

27. Symposium Flussgebietsmanagement beim Wupperverband und Gebietsforum Wupper der Bezirksregierung Düsseldorf

Planung einer neuen Kläranlage mit BIM – eine Einschätzung aus Betreibersicht

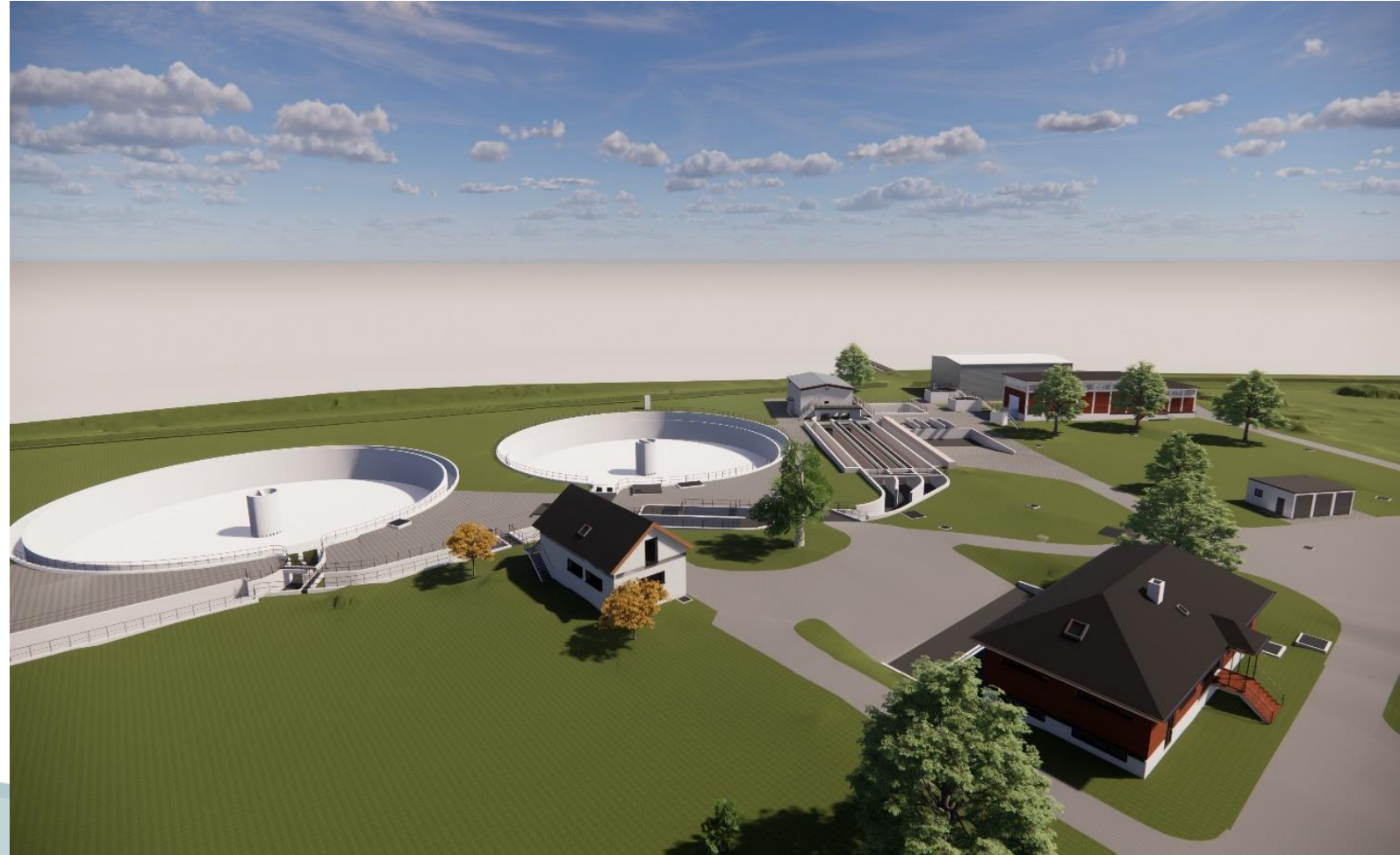
Referent: Dirk Gengnagel (Wupperverband)

Co-Autoren: Miriam Hachenberg (Wupperverband), Axel Bürkner (BIM2B-Ingenieurgesellschaft mbH), Niklas Pauls (Schüssler-Plan Digital GmbH),
Alexander Voigt (DAHLEM Beratende Ingenieure GmbH & Co. Wasserwirtschaft KG)



Inhalt

- Einleitung – Was ist BIM?
- Motivation
- Vorbereitung
- Durchführung
- Ausblick
- Fazit



Auszug BIM-Modell Bestandskläranlage Leverkusen (Wupperverband)

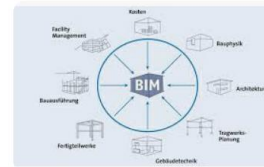


Einleitung – Was ist BIM?

BIM ist mehr als ein 3D-Modell!

Der Begriff **Building Information Modeling** (deutsch: **Bauwerksdatenmodellierung**) beschreibt eine Arbeitsmethode für die vernetzte Planung, den Bau und die Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mithilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst.

Quelle: Wikipedia



Saint-Gobain Weber
BIM einfach erklärt, für Einsteiger | Sain...



WSP
Building Information Modelling - BIM | WSP



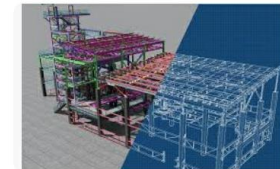
Laserscanning Experts
Was ist Building Information Modeling...



