

5D BIM Implementation in Switzerland

Akos Hamar
BuildingPoint AG

The Group



Vermessungs-Knowhow auch für anspruchsvollste Aufgaben



Lösungen und Kompetenzen für Geo-Monitoring und zerstörungsfreie Untersuchungen



Maschinensteuerungen und Bauvermessungslösungen im Tief- und Strassenbau



Building Information Modeling



Stark und engagiert in Service und Support, mit grosser Nähe zum Hersteller, schnellen Reaktionszeiten und Empathie für das Geschäft unserer Kunden



Schnittstelle zwischen Lösungsanbieter und Anwender mit wegweisende und alltagsbewährten Lösungen



The Project

- Multi-residential / Mehrfamilienhaus
- Zürich area
- 13 Houses, 30 Apartments
- Underground garage with 65 places
- Parallel VDC process to traditional design/construction



Conceptual
Estimate

Model Based
Cost Planning

Constructability
Review

Change
Management

Model Based
Schedule
Analysis

Office



Field

Excavation
support

Field Layout

On-site Quality
Assurance

As-built
documentation

Production
Management

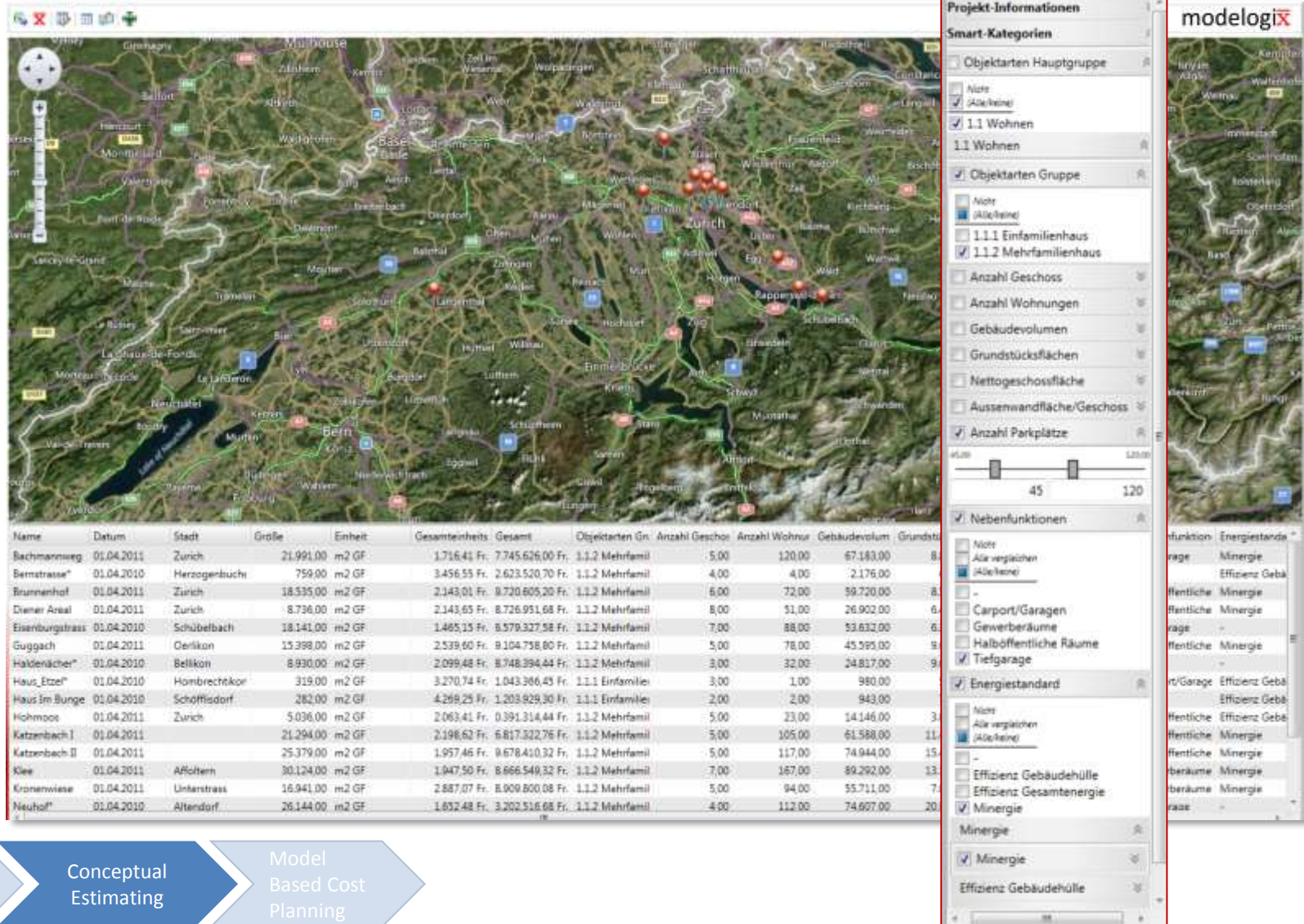
Conceptual Estimate

- Preliminary budget on limited scope definition
- Hard to access historical data
- Time pressure

Analytic tool

- Searchable database
- Based on public data
- Using Swiss eBPK-H standards
- Build client specific database





The screenshot displays a 3D map of the Lake Constance region with various project locations marked. A data table is visible at the bottom, and a filter panel is open on the right side.

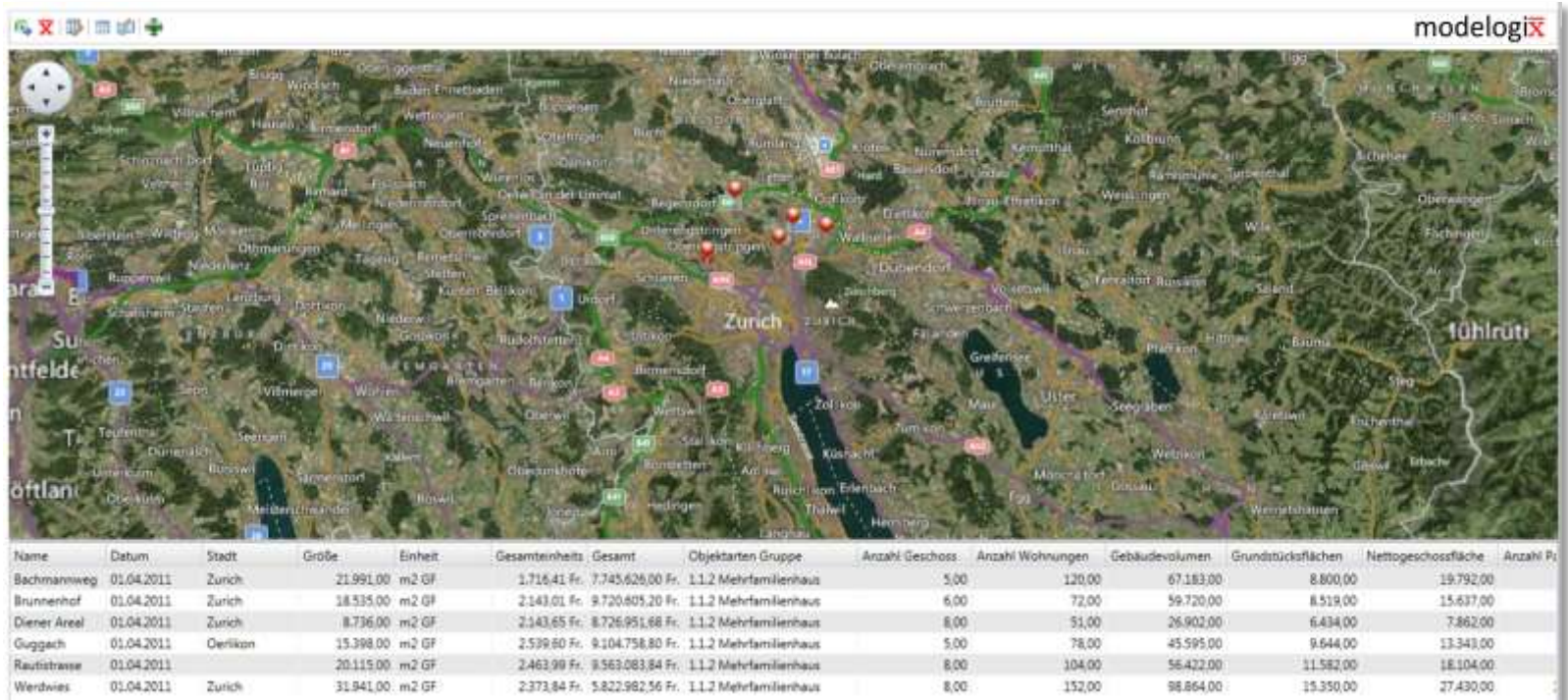
Name	Datum	Stadt	Größe	Einheit	Gesamteinheits-Gesamt	Objektarten Gr.	Anzahl Gescho	Anzahl Wohnu	Gebäudevolum	Grundsta
Bachmannsweg	01.04.2011	Zürich	21.991,00	m2 GF	1.716,44 Fr. 7.745.626,00 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	120,00	67.183,00	8
Bernstrasse	01.04.2010	Herzogenbuch	759,00	m2 GF	3.456,55 Fr. 2.623.520,70 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	4,00	4,00	2.176,00	
Brunnenhof	01.04.2011	Zürich	18.535,00	m2 GF	2.143,01 Fr. 8.720.605,20 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	6,00	72,00	59.720,00	8
Dianer Areal	01.04.2011	Zürich	8.736,00	m2 GF	2.143,65 Fr. 8.726.951,68 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	8,00	51,00	26.902,00	6
Eisenburgstrass	01.04.2010	Schübelbach	18.141,00	m2 GF	1.465,15 Fr. 6.579.327,58 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	7,00	88,00	53.632,00	6
Guggach	01.04.2011	Oerlikon	15.398,00	m2 GF	2.539,60 Fr. 9.104.738,80 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	78,00	45.595,00	9
Haldenächer	01.04.2010	Bellikon	8.930,00	m2 GF	2.099,48 Fr. 8.748.394,44 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	3,00	32,00	24.817,00	9
Haus Etzel	01.04.2010	Hombrechtkor	319,00	m2 GF	3.270,74 Fr. 1.043.366,45 Fr.	1.1.1 Einfamilie	3,00	1,00	980,00	
Haus im Bunge	01.04.2010	Schöffisdorf	282,00	m2 GF	4.268,25 Fr. 1.205.829,30 Fr.	1.1.1 Einfamilie	2,00	2,00	943,00	
Hohmoos	01.04.2011	Zürich	5.036,00	m2 GF	2.063,41 Fr. 0.391.314,44 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	23,00	14.146,00	3
Katzenbach I	01.04.2011		21.294,00	m2 GF	2.198,62 Fr. 6.817.322,76 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	105,00	61.588,00	11
Katzenbach II	01.04.2011		25.379,00	m2 GF	1.957,46 Fr. 9.678.410,32 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	117,00	74.944,00	15
Klee	01.04.2011	Affoltern	30.124,00	m2 GF	1.047,50 Fr. 8.666.549,32 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	7,00	167,00	89.292,00	13
Kronenwiese	01.04.2011	Unkerstrass	16.941,00	m2 GF	2.887,07 Fr. 8.909.800,08 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	5,00	94,00	55.711,00	7
Neuhof	01.04.2010	Altendorf	26.144,00	m2 GF	1.832,48 Fr. 3.202.516,68 Fr.	1.1.2 Mehrfamli	4,00	112,00	74.607,00	20

