

ENDBERICHT

Projektnummer oder Projekttitel: 885547, Digitaler Gebäudewilling, BIM-basierte offene Plattform für Monitoring, Evaluierung und Optimierung des Gebäudebetriebs
Richtwert für den Umfang: 10 bis 20 Seiten

1 ZIELE UND ERGEBNISSE

- Vergleichen Sie die erreichten Ergebnisse mit den Zielen, die dem Förderungsvertrag zugrunde liegen. Wurden die Ziele erreicht?
- Beschreiben Sie „Highlights“ und aufgetretene Probleme bei der Zielerreichung.

1.1 Ziele und Entwicklungsinhalte des Projekts

Das Ziel des Branchenforschungsprojekts ist die Entwicklung einer offenen standardisierten 7D-BIM Plattform zum effizienten Gebäudebetrieb mittels Automatisierung von BIM- und Betriebsroutinen durch dynamische, KI-basierende Algorithmen in Echtzeit (Digitaler Gebäudewilling).

Für die Branche werden im Projekt die Grundlagen für eine vorkommerzielle, standardisierte BIM-basierte Open-Data Gebäudebetriebsplattform geschaffen, die es erlaubt Objekt-, Betriebsdaten und weitere relevante Informationen räumlich zu verorten, zu koppeln und auszuwerten. Dabei soll die Plattform auf bewährten, bestehenden, möglichst offenen herstellerneutralen Formaten für die Baubranche aufbauen. Die im Antrag definierten Ziele für das zweite Projektjahr konnten alle erreicht werden.



Abbildung 1: buildingtwin.at - BIM-basierte Plattform für Monitoring, Evaluierung und Optimierung des Gebäudebetriebs

1.2 Erreichung der Teilziele

(1) Ziel 01: BIM-DATA IMPORT AND DATA-MANAGEMENT

Einheitliches Datenmodell: Harmonisierung, Erweiterung und Standardisierung von BIM-basierten Methoden zur Bewertung, Simulation und Betriebsoptimierung

Für die Branche wurden im 1. Projektjahr die Grundlagen für eine vorkommerzielle, standardisierte BIM-basierte offene Gebäudebetriebsplattform geschaffen, die es erlaubt Objekt-, Betriebsdaten und weitere relevante Informationen räumlich zu verorten, zu koppeln und auszuwerten. Dabei wurde die Plattform im 2. Projektjahr auf bewährten, bestehenden und möglichst offenen herstellernerneutralen Formaten für die Baubranche aufgebaut und weiterentwickelt.

Folgende Ergebnisse, basierend auf den Teilzielen im ersten und zweiten Projektjahr wurden erreicht:

- **Projektjahr 01:**
 - Definition der Datenstruktur und Datenflüsse
 - Definition und Implementierung und Tests des optimierten Importprozesses
 - BIM-Datenimport abgeschlossen
 - Metadaten-Struktur und Standardisierungsvorgaben für die Modelle wurden erarbeitet
 - IFC-Klassenbearbeitung wurden abgeschlossen
 - Testläufe mit BIM-Modellen unterschiedlicher Quellen wurden erfolgreich abgeschlossen
- **Projektjahr 02:**
 - Optimierung des Extraktionsprozesses abgeschlossen
 - Filter und Patching-Tools für einen effizienten Datenimport wurden in die Plattform integriert und getestet

