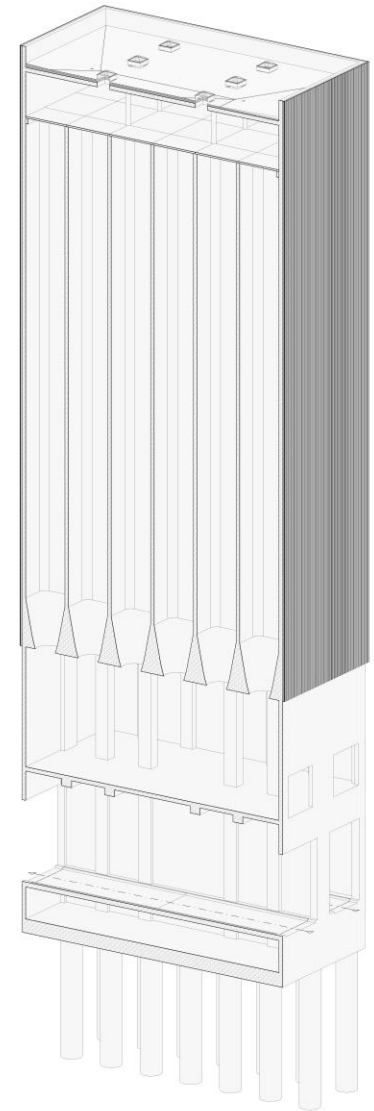
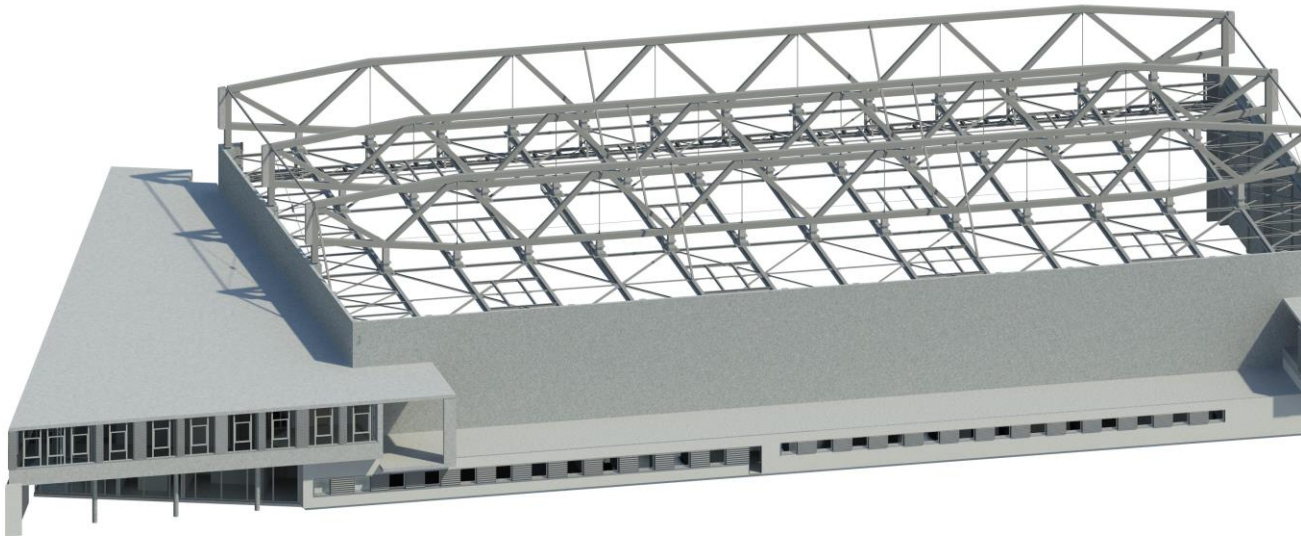
■  
**Ausschreibung, Vergabe,  
Objektüberwachung von  
Bauleistungen**

■  
**Qualitätssicherung**

■  
**Entwicklung**

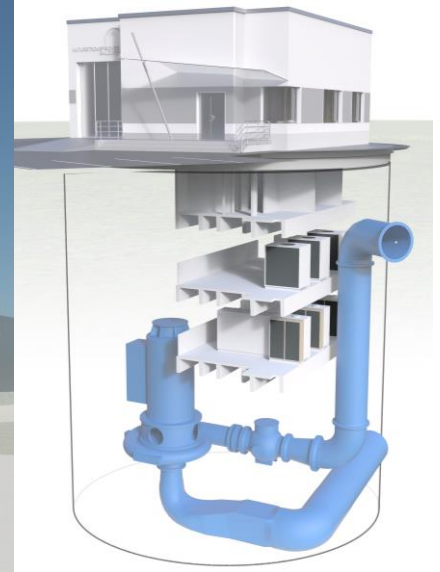
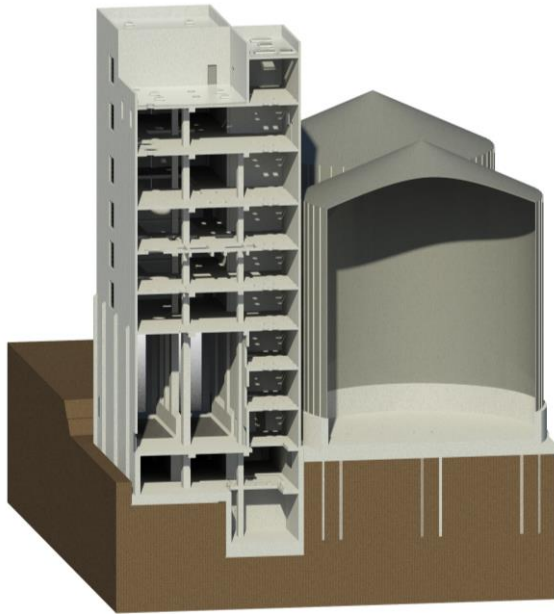
■  
**Bauwerksprüfungen und  
Bauwerksüberwachung**