Deutsches Institut für Normung
BIM gelingt nur mit Normen und Standa...



Sikla Blog
Der BIM Zyklus - Ihr klarer Mehrwert



Letsbuild
Was ist BIM? Welche Vorteile bietet es der ...



Niedersächsische Landesbehörde für ...
Was ist BIM? | Nds. Landesbehörd...



TUV Sud
Was ist BIM? | Building Information...



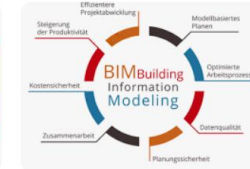
Letsbuild
Was ist BIM? Welche Vorteile bietet es ...



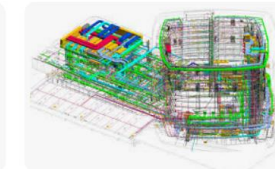
NTI Group
Was ist Building Information Modeling / BIM? | ...



Wikipedia
BIM - Wikipedia



GLASER Programmsysteme GmbH
Was ist Building Information Modelin...



local.armacell.com
BIM - Armacell Austria



Facility Management
Gewerkeübergreifende Perspektiven mit BIM ...



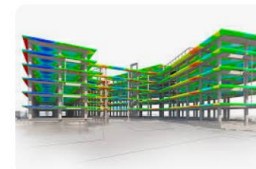
Fachinformation Bundesbau
BIM für Bundesbauten



Biopetra
BIM - Biopetra



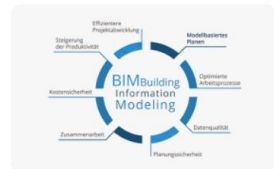
auxalia GmbH
Die Dimensionen von BIM: Von 3D bis 1...



Autodesk
BIM für Ingenieure | BIM-basierte Soft...



NEMETSCHek
Mit Qualitätskontrolle erfolgreich digital...



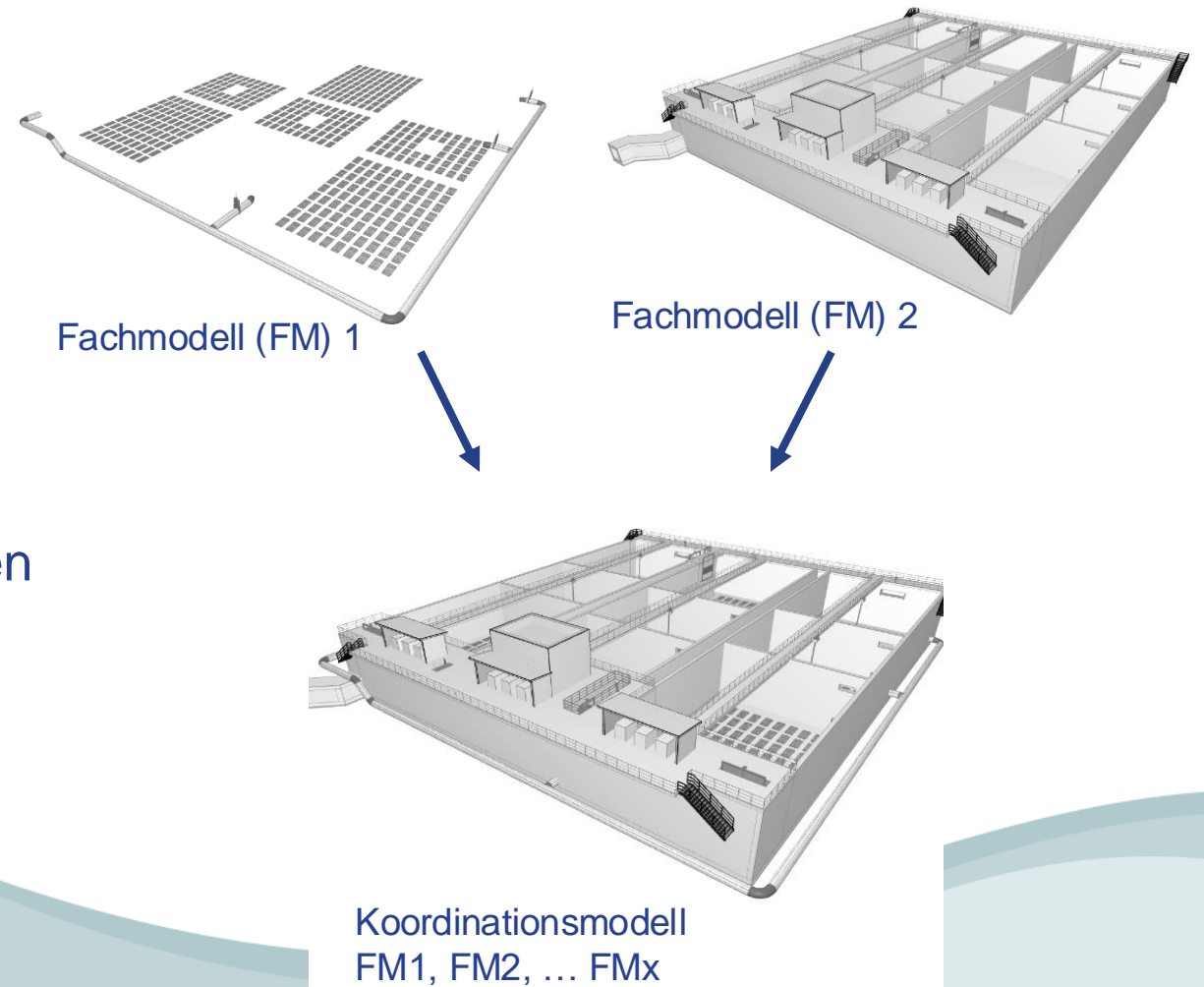
igb AG
BIM » Building Information Modeling | ig...