The filter panel on the right includes the following sections:

- Projekt-Informationen**
- Smart-Kategorien**
 - Objektarten Hauptgruppe
 - Nicht (Alle/keine)
 - 1.1 Wohnen
 - Objektarten Gruppe
 - Nicht (Alle/keine)
 - 1.1.1 Einfamilienhaus
 - 1.1.2 Mehrfamilienhaus
 - Anzahl Geschoss
 - Anzahl Wohnungen
 - Gebäudevolumen
 - Grundstücksflächen
 - Nettogeschossfläche
 - Aussenwandfläche/Geschoss
 - Anzahl Parkplätze
- Slider: 45 to 120
- Nebenfunktionen**
 - Nicht (Alle/keine)
 - Energiestandard
 - Carport/Garagen
 - Gewerberäume
 - Halböffentliche Räume
 - Tiefgarage
 - Energiestandard
 - Effizient Gebäudehülle
 - Effizient Gesamtenergie
 - Minergie
 - Minergie
 - Minergie
 - Effizienz Gebäudehülle

Conceptual Estimating

Model Based Cost Planning



- Filtered results return relevant projects
- Basis of current cost „model“

Details: Tabellenkalkulation | Markups | Bezugswert | Statistiken | Bereich | Berichte | Notizen | Anhänge

modelogix

Klicken Sie auf den Stern, um diese Ansicht zu speichern.

Metriken: Menge | Gesamte Stückkosten | Gesamt

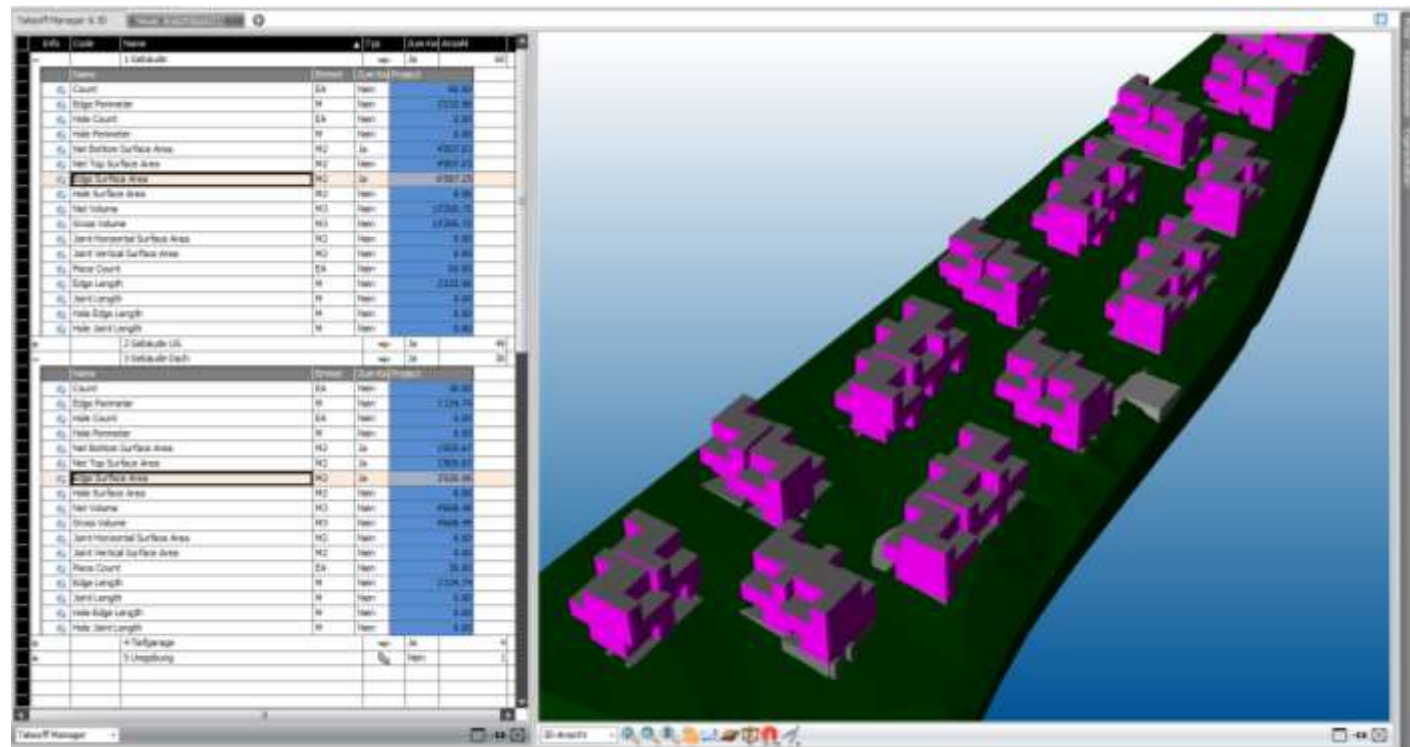
Spalten

Zellen: eBKP-H Hauptgruppe

	Sample Project Zürich 10.872 m2 GF 24.04.2015 CH Baupreisindex - Ort: Zürich CH Baupreisindex - Zeit: 24.04.2015			Brunnenhof Zürich, 8057 Hofwiesenstrasse / Brunnenhofstrasse 18.535 m2 GF 01.04.2011 Gesamtkostenindex: 0,30% CH Baupreisindex - Ort (Zürich): 0,00% CH Baupreisindex - Zeit (01.04.2011): 0,30%			Diener Areal Zürich, 8051 Luegislandstrasse 25-33 8.736 m2 GF 01.04.2011 Gesamtkostenindex: 0,30% CH Baupreisindex - Ort (Zürich): 0,00% CH Baupreisindex - Zeit (01.04.2011): 0,30%			Guggach Zürich-Oerlikon 15.398 m2 GF 01.04.2011 Gesamtkostenindex: 0,30% CH Baupreisindex - Ort (Zürich): 0,00% CH Baupreisindex - Zeit (01.04.2011): 0,30%			
	Menge	Gesamte Stück	Gesamt	Menge	Gesamte Stück	Gesamt	Menge	Gesamte Stück	Gesamt	Menge	Gesamte Stück	Gesamt	
B - Vorbereitung	m2 GSF	6.604	397,10 Fr.	2.622.661 Fr.	8.519	588,22 Fr.	5.011.013 Fr.	6.434	268,06 Fr.	1.724.717 Fr.	9.644	408,60 Fr.	3.940.532 Fr.
C - Konstruktion Gebäude	m2 GF	10.872	427,00 Fr.	4.642.363 Fr.	18.535	458,16 Fr.	8.492.040 Fr.	8.736	362,81 Fr.	3.169.521 Fr.	15.398	460,03 Fr.	7.083.564 Fr.
D - Technik Gebäude	m2 GF	10.872	297,29 Fr.	3.232.103 Fr.	18.535	217,88 Fr.	4.038.423 Fr.	8.736	320,54 Fr.	2.800.238 Fr.	15.398	353,44 Fr.	5.442.264 Fr.
E - Äussere Wandbekleidung	m2 AWF	6.112	471,20 Fr.	2.879.951 Fr.	10.133	408,18 Fr.	4.136.060 Fr.	4.132	543,19 Fr.	2.244.471 Fr.	10.268	471,80 Fr.	4.844.484 Fr.
F - Bedachung Gebäude	m2 DAF	2.673	200,63 Fr.	536.316 Fr.	4.424	179,44 Fr.	793.858 Fr.	1.732	218,73 Fr.	378.840 Fr.	4.630	205,51 Fr.	951.510 Fr.
G - Ausbau Gebäude	m2 GF	10.872	402,60 Fr.	4.377.015 Fr.	18.535	355,44 Fr.	6.588.130 Fr.	8.736	409,01 Fr.	3.573.076 Fr.	15.398	443,34 Fr.	6.826.501 Fr.
I - Umgebung Gebäude	m2 BLP	4.447	192,16 Fr.	854.436 Fr.	5.690	301,45 Fr.	1.713.232 Fr.	4.179	159,75 Fr.	667.609 Fr.	6.800	151,29 Fr.	1.028.755 Fr.
V - Planungskosten	CHF PB	18.931.173	0,16 Fr.	3.053.342 Fr.	29.879.790	0,15 Fr.	4.571.102 Fr.	14.515.570	0,17 Fr.	2.452.070 Fr.	30.028.856	0,16 Fr.	4.853.881 Fr.
W - Nebenkosten	m2 GF	10.872	72,40 Fr.	787.086 Fr.	18.535	86,37 Fr.	1.600.937 Fr.	8.736	43,55 Fr.	380.477 Fr.	15.398	87,26 Fr.	1.343.638 Fr.
Z - Mehrwertsteuer	CHF	22.760.284	0,08 Fr.	1.826.204 Fr.	36.033.640	0,08 Fr.	2.891.211 Fr.	17.339.771	0,06 Fr.	1.391.282 Fr.	36.208.110	0,08 Fr.	2.905.210 Fr.
Gesamt		10.872	2.282,14 Fr.	24.811.478 Fr.	18.535	2.149,34 Fr.	39.838.006 Fr.	8.736	2.149,99 Fr.	18.782.302 Fr.	15.398	2.547,11 Fr.	39.220.339 Fr.
Markups													
Nettokosten			24.811.478 Fr.										
Endsumme			24.811.478 Fr.										

- Cost is analyzed in various WBS
- Indexed for location and time

- Simple model to define basic metrics
- Based on early phase design development drawings
- Quick modeling



Details Tabellenkalkulation Matrizz. Bezugsnetz Statistiken Bereich Berichte Notizen Anfrage

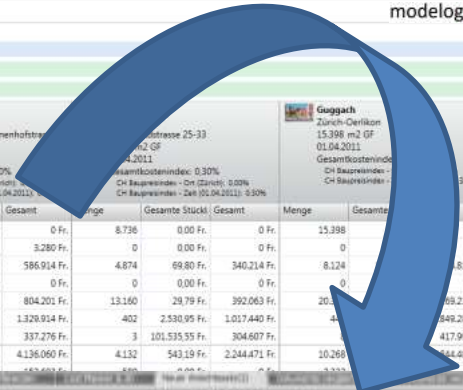
Klicken Sie auf den Stern, um diese Ansicht zu speichern.

Metriken | Menge | Gesamte Stückkosten | Gesamt.