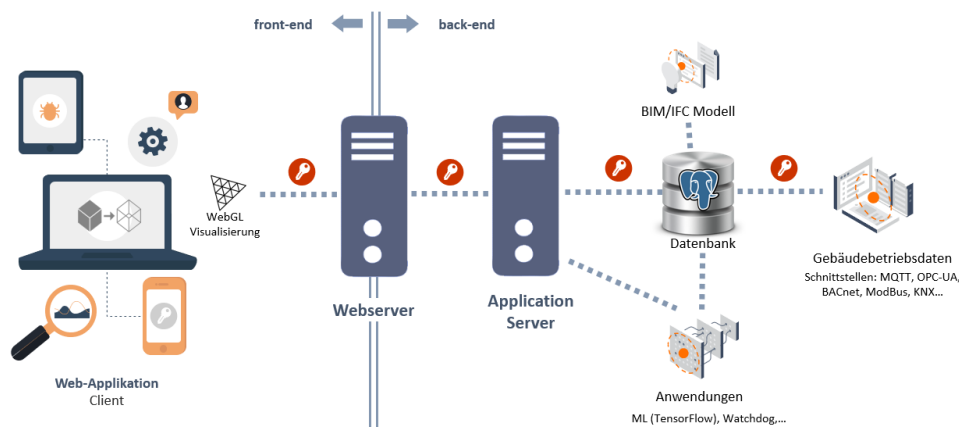


Abbildung 2: Plattform Software-Architektur



Abbildung 3: BIM Datenimport, Metadaten-Struktur und Standardisierungsvorgaben

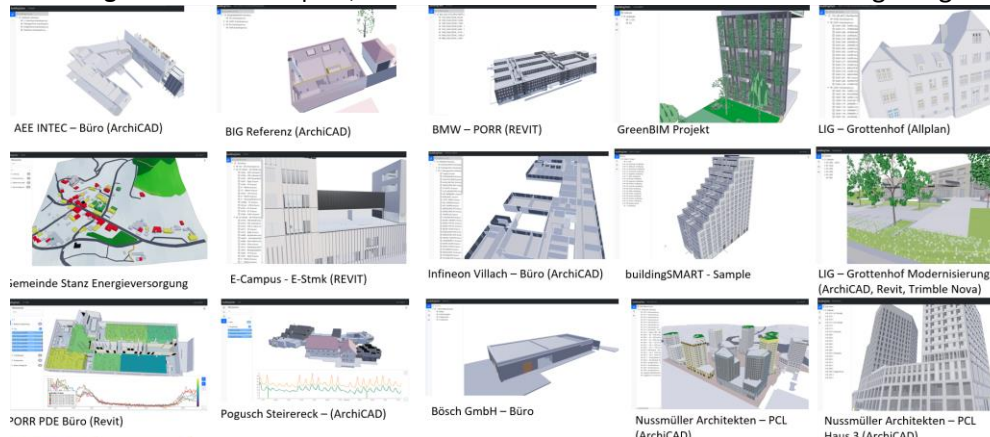


Abbildung 4: Testläufe mit BIM-Modellen unterschiedlicher Quellen - Stand der Webplattform nach Ende des 2. Projektjahres - 15 BIM Modelle online

(2) Ziel 02: MONITORING UND VISUALISIERUNG:

Beseitigung technischer und organisatorischer Hindernisse für die Integration von BIM-Technologie in den Gebäudebetriebs- und Monitoringprozess

Die im ersten Projektjahr erarbeitete offene BIM-basierte Plattform buildingtwin.at fungiert als zentrales Common-Data-Environment, in der unterschiedlichste Daten aus verschiedenen Quellen aggregiert, aufbereitet, analysiert und in 3D dargestellt werden. Durch die Weiterentwicklung der Plattform aus dem ersten Projektjahr mit BIM-Standards als Basis für die Verwaltung komplexer Gebäudeinformationen wurde im zweiten Projektjahr das Ziel über bestehenden Gebäude-Dashboard-Lösungen hinauszugehen erreicht und die Grundlagen für eine branchenoffene Plattform für das Gebäude-Monitoring geschaffen.

Die folgenden Punkte wurden bereits erfolgreich im Projekt umgesetzt:

- **Projektjahr 01:**
 - Launch der interaktiven 3D-BIM Plattform unter buildingtwin.at als interaktives Werkzeug
 - Implementierung übersichtlicher Darstellungsmöglichkeiten unterschiedlichster, gebäuderelevanter Informationen in die Plattform

- Erarbeitung einer einfachen, ansprechenden („einladenden“) und intuitiven Bedienungsmöglichkeit in Abstimmung mit Branchenvertretern und Projektpartner*innen
- Intuitive, räumlich verortete Darstellung von Information in der Bim Plattform
- Potentielle Erfassung ALLER ASBUILT-Daten zur Objekt-Dokumentation
- Universelles Tool zur räumlich verorteten Erfassung, Darstellung und Auswertung von Bestandsdaten (Gebäude, technische und nicht-technische Einrichtung)
- **Projektjahr 02:**
 - Freie Konfigurationsmöglichkeit für nutzerspezifische Datenfelder (Text, Kennung, Status, Zahl, Datum, binär/Upload: PDF, Foto etc.)
 - Möglichkeit zur Konfigurierung von Ein-/Ausgabefenstern
 - Schaffung von niederschweligen Zugängen (z.B. direkter Link zu Gebäude-Elementen)
 - Intuitive Filtermöglichkeiten (Klassen, Stockwerke, Räume, Sensoren etc.)
 - Verortete Darstellung eingebetteter Datenquellen
 - Konfigurierbare Listenansicht zur Ein-/Ausgabe
 - Visuelle, intuitive Aufbereitung von Informationen zum Betriebszustand (Liniencharts, Heatmaps, farbliche Hervorhebung im 3D Modell)

