

BIM in der Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Michael Hippe

Was ist BIM?

Building Information Modeling
(Gebäudedatenmodellierung)



Building Information Modeling (BIM) ist ein intelligenter, auf einem 3D-Modell basierender Prozess, der Architekten, Ingenieuren und Bauunternehmern Informationen und Werkzeuge für effiziente Planung, Entwurf, Konstruktion und Verwaltung von Gebäuden und Infrastruktur bereitstellt.



Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.

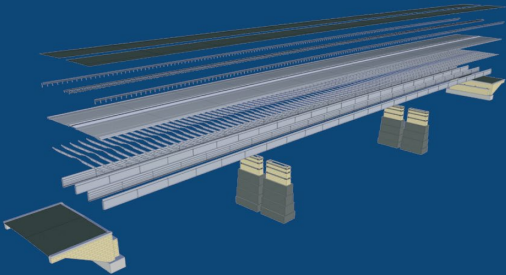
Bauprojekte des Bundes

Infrastruktur

 Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Stufenplan Digitales Planen und Bauen

Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien
bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken



2. Stufe ab 2017
3. Stufe ab 2020

Hochbau

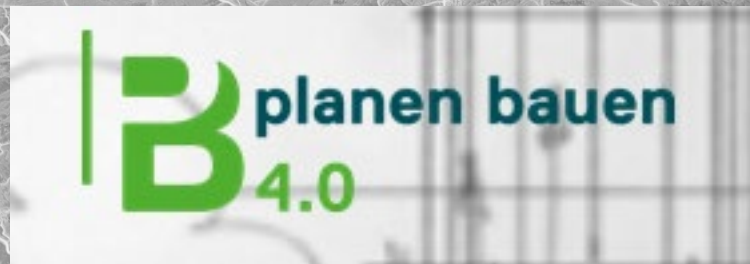
 Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Reform Bundesbau

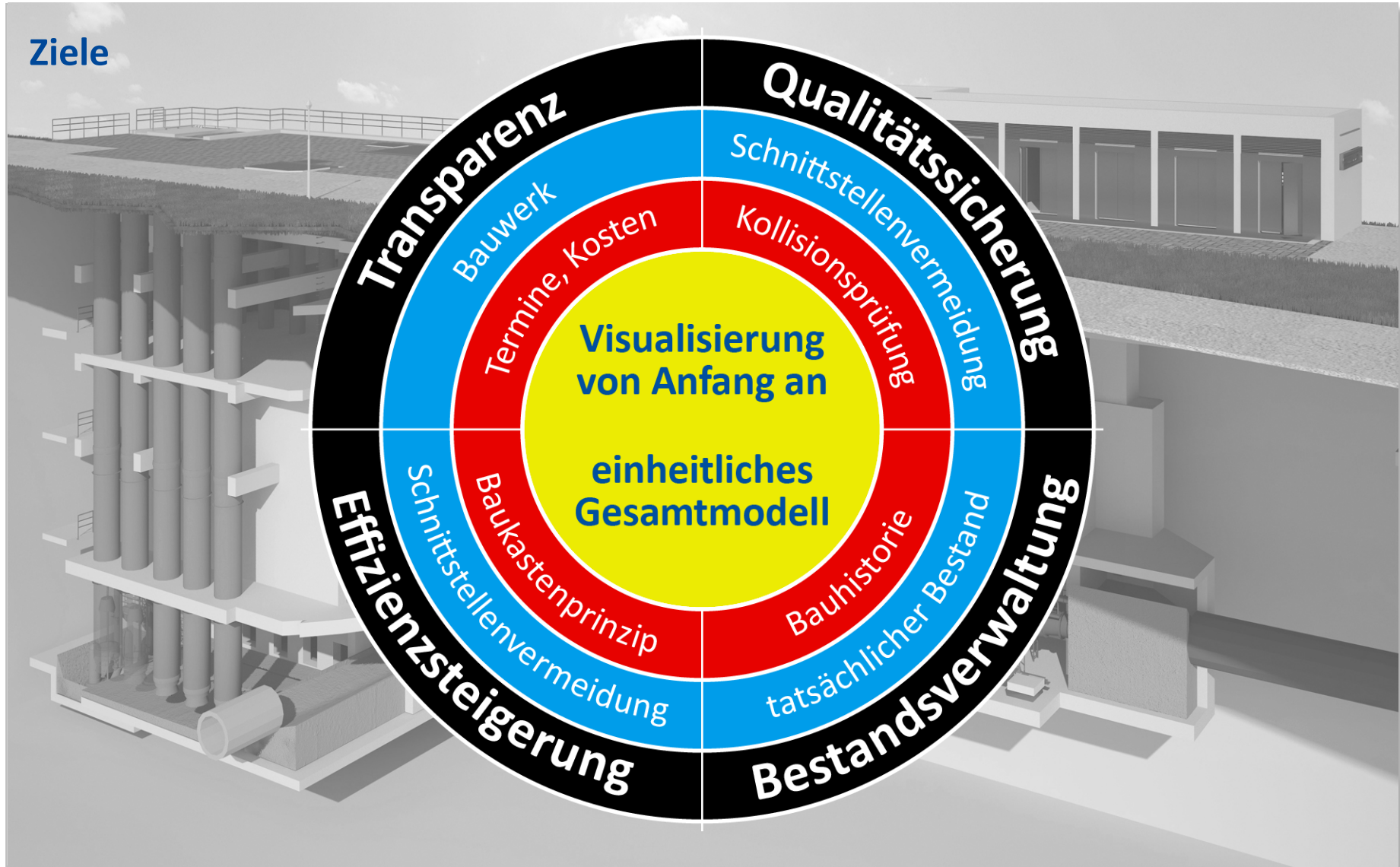
Bessere Kosten-, Termin- und Qualitätssicherheit bei Bundesbauten

