

Energieforum Flumserberg

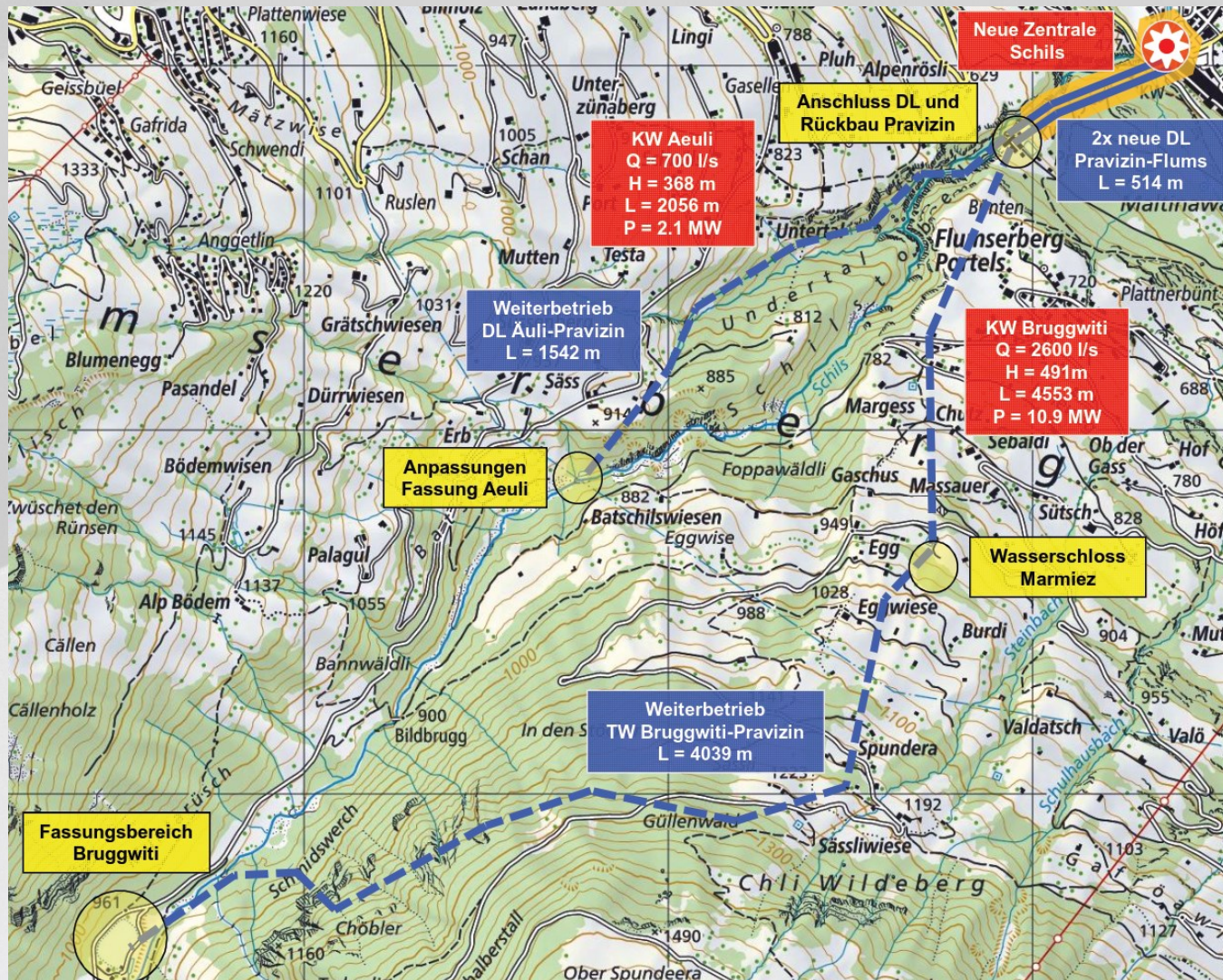
KW Schils: Planung mit der BIM-Methode



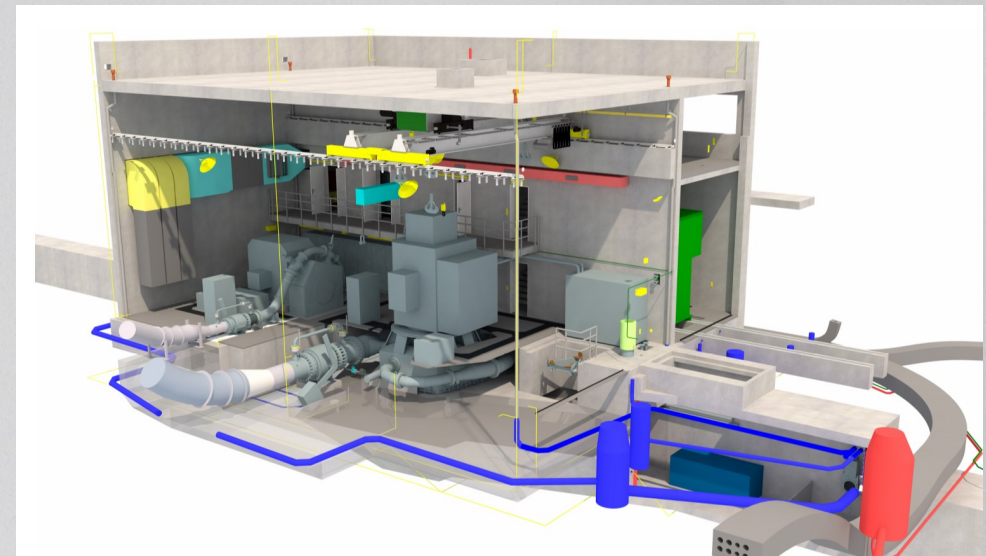
07.09.2023

Gregor Heyer, AFRY, gregor.heyer@afry.com

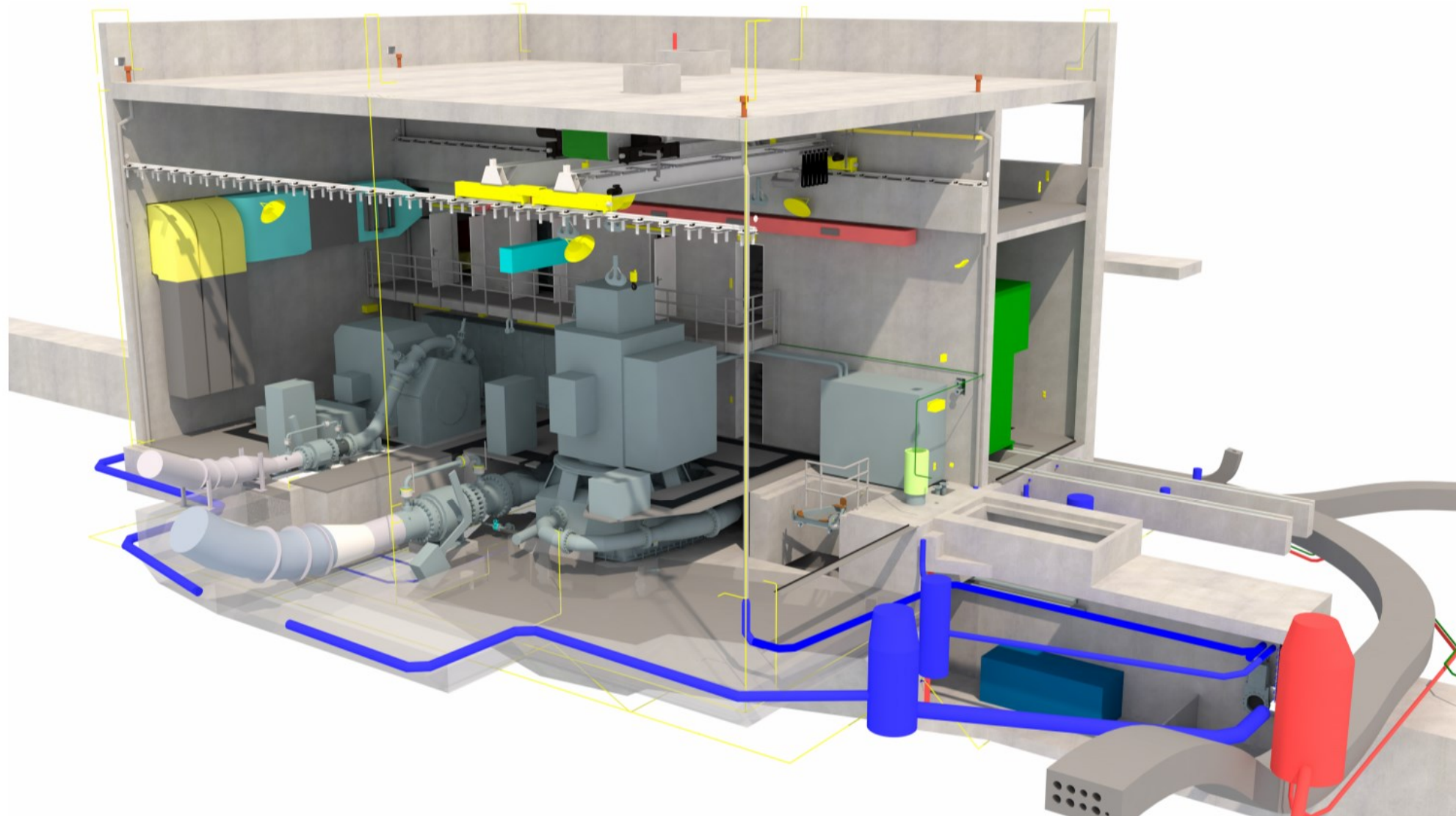
Schils Hydropower Plant (Owner SAK)