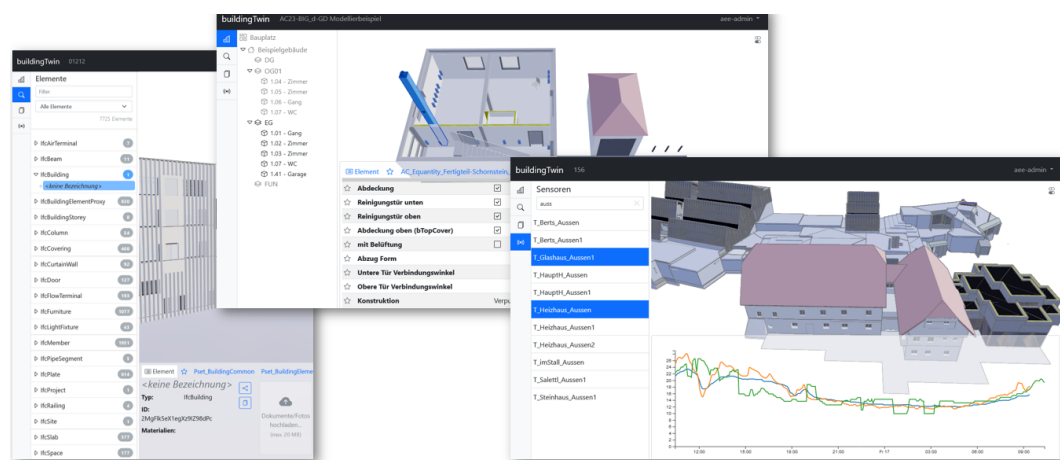


Abbildung 5: Umsetzung/Aktueller Stand der Plattform

(3) Ziel 04 INTERFACES:

Bereitstellung einer offenen und kostengünstigen Plattform, mit Werkzeugen und Interoperabilitätslösungen, die disziplinübergreifend derzeitige und zukünftige Standards unterstützt

Um das Ziel der Bereitstellung einer offenen und kostengünstigen Plattform und Interoperabilitätslösungen zu erreichen, wurden im ersten Projektjahr die Ein- und Ausgabeschnittstellen für die Integration von IFC, sowie Bestands- und Betriebsdaten definiert und für IFC Modelle bereits in der Plattform implementiert. Die Implementierung zur Datenerfassung, -verarbeitung, -visualisierung für Betriebsdaten (BMS, BEMS, IoT-Sensoren, OPC) wurden im zweiten Projektjahr über Schnittstellen zur Open-Source IoT-Plattform ThingsBoard implementiert. Folgende Teilziele wurden im ersten und zweiten Projektjahr erreicht:

- **Projektjahr 01:**
 - Plattformübergreifender Import von Gebäudemodellen im IFC-Format
- **Projektjahr 02:**
 - Einbindung einer Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“ in die digitale Zwillingplattform
 - Import Datenschnittstellen für Betriebsdaten (BMS, BEMS, IoT-Sensoren, OPC)
 - Schnittstelle zu Wettervorhersagen

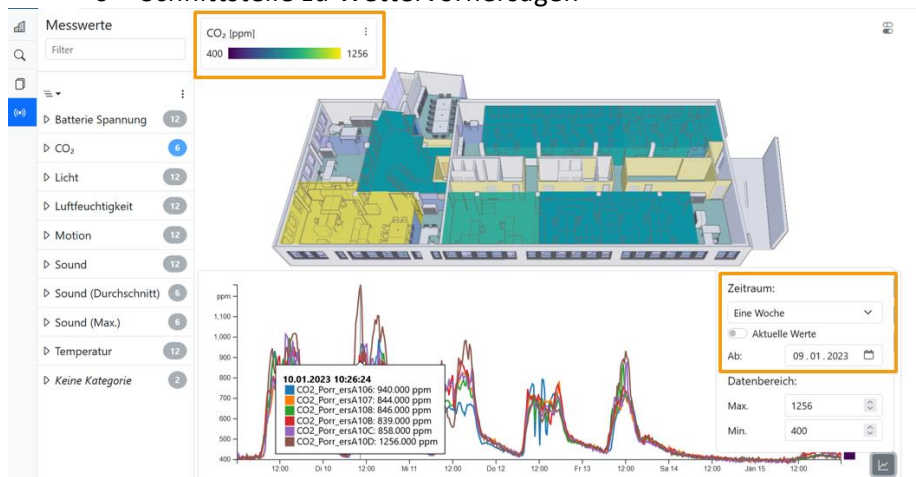


Abbildung 6: Historische Messwerte Visualisierung/ Einbindung von IOT Daten

(4) Ziel 05: Reduzierung des Aufwands durch eine durchgehende Nutzung eines digitalen Zwillings für Planung, Bau, Inbetriebnahme und Betrieb von Gebäuden