ab sofort für
Hochbauprojekte ≥ 5 Mio €

Akteure in Deutschland



Ziele



Das 5D-Modell



4. Dimension: Zeit

- Betriebsphasen
- Bauphasen
- Planungsphasen



1.-3. Dimension: Objekte

- Geometrie
- Materialien

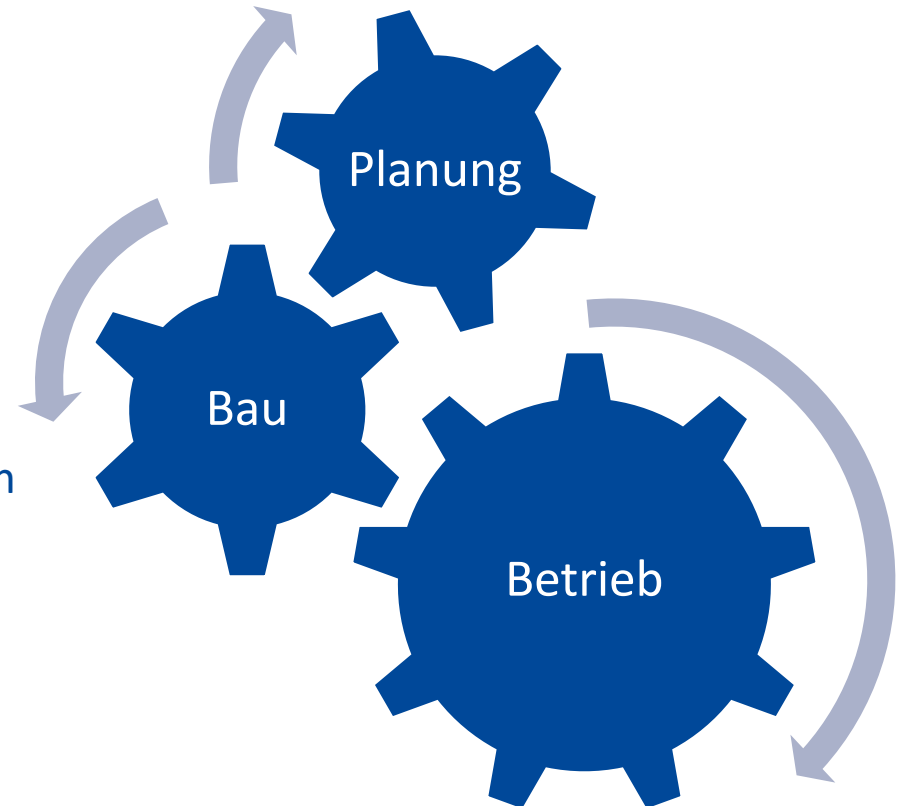


5. Dimension: Kosten

- Bauteilbezogene Kosten
- Übergreifende Kosten

Aspekte für Prozesse

- frühzeitige Integration der Datenübergaben in den Projektablauf
- genaue Definition von Schnittstellen
- Definition des Informationsgehalts der Fachmodelle
- Auftraggeberinformationsanforderungen (AIA)
- BIM-Ablaufplan (BAP)
- erhöhter Arbeitsaufwand in frühen Phasen
- Eingriff in die Arbeitsabläufe der Fachplaner
- komplexe zeitliche Abhängigkeiten



Aspekte für Menschen

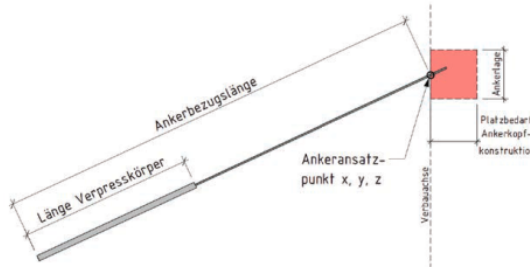
- Umstellung auf 3D-Planung
- datenbankbasierte Bearbeitung
- Verschiebung der Tätigkeitsbereiche
- neue Rollen und Berufsbilder
- integrale Arbeitsweise
- Integration und Kooperation
- neue Fehlerkultur



Aspekte für Technologien

- Datenaustausch (IFC, Isybau)
- Informationsstrukturen (property sets, OKAWAWI)
- Software (Modellierung, Verzahnung)
- Hardware (Rechenleistung, Breitband)
- Cybersicherheit (Cloud, KRITIS)

NR	BAUTEIL	AUSTAUSCHSZENARIEN			
		AS1	AS2	AS3	AS4
4.2	Ankerarbeiten				
4.2.1	Anker				
	Ankertyp	X	X	X	X
	Ankernummer		X	X	X
	Ankerlage		X	X	X
	Ankerbezugslänge	X	X	X	X
	Ankeransatzpunkt	X	X	X	X
	Neigung vertikal	X	X	X	X
	Neigung horizontal (Verbauachse)		X	X	X
	Durchmesser Bohrung			X	
	Länge Verpresskörper	X	X	X	X
	Durchmesser Tragglied	X	X	X	
	Litzen-/Stabanzahl		X	X	X
	Durchmesser Einzeltragglied		X	X	
	Stahlgüte		X	X	
	Toleranzkörper	X	X	X	
	Festlegekraft		X	X	
	Ankerkraft	X	X	X	
	Prüfkraft			X	
4.2.2	Ankerkopf				
	Platzbedarf				
	Ankerkopfkonstruktion	X	X	X	X



Quelle: BFA Spezialtiefbau: BIM im Spezialtiefbau

Richtlinien

VDI 2552: Building Information Modeling (BIM)

- Blatt 2: BIM – Begriffe (Entwurf)
- Blatt 3: BIM – Modellbasierte Mengenermittlung zur Kostenplanung, Terminplanung, Vergabe und Abrechnung
- Blatt 4: BIM – Anforderungen an den Datenaustausch (Entwurf)
- Blatt 5: BIM – Datenmanagement
- Blatt 7: BIM – Prozesse (Entwurf)
- Blatt 8.1: BIM – Qualifikationen - Basiskenntnisse

DIN EN IS 16793: Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement

DIN SPEC 91350: Verlinkter BIM-Datenaustausch von Bauwerksinformationsmodellen und Leistungsverzeichnissen

DIN SPEC 91400: Building Information Modeling (BIM) – Klassifikation nach STLB-Bau

Ausgangssituation

Voraussetzungen

- 3D-Modell
 - 2D-Pläne aus dem Modell

- Sachdateneinbindung
 - auch Zeit- und Kostendaten

- Objektbezug
 - haltungs- und schachtbezogen

potentieller Nutzen

- Facility Management
 - Reinigung, Inspektion, Sanierung
- Auswertungen
 - regelmäßig, z. B. Selbstüberwachung

Knoten "23498", Strasse "Senefelderstr"

Abschnitt - 78/58 (23497-23498) Unbekannt, Strasse "Arrenberger Str"

Allein | Geometrie | Bau | Ansicht | Anschlussleitungen | Hydraulik

Prandtl-Colebrook [mm] Stricker [m³/s] Manning [s/m³] Profil

Betriebsart DYN 0.75000 62.19903 0.01608

Betriebsart FLUT 1.50000 neu...