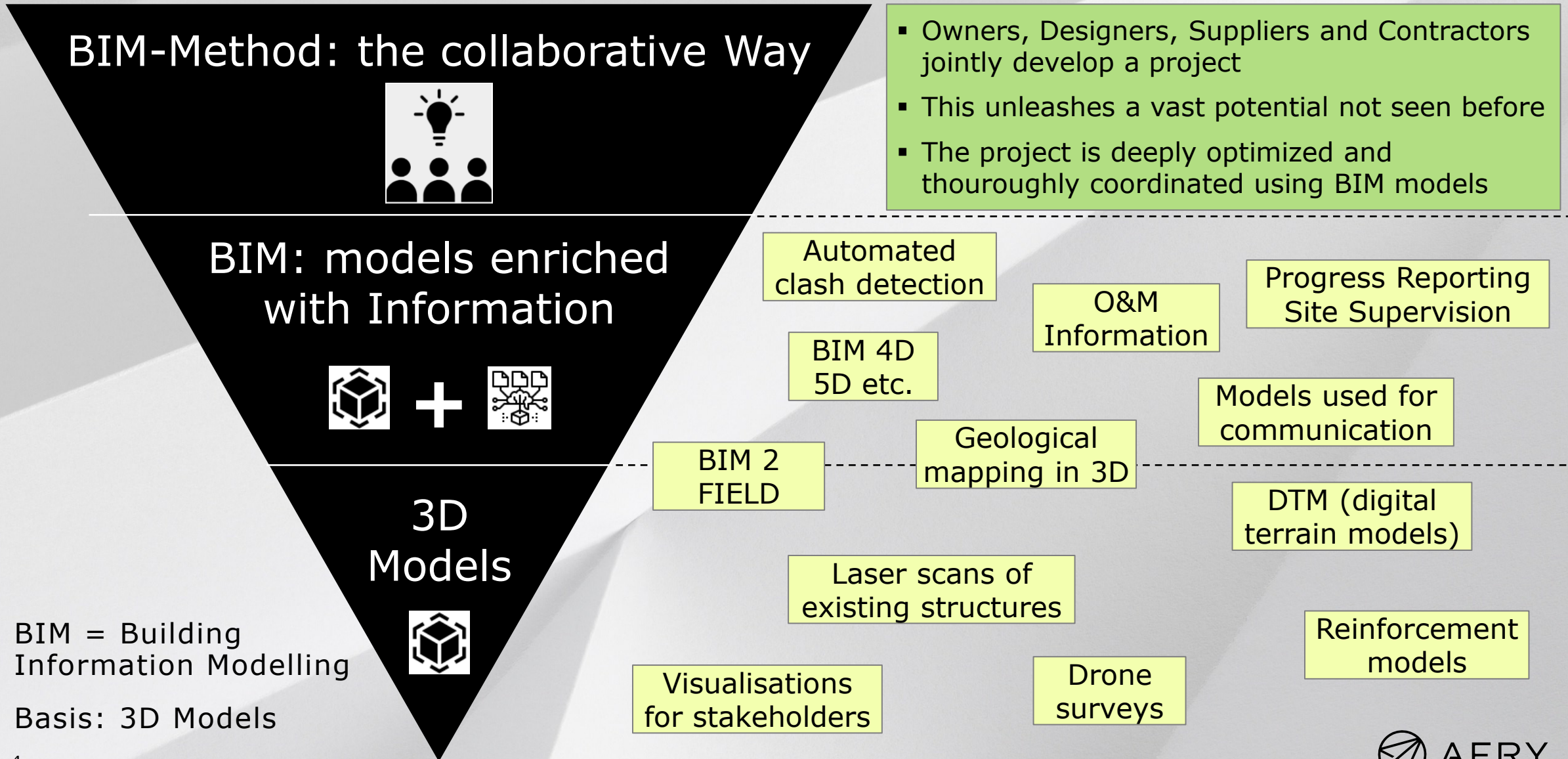
- >100 year old scheme
- High head, 13 MW
- Feasibility to execution
- BIM pilot project
- BIM-Method, BIM2FIELD



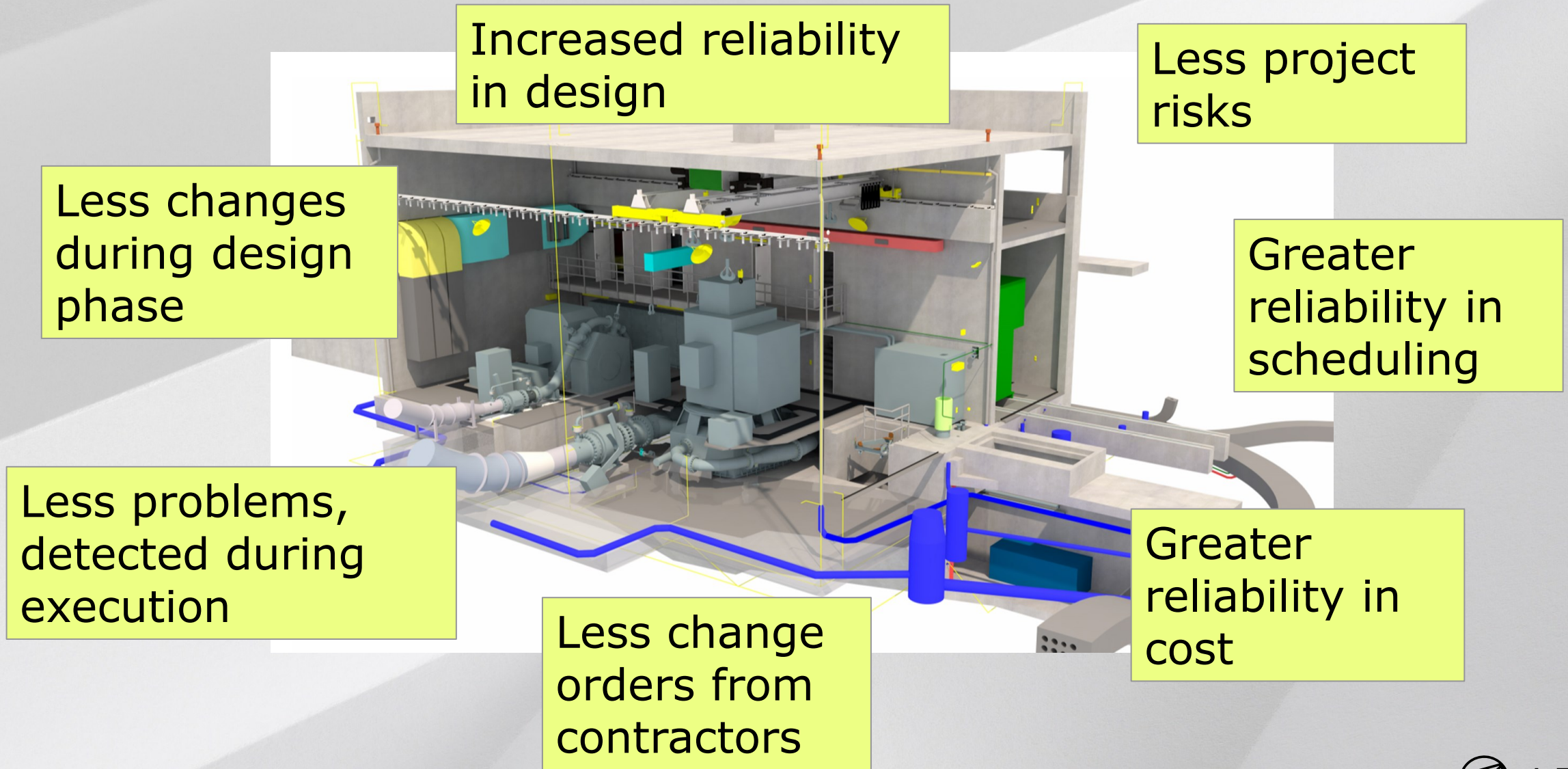
Powerhouse in Flums



What is BIM?



BIM-Method: Goals / Added Value

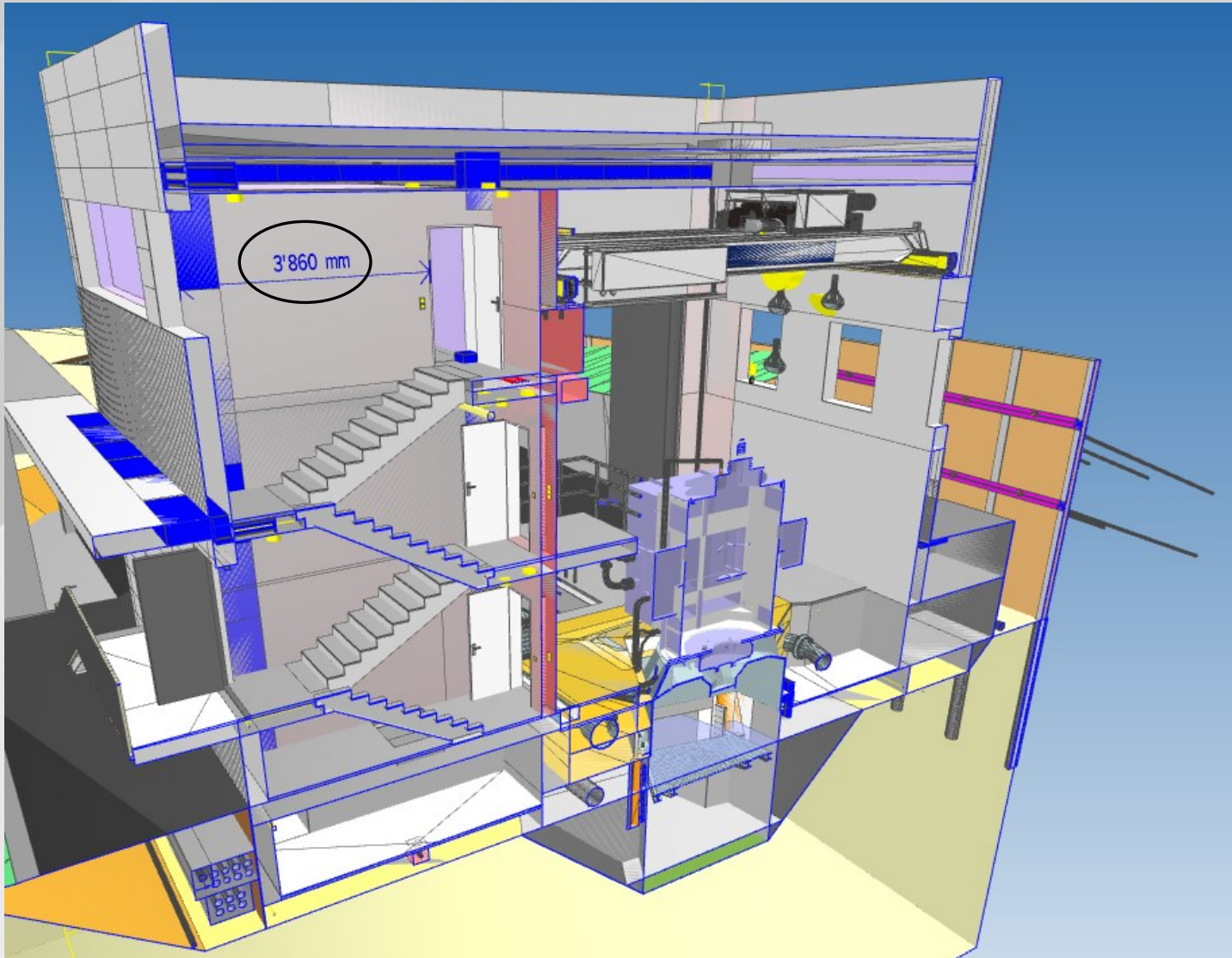


BIM-Method

Collaborative step-by-step development of Schils powerhouse

Sub-models in IFC-standard	Synchronized model uploads	Issue-Management	ICE-Sessions	Sequential Design-Process
> 60	> 16	> 200	6	1
Sub-models	Weekly model updates	Solved Issues	ICE-Sessions	Sequential Design-Process