Suche Stichwort BIM in google.de



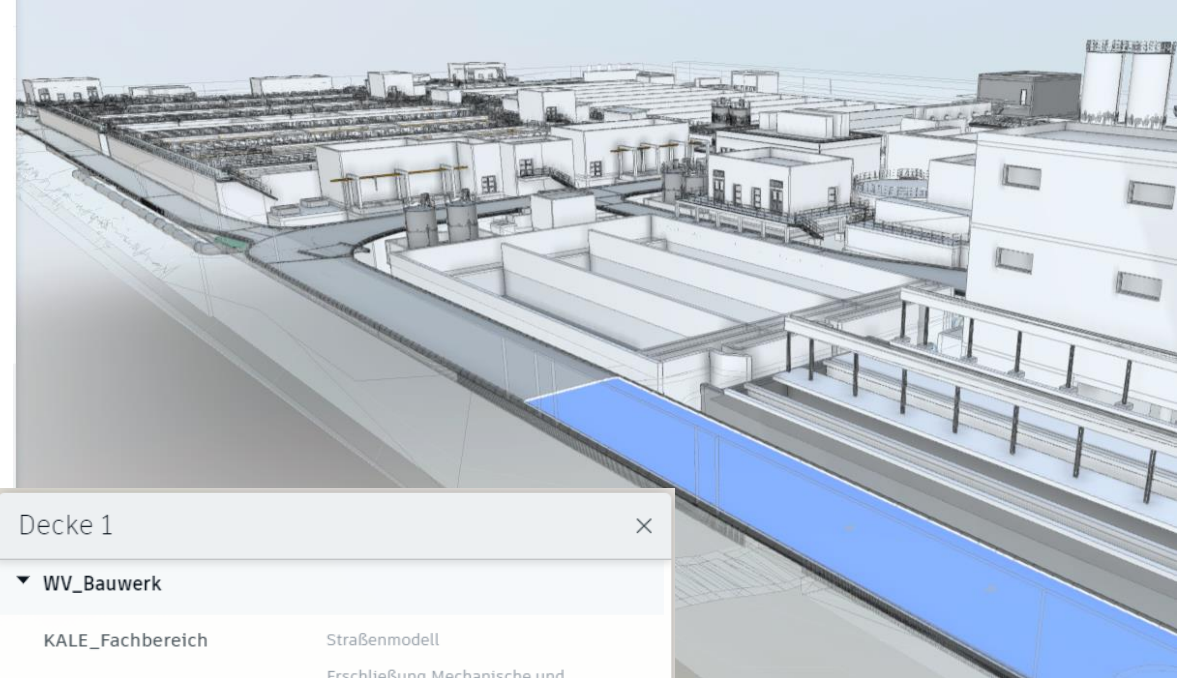
Einleitung – Was ist BIM?

- BIM ist eine **Arbeitsmethode**
- Es werden softwarebasierte Datenmodelle erzeugt
- BIM bedeutet „**Zusammenarbeit**“
- Koordinationsmodell setzt sich aus Fachmodellen und diese aus Teilmodellen zusammen
- Teilmodelle werden mit Attributen versehen
- Attribute sind individuell festzulegende Informationen
- Koordinationsmodelle können für verschiedene Anwendungsfälle genutzt (Visualisierung, Mengenermittlung, Kollisionsprüfung, ...)



Motivation zur Planung mit BIM

- Chance ein Neubauprojekt von Beginn an digital darzustellen
- Bessere Koordination und Kontrolle vieler Planungsergebnisse und Gewerke
- Höhere Kostensicherheit durch exaktere Mengenermittlung
- Kollisionsprüfung zur Vermeidung von Nachträgen
- Höhere Terminalsicherheit durch genauere Bauablaufplanung + Ermittlung Baufortschritt
- As-build-Modell als Grundlage für späteres Facility-Management
- Möglichkeit einer modellgestützten Prozessführung



| Decke 1 | |
|-------------------------|--|
| ▼ WV_Bauwerk | |
| KALE_Fachbereich | Straßenmodell |
| KALE_Bauwerksname | Erschließung Mechanische und Biologische Reinigung |
| ▼ WV_Objekt | |
| Baugruppenkennzeichen | 371 |
| KALE_Bauabschnitt | TBD |
| Baugruppenbeschreibu... | Anlagen für den Straßenverkehr |
| KALE_Bauablauf | Neubau |

Auszug BIM-Teilmodell Straße



Vorbereitung

- Erstellung der **Auftraggeber-Information-Anforderung (AIA)**
- Leistungsbeschreibung **BIM-Arbeitsweise**
- Festlegung **Projektstruktur**
- Festlegung erforderliche **Anwendungsfälle**
- Festlegung **Fachmodelle**
- Festlegung der **Open-Source-Strategie (IFC-Austauschformat)**
- Vorgaben **Datenschutz, KRITIS, Lizenzverwaltung**
- Vorgaben verwendender **Dimensionen im Modell**