Geschw beiwert neu... nach Stricker [m³/s]

Profil A4 Sonderprofil 3. B/H = 0.7324

Netzbetreiber: X-Stadt Berichtsjahr (BJ): 2015

Angaben zu den Berichtspflichten:

Anweisung für die Selbstüberwachung vorhanden

Überwachungsbericht

Betriebsanweisung

Betriebsbericht

Angaben zum Gesamtnetz:

Spülplan vorhanden

erstmalige Erfassung des Zustandes einschl. klassifizierter Zustandsbewertung vorgenommen

wenn ja, wann abgeschlossen

Zustandsbewertung erfolgte nach: ATV/DWA

ISYBAU

Jahr

schlechteste Bewertung = 0

schlechteste Bewertung = 5

Entwässerungs-system	Netzlänge	aktuelle Zustandsbewertung aller Kanäle *)						untersuchte Kanallänge im Untersuchungszyklus (Zweit- oder Drittbefahrung) (gesamt)	untersuchte Kanallänge im Berichtsjahr	sanierte Kanallänge im Berichtsjahr
		0	1	2	3	4	5			
	km	km						km	km	km
RW										
SW										
MW										

*) schlechteste Zustandsbewertung

Entwässerungs-system	Anzahl der Schächte	Anzahl der aktuell schadhafte Schächte *)						untersuchte Schächte im Untersuchungszyklus (Zweit- oder Drittbefahrung) (gesamt)	untersuchte Schächte im Berichtsjahr	sanierte Schächte im Berichtsjahr
		0	1	2	3	4	5			
	Anzahl	Anzahl						km	Anzahl	Anzahl

Was fehlt?

Durchgängigkeit

- **Bestand**

- Objekt- und Schadenszuordnung der tatsächlichen Ausführung einschließlich aller Unterlagen
- Dokumentation der durchgeführten Sanierungen in KIS

- **Ausführung**

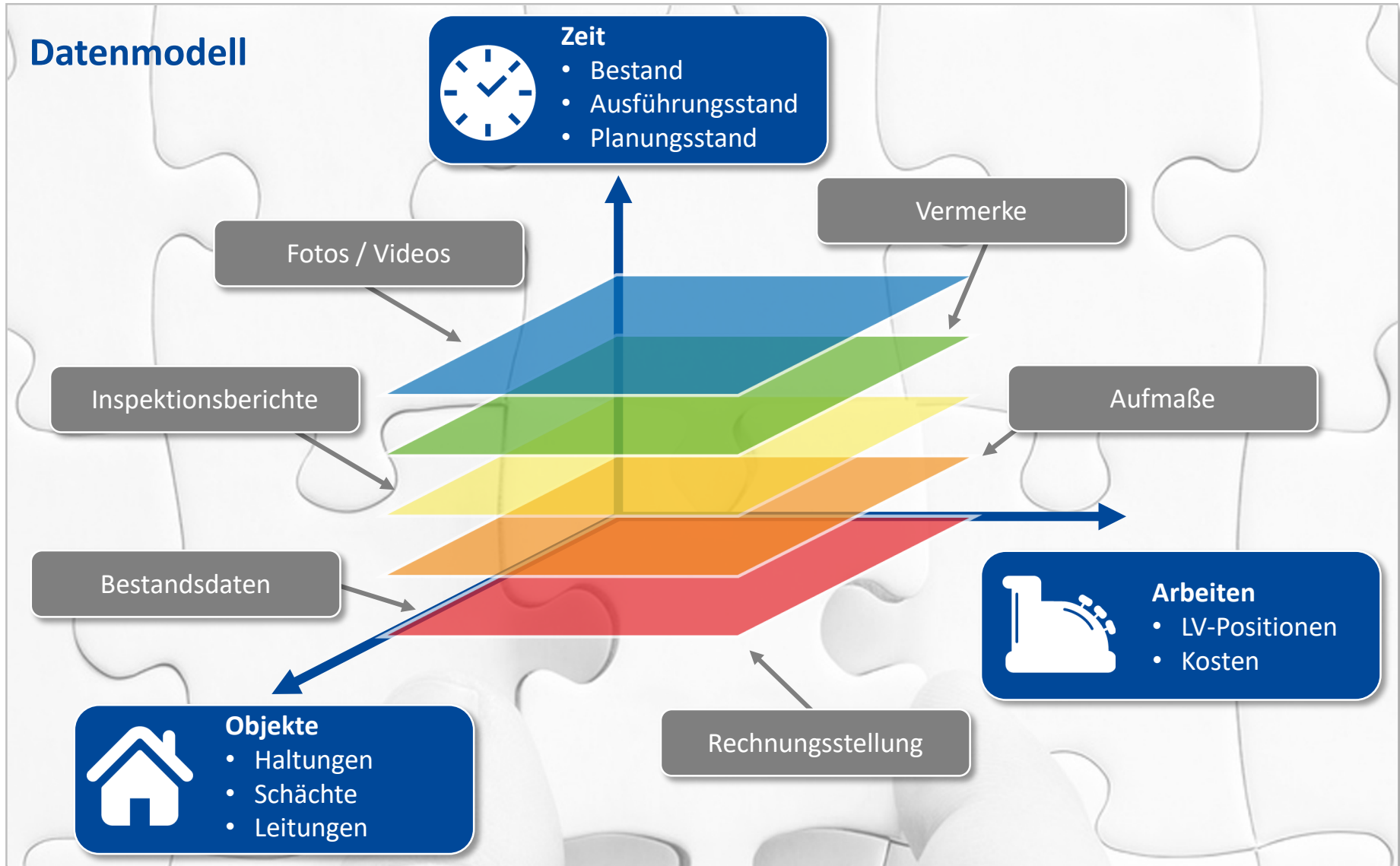
- Weiterführung des Planungsmodells einschließlich Abgleich
- Objektzuordnung aller Daten und Unterlagen

- **Planung**

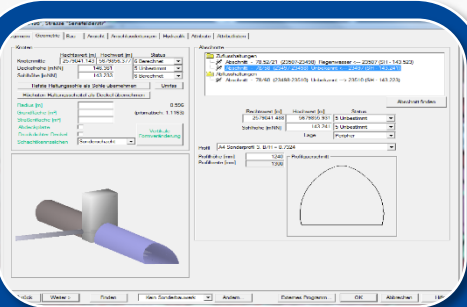
- Durchgängiges Planungs- und Kostenmodell
- Objektzuordnung der LV-Positionen