Software BIMcollab Zoom and IFC



~~Native Format~~

→ IFC exports from any design software



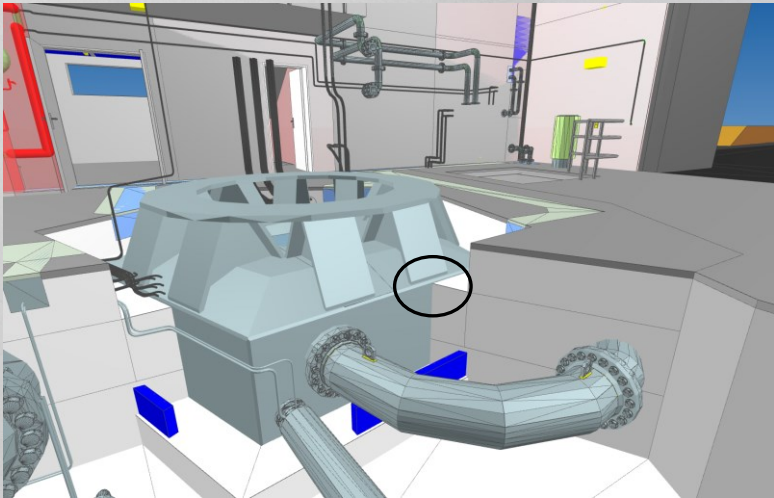
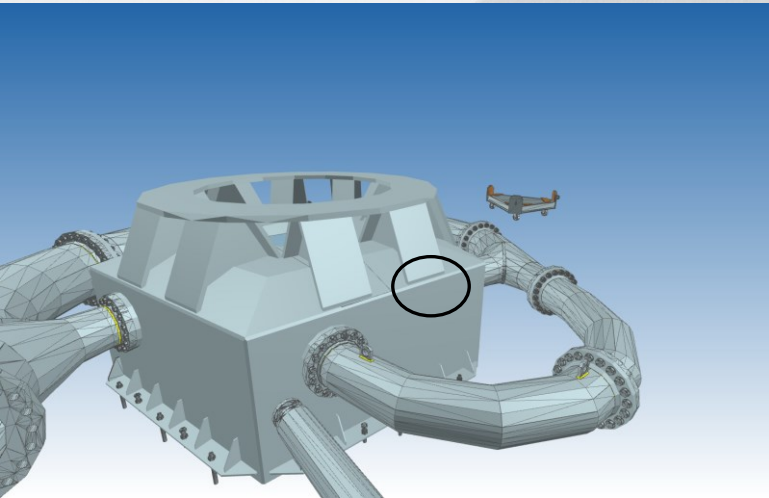
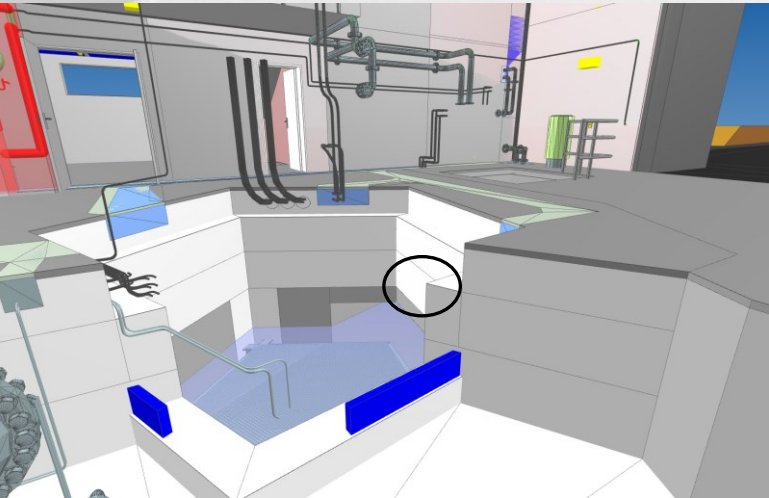
KW_SCHILS-POY-51-ZE-BL3-K01.ifc	16 KB	☁
KW_SCHILS-POY-51-ZE-REF-V16-2.ifc	895 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-ZE-EIN-V16-2.ifc	4'518 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-ZE-ACH-V16-1.ifc	62 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-BG-IBG-V16.ifc	214 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-BG-BBG-V16.ifc	64 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-BG-REF-V16.ifc	2'252 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-AE-EIN-V16.ifc	305 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-BW-BES-V16.ifc	925 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-UM-BZE-V16.ifc	1'361 KB	✔
KW_SCHILS-POY-51-AE-REF-V16.ifc	119 KB	✔

Sub-models

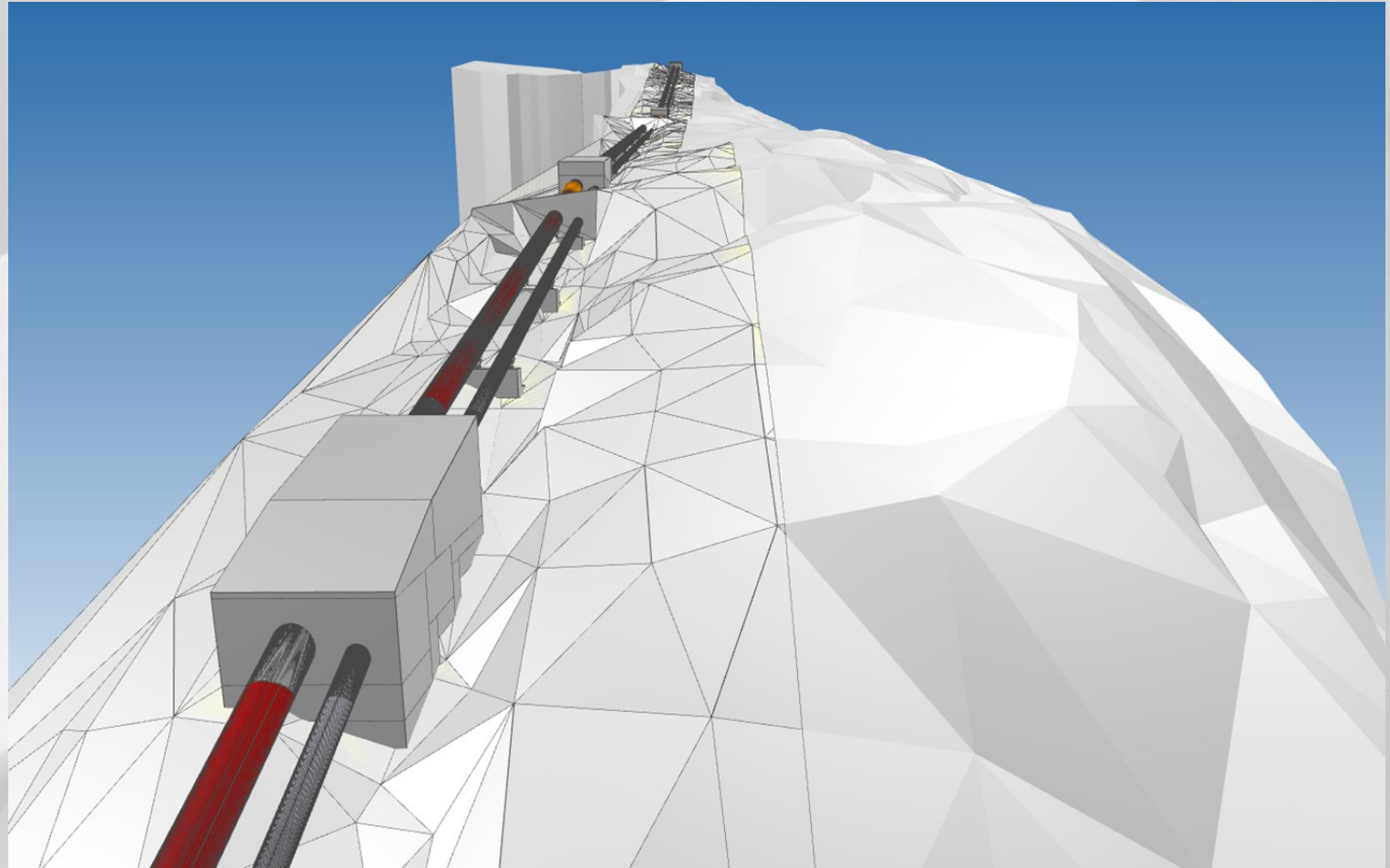
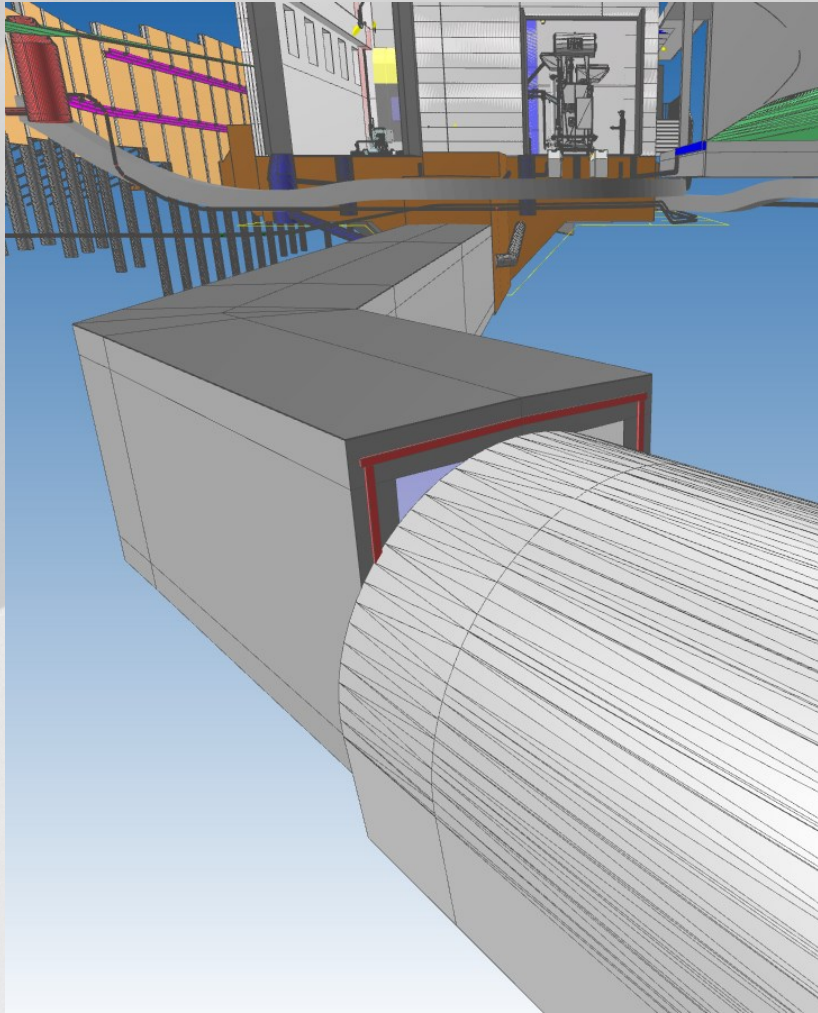
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-ZE-BL3-K01.ifc 16 KB
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-Z ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-TRA-V16-3.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-Z ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-VBW-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-Z ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-VAT-V16-4-
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-B ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-UM-SOP-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-B ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-UM-UMG-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-B ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-ZE-AAM-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-A ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-ZE-AFM-V16-1.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-B ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-ZE-EIN-V16-1.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-U ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-UM-BAE-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-POY-51-A ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-ZE-SAN-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-UM-WEL-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-AE-EIN-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-BW-EIN-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-AE-AAM-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-AE-SAN-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-BW-AAM-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-BW-SAN-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2 ⓧ KW_SCHILS-STR-51-UM-BES-V16.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-2
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-2FZ-HLK-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-BW-WBW-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-2EI-UG01-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-2AS-UG01-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-2AS-HLK-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-AE-WAE-V16-2.ifc
- ⓧ KW_SCHILS-AND-51-ZE-2AS-EG00-V16-2.ifc