Spalten

Zeilen | eBKP-H Hauptgruppe | eBKP-H Elementgruppe

	Menge	Gesamte Stückkosten	Gesamt.	Menge	Gesamte Stückkosten	Gesamt.	Menge	Gesamte Stückkosten	Gesamt.	Menge	Gesamte Stückkosten	Gesamt.
D3 - Sicherheitsystem	m2 GF	10,872	0,00 Fr.	0 Fr.	18,535	0,00 Fr.	0 Fr.	8,736	0,00 Fr.	0 Fr.	15,398	0 Fr.
D4 - Brandschutz	m2 ZHGF	3,057	0,21 Fr.	841 Fr.	15,637	0,21 Fr.	3,280 Fr.	0	0,00 Fr.	0 Fr.	0	0 Fr.
D5 - Wärmeanlage	m2 WBF	6,652	84,63 Fr.	562,983 Fr.	13,904	42,21 Fr.	586,914 Fr.	4,874	69,80 Fr.	340,214 Fr.	8,124	81,7 Fr.
D6 - Kälteanlage	m2 XBF	0	0,00 Fr.	0 Fr.	0	0,00 Fr.	0 Fr.	0	0,00 Fr.	0 Fr.	0	0 Fr.
D7 - Lufttechnische Anlage	m3N/LVPS	15,468	24,78 Fr.	383,242 Fr.	26,744	30,07 Fr.	804,201 Fr.	13,160	29,79 Fr.	392,063 Fr.	20	69,214 Fr.
D8 - Wasseranlage	St AGP	380	2,939,96 Fr.	1,117,336 Fr.	554	2,400,57 Fr.	1,328,914 Fr.	402	2,530,95 Fr.	1,017,440 Fr.	4	849,283 Fr.
D9 - Transportanlage	St	4	64,653,62 Fr.	290,483 Fr.	7	48,182,28 Fr.	337,276 Fr.	3	101,535,55 Fr.	304,607 Fr.	4	417,991 Fr.
E - Äußere Wandbekleidung	m2 AWB	8,000	471,20 Fr.	3,769,600 Fr.	10,133	408,18 Fr.	4,136,060 Fr.	4,132	543,19 Fr.	2,244,471 Fr.	10,266	444,484 Fr.
E1 - Wandbekleidung unter Terrain	m2 AWBU	1,174	33,48 Fr.	39,310 Fr.								
E2 - Wandbekleidung über Terrain	m2 AWBO	2,813	518,09 Fr.	1,457,441 Fr.								
E3 - Einbaute, Absturzsicherung	m2 AWE	2,125	1,069,69 Fr.	2,272,849 Fr.								
F - Bedachung Gebäude	m2 DAF	2,673	200,63 Fr.	536,316 Fr.								
F1 - Dachhaut	m2 DAHF	2,587	197,13 Fr.	511,907 Fr.								
F2 - Einbaute, Absturzsicherung	m2 DAEF	78	318,78 Fr.	24,409 Fr.								
G - Ausbau Gebäude	m2 GB	10,872	402,60 Fr.	4,377,015 Fr.								
G1 - Trennwand, Innentüren	m2 TTF	1,242	670,19 Fr.	832,146 Fr.								
G2 - Bodenbelag	m2 BFB	9,459	100,68 Fr.	952,472 Fr.								
G3 - Wand- und Stützenbekleidungen	m2 WBF	19,311	52,53 Fr.	1,014,461 Fr.								
G4 - Deckenbekleidung	m2 DGBF	10,325	22,77 Fr.	235,152 Fr.								
G5 - Einbauten, Schutzeinrichtung	m2 GBF	10,872	107,52 Fr.	1,168,987 Fr.								
G6 - Ergänzende Leistungen	m2 GBF	10,872	15,99 Fr.	173,796 Fr.								
I - Umgebung Gebäude	m2 BUF	10,000	192,16 Fr.	1,921,579 Fr.								
I1 - Umgebungsgestaltung	m2 BUF	4,447	13,51 Fr.	60,083 Fr.								
I2 - Bauwerk in Umgebung	m2 BUF	4,447	8,08 Fr.	35,920 Fr.								
I3 - Grünflächen	m2 BUF	2,213	12,99 Fr.	28,743 Fr.								
I4 - Hartfläche	m2 HUF	633	362,08 Fr.	229,043 Fr.								
I5 - Schutzeinrichtung Umgebung	m2 BUF	2,713	0,00 Fr.	0 Fr.								



- Conceptual estimate as target budget
- Model based cost planning

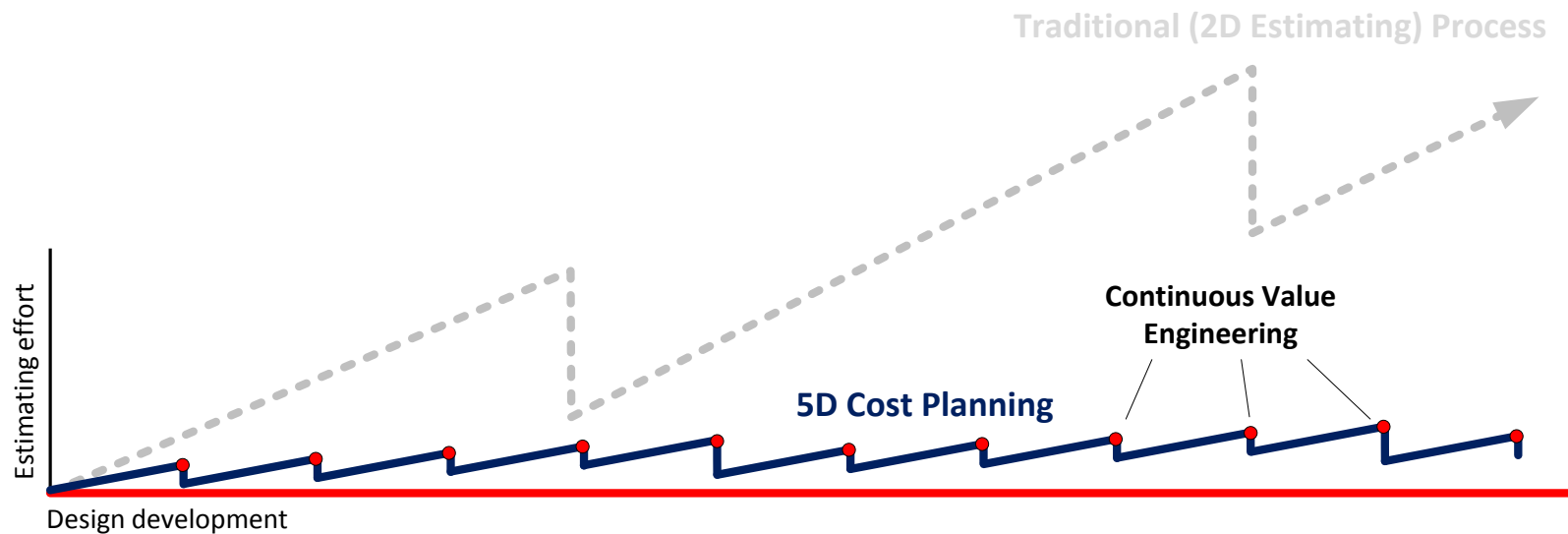
Code	Bezeichnung	Anzahlgruppen	Wert	Verbrauchsmenge	Länge	Menge	Maß	Kosten pro Einheit	Bemerkung
000	Sample Project	1,000	9,800	9,800	9,800	1,000	1,000	9,800	
01	Außenwandbekleidung	4,992,41	9,800	9,800	9,800	4,992,41	m2 AWB	200,00	
02	Handwerkarbeiten	1,180,18	1,000	1,000	1,000	1,180,18	m2 WBF	118,02	
03	Einbaute, Absturzsicherung	1,113,33	0,000	0,000	0,000	1,113,33	m2 AWE	111,33	
04	Einbaute, Absturzsicherung	2,272,849	1,000	1,000	1,000	2,272,849	m2 AWE	227,28	
05	Handwerkarbeiten (Handwerkarbeiten)	31,079,96,30	1,000	1,000	1,000	31,079,96,30	m2 WBF	3,108	
06	Handwerkarbeiten	4,992,41	9,800	9,800	9,800	4,992,41	m2 AWB	500,00	
07	Handwerkarbeiten	1,180,18	1,000	1,000	1,000	1,180,18	m2 WBF	118,02	
08	Handwerkarbeiten	1,113,33	1,000	1,000	1,000	1,113,33	m2 AWE	111,33	
09	Handwerkarbeiten	2,272,849	1,000	1,000	1,000	2,272,849	m2 AWE	227,28	
10	Handwerkarbeiten	31,079,96,30	1,000	1,000	1,000	31,079,96,30	m2 WBF	3,108	
11	Handwerkarbeiten	4,992,41	9,800	9,800	9,800	4,992,41	m2 AWB	500,00	
12	Handwerkarbeiten	1,180,18	1,000	1,000	1,000	1,180,18	m2 WBF	118,02	
13	Handwerkarbeiten	1,113,33	1,000	1,000	1,000	1,113,33	m2 AWE	111,33	
14	Handwerkarbeiten	2,272,849	1,000	1,000	1,000	2,272,849	m2 AWE	227,28	
15	Handwerkarbeiten	31,079,96,30	1,000	1,000	1,000	31,079,96,30	m2 WBF	3,108	
16	Handwerkarbeiten	4,992,41	9,800	9,800	9,800	4,992,41	m2 AWB	500,00	
17	Handwerkarbeiten	1,180,18	1,000	1,000	1,000	1,180,18	m2 WBF	118,02	
18	Handwerkarbeiten	1,113,33	1,000	1,000	1,000	1,113,33	m2 AWE	111,33	
19	Handwerkarbeiten	2,272,849	1,000	1,000	1,000	2,272,849	m2 AWE	227,28	
20	Handwerkarbeiten	31,079,96,30	1,000	1,000	1,000	31,079,96,30	m2 WBF	3,108	