# UNSER KNOW-HOW

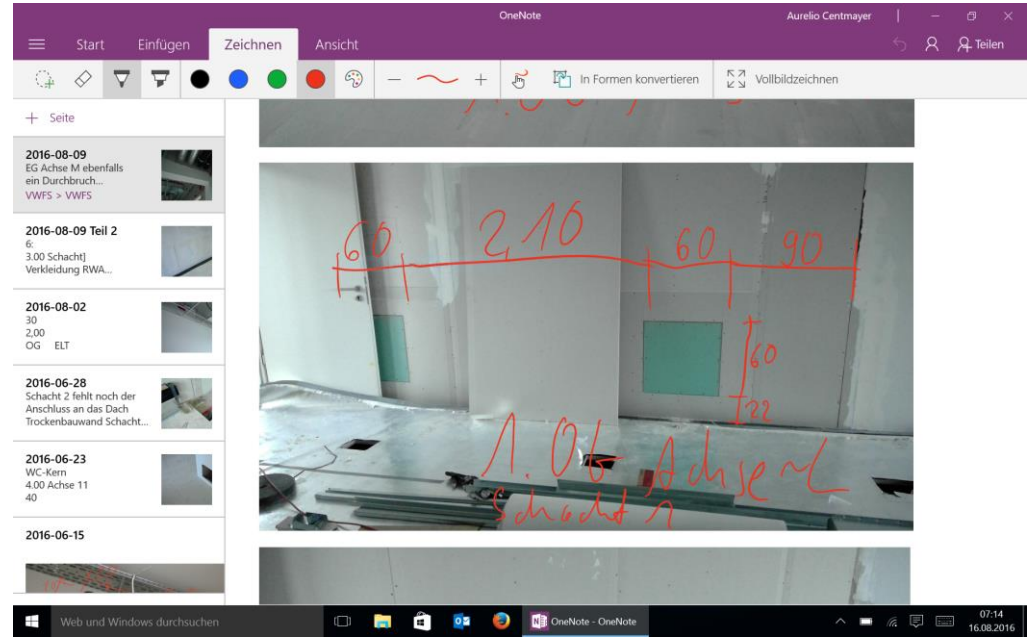




# UNSER KNOW-HOW



- Surface Pro 4
- Revit 2015
- One Note
- Wlan-Hotspot
- Adobe Acrobat Pro
- Kontent DynDNS Client für Zugangsberechtigung auf Revitserver

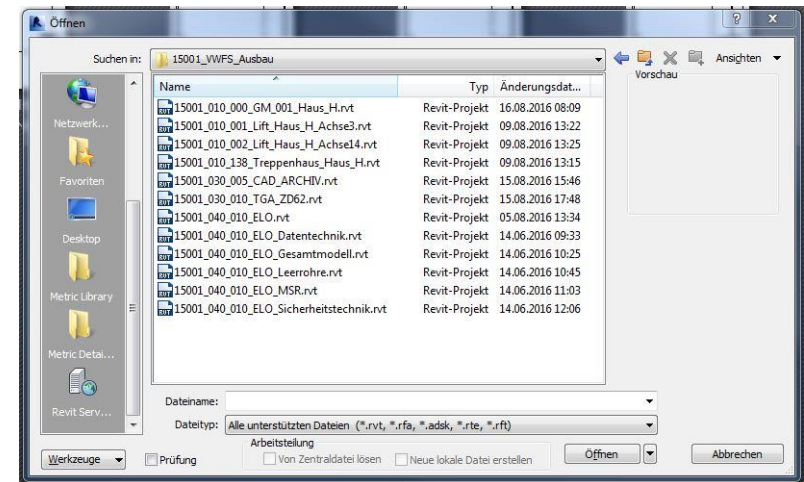


## ■ Arbeit mit Revitserver

- Permanente Internetverbindung nötig (halten der Verbindung)
- Geringere Datenmengen
- Hohe Performance
- Mobil durch Hotspot