| | Leistungsphase nach HOAI | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| | Fachlos ¹ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Betrieb |
| Projektleitung | | | | | | | | | | | | |
| BIM-Management | | | | | | | | | | | | |
| BIM | | | | | | | | | | | | |
| Gesamtkoordination | | | | | | | | | | | | |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------|-----------------------|
| 1 | Übersicht AIA |
| 1.1 | Fortschreibung - W |
| 2 | Projektbeschreibung |
| 2.1 | Projektübersicht |
| 2.2 | Bestandsunterlage |
| 2.3 | Termine, Projektph |
| 2.4 | Honorargrundlage |
| 2.5 | Wertungskriterien |
| 3 | BIM-Ziele, Bieteran |
| 3.1 | BIM-Ziele des Auftr |
| 3.2 | BIM-Anwendungsfä |
| 4 | Projektstruktur und |
| 4.1 | Organisatorische S |
| 4.2 | Projektsteuerung, B |
| 4.3 | BIM Gesamtkoordi |
| 4.4 | BIM-Fachkoordinat |
| 4.5 | Projektbeteiligte, d |
| 4.6 | Vorgaben, Standar |
| 5 | Allgemeine Modell |
| 5.1 | Allgemeine Modell |
| 5.2 | Fachmodelle |
| 5.3 | Geforderte Modell |
| 5.4 | Phasenbezogene A |
| 5.5 | Attribuierung und |
| 5.6 | Einheiten und Koo |
| 5.7 | Vorgaben für die E |
| 5.8 | Softwarewerkzeuge |
| 5.8.1 | Auftraggeber Software |

3.2 BIM-Anwendungsfälle

Für die vom Auftragnehmer im Projekt umzusetzenden Anwendungsfälle gelten die in Anhang 2 definierten projektspezifischen Vorgaben. Die folgenden BIM-Anwendungsfälle (AwF) sind während des Projektverlaufs fachlos-spezifisch zu realisieren:

| Nr. | Anwendungsfälle | Leistungsphasen der HOAI | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|--|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Betrieb | |
| Bestandserfassung | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 1 | Bestandserfassung/Modellerstellung Rückbau | | | | | | | | | | | | |
| Planung | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 2 | Planungsvariantenuntersuchung | | | | | | | | | | | | |
| AwF 3 | Visualisierungen | | | | | | | | | | | | |
| AwF 4 | Bemessung und Nachweiseführung | | | | | | | | | | | | |
| AwF 5 | Koordination der Fachgewerke | | | | | | | | | | | | |
| AwF 6 | Fortschrittkontrolle der Planung | | | | | | | | | | | | |
| AwF 7 | Erstellung von Entwurfs- und Genehmigungsplanungen | | | | | | | | | | | | |
| AwF 8 | Arbeits- und Gesundheitsschutz, Planung und Prüfung | | | | | | | | | | | | |
| AwF 10 | Kostenschätzung und Kostenberechnung ¹ | | | | | | | | | | | | |
| Genehmigung | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 9 | Planungsfreigabe | | | | | | | | | | | | |
| Vergabe | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 11 | Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, V | | | | | | | | | | | | |
| Ausführungsplanung und Ausführung | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 12 | Terminplanung | | | | | | | | | | | | |
| AwF 13 | Logi | | | | | | | | | | | | |
| AwF 14 | Entst | | | | | | | | | | | | |
| AwF 15 | Baufor | | | | | | | | | | | | |
| AwF 16 | Änderungsmanagement | | | | | | | | | | | | |
| AwF 17 | Abrechnung von Bauleistungen | | | | | | | | | | | | |
| AwF 18 | Mängelmanagement | | | | | | | | | | | | |
| AwF 19 | Bauwerksdokumentation (optional) | | | | | | | | | | | | |
| Betrieb | | | | | | | | | | | | | |
| AwF 20 | Nutzung für Betrieb und Erhaltung | | | | | | | | | | | | |

| Bauwerksmodell/Architektur | BWM_X | Es ist für jedes neu zu errichtende Bauwerk ein einzelnes Modell zu erstellen. Einzelne Modelle sind eindeutig durch eine projektspezifische Nomenklatur zu definieren. Die Modellstruktur ist im BAP näher |
|----------------------------|-------|---|
| Tragwerkmodell | | Es ist für jedes neu zu errichtende Bauwerk ein einzelnes Modell zu erstellen. Einzelne Modelle sind eindeutig durch eine projektspezifische Nomenklatur zu definieren. Die Modellstruktur ist im BAP näher |
| Elektrotechnik | ELT_X | Im Elektrotechnikteilmodell werden alle Komponenten geometrisch dargestellt. Dies beschränkt sich auf relevante Baugrößen (bspw. Kabeltrassen mit Traversen, Schaltschränke, Abzweigkästen, Leuchten, Trafos, MSA, NSA, etc.) sowie alle systemrelevanten Bauteile wie Notausaster, optische und akustische Warneinrichtungen, etc. Der Informationsgehalt an Kabeltrassen ist im BAP zu konkretisieren und orientiert sich an Definitionen zur Leistungsverkabelung und Signalübertragung. Es sind keine Schaltschränkaufbauten, Sicherungselemente innerhalb eines Schrankes etc. zu modellieren. |
| Brandschutz | BRS_X | Für den Brandschutz ist ein eigenständiges Modell zu erstellen und umfasst alle brandschutzrelevanten Komponenten und Informationen. |
| Optional: Logistik | LM_X | Baustelleneinrichtung, Baufeldfreimachung, Transportwege, Stellplätze sowie weitere logistische Maßnahmen |

Dauer Vorbereitung ca. 1 Jahr



Vorbereitung

Erstellung von Gelände- und Bestandsmodell

- Erfassung des Geländes durch Drohnenbefliegung
- Erfassung der Bestandsgebäude durch 3D-Laserscan
- Festlegung Modellnullpunkt
- Modellnullpunkt existiert physisch auf dem Kläranlagengelände
- An Modellnullpunkt werden alle Modelle ausgerichtet
„... damit z.B. später die Pumpe nicht neben dem Gebäude steht“