Conceptual Estimating

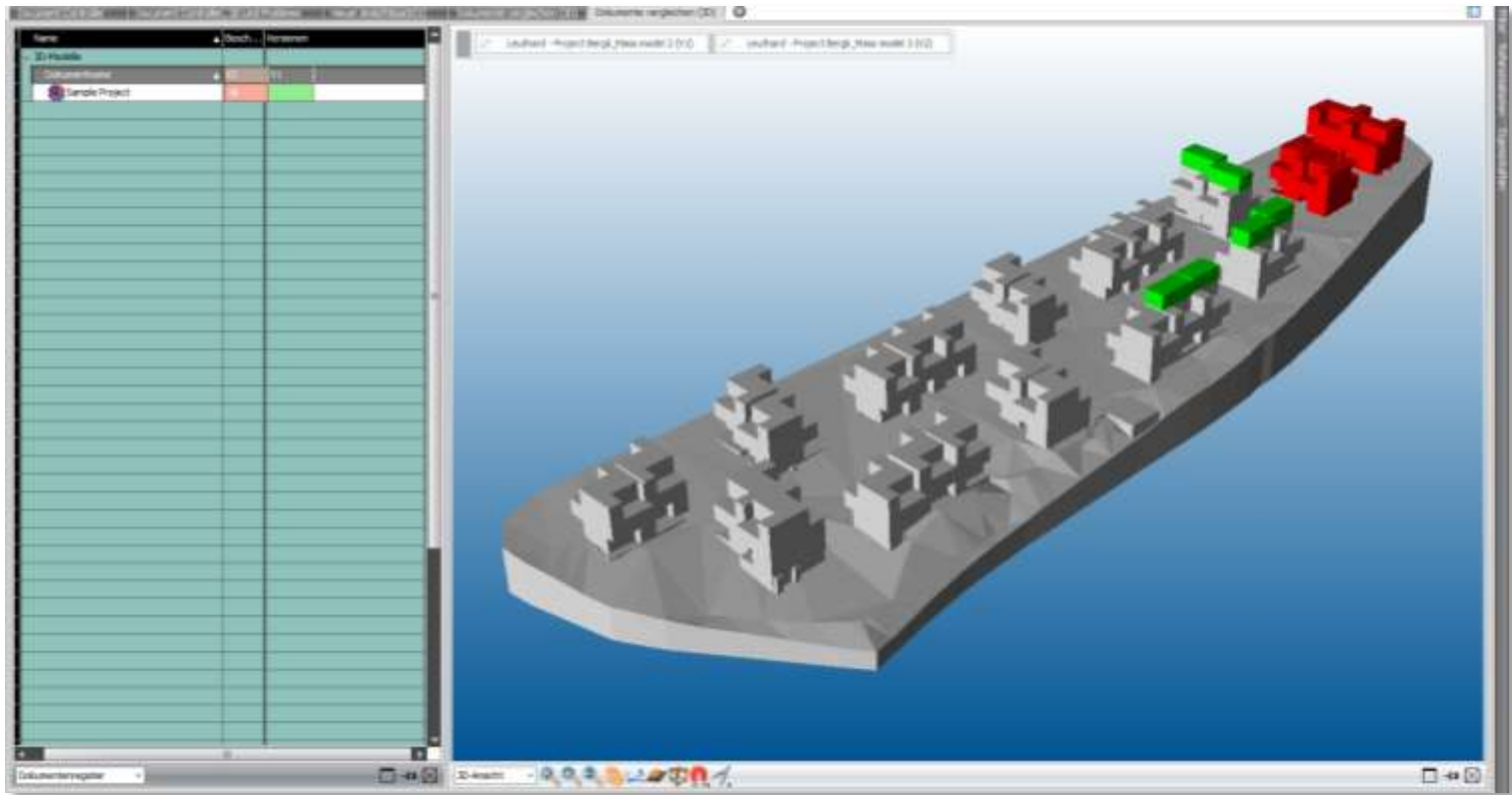
Model Based Cost Planning

Cost Planning

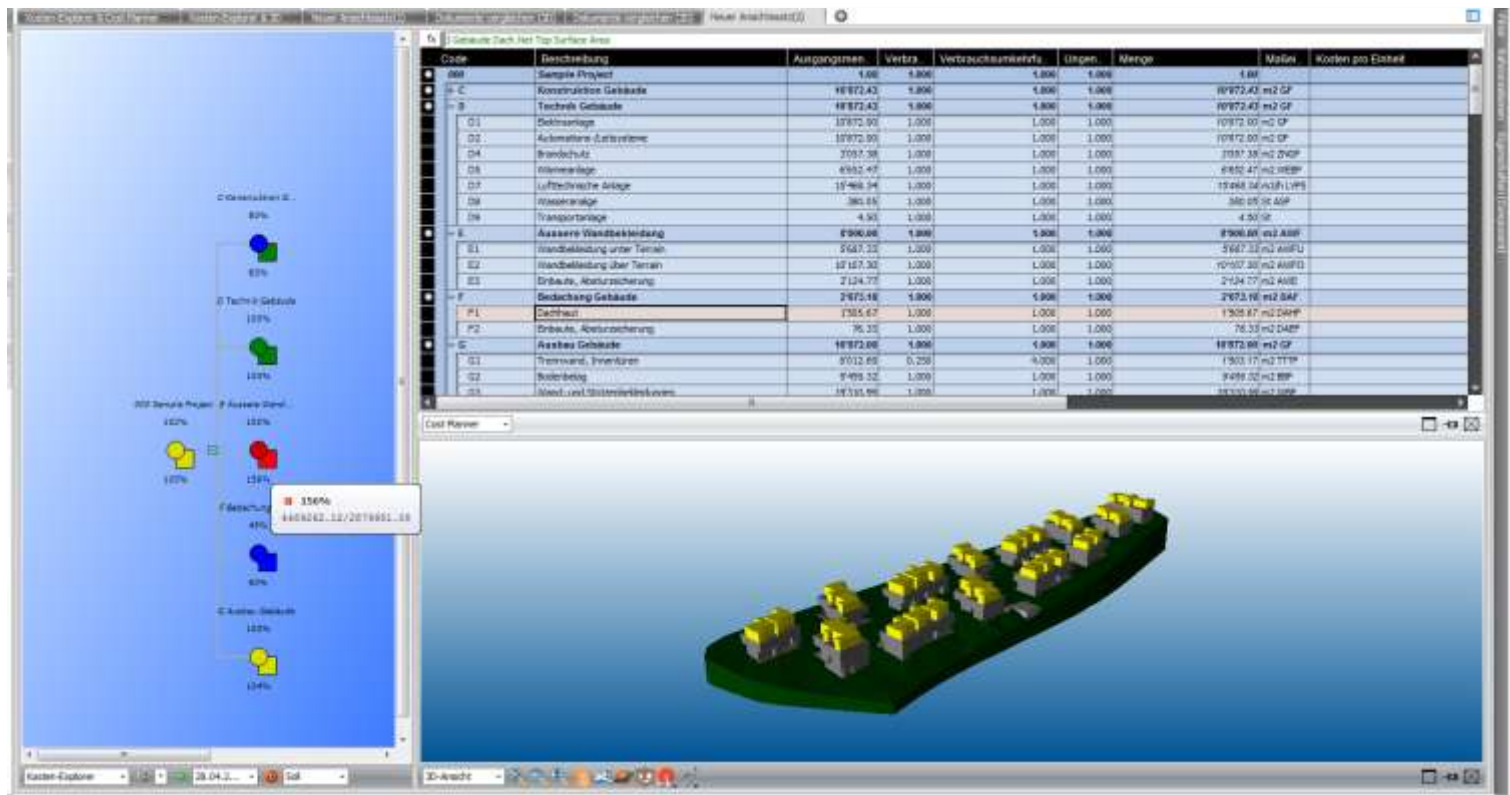
- Design to cost
- Compare design versions
- Move to more and more detailed design



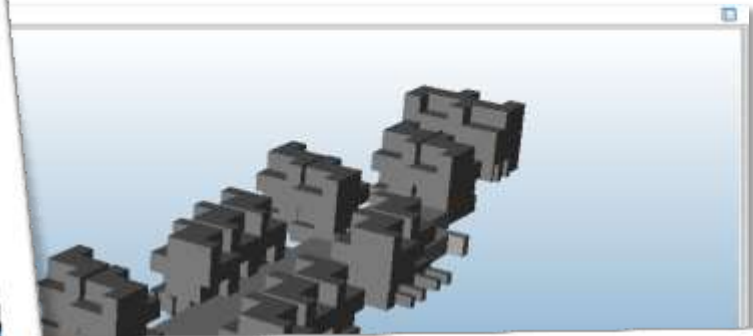
- Early versions represented as masses
- Analyze the *Design* changes



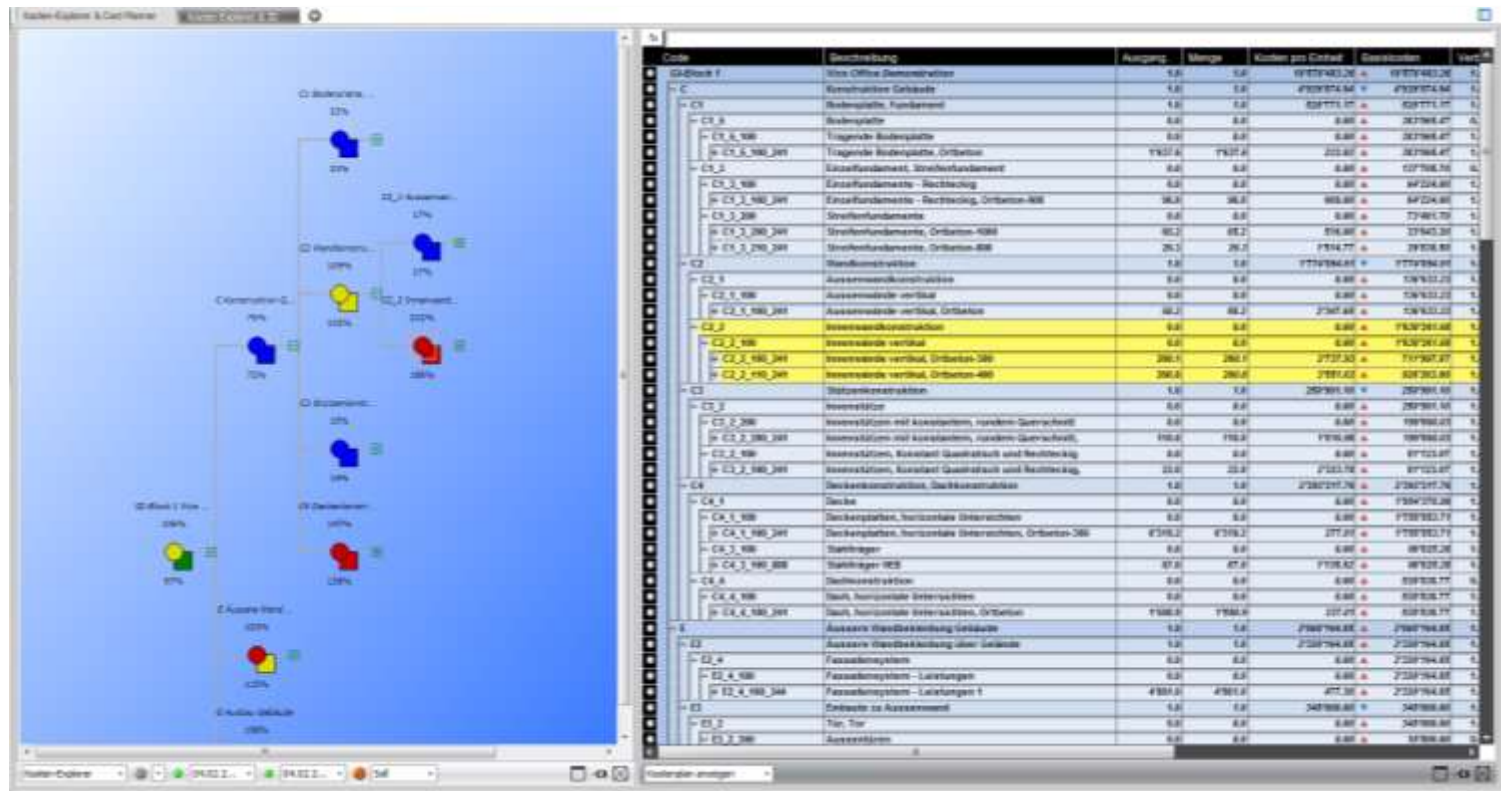
- Early versions represented as masses
- Analyze the *Cost* changes



- Further detailed models, various inputs
- *LOD 100 > LOD 200 > LOD 300*



- More detailed model allows for more detailed cost planning
- Compare design and cost versions