Datenmodell



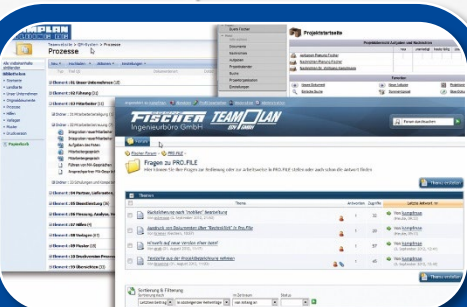
Datenmodell



Kanalinformationssystem

Sanierung von Schacht ggg-53	LV-Nummer	Menge lt. Ausschreibung	Menge tatsächlich	LV-Text	Bemerkung
	1.1.001	1		Baustelleneinrichtung	Haltung wurde bereits mit Liner saniert.
0,00 - 47,00	5.1.030	47		TV-Inspektion DN 350 bis DN 900	
0,00 - 47,00	1.2.010	47		Kanalarbeitung - Hauptkanal, SW und RW bis 1000 mm	
8,10 -	3.2.080	4		Injectionmaterial zum KA-TE Verfahren	
8,10 -	3.2.020	1		Stützensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stützen, 2 Uhr, DN 150, STZ
25,20 -	1.5.003	1		Stundentimerarbeiten Fräs- und Spachtelarbeiten	Ablagerungen im Anschluss
25,20 -	3.2.080	4		Injectionmaterial zum KA-TE Verfahren	
25,20 -	3.2.020	1		Stützensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stützen, 10 Uhr, DN 150, STZ
39,30 -	3.2.080	4		Injectionmaterial zum KA-TE Verfahren	
39,30 -	3.2.020	1		Stützensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stützen, 2 Uhr, DN 150, STZ

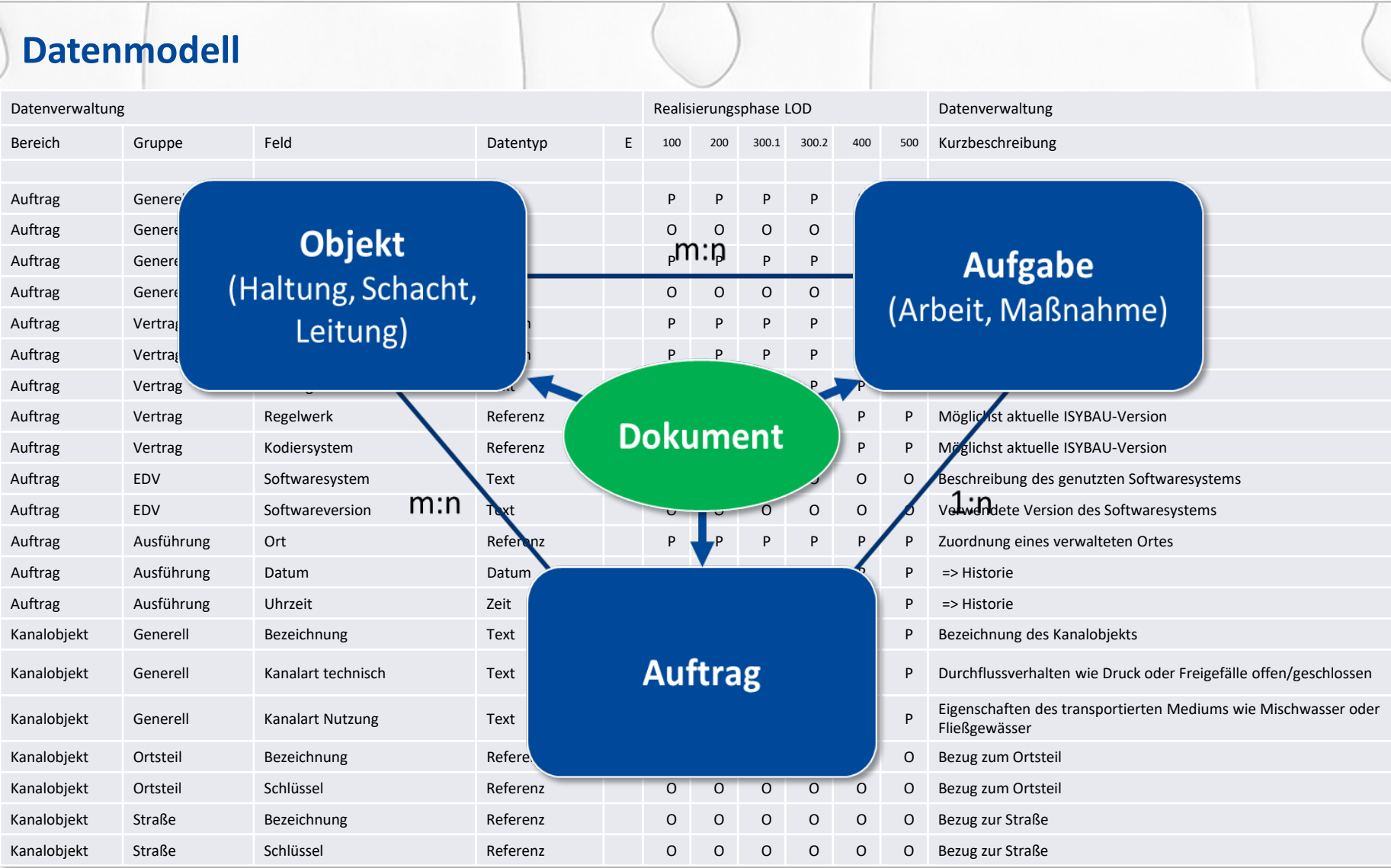
Sanierungsprogramm



Dokumentenmanagementsystem

Leistungsverzeichnis				
Projekt: IBF-Muster-LV Sanierung				
Position	Beschreibung	Menge	Einh	EP in
3.4	Begehung Kanal			
3.4.1	Begehung Kanal DN XXX Begehung Kanal DN XXX, maximale Haltungslänge bis 60 m, Tiefe über 2 bis 4 m, begehen mit mobiler TV-Kamera, einschl. Aufzeichnung der Befahrung auf DVD oder externer Festplatte, inklusive Viewer und Fertigung eines Kanaluntersuchungsberichts, gemäß DWA Merkblatt M 149 Teil 2, und Grafiken in 2-facher Ausfertigung.			
Übergabe der Untersuchungsdaten, XML-Daten, (vorherige Absprache mit dem AG) digital, im Format des DWA Merkblattes M 150 Typ B oder Isybau (vorherige Absprache mit dem AG). Anlage befindet sich in Betrieb.				