## ■ Terminalserver

- Hohe Bandbreite erforderlich
- Nachlaufen des Bildes hinter der Bewegung

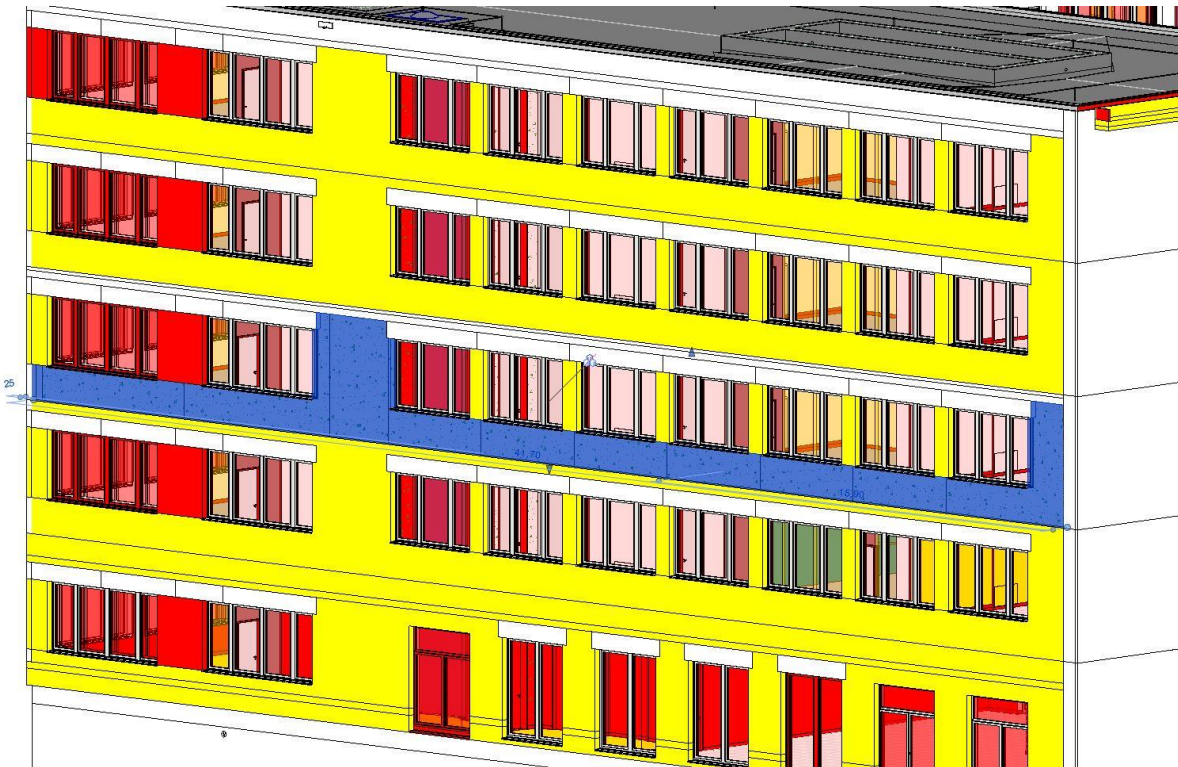


1. Vorstellung Büro GP
2. Abgleich Ausführung mit 2D-Planstand und 3D-Modell
3. Abrechnung mit dem Modell
4. As-built Modell
5. Fazit



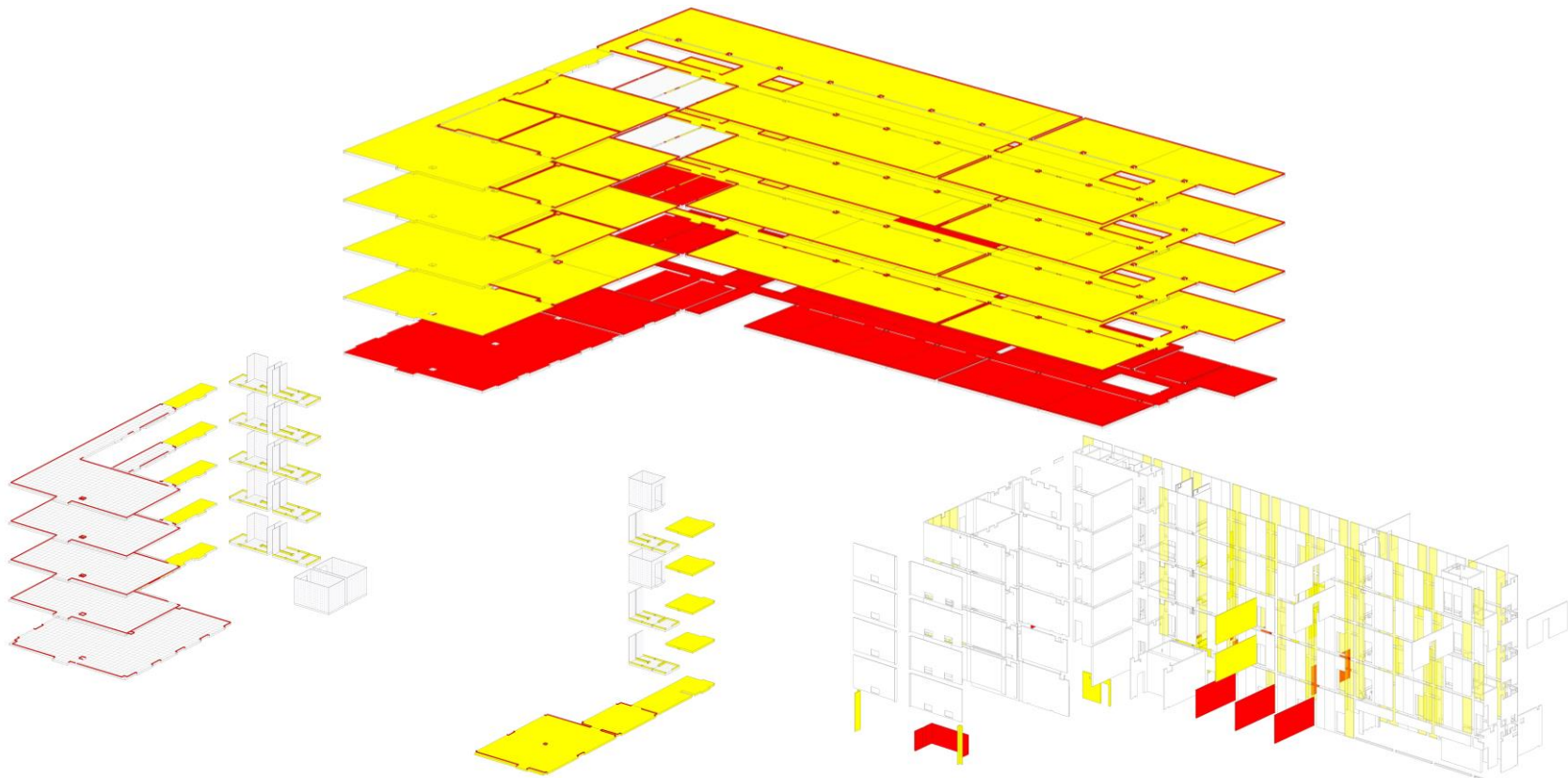
# ABGLEICH AUSFÜHRUNG

- Aktueller Ausführungsstand:
  - Eingabe des aktuellen Bauzustandes mittels Datum
  - Sowie Eingabe eines Fertigstellungsgrades