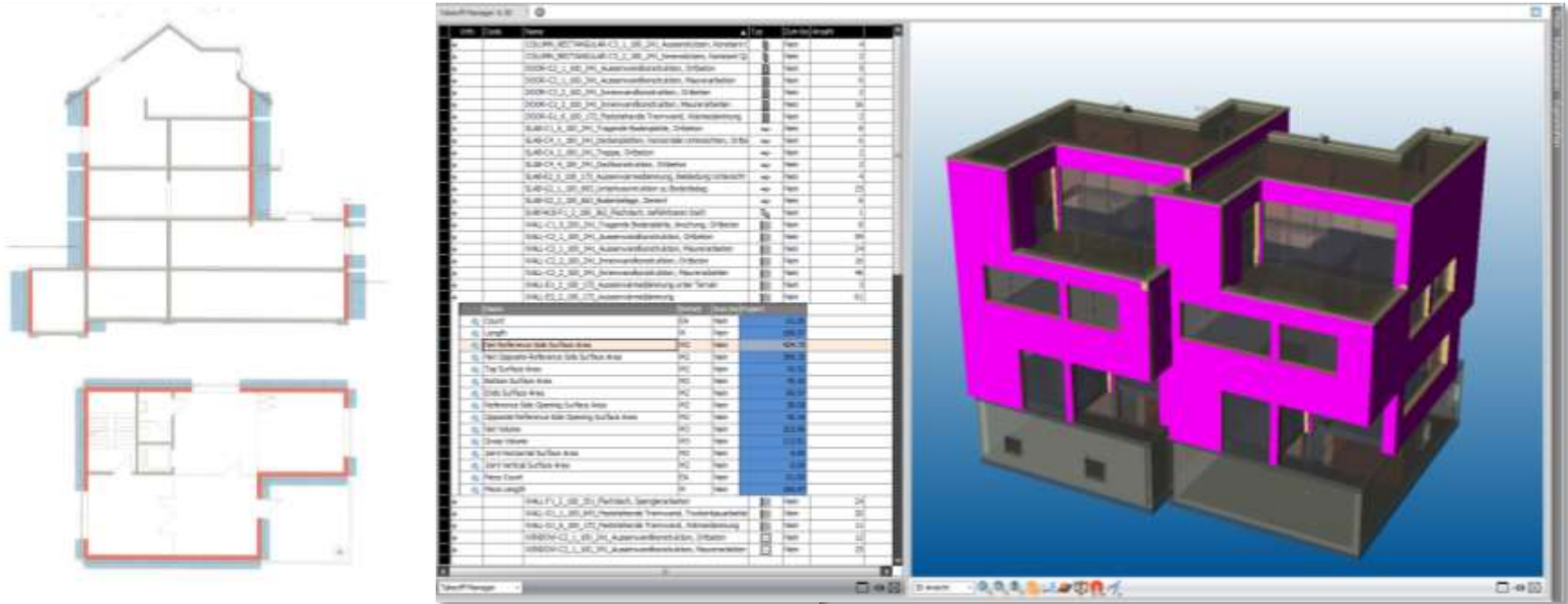


- Cost- and 3D Model development is controlled by *Content Planning*
- Define naming, used tool, expected quantity types, appearance, etc

Kosten	Kosten	Kostengruppen	Beschreibung	ID	Werkzeug	Bild
C	C	CI	Konstruktion Gebäude	m2	GP	Geschossfläche
D	D	CI	Bodenplatte, Fundament	m2	PBP	Fläche Bodenplatte, Fundament
F	D	CI_S	Tragende Bodenplatte			
G	E	CI_S_100_241	Tragende Bodenplatte, Ort beton	n/a	FBT	Fläche Bodenplatte, tragend Decken
	E	CI_S_100_241	Tragende Bodenplatte, bruchig, Ort beton	n/a	m2	Fläche Wandkonstruktion Wand
	E	CI_S_100_241	Tragende Bodenplatte, schräg, Ort beton	n/a	FBT	Fläche Bodenplatte, tragend Deckflächen
	F	CI	Wandkonstruktion	m2	PWE	Fläche Wandkonstruktion
	F	CI	Außenwandkonstruktion			
	G	CI_S_100_241	Außenwandkonstruktion, Ort beton	n/a	FAWK	Fläche Außenwandkonstruktion Wand



- Calculation rules defined in eBKP-H classification



The screenshot displays a software interface with three main components:

- Left Panel:** Two architectural drawings showing a cross-section and a floor plan of a building with red and blue outlines.
- Center Panel:** A data table with columns for 'Info', 'Code', 'Name', 'Einheit', 'Menge', and 'Preis'. It lists various construction elements like 'Außenwandkonstruktion' and 'Außenwandfläche'.
- Right Panel:** A 3D perspective view of a building model with a pink facade.

Bezugsgröße

Ausmassregelung

m² | FAWK | Fläche Außenwandkonstruktion
Gemessen wird die Fläche der konstruktiven Aussenwände von Oberkante der Bodenplatte oder Decke bis Unterkante der Decke, des Dachs oder Oberkante der konstruktiven Brüstung. Frei stehende, konstruktive Aussenwandscheiben werden mitgemessen.

Abgrenzung

Nicht enthalten in der Ausmassregelung sind die Brüstungen der Aussenwände.

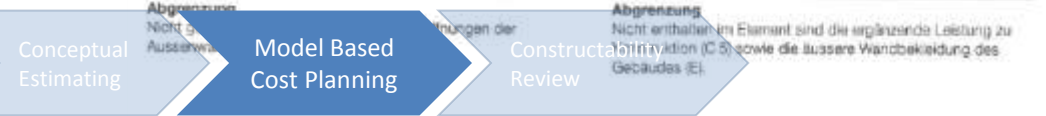
Kosten

Kostenzuordnung

Enthalten im Element sind die Aussenwände der Konstruktion unter und über Terrain einschliesslich Öffnungsausbildungen, Lichtschächte, Stürze, Brüstungen (sofern diese Teil der Konstruktion sind) und Fugen.

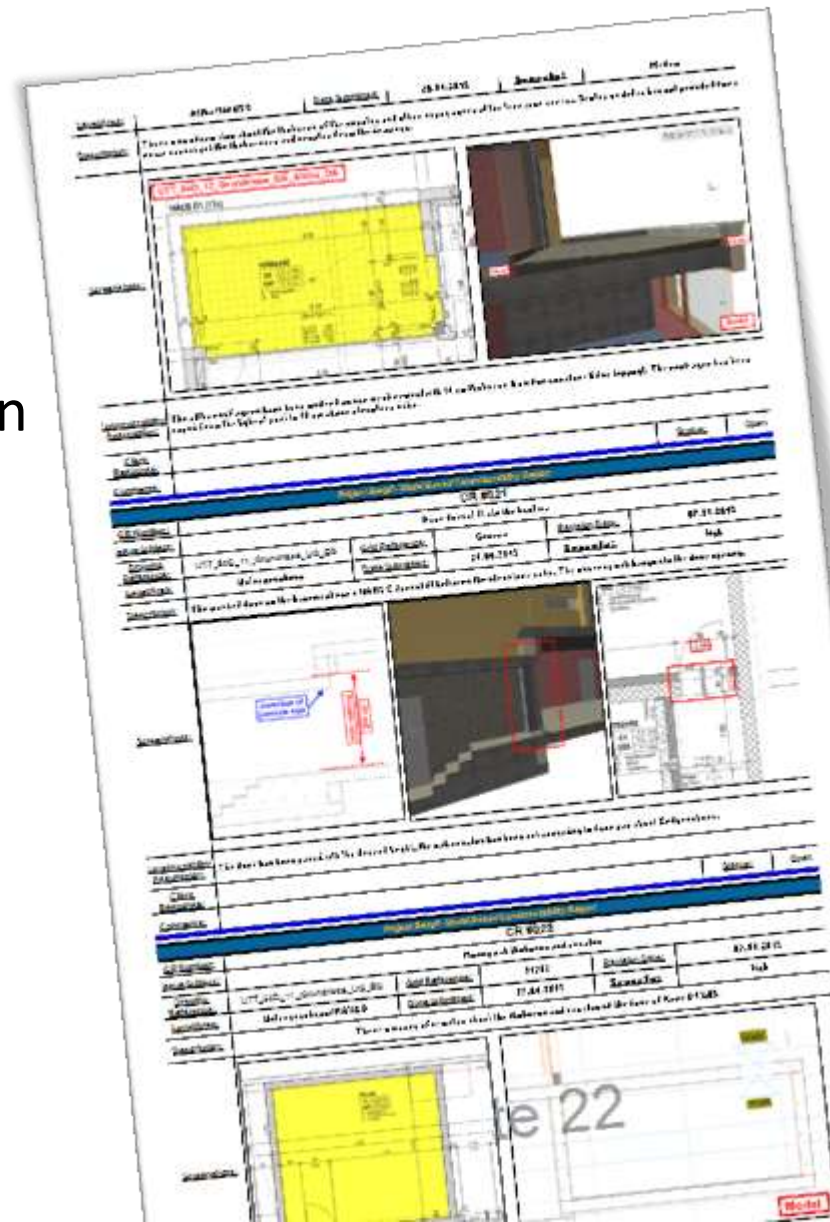
Abgrenzung

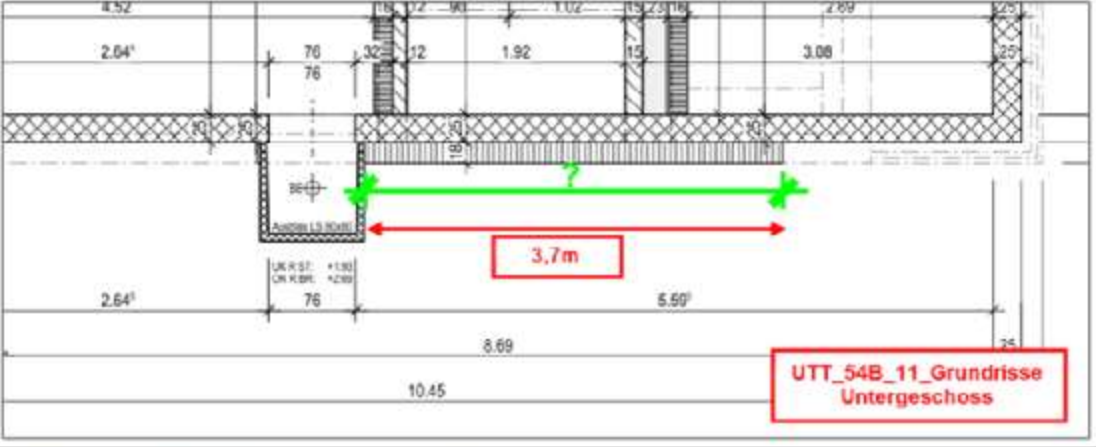
Nicht enthalten im Element sind die ergänzende Leistung zu den Aussenwänden (z.B. Putz, Anstrich) sowie die äussere Wandbekleidung des Gebäudes (EI).