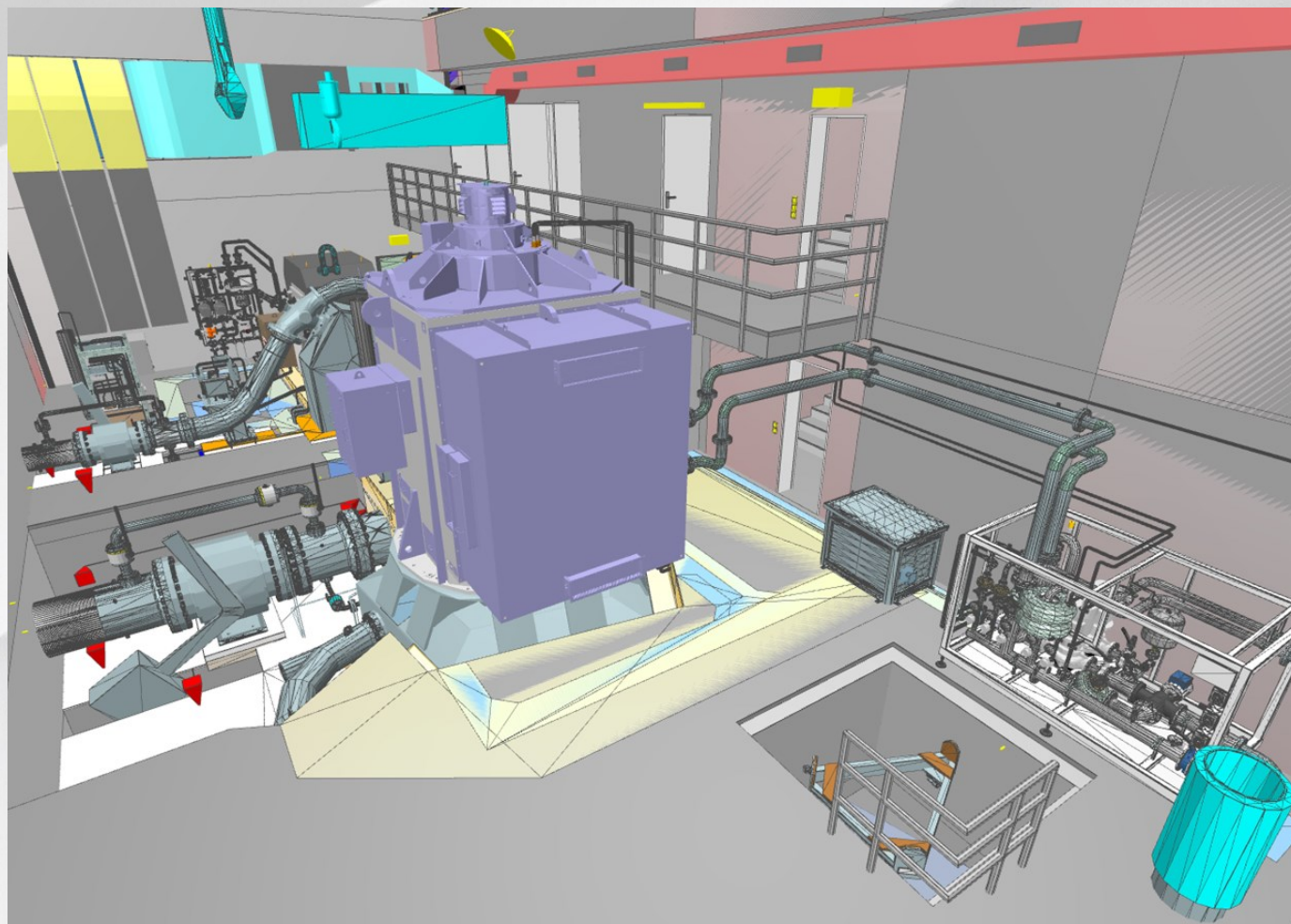
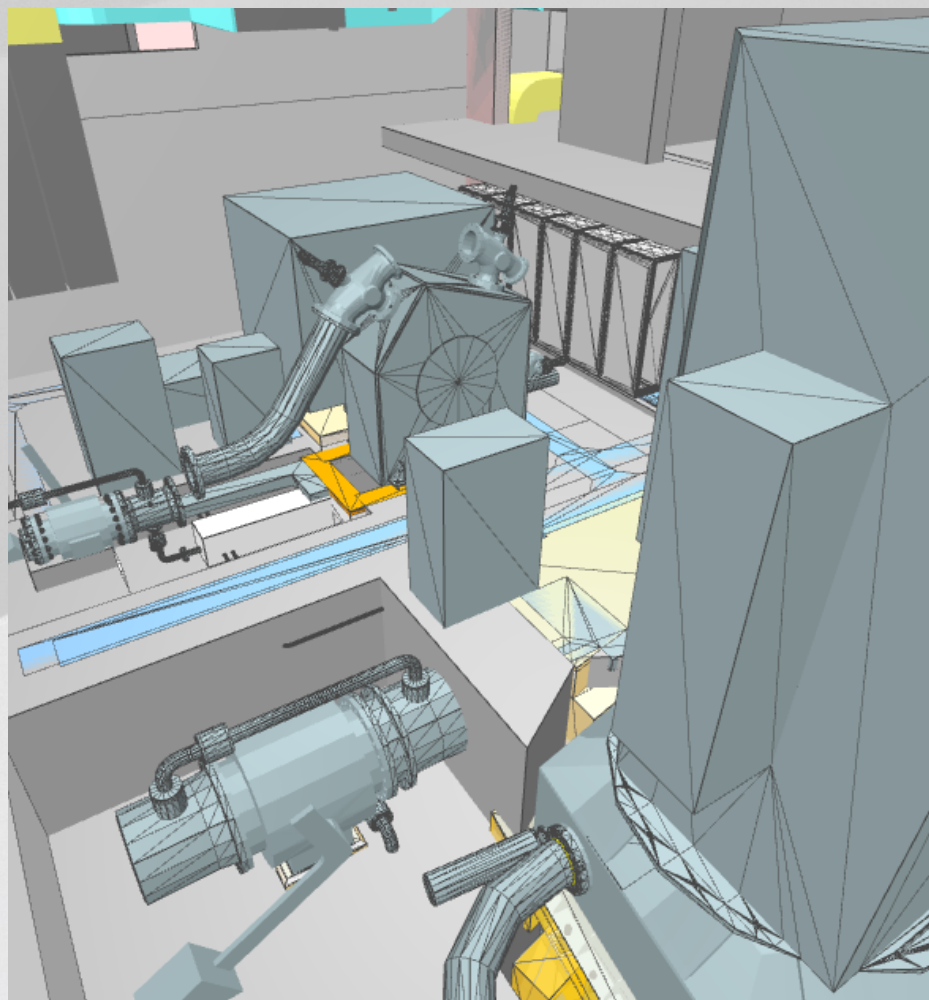
Combined View of Sub-models in BIMCollab



Sub-models



V1 >>> V16

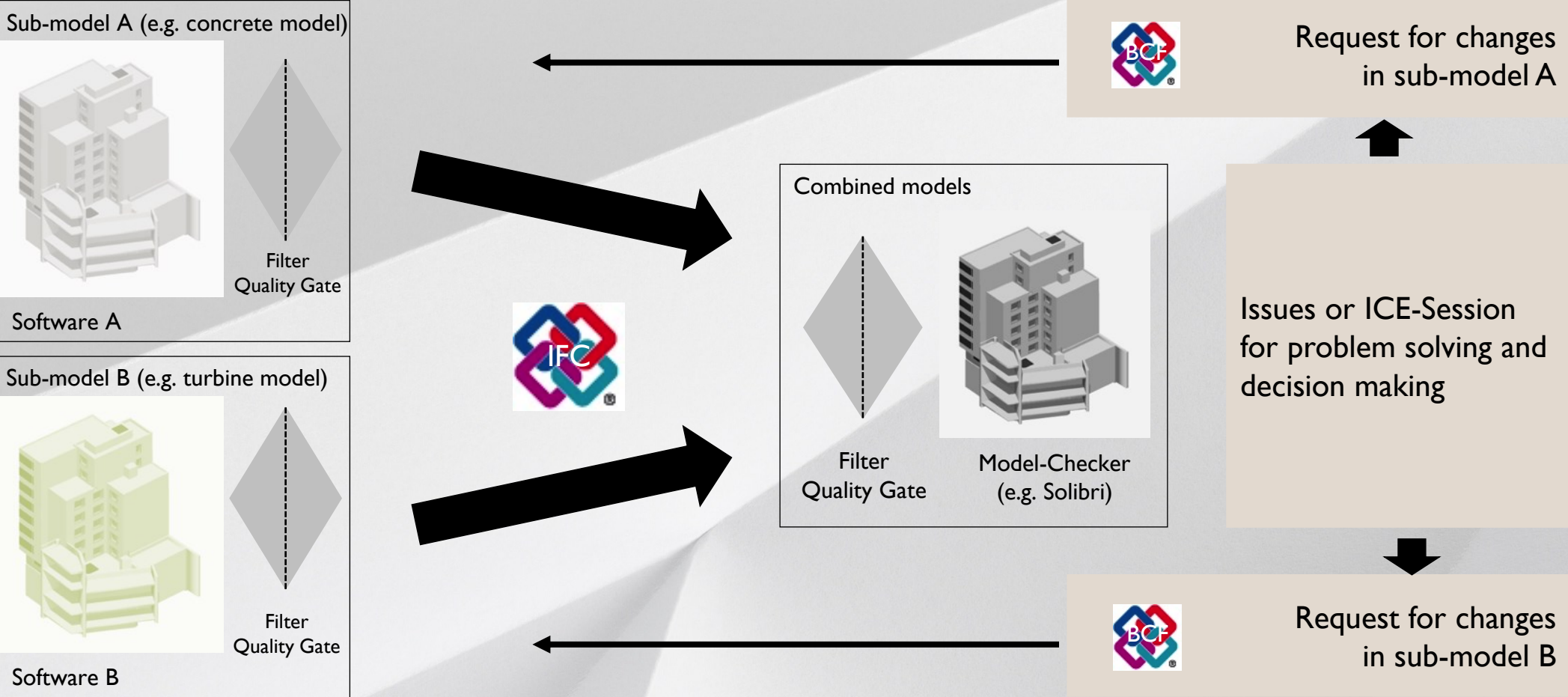


BIM-Method

Collaborative step-by-step development of Schils powerhouse

Sub-models in IFC-standard	Synchronized model uploads	Issue-Management	ICE-Sessions	Sequential Design-Process
> 60	> 16	> 200	6	1
Sub-models	Weekly model updates	Solved Issues	ICE-Sessions	Sequential Design-Process

Coordination with combined models



Source: thconsulting

Issue-Management and Communication

The screenshot displays a software interface for issue management. The main window shows a list of issues on the left and a detailed view of an issue on the right. The detailed view includes the following information:

- Title:** 53. Losgrenze Los 2 / Los 3
- Type:** Issue
- Area:** ZE-Zentrale
- Milestone:** ICE-Session-6
- Priority:** Normal
- Assigned to:** Theo Gassner
- Deadline:** 30-09-2019
- Approval:** Gregor Heyer ✓, Marco Baumann ✓, Theo Gassner ✓
- History:**
 - Closed by Gregor Heyer 23-09-2019 05:05
 - Approved by Gregor Heyer 23-09-2019 04:59
 - Approved by Theo Gassner 20-09-2019 13:17
 - Approved by Marco Baumann 20-09-2019 10:04
- Note:** AND: Abstände sind richtig eingetragen, Masslinie wurde auf falschen Bezugspunkt gesetzt.