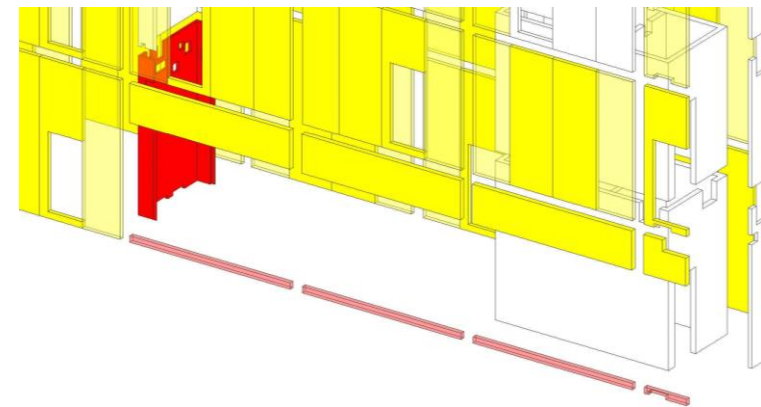
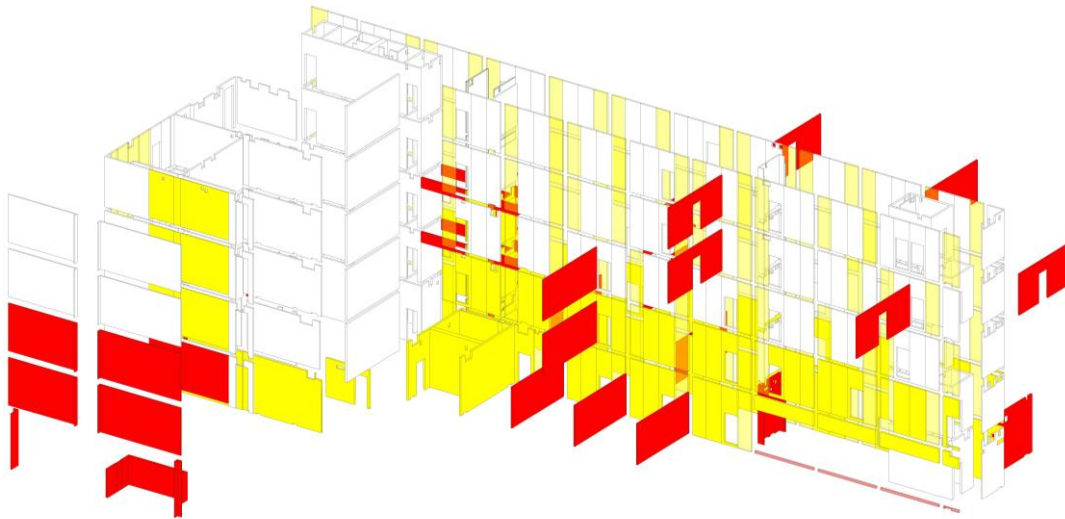


Eigenschaften	
Basiswand 173_WN_A_FASS_0200_weiss	
Wände (1) <span style="float: right;">Typ bearbeiten</span>	
Phase erstellt	Neue Konstruktion
Phase abgebrochen	Keine
Brandschutz	
000_090_010_Brandschutzanforder...	
000_090_012_Feuerwiderstandsklasse	
Brandschutzanforderung	
Sonstige	
173_100_119_Referenzebene Oben	WA_02_OG_D_UK_Brandriegel_11...
173_100_120_Referenzebene Unten	WA_01_OG_RDOK_8_270
173_100_118_Versatz von Referenz ...	0,0000
173_100_124_Höhe Referenzebene ...	11,9200
173_100_125_Höhe Referenzebene ...	8,2700
173_100_011_Oberkante Absolut	84,8000
173_100_010_Oberkante Relativ	11,9200
173_100_012_Unterkante Relativ	8,2700
173_100_013_Unterkante Absolut	81,1500
173_100_114_Wandhöhe	
OT_timestamp	
Symbolik	
000_090_310_Beginn_Baustelle	
000_090_320_Ende_Baustelle	2016-06-23
173_090_410_JAK_Jalousie_montiert	
000_090_440_Teifertigstellung_Pro...	95,000000
000_090_380_Fertigteil_eingesetzt	
000_090_330_Dauer_gesamt_ISTWE...	
000_090_360_Betonieren	
000_090_340_Einschalen	
000_090_350_Bewehren	
000_090_345_Ausschalen	
000_090_370_Nachbehandlung	
000_090_430_Teifertigstellung_Pro...	

- Eingabe des Bauzustandes nicht immer eindeutig
  - Modellierung des Bodens als ein Bauteil (Doppelboden und Belag)
  - Trennung des Bodens nach Schichten (Doppelboden und Belag)