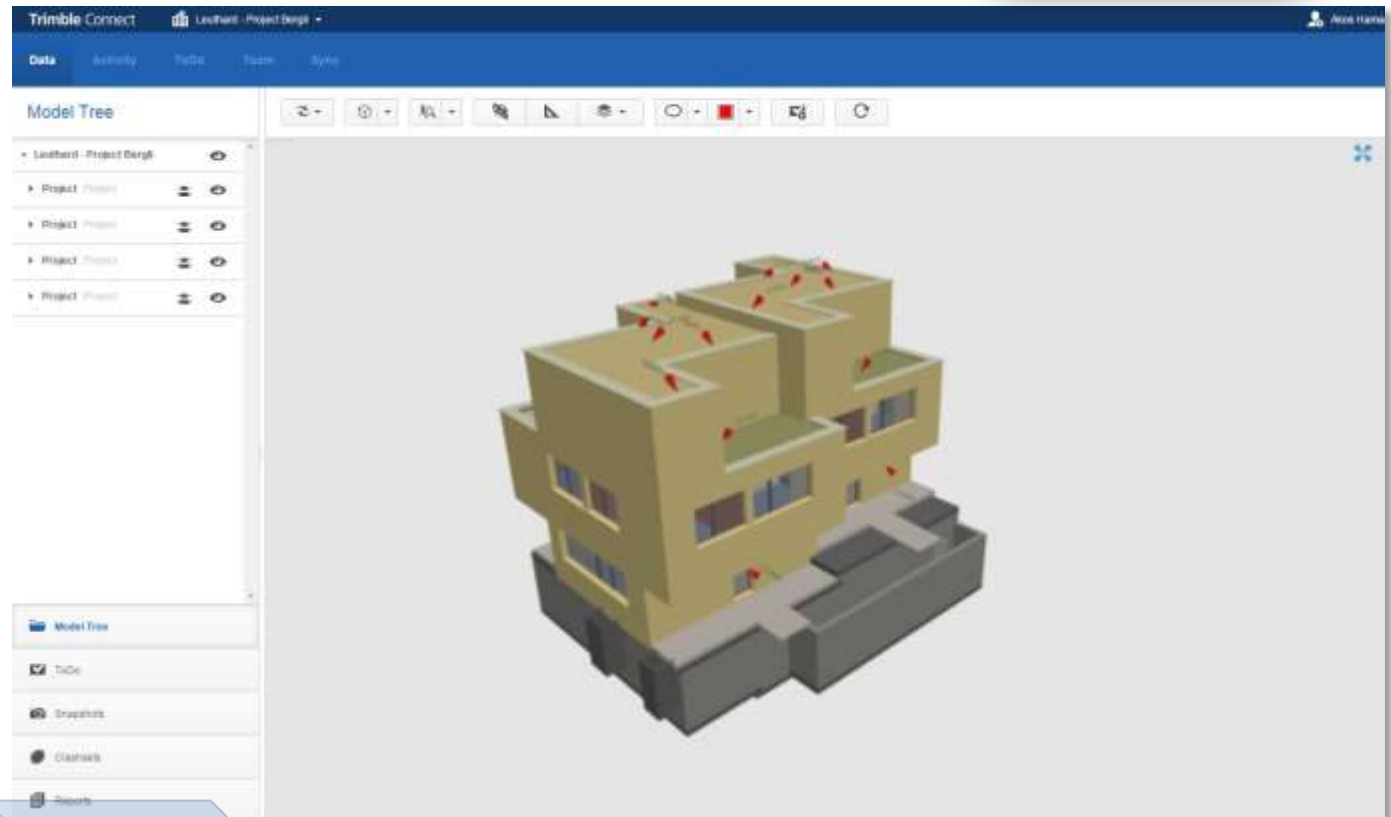
Constructability Review

- Virtually build the project
- Find issues as we model
 - Contradicting information
 - Missing pieces of information
 - In single trades
 - Cross-trades
- Record and report
- Save time and cost
 - Chasing information
 - Rework



Model Based Constructability Report					
CR Number:	CR #021				
Issue Subject:	Missing information about slab openings				
Draw Reference:	CR #013				
Level:	Missing information about slab openings				
Description:	CR #010				
Draw Reference:	CR #010				
Level:	Contradicting dimension lines				
Description:	CR #009				
Draw Reference:	Missing dimension line				
Draw Reference:	UTT_54B_11	Grid Reference:	81/91	Revision Date:	07.04.2015
Level/Area:	Haus B, Untergeschoss/HAUS A	Date Submitted:	23.04.2015	Severity:	Low
Description:	There is no information about the length of the basement wall insulation.				
Screenshots:	 <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">UTT_54B_11 Grundrisse Untergeschoss</p>				
Constructability Assumption:	Missing dimension of basement wall insulation has been scaled from the floor plan of Untergeschoss (3,7 m from the pit wall).				
Client Response:	Change Management				
Comments:					
Status:	Open				

- Mark the location of the issues
- Discuss on reoccurring project meetings
- Checking the models as they develop, *Online*

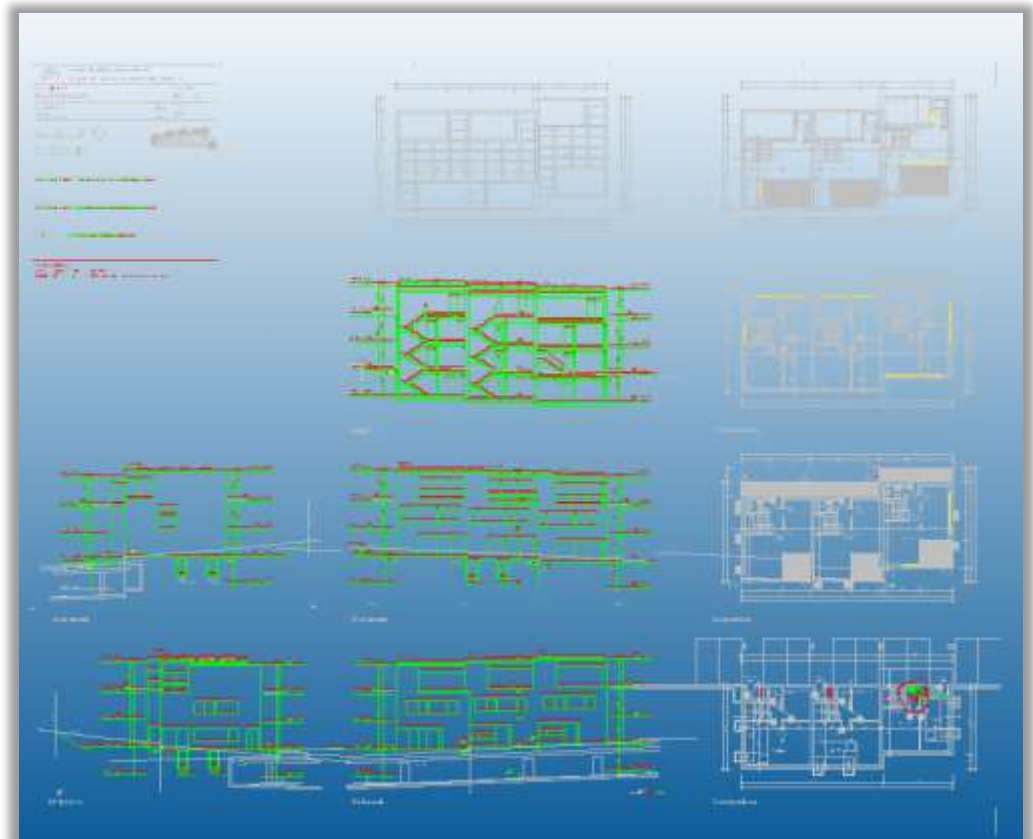
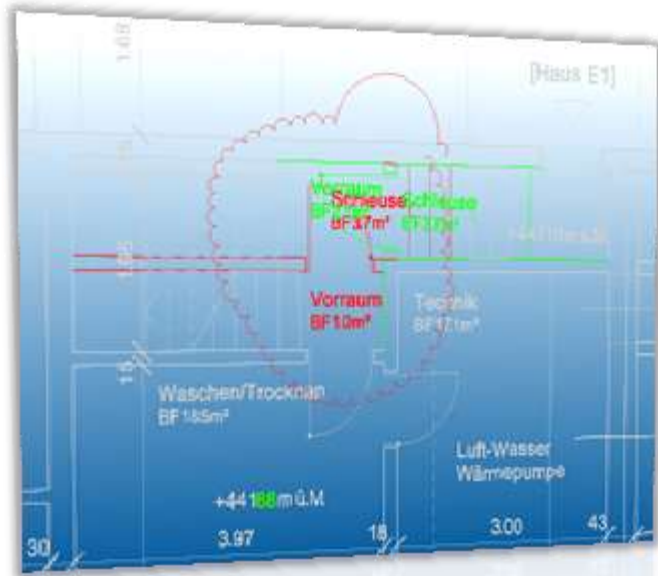


Change Management

- Manage various design versions
- Identify and analyze changes

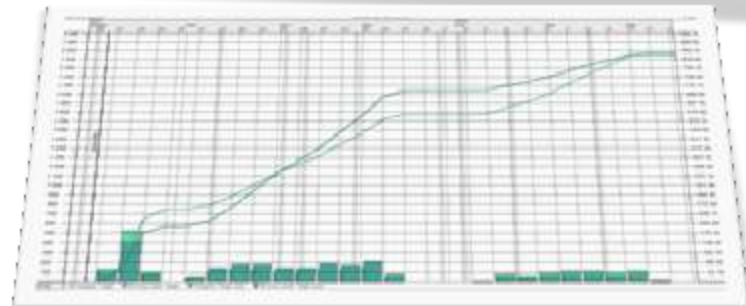
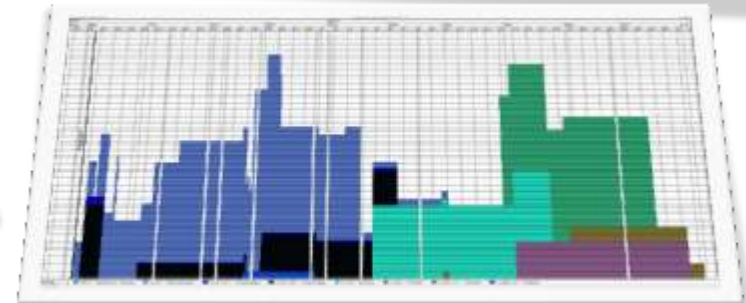
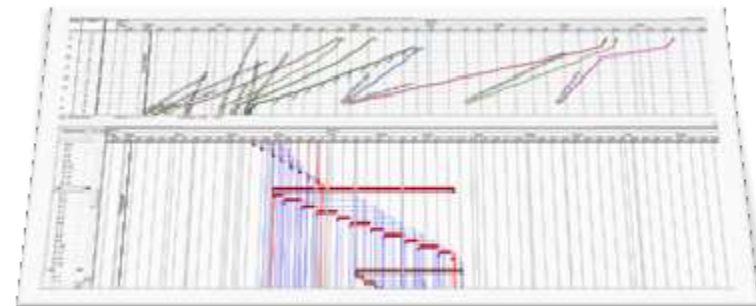