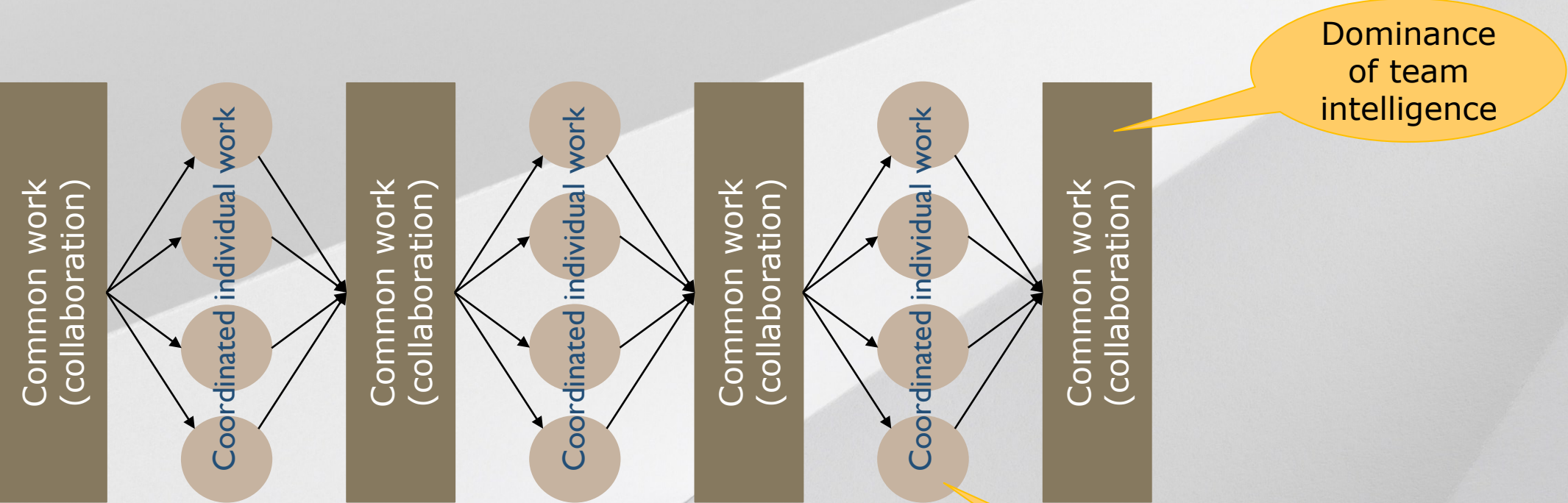
ICE-Sessions and Communication

Integrated Concurrent Engineering



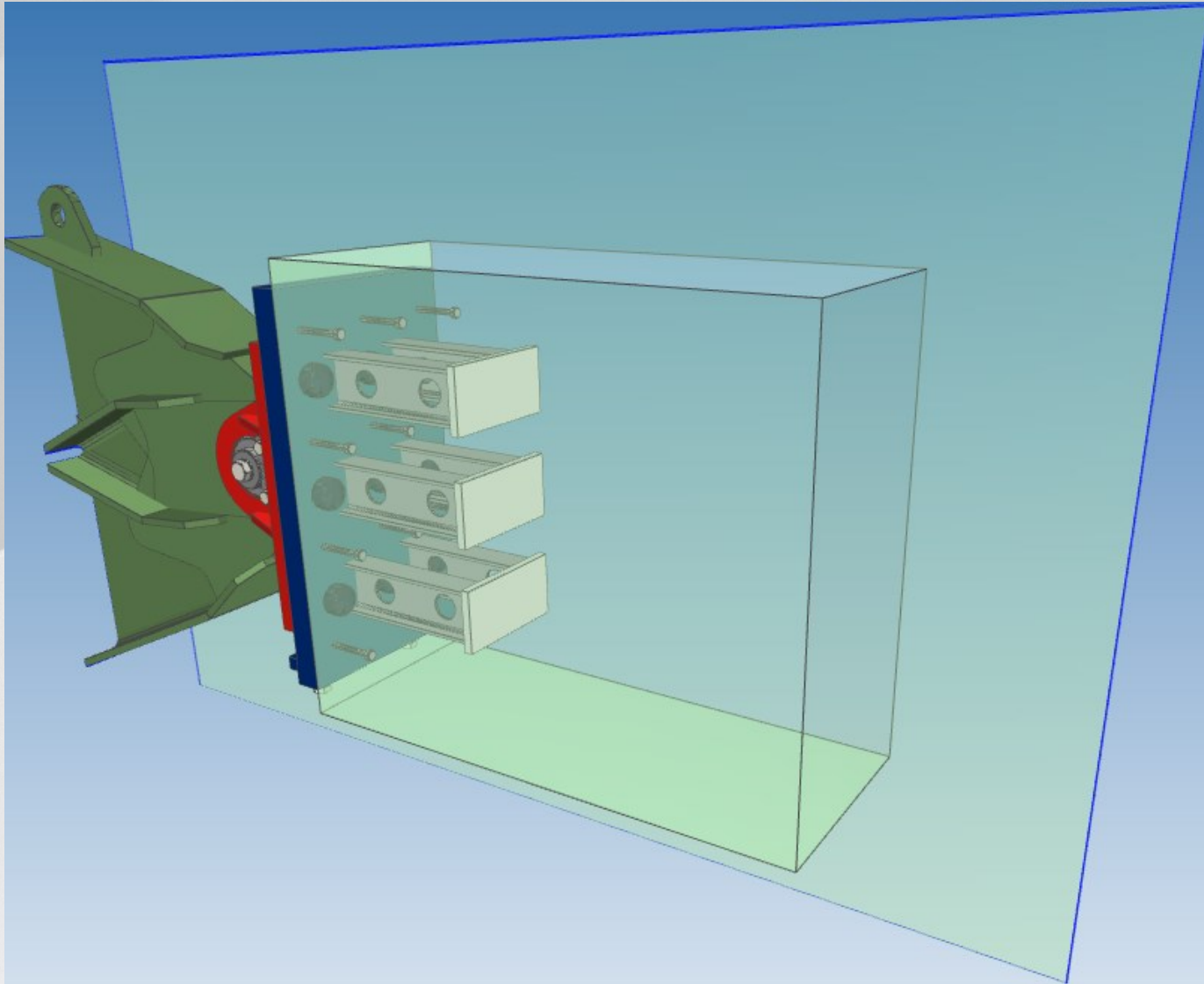
Design Sprints

Integrated Concurrent Engineering



Source: thconsulting

Issue Management / ICE Sessions, KWW



ICE-Session 1 WF

Einlegeteile:
 Montagetoleranzen der beiden Einlegeteile des Widerlagers = 10mm (WBS liefert Einlegeteile ausgesteift)
Montieren und Ausrichten der Einlegeteile durch MJA
 -> Im **Erstbeton Wand** werden je Seite 2 Einlegeteile (300x200x20mm) mit je 2 KBD einbetoniert (**Lieferung durch WBS ca. Juni 22**), damit diese mit dem Einlegeteilen Widerlager für die Positionierung verschweisst werden können

WBS entfernt sämtliche KBD und modelliert Platzhalter für **provisorischen Anschlusswinkel** (ca. HEA Profil 400x400mm)

MJA liefert und montiert provisorischen Anschlusswinkel für Anschluss Einlageplatte Wand zur vertikalen Positionierung
 MJA regt an, dass das **Einlegeteil verschmälert wird** und nicht direkt an der Wand anliegt (ca. 2-3cm) -> **WBS prüft** die Möglichkeit

AFR **modelliert die Anschlussbewehrung** im Bereich des Betonwiderlagers der Segmentschütze

Bearbeitet von David Gisler 01-02-2022 18:00
 Zugewiesen zu geändert von 'Michael Wiegert' zu 'David Gisler'.

Bearbeitet von Michael Wiegert 31-01-2022 10:56
 Benachrichtigt 'David Gisler'.

Ja die beiden Widerlager sind als Einlegeteile in den Erstbeton vorgesehen und werden durch den Baumeister montiert.
 Wir werden beide Widerlager mittels aufgeschraubten Steifen miteinander verbinden.

Wichtig: beide Widerlager (links + rechts) müssen horizontal und vertikal zueinander passen; daher auch die Montagehilfe mittels aufgeschraubten Verbindungsstreben.
 Toleranz horizontal **+/- 10mm** ; bitte beachten: beide Einlegeteile müssen das gleiche Maß innerhalb der Toleranz aufweisen
 Toleranz vertikal **+/- 10mm** ; bitte beachten: beide Einlegeteile müssen das gleiche Maß innerhalb der Toleranz aufweisen

Gewicht: ca. 320kg (beide Widerlager mittels Streben verbunden)

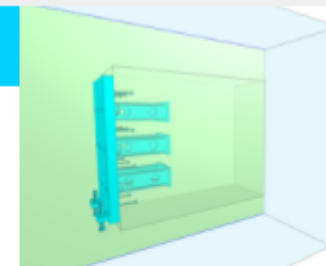
Erstellt von David Gisler 26-01-2022 21:42
 Titel eingestellt auf 'Widerlager Segmentschütz'. Typ eingestellt auf 'Issue'. Zugewiesen zu 'Michael Wiegert'. Bereich eingestellt auf 'Wasserfassung'. Meilenstein eingestellt auf 'Phase 3 - Bau- und Montageablauf'. Frist eingestellt auf '12-02-2021'. Billigung eingestellt auf 'Alexander Paulus, Gregor Heyer, Juan Olavarria'. Beschreibung eingestellt auf ''.

@Michael Wiegert: Die Widerlager der Segmentschütze sind als Einlegeteile modelliert und werden daher in den Erstbeton eingelegt. Ich gehe davon aus, dass diese **Elemente durch Los 2 montiert werden. Bitte bestätigen.**

- Welche **Montagegenauigkeit** ist hier einzuhalten?
- Welches Gewicht haben die beiden Elemente?