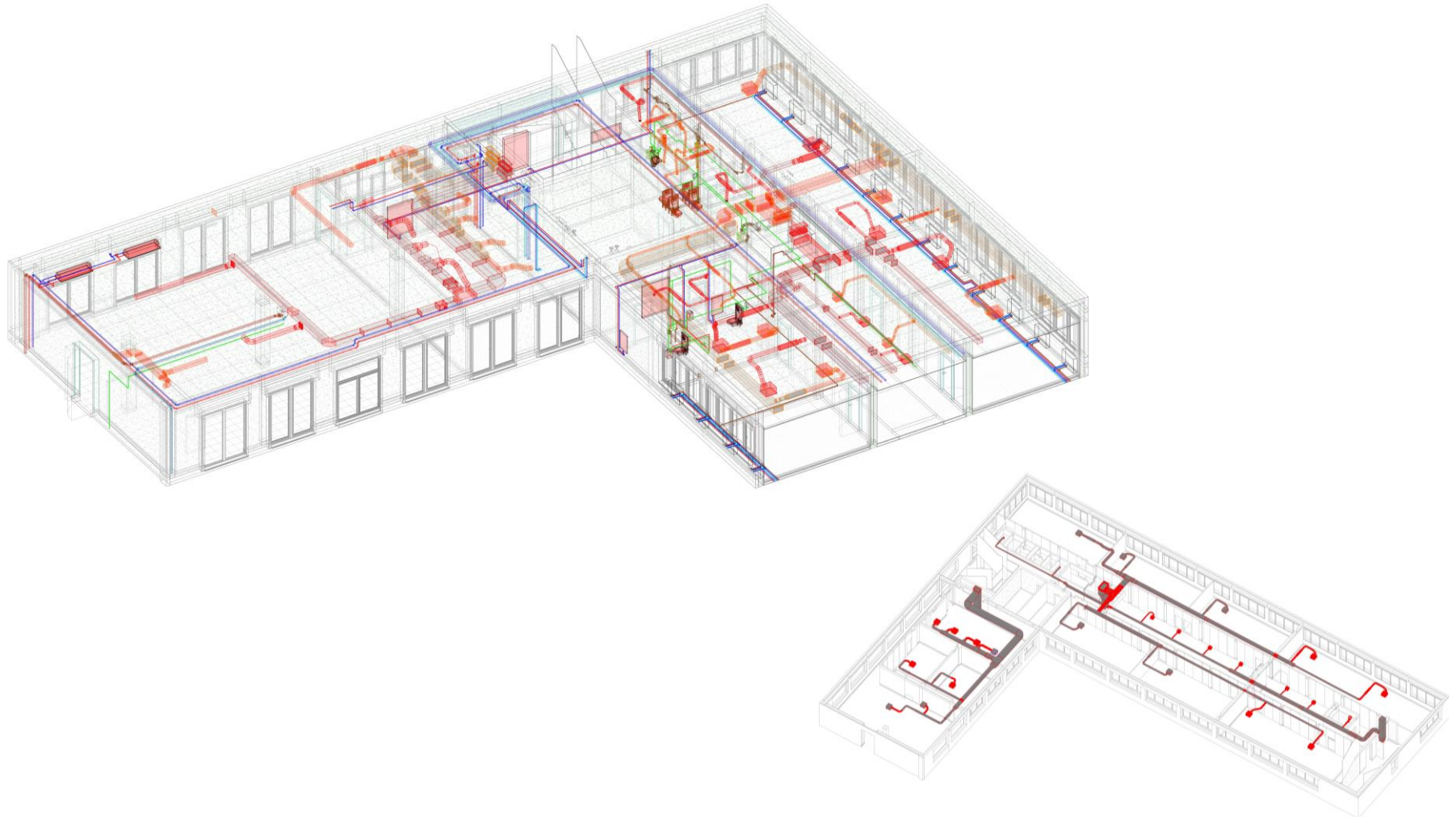


- Filtern der Bauteile nach Gewerk
  - Filter zur Überprüfung der Dateneingabe (rot = kein Enddatum)
  - Filter zur Überprüfung des Baustandes (gelb = Teilfertigstellung)
  - Systemtrennwände für Bodenschotts und Deckenschotts verwendet





- Klare Übersicht über die Leitungsführung für die Bauleitung



# ABGLEICH AUSFÜHRUNG

- Eingabe der Daten auf der Baustelle
  - Auf Tablet mit Windows 10
  - Revit unterstützt keine Toucheingabe für die Navigation
  - Navigation im Revitmodell nur über „steeringwheel“ möglich
  - Keine Mehrfachauswahl mit „STRG-Taste“ möglich
  - Probleme bei Abbruch der Verbindung zum Mobilnetz (z.B. im KG) da neue IP zugewiesen wurde, keine Synchronisation mit Zentralmodell möglich



Mitte Zoom/Orbit  
einstellen

1. Vorstellung Büro GP
2. Abgleich Ausführung mit 2D-Planstand und 3D-Modell
3. **Abrechnung mit dem Modell**
4. As-built Modell
5. Fazit




# ABRECHNUNG

- Erstellung der LVs nach VOB
  - Detailtiefe nicht im Modell abgebildet
  - Nur Rohbau komplett im Modell abgebildet
  - Innenausbau zu ca. 80% abgebildet

Aufmaßprüfung	7. Teilrechnung			Allgemein	
Auf Bezeichnung	Menge	Zuwachsme	Preis (EUR)	Gesamt (EUR)	Prognose (EUR Auf.Gesamt (EUR))
216_710 VWFS_Nebau Haus B11				2.518.125,90	7.418.240,56 7.150.470,94
03 Los 03 Aufzugsanlagen					140.150,00 140.150,00
04 Los 04 Dachabdichtung				125.505,82	185.383,73 170.435,14
1. Teilrechnung				17.047,05	
2. Teilrechnung				53.594,06	
3. Teilrechnung				71.464,85	
4. Teilrechnung				85.997,74	
5. Teilrechnung				103.630,99	
6. Teilrechnung				121.478,95	
7. Teilrechnung				125.505,82	
1 VORBEMERKUNGEN				0,00	0,00
2 DACH BAUSTELLENEINRICHTUNG				1.410,00	1.410,00 1.410,00
3 DACHFLÄCHE BÜROGEBÄUDE				106.018,97	140.286,87 125.531,11
1 DAMPFSPERRE				14.155,09	14.608,70 12.920,25
2 DAMMUNG				32.160,64	34.746,06 33.748,24
1 Wärmedämmschicht Flachdach PS-Hz	1.396,390		11,35	15.849,03	15.849,03 15.129,85
2 Zulage-Wärmedämmung (Grunddämm)			10,00	0,00	343,44 343,44
3 Gefälledämmschicht Flachdach PS-Hz	1.357,220		11,65	15.811,61	15.811,61 15.532,97
4 Zulage-Wärmedämmung (Gefälledämm)			20,00	0,00	687,02 687,02
5 Planung Gefälledämmung	1,000		500,00	500,00	500,00 500,00
6 Gefälledämmschicht Flachdach aufgel			15,00	0,00	
7 druckfeste Dämmung, WLG 040, d=320			55,00	0,00	1.554,96 1.554,96
3 ABDICHTUNGSBAHN				28.671,36	28.671,36 28.598,87
4 ANSCHLUSS DACHABDICHTUNG				1.870,00	3.288,50 3.288,50
5 ATTIKAAUSBILDUNG				26.799,05	49.521,77 34.312,90
6 RWA-LICHTKUPPELN				2.550,00	3.900,60 3.900,60
7 ABLAUFE, NOTABLAUFE				1.400,00	5.750,00 5.800,00
8 SEKURANTEN				5.180,00	8.754,37 10.974,37
4 DACHFLÄCHE AUTOMOTIVE UNIT				18.076,85	32.722,45 32.529,63
5 STUNDENLOHNSARBEITEN				0,00	6.979,50 6.979,50
6 WARTUNGSARBEITEN				0,00	0,00
07 Sicherungsmaßnahme				0,00	1.689,73 1.689,73
08 2. Nachtrag Dachdurchführungen				0,00	2.295,17 2.295,17
Nicht zugewiesene Aufmaße					