- Update 3D models accordingly
- Check the design/cost affect of changes

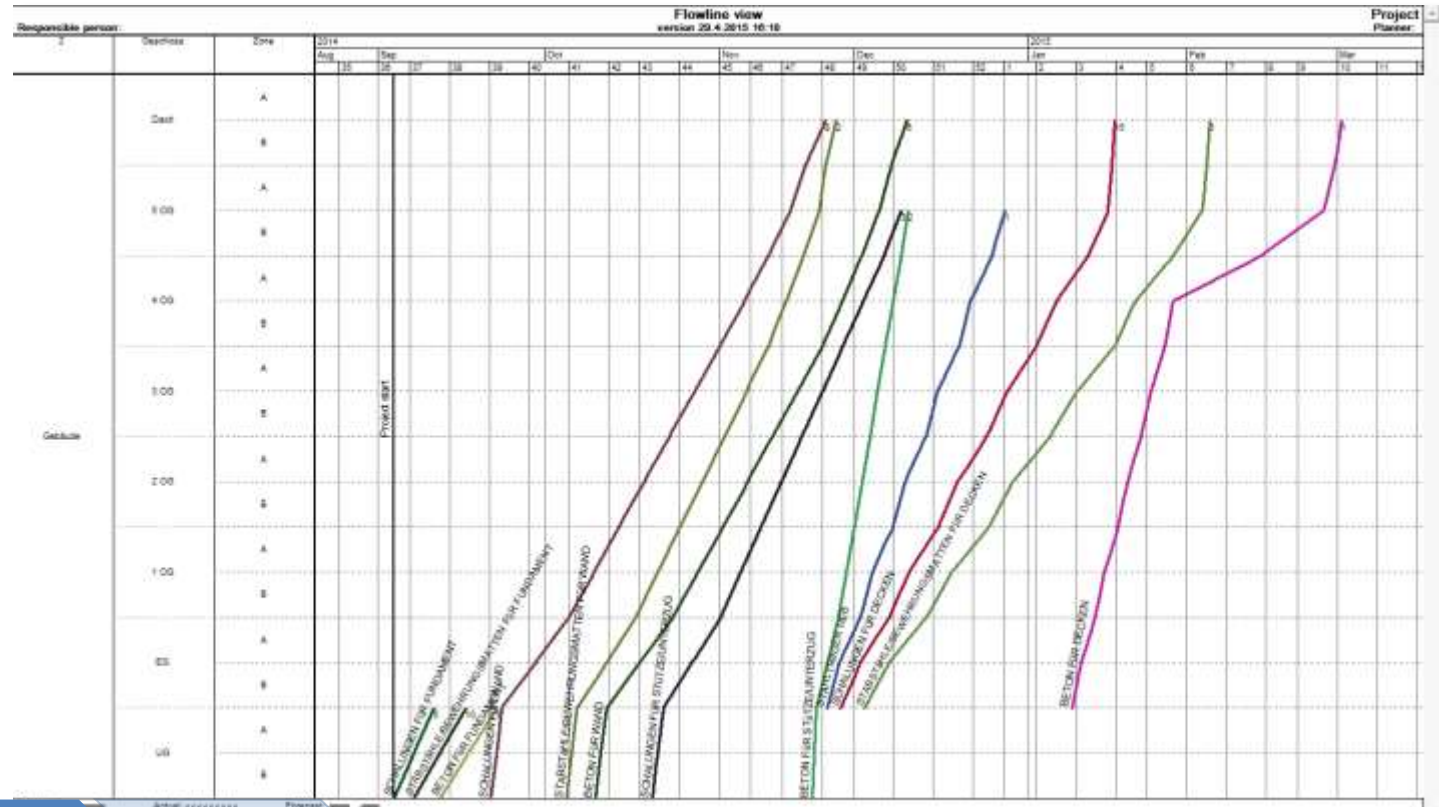


Model Based Schedule Analysis

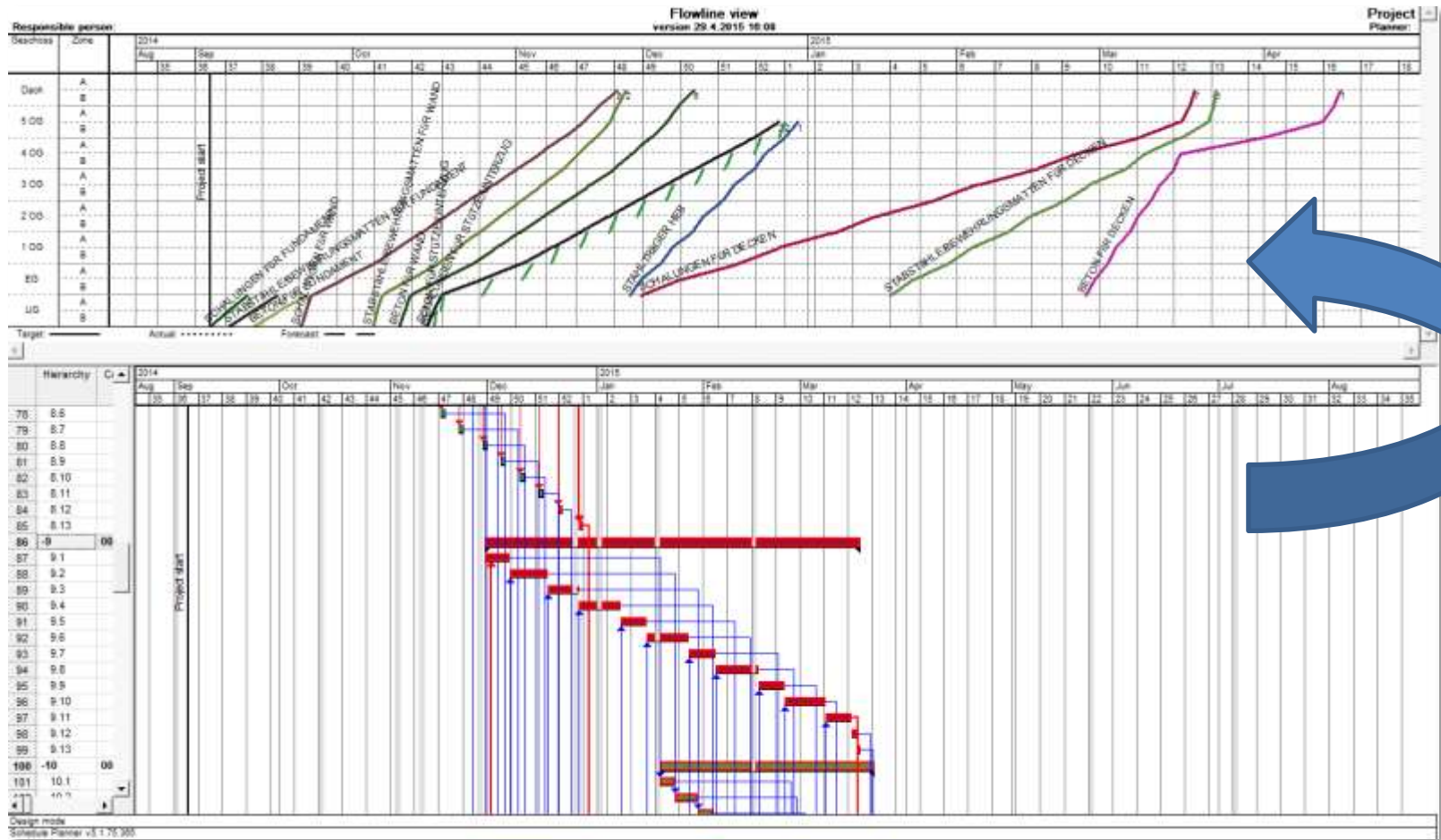
- Validate project schedule with model based quantities
- Using Flowline technology
- Assign productivity rates
- Analyze resource usage
- Calculate materials needs



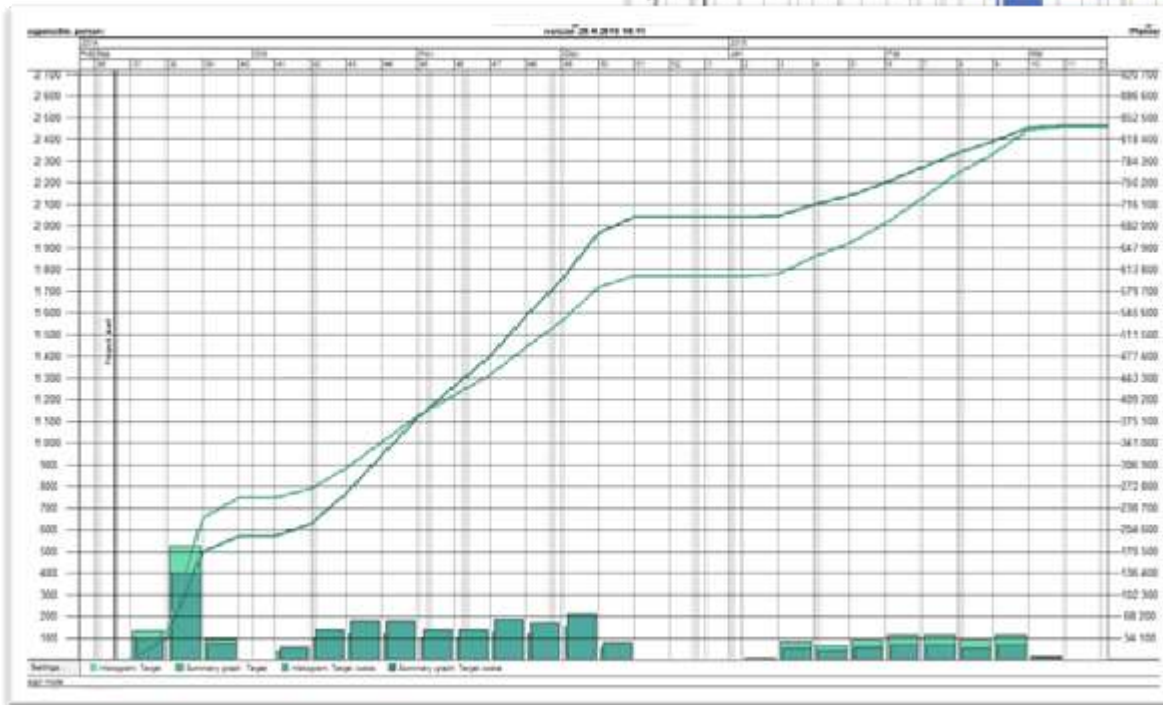
- Optimize Schedule
- Find „wasted opportunities“
- Eliminate Starts and Stops