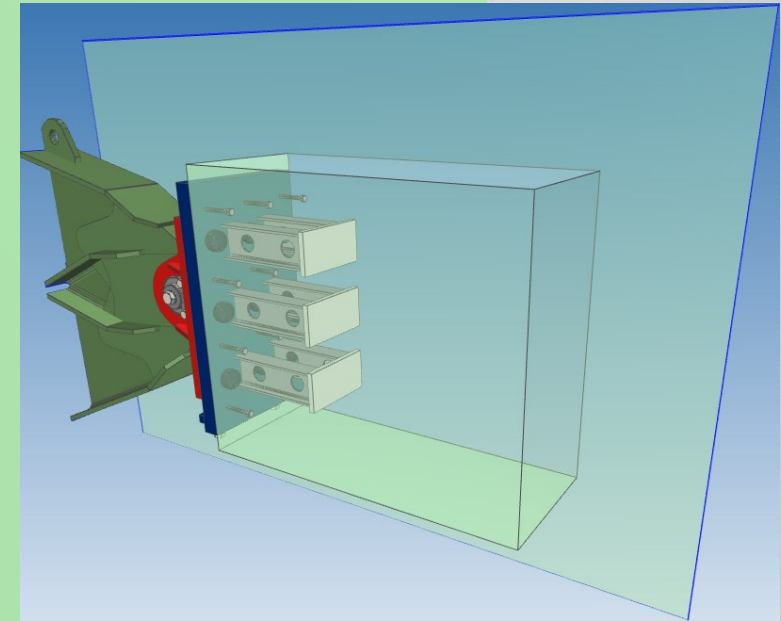
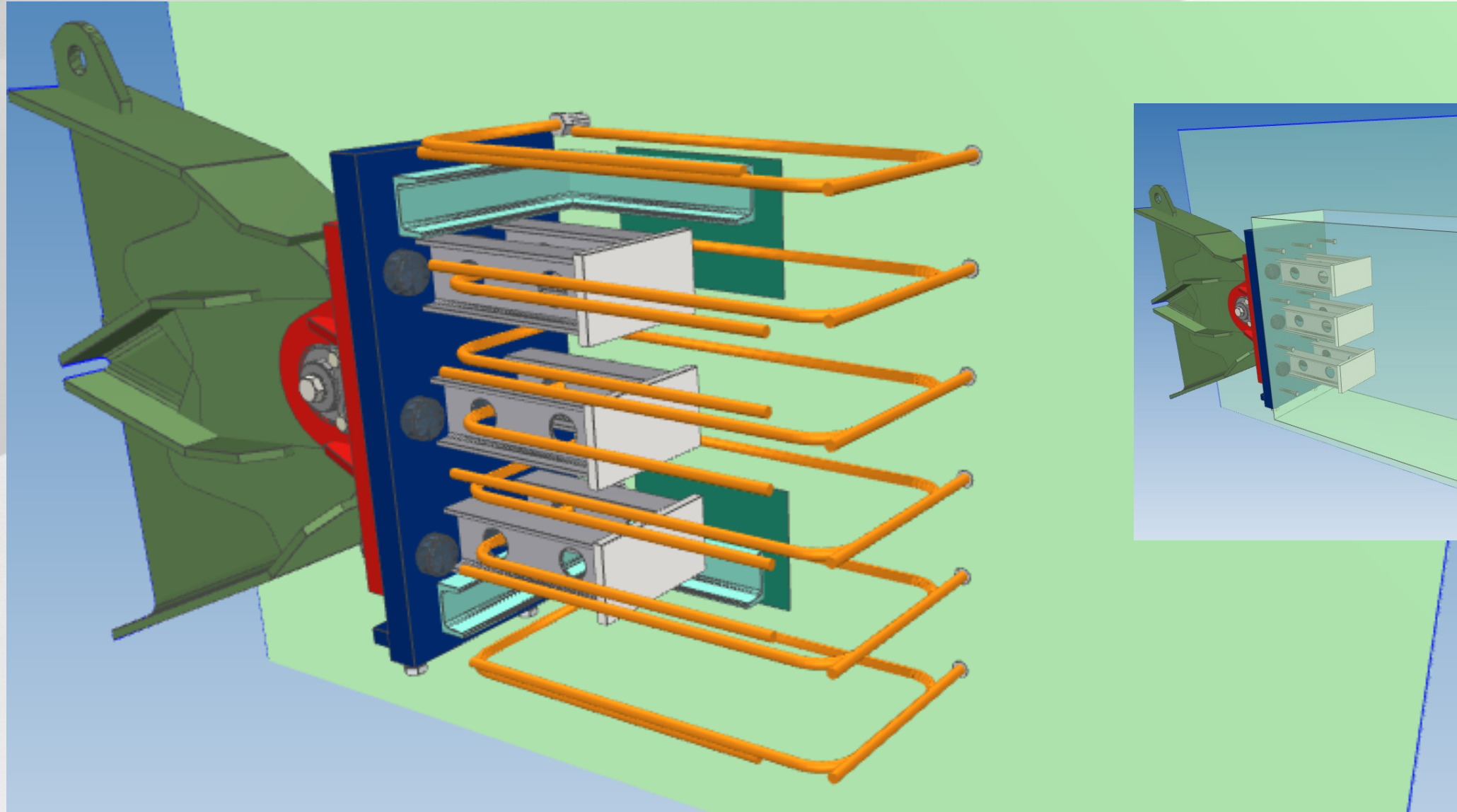
Gelöst, Gebilligt

Bereich: Wasserfassung
 Frist: 11-03-2022
 Priorität: Normal

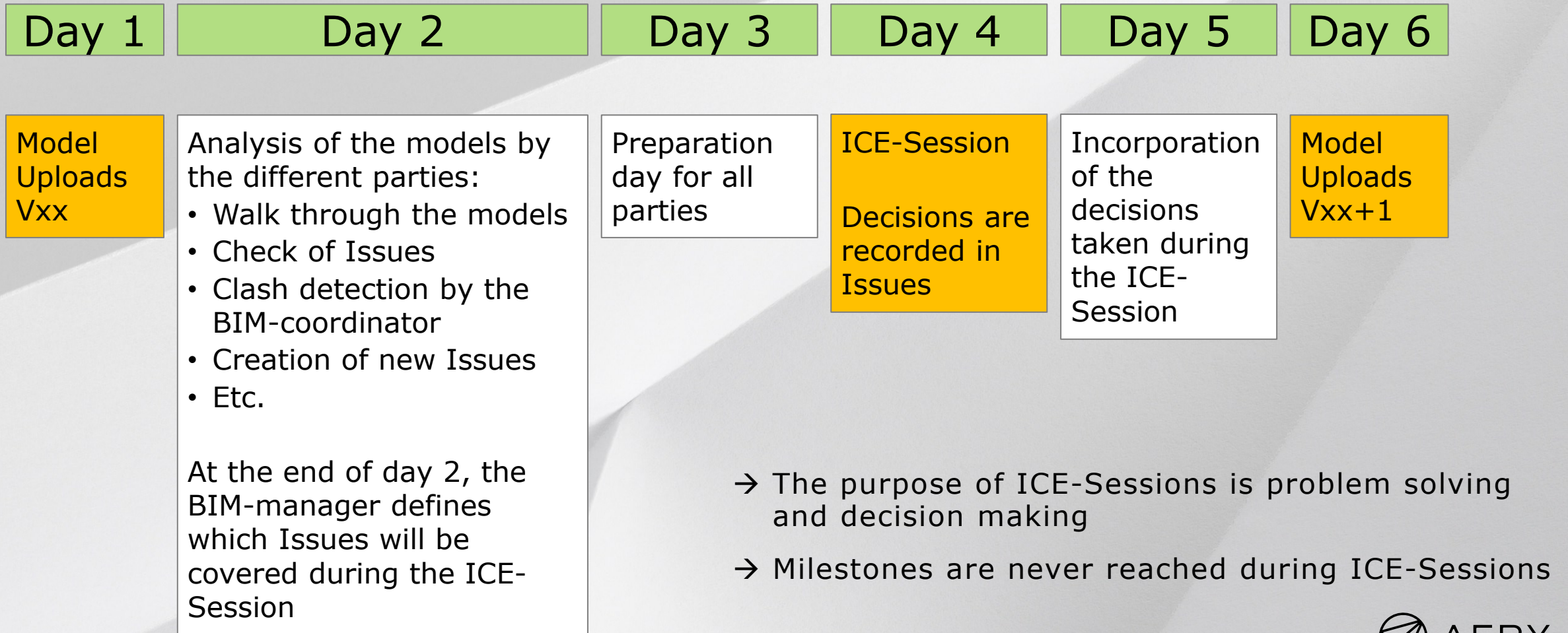


Billigung: Alexander Paulus✓,
 David Gisler✓,
 Fabian Zeig✓,
 Gregor Heyer✓

Issue Management / ICE Sessions



ICE-Session Cycle



Tips for successful ICE-Sessions

- Define the focus of an ICE-Session
- Invite the right participants
- Set up a time-schedule
- Allow for enough time per issue
- Do not overload ICE-Sessions
- Define the roles of the BIM-Manager and the BIM-Coordinator in advance
- **Make sure that all parties are well prepared**

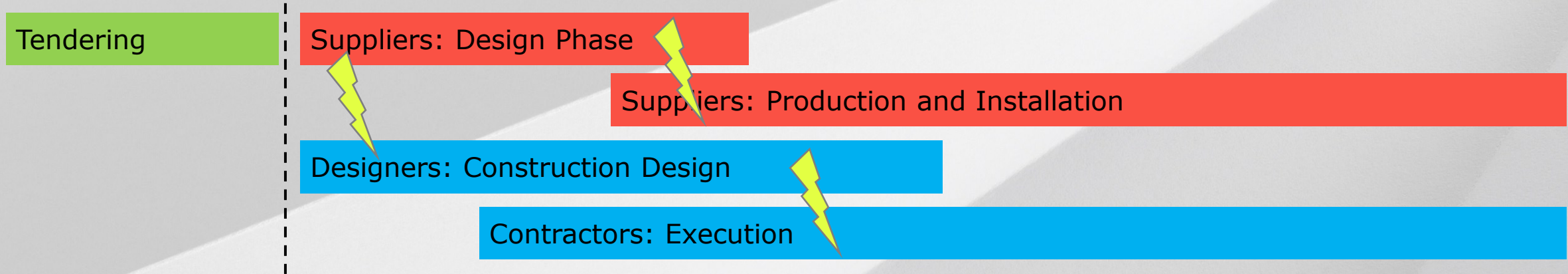
BIM-Method

Collaborative step-by-step development of Schils powerhouse

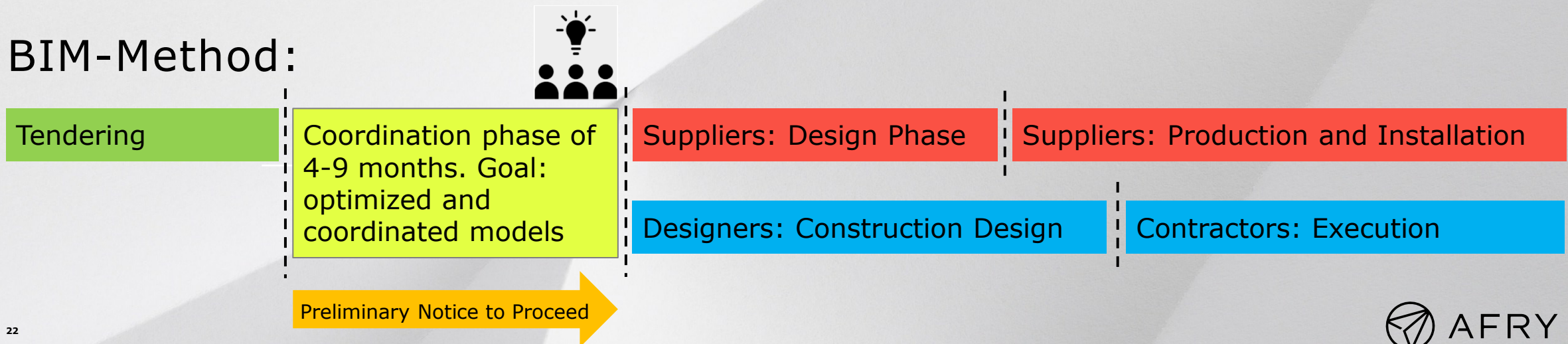
Sub-models in IFC-standard	Synchronized model uploads	Issue-Management	ICE-Sessions	Sequential Design-Process
> 60	> 16	> 200	6	1
Sub-models	Weekly model updates	Solved Issues	ICE-Sessions	Sequential Design-Process

Sequential Design Process

Classical way:



BIM-Method:



Civil Info

- Coordination EM/HM/MEP – Civil Design with **Civil Info**:
 1. **Forces** equipment → civil structures
 - Location, size, anchoring details, etc.
 2. **Geometrical requirements**
 - Size, location, second stage concrete, block-outs, foundations, cable trays, etc.
 3. **Embedded parts** (parts furnished by suppliers and to be embedded in the concrete)
 - Type, location, geometry, etc.