- Unterscheidung der Aufmaß Varianten
  - Abrechnung nach Aufmaß (WDVS, TGA, Metallbau)
  - Abrechnung nach Modellmassen (Roh- und Innenausbau)
  - Kontrolle der Abrechnung durch Bauleitung mit dem Modell

	<b>Neubau Bürogebäude Haus H - LOS08 GU INNENAUSBAU</b>					Datum	03.08.2016	
	Projekt: A 15/509959 - Neubau Bürogebäude Haus H - LOS08 GU INNENAUSBAU					Aufmaß Nr.	001	
						Rechn.-Kreis	001	
<b>Pos.-Nr.: 02.01.0023</b>		<b>Zuschlag für einseitig doppelte Bekleidung hydrophobiert, 2*12,5</b>						
AZ	Kennzeichnung	Erläuterungen	Kz	Fakt.	Fn	Berechnung	Ergebnis	Adresse
	WA_H_00_EG_3619			91		5,09=	5,090	0791N0
	WA_H_00_EG_3620			91		5,72=	5,720	0799I0
	WA_H_00_EG_3621			91		20,73=	20,730	0807E0
	WA_H_00_EG_3606			91		21,7=	21,700	0876K0
	WA_H_00_EG_3609			91		25,84=	25,840	0883T0
	WA_H_00_EG_3613			91		28,83=	28,830	0912L0
	WA_H_00_EG_3590			91		12,9=	12,900	0916H0
	WA_H_00_EG_3611			91		8,92=	8,920	0919W0

# ABRECHNUNG

## ■ Massenauswertung über die Bauteilliste

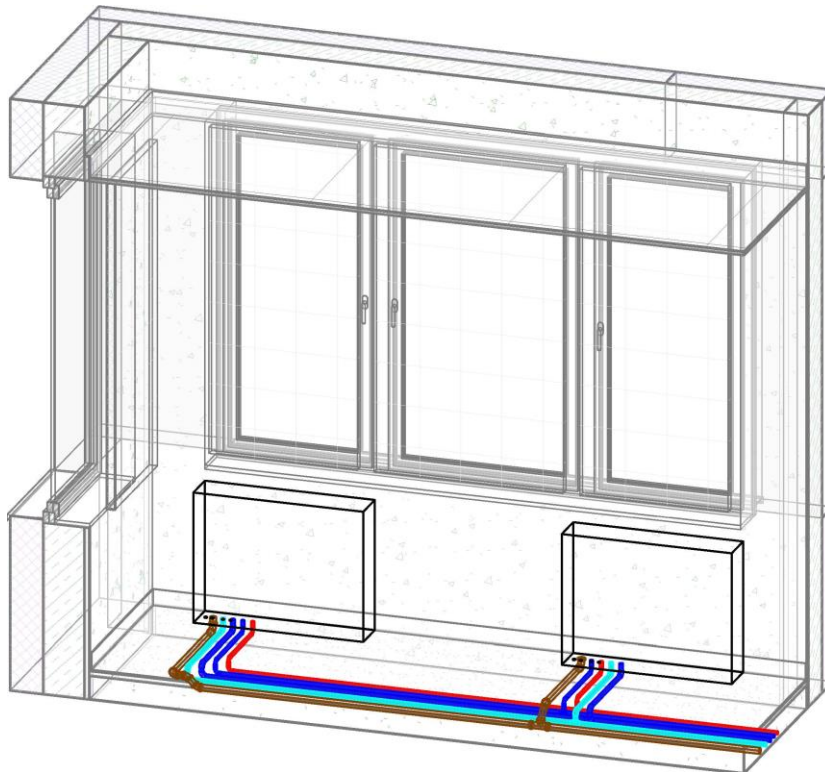
- Filterung der Bauteilliste nach benötigten Bauteilen und Angaben
- Durch „bimm-Tools“ eingegebene Daten ermöglichen erst das Auslesen des Familiennamens und das Filtern danach
- Aber auch das Sortieren nach Geschoss / Bereichen erst durch „bimm-Tools“ möglich

A	B	C	D	E	F	G	H
000_080_030_Ges	000_080_040_Berei	000_050_050_bimm-Typenkommentar	000_050_051_bimm-Typenmarkierung	Kennzeichen	Fläche	Breite	Volumen
173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90							
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3567	9,910 m²	0,025	0,248 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3568	9,601 m²	0,025	0,240 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3987	10,024 m²	0,025	0,251 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3994	0,317 m²	0,025	0,008 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3997	0,317 m²	0,025	0,008 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3998	0,317 m²	0,025	0,008 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_3999	0,317 m²	0,025	0,008 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0025_GK_Gipskarton_F90	WA_H_00_EG_4000	9,910 m²	0,025	0,248 m³
					40,715 m²		1,018 m³
173_WN_L_LBAU_0075_GK_Vorsatzschale_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0050							
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Vorsatzschale_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0050	WA_H_00_EG_3574	1,891 m²	0,075	0,142 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Vorsatzschale_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0050	WA_H_00_EG_3575	0,465 m²	0,075	0,035 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Vorsatzschale_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0050	WA_H_00_EG_3576	0,623 m²	0,075	0,047 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Vorsatzschale_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0050	WA_H_00_EG_3577	2,517 m²	0,075	0,189 m³
					5,495 m²		0,412 m³
173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005							
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3578	1,516 m²	0,075	0,114 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3579	1,834 m²	0,075	0,138 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3580	9,581 m²	0,075	0,719 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3581	8,945 m²	0,075	0,671 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3989	0,415 m²	0,075	0,031 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_3991	0,415 m²	0,075	0,031 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_4001	7,188 m²	0,075	0,539 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_4002	1,504 m²	0,075	0,113 m³
00_EG	Buero	39_21_GK_Staenderwand	173_WN_L_LBAU_0075_GK_Zwischenwand_Schacht_F0_Gipskarton_00125_Gipskarton_00125_Steinwolle_0005	WA_H_00_EG_4003	1,198 m²	0,075	0,090 m³