Modellnullpunkt

Dauer Erstellung Gelände- und Bestandsmodell ca. 4 Monate



Durchführung

Aus AIA (**A**uftraggeber-**I**nformations-**A**nforderung) wird BAP (**B**IM- **A**bwicklungs**p**lan)

- AIA beschreibt **was** geliefert werden soll (Lastenheft)
- BAP beschreibt **wie** es geliefert wird (Pflichtenheft)
- Regeln zur Bearbeitung der Teilmodelle für einheitliches Bild im Koordinationsmodell

BAP ist Kommunikations- und Dokumentationsstrategie

- Welche Qualität
- Wie erfolgt die Kommunikation
- Wie wird dokumentiert
- Wer hat welche Rolle

| | | |
|------|---|-----------------------------|
| > 1 | Einführung | |
| > 2 | BIM-Projektorganisation | |
| > 3 | BIM-Ziele | |
| > 4 | BIM-Kollaboration | |
| > 5 | Level of Information (LOI) - Attribute | Saved 24 days ago PUBLISHED |
| > 6 | BIM-Datenmanagement | |
| > 7 | BIM-Informationsmanagement | |
| > 8 | Darstellung bestehender oder geplanter Bauteile | PUBLISHED |
| > 9 | BIM-Qualitätssicherung | |
| > 10 | BIM-Kommunikation | |
| > 11 | BIM-Applikationen | |
| > 12 | Abkürzungen und Begriffsdefinitionen | |
| > 13 | Literaturverzeichnis | |
| > 14 | Anlagenverzeichnis | |

Diese Spalte zeigt die Anzahl der Kosten-gruppen, zu denen das Attribut zugeordnet worden ist.

Anwendungsfälle der LP

Verwendete Attribute

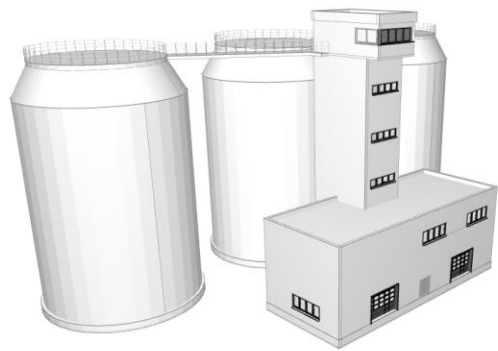
Kostengruppen nach DIN 276, Attribute werden über x der entsprechenden Kostengruppe zugeordnet.

Hier können den Attributen Gewerke zugeordnet werden. Dies erleichtert die Sortierung.

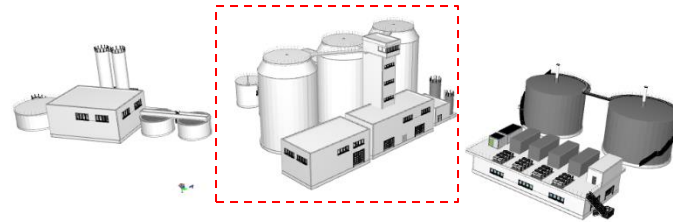


Durchführung

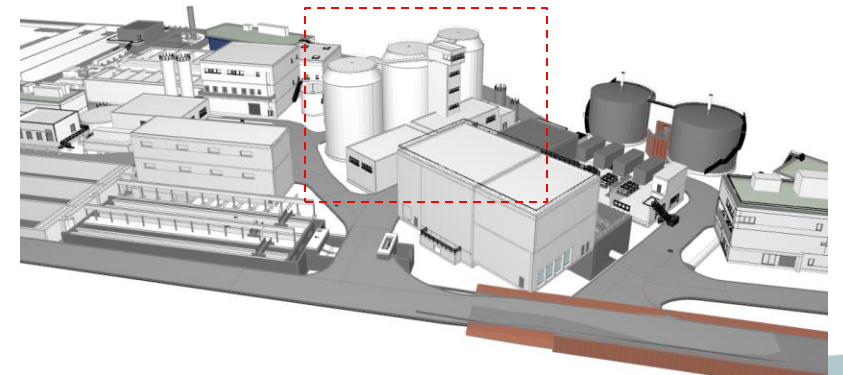
- Mit Beginn Vorplanung Erstellung Modelle



Teilmodell (LOI 200):
Faulung



Fachmodell:
Schlammbehandlung



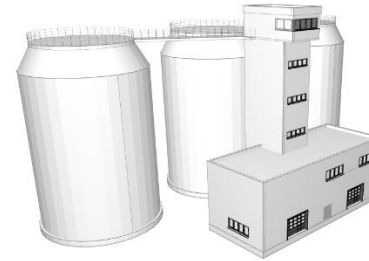
Koordinationsmodell

LOI = Level of Information

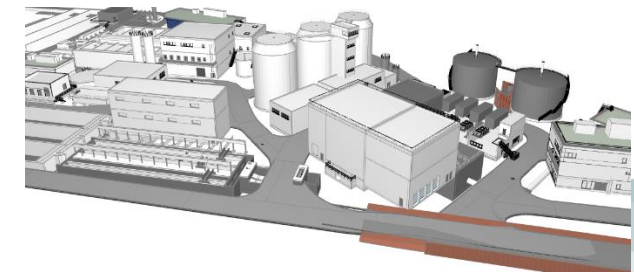
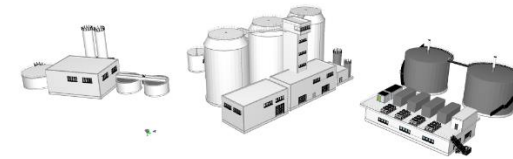
- LOI 200 Einfache Darstellung (keine Inhalte nur Kubatur)
- LOI 300 Genehmigungsmodell
- LOI 350 Modell zur Angebotskalkulation (optional)
- LOI 400 Ausführungsmodell
- LOI 500 As-built Modell