BIM-Method

Collaborative step-by-step development of Schils powerhouse

Sub-models in IFC-standard	Synchronized model uploads	Issue-Management	ICE-Sessions	Sequential Design-Process
> 60	> 16	> 200	6	1
Sub-models	Weekly model updates	Solved Issues	ICE-Sessions	Sequential Design-Process

Challenges / Learnings BIM-Coordination

Team ready for BIM?

Issues have to be processed quickly

ICE-Sessions are challenging

Clear rules for approval of Issues

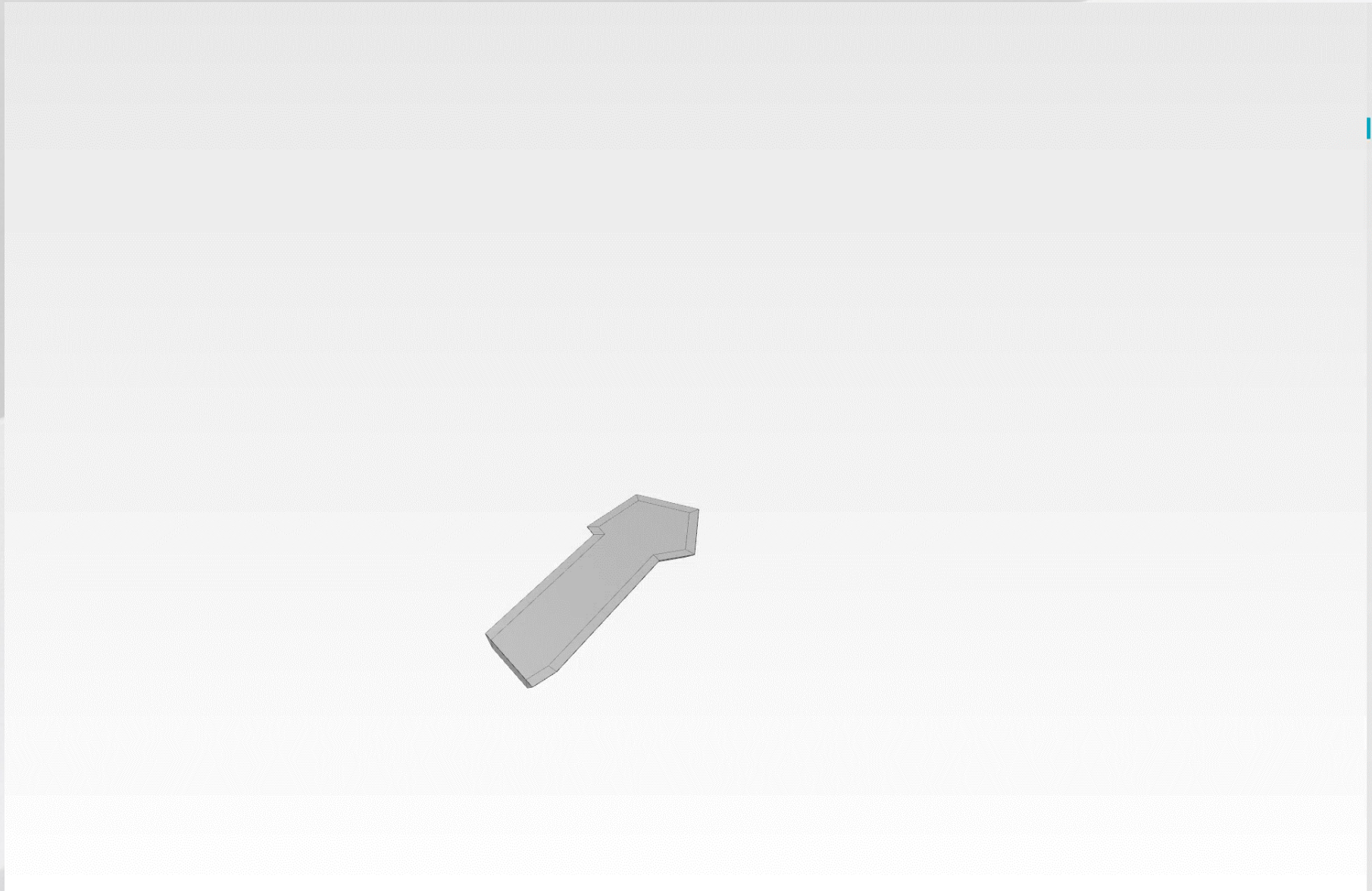
Issues: discipline needed

Model upload: discipline needed

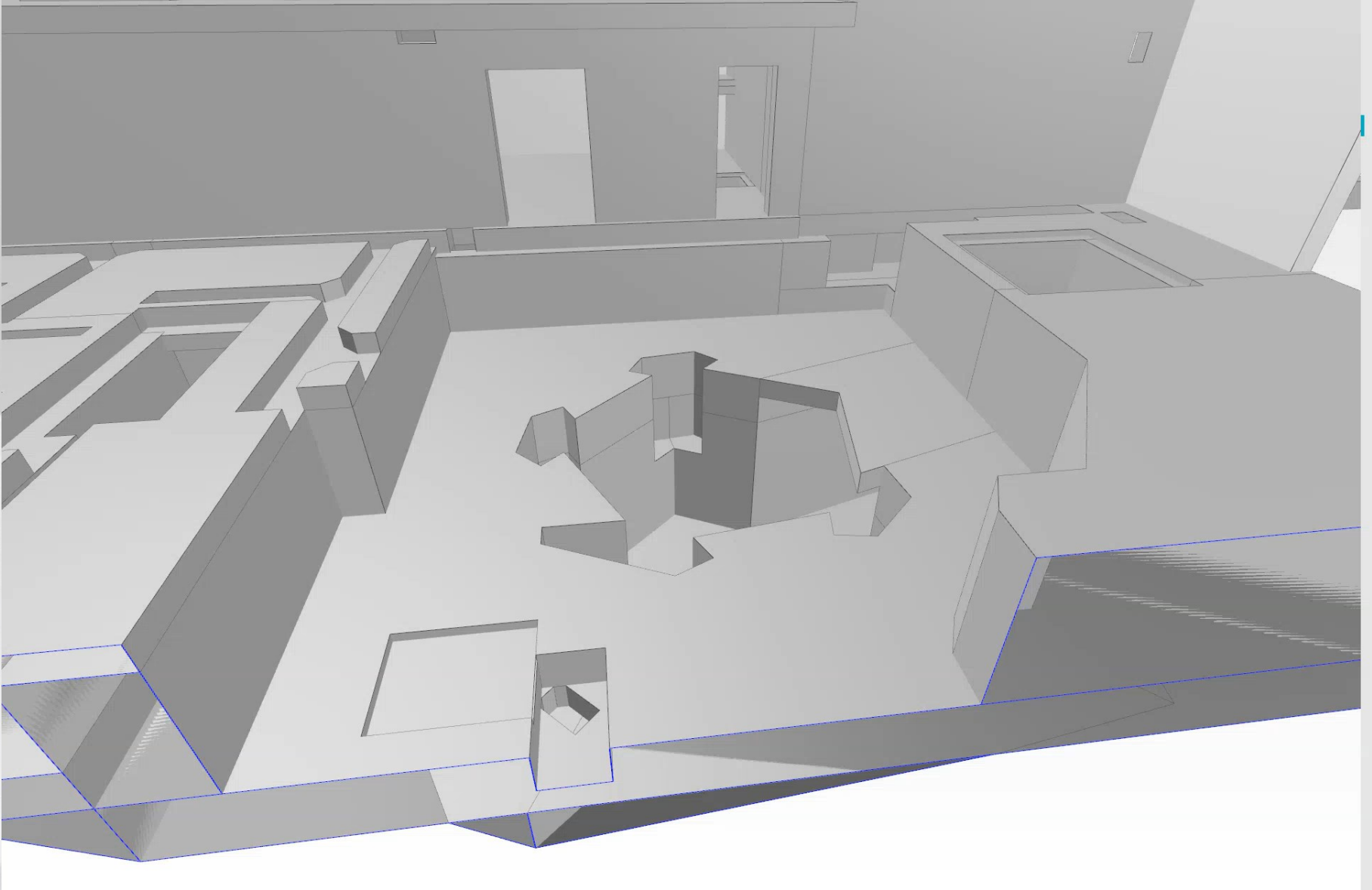
More time for coordination phase

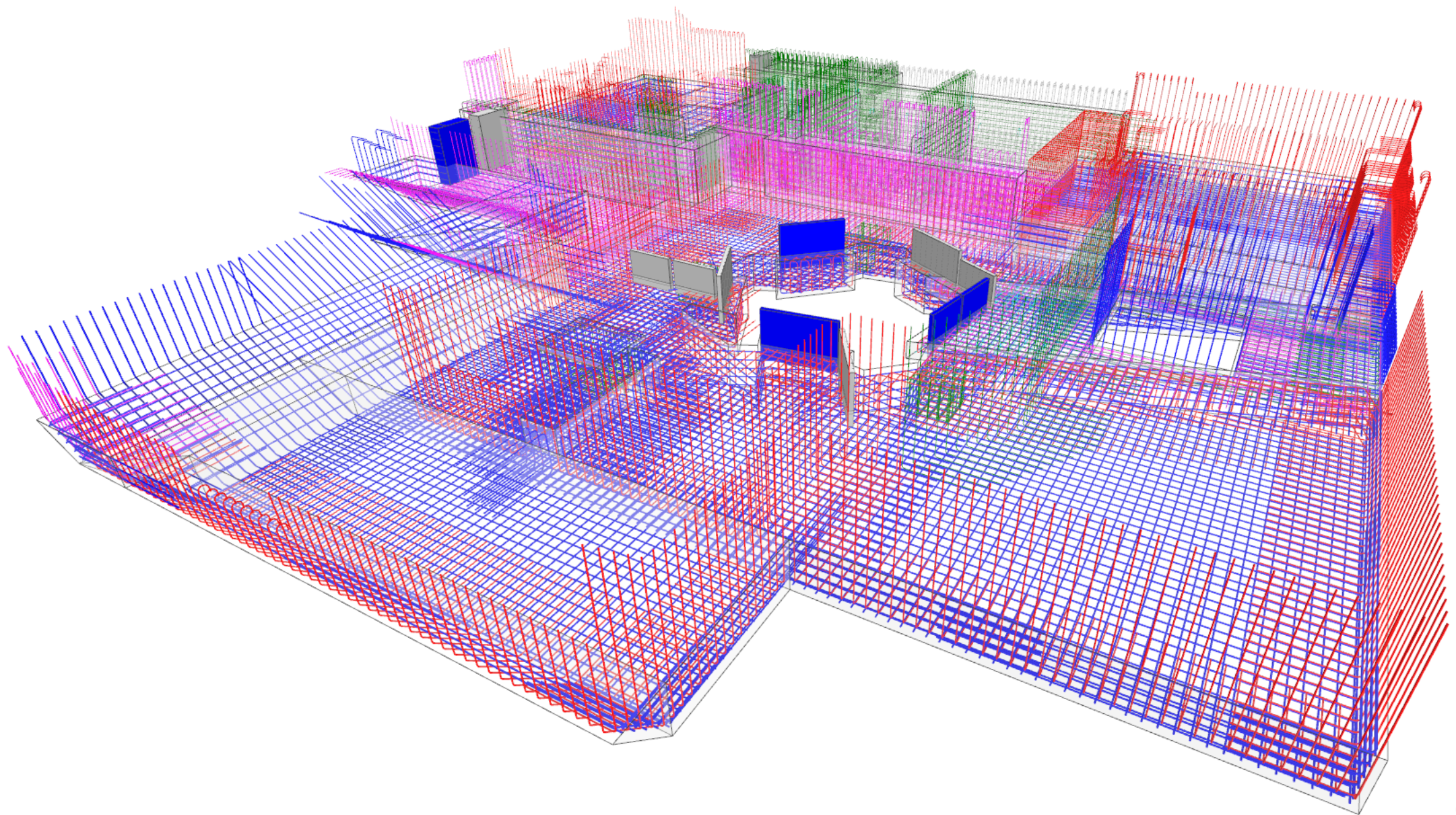
Sequential processes are key

Concreting Sequences in the Powerhouse



Reinforcement around the Turbine





BEP/BAP (BIM Execution Plan)

BIM Execution Plan:

- Model Plan
- Standards
- Process ICE-Session
- Communication
- Naming Convention
- Etc.

E. BIM-Modellplan

E.1 Übersicht über die verwendeten BIM-Modelle

Die folgende Tabelle zeigt, welche Leistungsbereiche modelliert werden und in welchen Teilmodellen das Bauwerk abgebildet wird.

Art	Bezeichnung	Modelle	SIA-Phase 51							
			Code	ICE-Session 1		Civil Info bereinigt		Planung beendet		
				LOG*	LOI*	LOG*	LOI*	LOG*	LOI*	
Baustrukturmodelle (Pöyry – POY)	Referenzmodell	REF	200	200	300	300	400	400		
	Koordinationsmodell	BIM	200	200	300	300	400	400		
	Raummodell	IRM	300	300	300	300	300	300		
	Sperrzonenmodell	ISZ	200	200	200	200	200	200		
	Tragwerksmodell	ITW	-	-	-	-	400	400		
	Bewehrungsmodell	IBW	-	-	-	-	400	400		
Elektromodelle (SAK)	Baugrubenmodell	IBG	200	200	300	300	400	400		
	Elektromodell****	ELE	200	200	200	200	200	200		
	Sanitärmodell****	SAN	200	200	300	300	400	400		
	Fassade-Sichtbeton****	AFM	200	200	200	200	200	200		
	Ausbaumodell****	AAM	200	200	200	300	200	300		
	Umgebungsmodell****	AUM	-	-	200	200	200	200		
Los 1 BZ (Strabag – STR)	Schalungsmodell***	SCM	200	200	300	300	400	400		
	Los 2 EM (Andritz Hydro – AND)	Übergeordnet	2EM	200	200	300	300	400	400	
		Aussparungsmodell**	2AS	200	200	400	400	400	400	
	Einlageteilemodell**	2EI	200	200	400	400	400	400		
	Lagerkräftemodell**	2LA	200	200	400	400	400	400		
	Freihaltezonenmodell**	2FZ	200	200	400	400	400	400		
	Hauptabsperrorgan-Aeuli	AAE	200	200	300	300	400	400		
	Hauptabsperrorgan-Bruggwilti	ABW	200	200	300	300	400	400		
	Allgemeine-Elektrische-Ausrüstung	AEA	200	200	300	300	400	400		
	Hilfsbetriebe-Aeuli	HAE	200	200	300	300	400	400		