- Erstellung der Modelle primär für die Massenermittlung für das Leistungsverzeichnis
  - Im Nachhinein einbeziehen des Modells für Abrechnung und as-built Modell
  - Einbeziehen des Facility Managements für die Wartung und Lokalisierung der TGA
  - Verknüpfung von as-built-Modell und BuildingOne (Technisches Facility Management)

# ABRECHNUNG

- Keine Abrechnung der HLSK möglich
  - Keine Modellierung aller Bögen und Formteile
  - Keine Modellierung aller Formteile (Übergangsstück direkt in T-Stück modelliert)





- Keine Abrechnung der Elektrogewerke möglich
  - Lediglich Modellierung der Kabeltrassen und großen Elektrobauteile (Lampen, Bewegungsmelder, Bodentanks)
  
- Zuweisung von mehreren Teilleistungen auf ein Modell-Bauteil
  - z.B. Bodenflächen (Doppelboden und Bodenbelag)
  
- Große Massendifferenzen bei Fassade
  - Abrechnung nach VOB und nicht nach Nettomengen
  - Übermessen der Brandriegel oder Fenster ( $< 2,5 \text{ m}^2 / d = < 30 \text{ cm}$ ) bei Abrechnung nach Aufmaß



1. Vorstellung Büro GP
2. Abgleich Ausführung mit 2D-Planstand und 3D-Modell
3. Abrechnung mit dem Modell
4. **As-built Modell**
5. Fazit

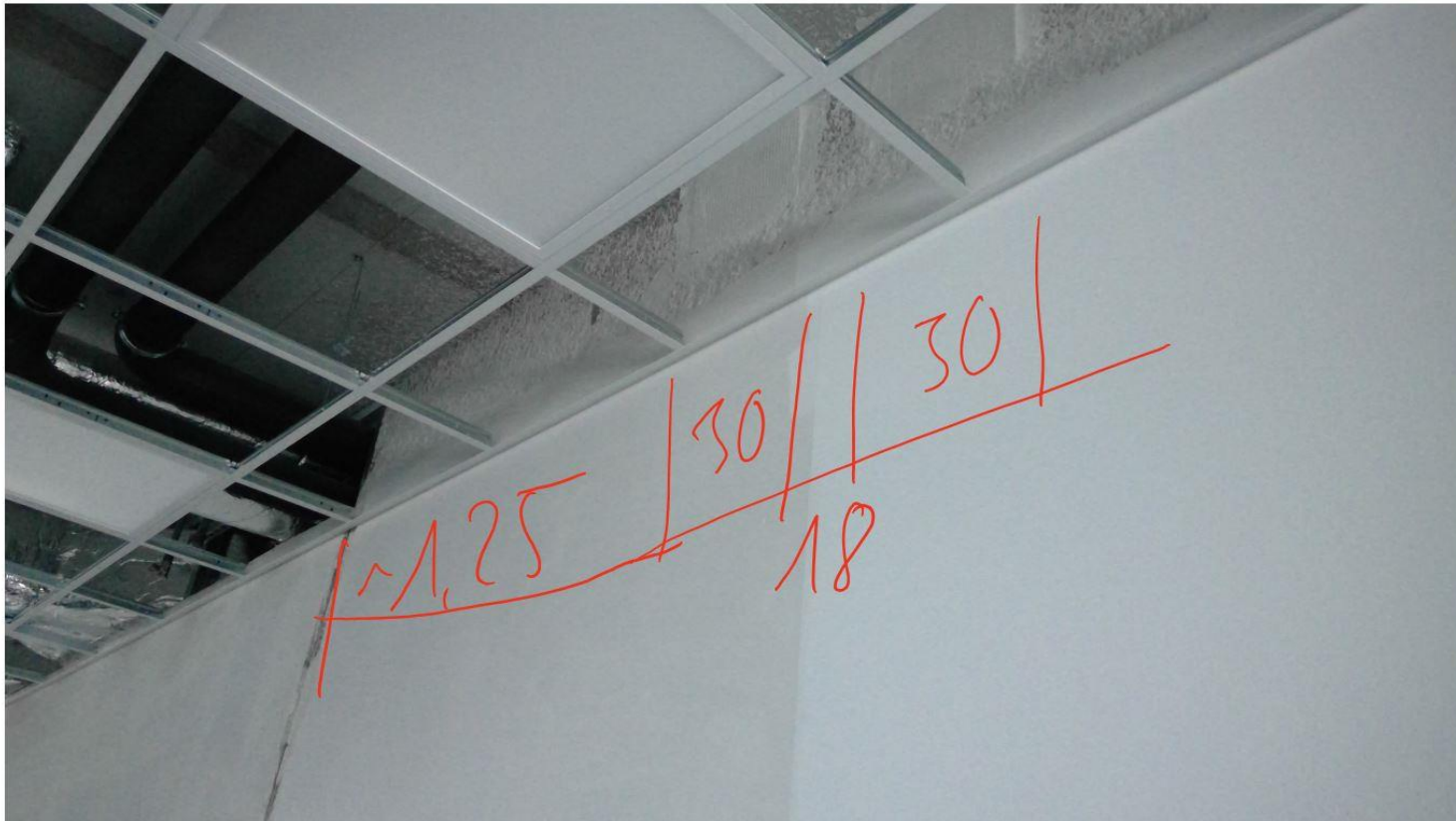
- Nachführen der Ausführung in das Modell
  - Einfügen von Kernbohrungen
  - Nachträgliche Änderungen im Trockenbau
  - Teilweise Neumodellierung der TGA notwendig
  