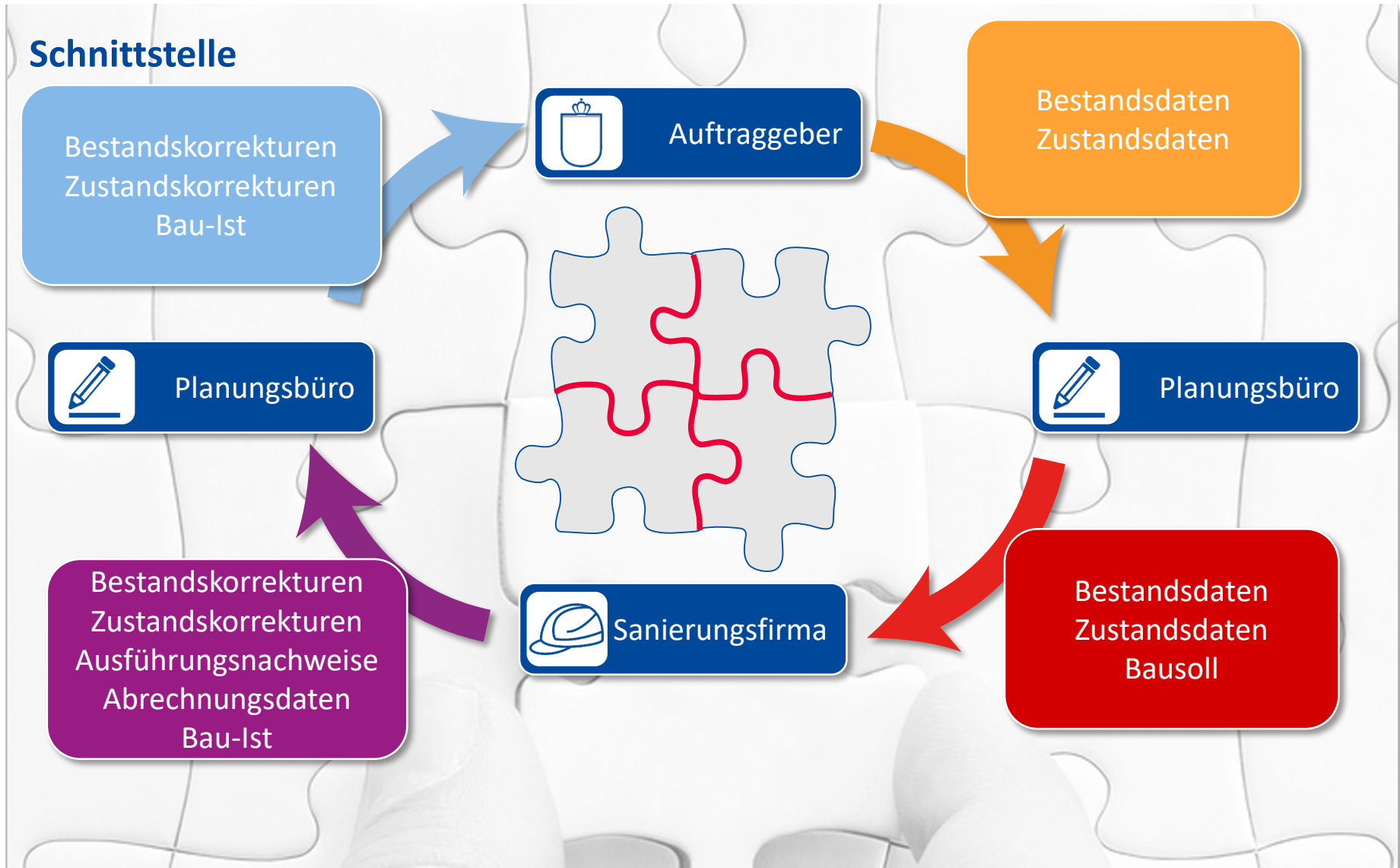
AVA-Programm



Detaillierungsgrad

Anwendung	Leistungen	Kosten	Termine
LOD 100: Konzeptplanung	Sanierungsart (Reparatur, Renovierung, Erneuerung) je Objekt (Schacht, Haltung, Leitung)	geschätzte Kosten objektbezogen	Zeitfenster (z. B. Jahre) in Abhängigkeit von Budget und Priorität
LOD 200: Entwurfsplanung (ggf. Zusammenfassung mit LOD 100 oder LOD 300)	Hauptleistungen objektweise, Zuordnung der übergeordneten Arbeiten durch Indizierung	objektbezogene Kostenberechnung entsprechend der Leistungszuordnung	Festlegung von Sanierungszeitraum und - dauer
LOD 300: Ausführungsplanung und Leistungsverzeichnis	objektbezogene Zuordnung aller Leistungspositionen – entweder vollständig (z. B. Robotereinsatz) oder indiziert (z. B. Verkehrsführung) Pläne, Sanierungslisten und LV als „Sichten“ auf diese Modell	verpreistes LV - objektbezogen entsprechend der Leistungszuordnung	Terminplan mit Objektzuordnung