- „Reverse engineer“ from CPM Schedule



- Resource needs
- Material usage
- Procurement

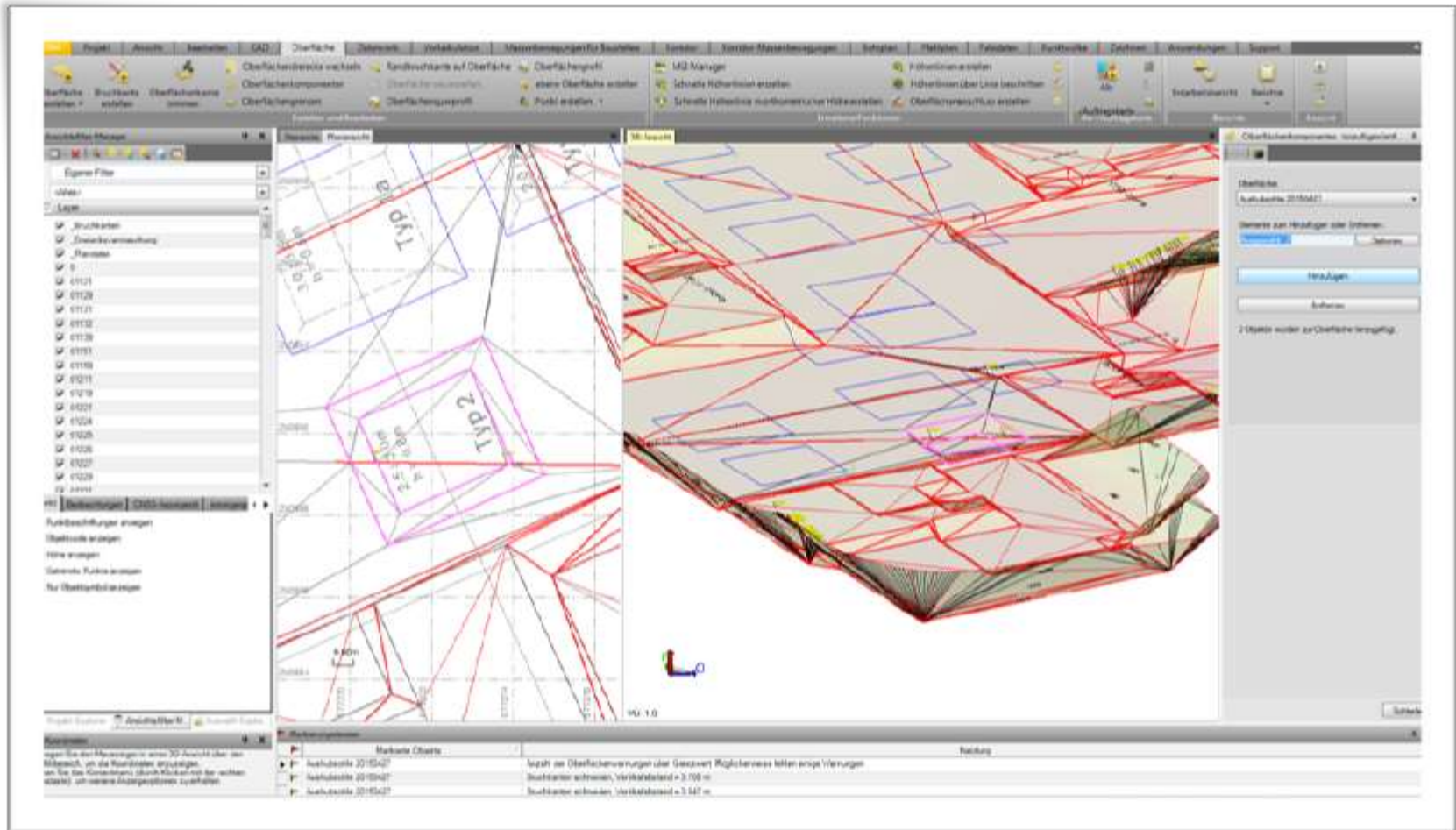


Excavation using Machine Control

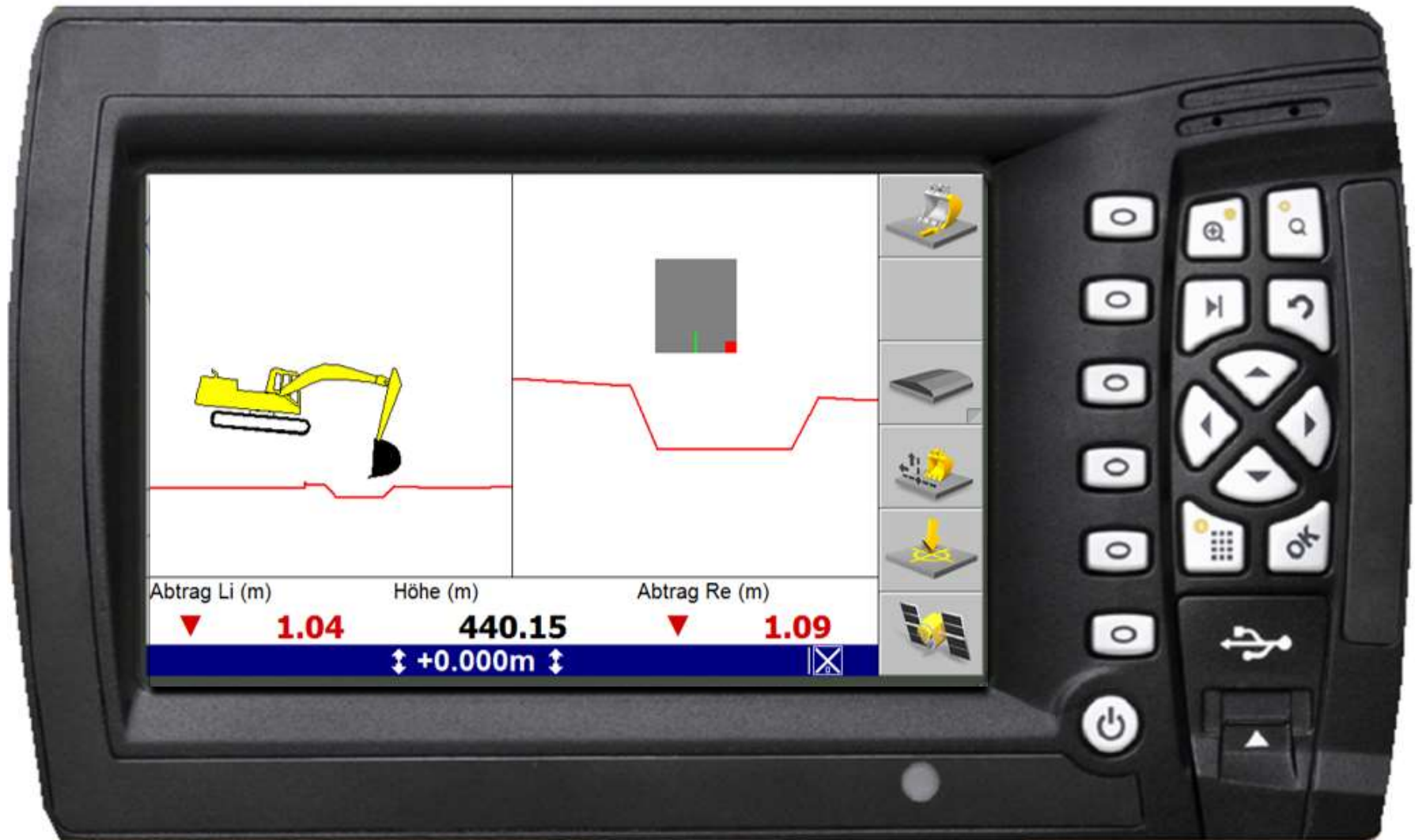
- Optimize output
- Excavate the right amount



- Use the 3D model for exact coordinates







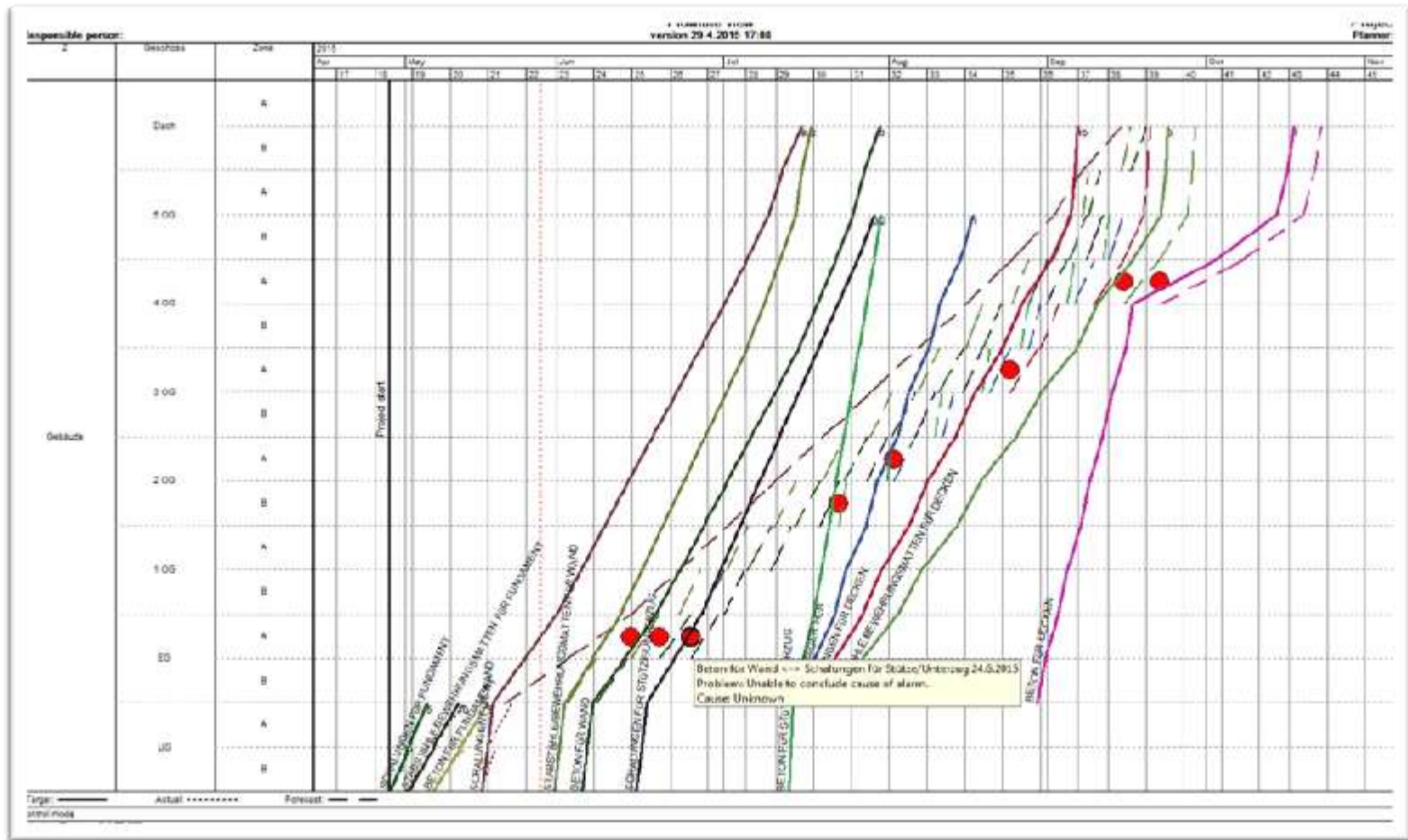
Field Layout



- Use the models and CAD data
- Increase reliability and pace
- Reduce human error



Production Control



Conclusion

- Change has started
- Optimize every day work with given technology
- Endless number of opportunities
- Create the basis for future development