- Nachführung der Modellierung
  - Anpassen des Modells an die Werk und Montageplanung (Modellstand war Ausschreibungsstand)
  - Überprüfung der Leitungsführung zeitaufwendig, da extra Ansichten mit Bemaßung erstellt werden müssen
  - Wechseln zwischen CAD und Modell
  - Nachmodellierung von TGA-Gewerken durch D<sup>N</sup> da Planung nur in 2D erfolgte

- Wenige Kernbohrungen für Lüftung, Heizung und Sanitär
  - Da die Durchbruchplanung im Modell erfolgte, sind wenige Kernbohrungen für Änderungen der Leitungsführung notwendig gewesen
  
- Kernbohrungen für Elektrogewerke
  - ca. 50 Kernbohrungen für Elektrogewerke
  - Nur Trassenmodellierung und Bauteilmodellierung (Bodentanks, Schalter, Lampen) im Modell, daher keine umfassende Durchbruchplanung für Elektrogewerke
  - Nachmodellierung von TGA-Gewerken durch DhochN, Planung nur in 2D und diese Planung war nicht Vollständig





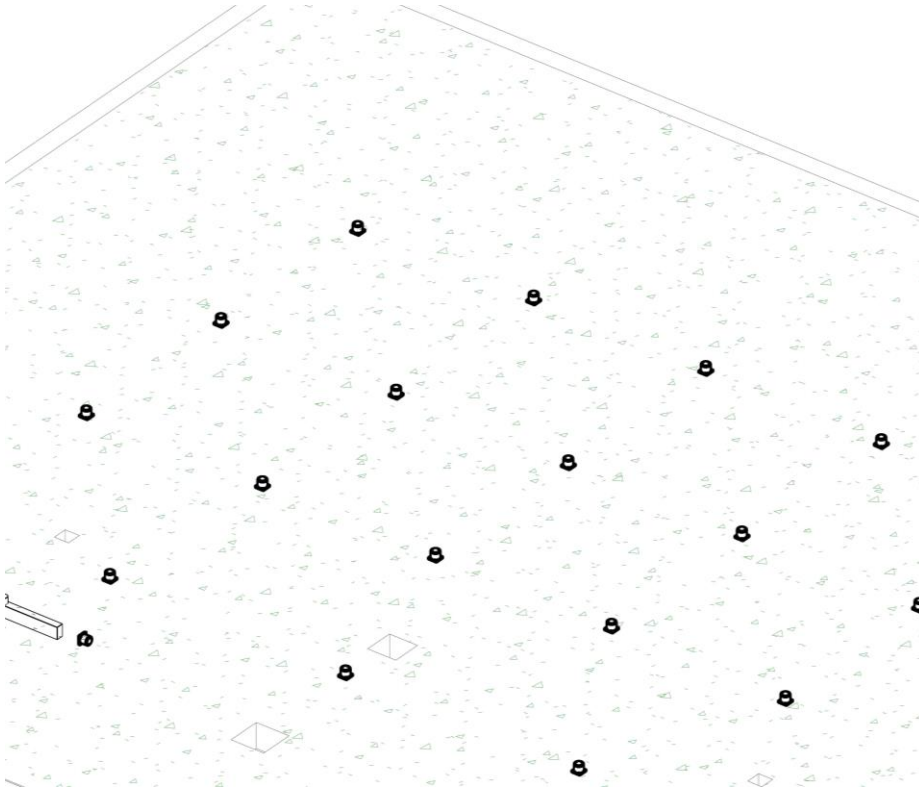
- Verschließen überzähliger Durchbrüche
  - Durchführen einer nicht Kollisionskontrolle





# AS BUILT

- Eingabe von technischen Daten
  - Eingabe der Stromkreisnummer, UV Versorgung etc.
  - Verknüpfung mit BuildingOne für Facility Management



Elektro		⤴
000_040_010_Leistungsaufnahme...	34.000000	
000_040_012_Absicherung	10.000000	
000_040_013_Nennstrom		
000_040_060_UV_Versorgung	EVT-E_E1_B11_KW_STB	
000_040_080_Inventarnummer		
000_040_081_Beschaffungsnummer		
000_040_082_Installations_Datum		
000_040_083_Kauf	<input checked="" type="checkbox"/>	
000_040_084_Leasing	<input checked="" type="checkbox"/>	
000_040_085_Miete	<input checked="" type="checkbox"/>	
000_040_090_Wartungsvertragsnu...		
000_040_091_Service_Tag		
000_040_092_Wartungsintervalle		
000_040_015_Nummer_Zaehler		
000_040_086_Lieferant	Trilux	
000_040_093_Wartungsfirma	Huelsmann Elektro & Netzwerk...	
000_040_011_Anschlussart		
Elektro - Beleuchtung		⤴
Schalter-ID		
Elektro - Lasten		⤴
Element		
Stromkreisnummer		
MC_Circuit_number	3F1	
HLS		⤴
Power		

1. Vorstellung Büro GP
2. Abgleich Ausführung mit 2D-Planstand und 3D-Modell
3. Abrechnung mit dem Modell
4. As-built Modell
5. Fazit

- Einfache Sichtkontrolle mit den Modellübersichten für die einzelnen Teilgewerke möglich (insbesondere TGA)
- Deutliche Reduzierung der Anzahl an Kernbohrungen
- Hoher Vorfertigungsgrad von Bauteilen, kein Aufmaß vor Ort notwendig
- Direktes aktualisieren der Massen im Modell bei Änderungen

- Zeitintensive Nachführung des Ausführungsmodells
- Onlinezugang auf der Baustelle mit hohen Transferraten notwendig
- Entsprechend geschulte Mitarbeiter benötigt
- Abstimmung der Daten welche für den späteren Betrieb notwendig sind müssen schon während der Planung und Ausführung geklärt werden und das Modell entsprechend vorbereitet werden