Aktueller Stand im Projekt Neubau KA Leverkusen

- Vorplanung: Erstellung der Modelle im LOI 200
- Dauer: ca. 7 Monate
- Erstellung von zwei Koordinationsmodellen
 - Koordinationsmodell 1 Kaskadenbiologie
 - 5 Fachmodelle (FM)
 - 72 Teilmodelle (TM)
 - Koordinationsmodell 2: Membranbiologie
 - 5 Fachmodelle (FM)
 - 55 Teilmodelle (TM)
- Normalerweise Modell erst ab Entwurfsplanung (nach Festlegung Vorzugsvariante)
- Für Prüfung im Modell, ob KA auf das Grundstück passt schon ab Vorplanung



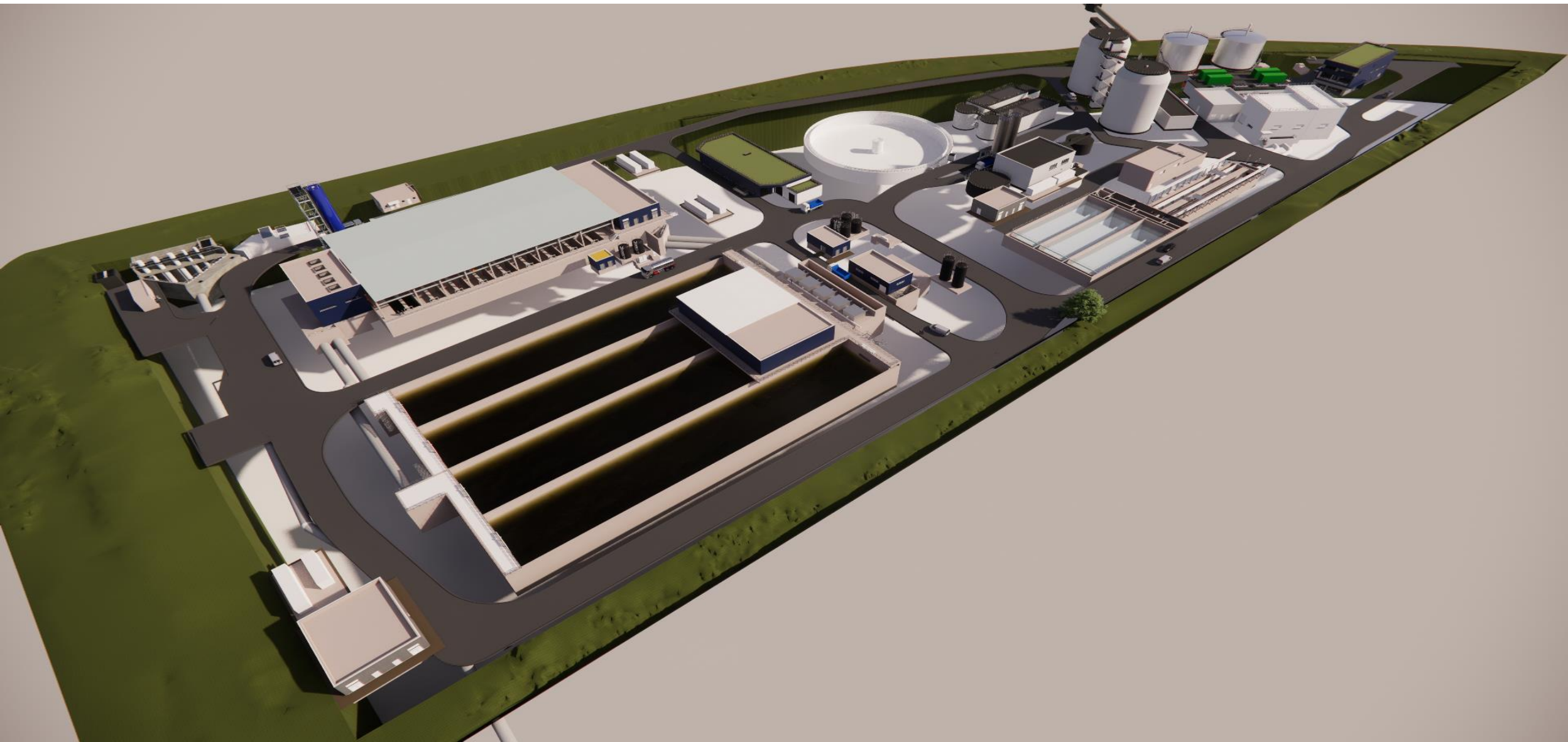
| WV_Bauwerk | |
|--------------------------|---------------------|
| : KALE_Bauwerksname | Faulbehälter |
| : KALE_Fachbereich | Schlammbehandlung |
| WV_Objekt | |
| : Baugruppenbeschreibung | Tragende Außenwände |
| : Baugruppenkennzeichen | 331 |
| : KALE_Bauablauf | AT_Planung_01 |
| : KALE_Bauabschnitt | undefiniert |



Aktueller Stand im Projekt Neubau KA Leverkusen



Aktueller Stand im Projekt Neubau KA Leverkusen



Erstes Resümee

ZEITINTENSIV + KOMPLEX

- Ohne externe Beratung und Begleitung durch BIM-Experten wäre Projekt nicht umsetzbar
- Festlegung Projektrandbedingungen zeitintensiv, aber unumgänglich
- Änderungen an Fachmodell nicht „per drag and drop“ möglich, da alle Teilmodelle mit geändert werden müssen
- Das Auslesen von 2D-Plänen (z.B. Lageplan) aus dem Modell erfolgt erst bei Abnahme/Fertigstellung der Modelle