	Hilfsbetriebe-Bruggwilti	HBW	200	200	300	300	400	400		
	Mechanische-Ausrüstung	MAS	200	200	300	300	400	400		
	Turbinen Aeuli	TAE	200	200	300	300	400	400		
	Turbinen Bruggwilti	TBW	200	200	300	300	400	400		
	Elektromodell	TEL	200	200	300	300	300	300		
Heizungsmodell	THE	200	200	300	300	300	300			
Lüftungsmodell	TLU	200	200	300	300	300	300			
Transformatoren	TRA	200	200	300	300	400	400			

D.6 Ablauf ICE-Session

Zeit	Programmpunkt	Verantwortlichkeit
laufend	Überwachung des Projektfortschritts anhand der Modelle	alle
4 Tage vor dem Workshop	Prüfung und Abgabe der Fachmodelle	BIM-Verantwortliche
3 Tage vor dem Workshop	Zusammenführung der Teilmodelle: - Einlesen und Kontrolle der Teilmodelle mit Model-Checker - Überprüfung des Koordinationsmodells mit dem Model-Checker anhand der vereinbarten Prüfregeln - Erstellen bzw. ergänzen des Inventars der offenen Fragen	BIM-Koordinator
2 Tage vor dem Workshop	Offene Fragen priorisieren und Traktanden festlegen: - Beurteilen der Punkte im Inventar der offenen Fragen - Bestimmung der im Workshop zu lösenden Probleme - Bestimmung der notwendigen Teilnehmenden - Versand der Traktandenliste und der Vorbereitungsaufträge an die Teilnehmenden	BIM-Koordinator BIM-Manager
1 Tag vor dem Workshop	Vorbereitung auf den Workshop: - Erledigung der Vorbereitungsaufgaben - Vorbereitung von Lösungsansätzen - Bereitstellung von Unterlagen und digitalen Modellen	BIM-Verantwortliche mit Fachplanern und Lieferanten
Am Workshop	Übersicht über die offenen Fragen und Bearbeitung: - Erläuterung der aktuellen Frage - Diskussion der Lösungsmöglichkeiten - Entscheidung der Lösung bzw. des Lösungswegs - Protokollierung inkl. Termin und Verantwortlichkeit	BIM-Manager BIM-Koordinator BIM-Verantwortliche mit Fachplanern und Lieferanten
Am Workshop	Aufträge für die weitere Bearbeitung: - Prioritäten für die weitere Projektbearbeitung - Ausblick auf die Traktanden des nächsten Workshops	BIM-Manager
Bis zwei Tage nach dem Workshop	Organisation der Kontrolle: - Versand des Ergebnisprotokolls und des aktualisierten Inventars der offenen Fragen - Festsetzung des Kontrollplans	BIM-Koordinator
laufend	Überwachung des Projektfortschritts anhand der Modelle	alle

BIM2FIELD – Execution without drawings



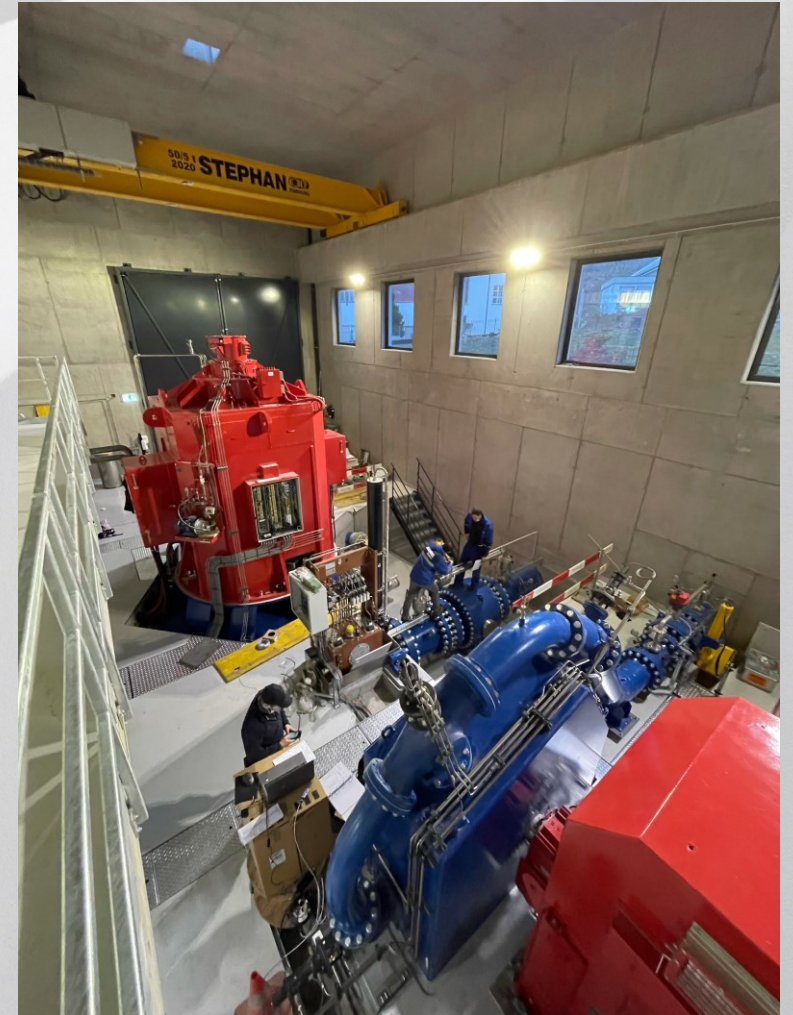
Installation



Commissioning



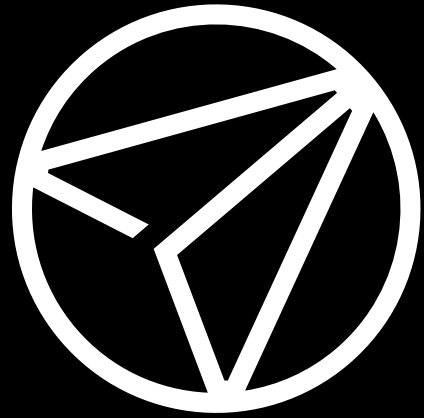
Commissioning



VON DER KOLLABORATIVEN PLANUNG ZUR MODELLBASIERTEN BAUSTELLE

EIN FILM IM AUFTRAG VON





AFRY

ÅF PÖYRY