Schnittstelle



Schnittstelle



Ablauf

Datenfluss

Verantwortlichkeit

Datensicherheit

Autorisierung

Nachweismöglichkeit

Zeitmanagement

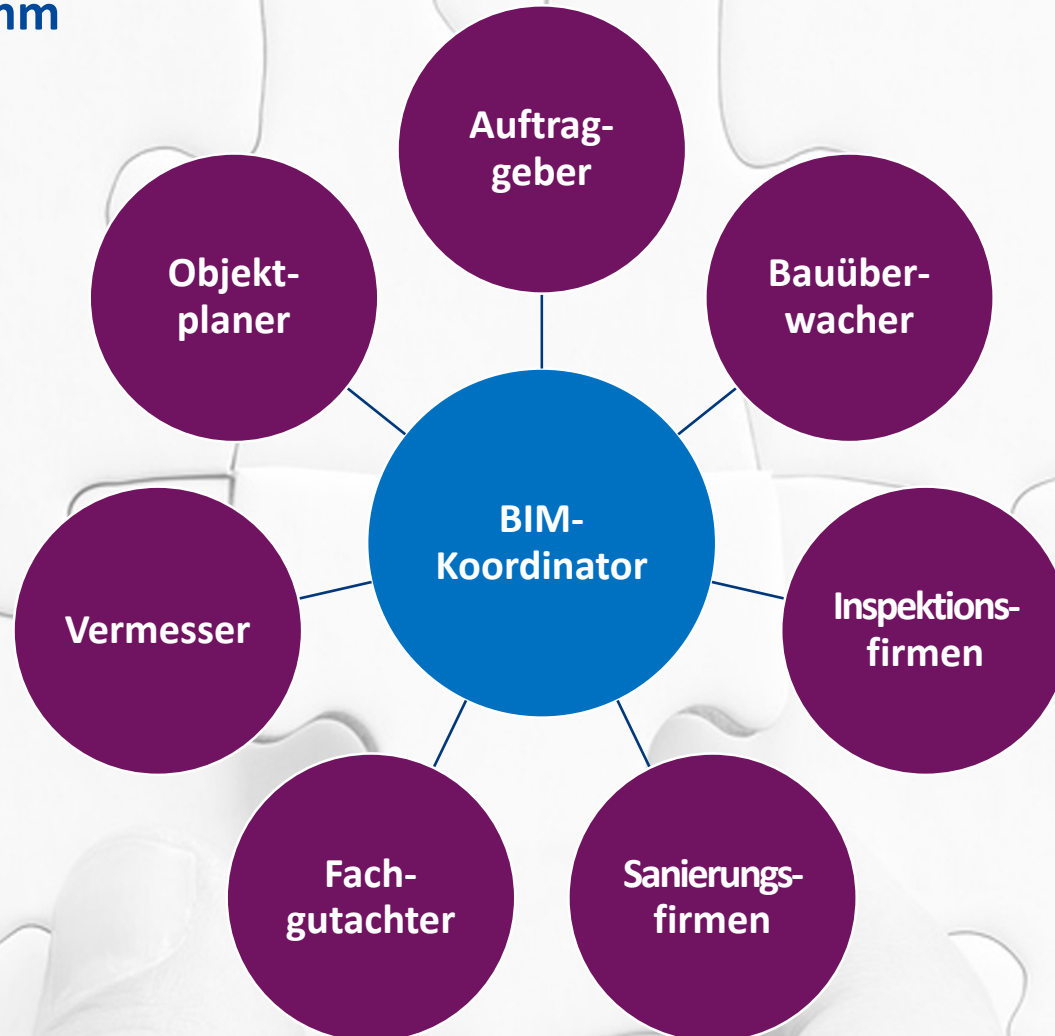
Unterschriftenregelungen

Vorgaben/Vorschläge

Einarbeitung
in Datenbank

Abnahme

Projektorganigramm



Modelldetaillierungsgrad



Durchgängige Positionen

The diagram illustrates a central BIM workflow for sewer renovation, with various software tools integrated into the process. The tools are represented by blue boxes and ovals, connected by lines to a central stack of blue ovals labeled "Mutter-LV".

- California** (top box)
- ArcGIS** (left oval)
- TPSanierung** (bottom-left box)
- Strakat** (bottom-left oval)
- Mutter-LV** (central stack of ovals)
- Pisa** (right oval)
- Basys** (bottom-right box)

The background of the diagram shows a group photo of the engineering team.

On the right side of the diagram, a screenshot of the **TPSanierung** software interface is displayed. The interface shows a list of stations on the left, a main data table, and a detailed view of a specific station on the right.

TPSanierung Benutzer: Rechte: Admin

Buttons: Datei Bearbeiten Ansicht Extras Berichte Admin Hilfe

Navigation: Schacht oben | Schacht unten | Schacht unten

Form fields:

- Schacht oben: 1021330
- Schacht unten: 1021340
- Haltungs-Leitungsbezeichnung: 1021330
- Straßenname: Otto-Hahn-Straße
- Ortsteilname: Ortsteil fehlt
- Leitungsbezeichnung:

Form fields (bottom row):

- Baujahr: 1979
- Mittlere Tiefe: 2.53
- Anzahl Anschlüsse: K
- Kanalart: 0
- Profilart: B
- Materialart: 500
- Profilbreite: 500
- Profilhöhe: 52.189
- Haltungslänge: I
- Sanierung (E.S.):
- Sanierung (O.G.):
- Datenname: Nicht vorf.

Form fields (bottom row):

- Küzelssystem: EN13508
- Zustandsklasse: DWA
- Inspektionsdatum: 27.10.2015 00:00
- Video/CD/DVD: 00006
- Beurteiler: k
- ZK: 1
- Inspektionsrichtung: I
- Untersuchungslänge: 0
- Haltungsart: A
- WSZ:

Form fields (bottom row):

- Kenntnis 1:
- Kenntnis 2:
- Kenntnis 3:
- Kenntnis 4: (HITP001)

Station	Time-Code	Kode	Char_1	Char_2	ZK_D	ZK_S	ZK_B	Quant_1	Quant_2	Strecke	Uhr_von	Uhr_bis	Bild	Lag
0.00	03:39:09	BCD	XP		5	5	5				00			Rot
4.50	03:41:25	BCA	E	A	5	5	5	150.00			10			Ans
4.50	03:41:43	BAH	C		4	5	5				10	00		Sch
4.50	03:41:59	BAC	B		4	5	5	150.00			10			Rot
4.50	03:42:13	BAO			4	4	5				10			Boc
5.00	03:43:02	BCA	E	A	5	5	5	150.00			02			Ans
5.00	03:43:18	BAH	C		4	5	5				02	00		Sch
5.00	03:43:35	BAF	B	A	5	4	5				02			Obe
5.00	03:44:00	BAO			4	4	5				02			Boc
35.30	03:47:47	BCA	E	A	5	5	5	150.00			02			Ans
35.30	03:48:01	BAH	C		4	5	5				02	00		Sch
35.30	03:48:20	BAC	B		4	5	5	100.00			02			Rot
35.30	03:48:35	BAO			4	4	5				02			Boc
36.10	03:49:08	BCA	E	A	5	5	5	150.00			10			Ans
36.10	03:49:24	BAH	C		4	5	5				10	00		Sch
36.10	03:49:40	BAC	B		4	5	5	150.00			10			Rot
36.10	03:49:54	BAO			4	4	5				10			Boc

Buttons: Reparatur | Renovierung | Erneuerung | Erschwerungsfall

Aktuelle Sanierungsart: ☐ keine ☒ Reparatur ☐ Renovierung

REPAI HI II StationVon StationBis

REPAI	HI II	StationVon	StationBis
173	12	38.90	
174	12	39.10	
175	12	40.50	
176	12	40.70	

Summe von PKBW (Empfohlen)

Sanierung empfohlen nach PKBW

Sanierungsvorschlag (E...)