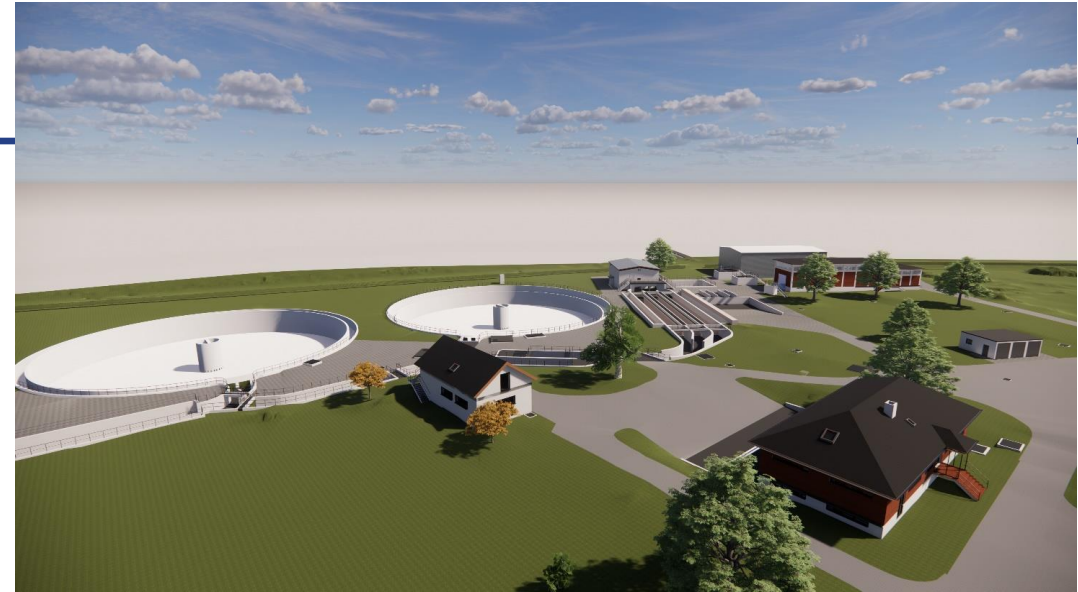
ABER

- Alle Gewerke sind auf dem gleichen Informationsstand
- Kollisionen von Bauteilen sind früh erkennbar
- Dimensionen sind einfacher einzuschätzen
- Die Lagegenauigkeit kann überprüft werden
- Einfachere Vermittlung von Planungsergebnissen an nicht an der Planung beteiligter Mitarbeiter und Entscheider
- Unterstützt das Projektmanagement bei der Einhaltung der Projektziele (Termine, Kosten, Qualität)