- Renovierung: 74%
- Reparatur V1: 23%
- Reparatur V2: 3%

Plat: [gerich\Desktop\löschen\TP_Sanierung\TPSanierung\Daten\bilder\0-500\TP_Kas_136.jpg]

Buttons: Schließen Löschen

Durchgängige Kosten

Kostenermittlung

Aufschlag

Aufschlag

Positionen

Positionen

Positionen

Schätzung
(Konzept)Berechnung
(Entwurf)verpreistes
LV

Das 3-Stufen-Prinzip

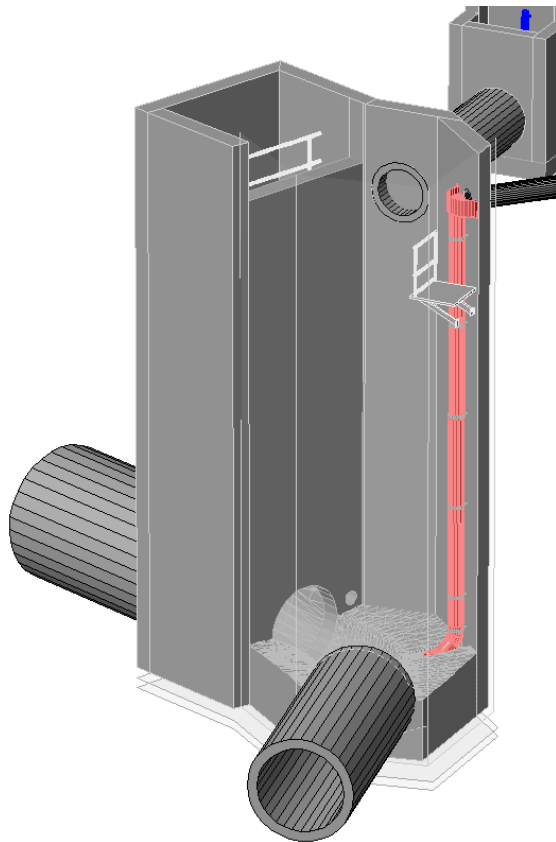
Leistungsverzeichnis Kanalsanierung

Position	Kurztext	Einheit				
			150	200	250	300
14.	Kurzliner					
14. 1.	Kurzliner Länge 0,50 m	St	488,40	488,40	532,40	579,70
14. 1. 1.	Einbau Kurzliner Länge 0,50 m im Kanal DN XXX	St	286,00	286,00	330,00	352,00
14. 1. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge 0,50 m im Betonkanal DN	St	66,00	66,00	66,00	77,00
14. 1. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge 0,50 m im Steinzeugkana	St	66,00	66,00	66,00	77,00
14. 1. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge 0,50 m im Kanal DN XXX	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 2.	Kurzliner Länge bis 1,00 m	St	523,05	523,05	567,05	614,35
14. 2. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 1,00 m im Kanal DN XXX	St	308,00	308,00	352,00	374,00
14. 2. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 1,00 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 2. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 1,00 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 2. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 1,00 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 3.	Kurzliner Länge bis 1,50 m	St	578,05	578,05	622,05	669,35
14. 3. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 1,50 m im Kanal DN XXX	St	363,00	363,00	407,00	429,00
14. 3. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 1,50 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 3. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 1,50 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 3. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 1,50 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 4.	Kurzliner Länge bis 2,00 m	St	633,05	633,05	677,05	724,35
14. 4. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 2,00 m im Kanal DN XXX	St	418,00	418,00	462,00	484,00
14. 4. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 2,00 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 4. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 2,00 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 4. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 2,00 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 5.	Kurzliner Länge bis 2,50 m	St	688,05	688,05	732,05	779,35
14. 5. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 2,50 m im Kanal DN XXX	St	473,00	473,00	517,00	539,00
14. 5. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 2,50 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 5. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 2,50 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 5. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 2,50 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 6.	Kurzliner Länge bis 3,00 m	St	743,05	743,05	787,05	834,35
14. 6. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 3,00 m im Kanal DN XXX	St	528,00	528,00	572,00	594,00
14. 6. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 3,00 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 6. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 3,00 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 6. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 3,00 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 7.	Kurzliner Länge bis 3,50 m	St	798,05	798,05	842,05	889,35
14. 7. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 3,50 m im Kanal DN XXX	St	583,00	583,00	627,00	649,00
14. 7. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 3,50 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 7. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 3,50 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 7. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 3,50 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
14. 8.	Kurzliner Länge bis 4,00 m	St	853,05	853,05	897,05	944,35
14. 8. 1.	Einbau Kurzliner Länge bis 4,00 m im Kanal DN XXX	St	638,00	638,00	682,00	704,00
14. 8. 2.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 4,00 m im Betonkana	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 8. 3.	Vorbereitende Arbeiten Kurzliner Länge bis 4,00 m Steinzeugkani	St	77,00	77,00	77,00	88,00
14. 8. 4.	Arbeiten nach Einbau Kurzliner Länge bis 4,00 m im Kanal DN X	St	110,00	110,00	110,00	121,00
15.	Injektionsverfahren					
15. 1.	Riss mit Packer abdichten im Kanal	St	710,93	710,93	710,93	742,56
15. 1. 1.	Riss mit Packer abdichten mit Einbeziehung Erdreich im Kanal	St	605,00	605,00	605,00	632,50
15. 1. 2.	Mehrverbrauch Injektionsmittel über 5 kg Rissabdichtung mit Pac	kg				
15. 2.	Rohrverbindung mit Packer abdichten im Kanal	St	710,93	647,68	647,68	679,31
15. 2. 1.	Rohrverbindung mit Packer abdichten mit Einbeziehung Erdreich	St	605,00	550,00	550,00	577,50
15. 2. 2.	Mehrverbrauch Injektionsmittel über 5 kg Rohrverbindungsabdich	kg				
15. 3.	Scherben mit Packer abdichten im Kanal	St	710,93	710,93	710,93	742,56
15. 3. 1.	Scherben mit Packer abdichten mit Einbeziehung Erdreich im Ki	St	605,00	605,00	605,00	632,50