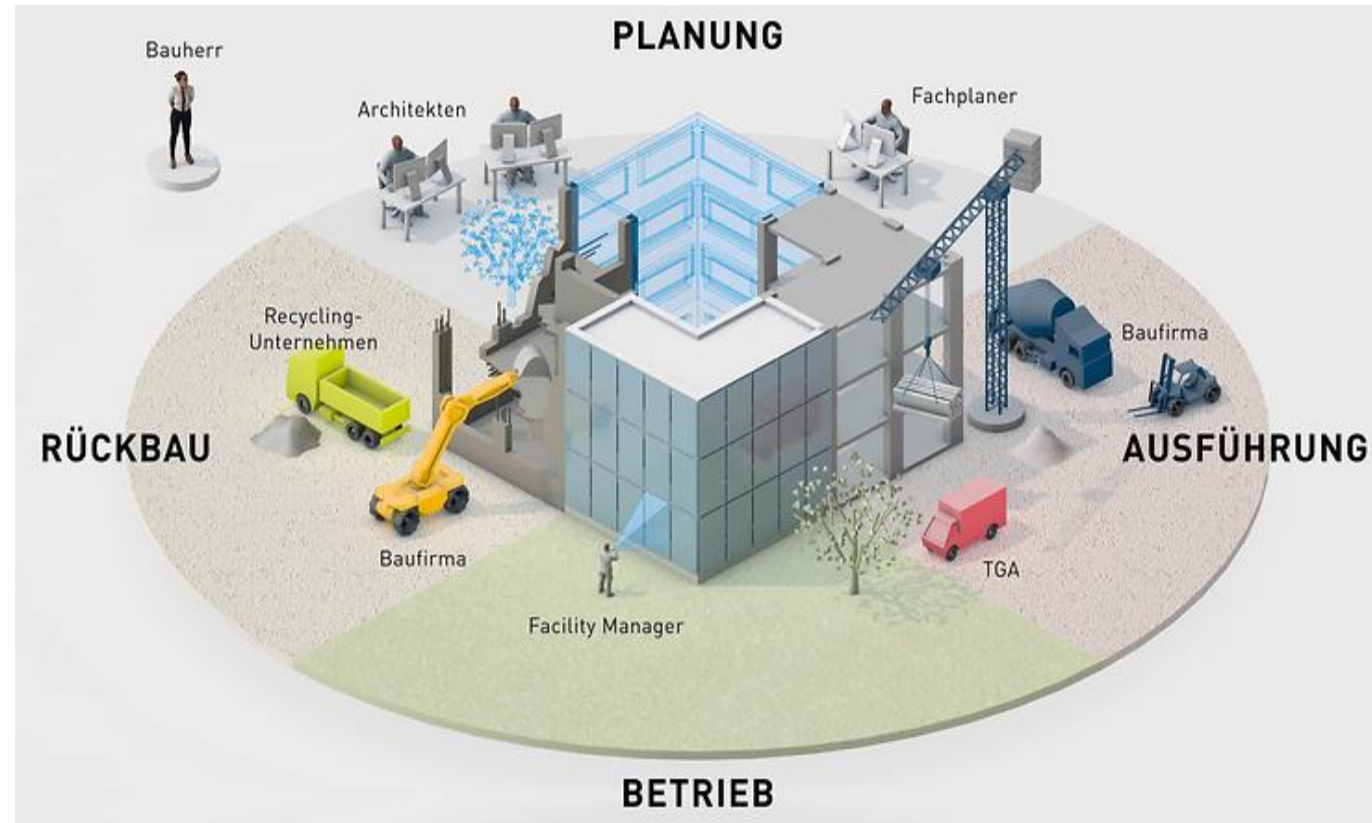
Ausblick

- Planung eines Kläranlagenneubaus mit BIM in dieser Art der Abwicklung ist für Deutschland singulär
- Erfordert Festlegung von unternehmenseigenen Standards
- Ermöglicht durchgängiges Organisationskonzept → Einbindung von Facility Management, Einkauf etc.
- Erfordert ausreichend geschultes Personal zur späteren Bearbeitung der Modelle
- Bietet die Möglichkeit der Ausbildung neuer Mitarbeiter am Modell (VR-Brille) bereits begleitend zur Bauphase



Ausblick

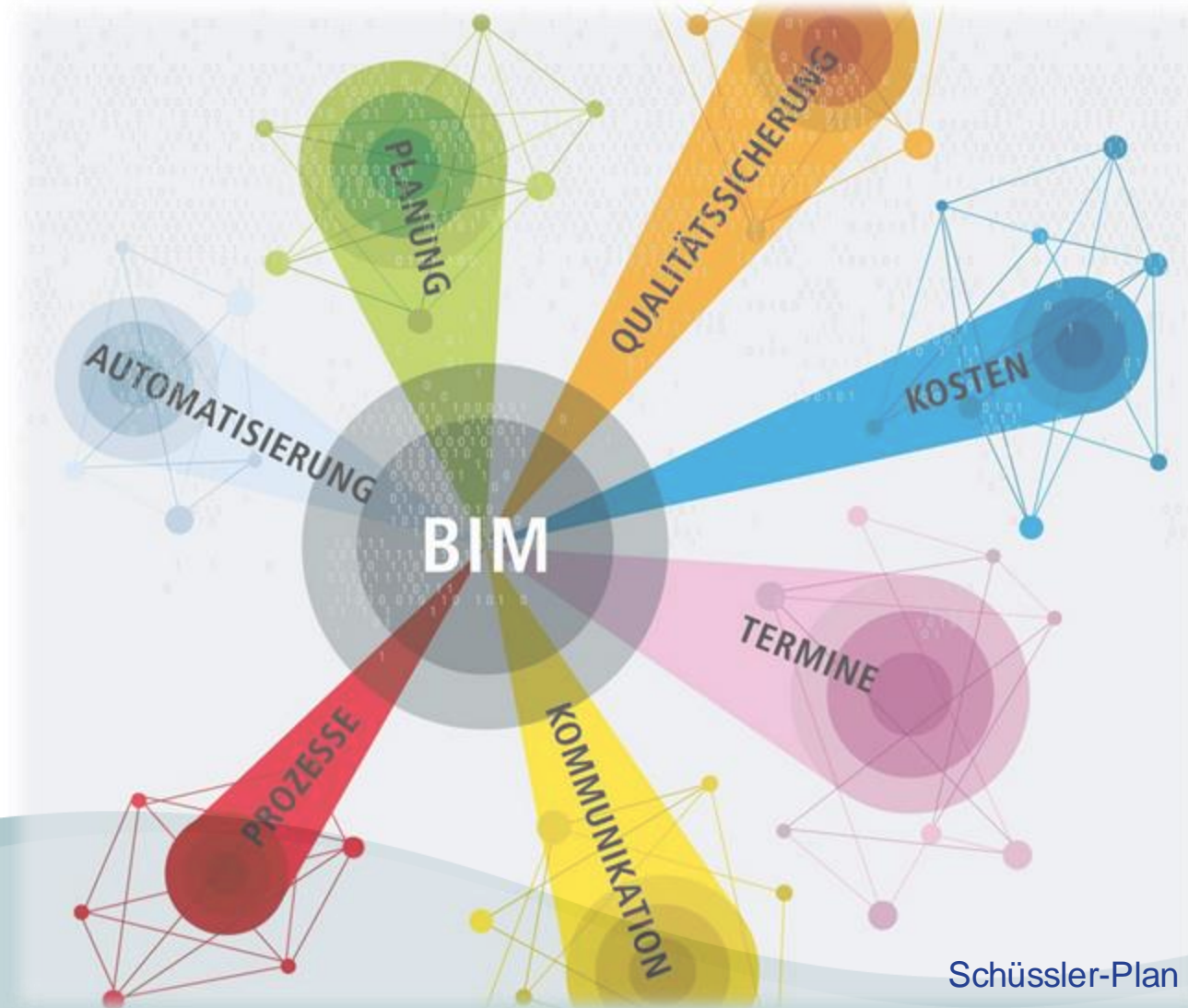
- BIM erstreckt sich über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks
- Der Benefit von BIM wird sich in den nächsten Jahren herausstellen



Quelle: din.de/de/forschung-und-innovation/themen/bim



Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Schüssler-Plan