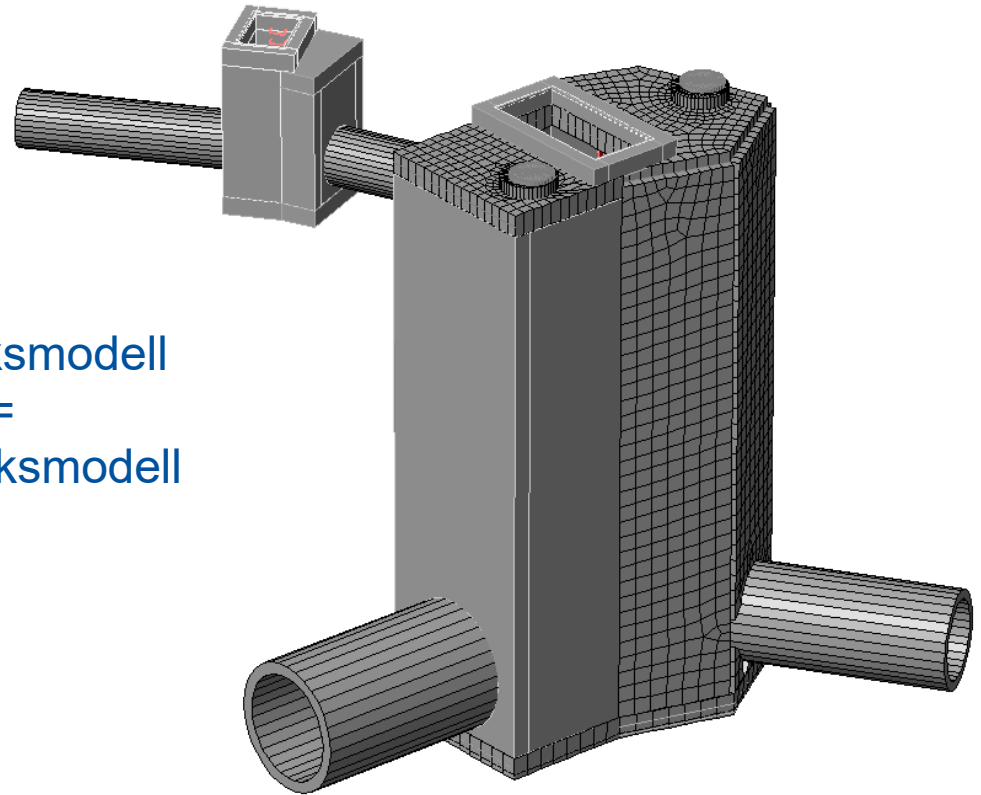
Durchgängige Abrechnung

Stationierung von Schacht SP2-13	LV-Nummer	Menge lt. Ausschreibung	Menge tatsächlich	LV-Text	Bemerkung
					Haltung wurde bereits mit Liner saniert
	1.1.001	1	1	Baustelleneinrichtung	gilt auch für Maßnahme 5, 6, 7, 19 und 20
0,00 - 47,00	5.1.030	47	47	TV- Inspektionen DN 350 bis DN 500	
0,00 - 47,00	1.2.010 ✓	47	94 ✓	Kanalreinigung - Hauptkanal; SW und RW bis 1000 mm	Reinigung vor Sanierung & vor TV-Abnahme
8,10 -	3.2.080 ✓	4	3 ✓	Injektionsmaterial zum KA-TE Verfahren	
8,10 -	3.2.020 ✓	1	1 ✓	Stutzensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stutzen, 2 Uhr, DN 150, STZ
25,20 -	1.5.003 ✓	1	0,5 ✓	Stundenlohnarbeiten Fräs- und Spachtelroboter	Ablagerungen im Anschluss
25,20 -	3.2.080 ✓	4	3 ✓	Injektionsmaterial zum KA-TE Verfahren	
25,20 -	3.2.020 ✓	1	1 ✓	Stutzensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stutzen, 10 Uhr, DN 150, STZ
39,30 -	3.2.080 ✓	4	3 ✓	Injektionsmaterial zum KA-TE Verfahren	
39,30 -	3.2.020 ✓	1	1 ✓	Stutzensanierung nach dem KA-TE Verfahren	Stutzen, 2 Uhr, DN 150, STZ

Durchgängige Planung



Bauwerksmodell
=
Tragwerksmodell

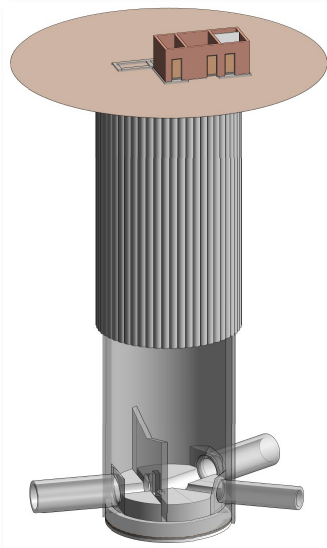


3-Stufen-Plan

Stufe 1:
durchgehende
3D-Planung

Stufe 2:
Pilotprojekte mit
BIM (Teilbereiche)

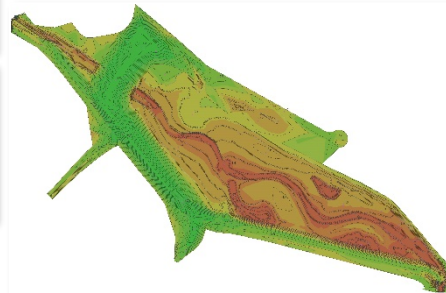
Stufe 3:
Bearbeitung mit
BIM als Standard



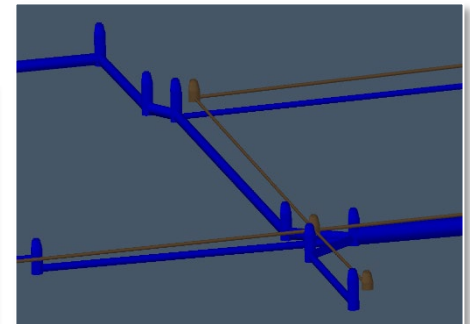
- Bauwerke:
Ausbau und
Einsatz Revit



- Straßenbau: Bearbeitung mind.
2 Projekte in 3D in 2019



- Gewässer:
überwiegende
Bearbeitung in Civil 3D



- Kanal: 3D-Bearbeitung
(Civil 3D oder Basys)