Im Zweiten Projektjahr wurden die Schnittstellen für die Arbeiten für die durchgängige Nutzung des Zwillings im Betrieb mit Fokus auf die Einbindung von Ausführenden Unternehmen, Facility Management und Nutzer*innen begonnen. Dabei wurden folgende Punkte im Projektjahr 02 umgesetzt:

- Aufbau und bidirektionaler Datentransfer eines mit Betriebsdaten kalibrierten Gebäudemodells des Testgebäudes inklusive Haustechnik (digitaler Zwilling)

- Konzeption der Funktionalitäten zur Einbindung von Nachunternehmern/ausführenden Unternehmen für die Umsetzung in der Plattform im dritten Projektjahr
- Intuitive Echtzeitaufbereitung zu Informationen zum Betriebszustand

(5) Ziel 06: Reduktion von Investitions-, Betriebskosten und Emissionen von großen Gebäuden und Quartieren sowie Verbesserung des Nutzerkomforts

Im zweiten Projektjahr lag der Fokus auf der Implementierung von ersten Applikationen im Framework der geschaffenen Plattform in Form von Analysetools auf Basis modernen Datenanalysemethoden. Im Detail wurden im Projekt folgende Grundlagen geschaffen:

- Komfort-Monitoring im Digitalen Zwilling: automatisierte Identifizierung von Sensorik im Zwilling und Zuweisung in 3D Objekte (z.B. CO₂, Luftfeuchtigkeit, Raumtemperaturen und weitere Zustandsgrößen)
- Performance-Tracking über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“
- Performance-Benchmarking über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“
- Anwendung und Evaluierung des BIM Betriebsmonitorings in folgenden Use-Cases im Echtzeitbetrieb (Use-Cases: PORR Bürogebäude, LIG Bürogebäude, Steirereck Pogusch)

Ziel 07: Übertragbarkeit der entwickelten Konzepte und Lösungen auf andere Gebäude sowie Gebäudeverbunde in der gesamten Baubranche

- Ziel fällt in Tätigkeitsbereich von Projektjahr 03

1.3 „Highlights“ und aufgetretene Probleme bei der Zielerreichung.

Projektjahr 01

04/2021	Projektstart
04/2021	Kick-Off Meeting
04-07/2021	Bilaterale Abstimmungsmeeting mit allen Partnern
08/2021	3D Webtoolentwicklung online verfügbar; 3D-Webtoolentwicklung steht unter buildingtwin.at für alle Partner zur Verfügung
08/2021	Kennzahlen/Methodik zur Datenqualitätsbestimmung wurde abgeschlossen und dokumentiert
08/2021	Entwicklung von Filter und Patching-Tools wurde an zahlreichen BIM Modellen getestet optimiert und abgeschlossen;
12/2021	Empfang erster Testdaten aus Gebäudebetrieb

02/2022 BIM-Gebäudemodelle aller Partner*innen wurden erfolgreich in die Plattform implementiert und können mit einer Eingabemaske intuitiv bearbeitet werden

09/2021 Halbjahresmeeting Konsortium

03/2022 Abschlussmeeting 1. Projektjahr

Projektjahr 02

04-07/2022 Bilaterale Abstimmungsmeetings mit allen Partnern (8 Online Meetings)

03/2022 Artikel über Buildingtwin im TGA Planerhandbuch

03/2022 Vortrag von Buildingtwin im IEA Annex 81 'Data Driven Smart Buildings' Research Webinar #5

03/2022 Impulsvortrag beim GreenTech Innovators Club - Titel Tracking Buildings Betriebsoptimierung mit digitalen Gebäudezwillingen

07/2022 3D-Webtoolentwicklung (BIM-Basisfunktionalitäten) abgeschlossen

08/2022 Visuelle, intuitive Aufbereitung von Informationen zum Betriebszustand – Visualisierung und Methodik verfügbar und getestet an Use-Case Pogusch

10/2022 Cloud-Server kommuniziert mit dem Realgebäude: Echtzeit Monitoring im Digitalen Zwilling für PORR Use-Case gestartet und in die Plattform integriert

02/2023 Erste digitale Zwillingsapplikationen (Tools) liegen vor:

- Echtzeit Monitoring
- Freie Konfigurationsmöglichkeit für nutzerspezifische Datenfelder und Feld-Benennung
- Verwaltung von Dokumenten: (Type z.B. Text, Kennung, Status, Zahl, Datum, binär/Upload: PDF, Foto etc.)
- Sensor Anbindung
- Verortete Darstellung von Bestandsdaten, Tickets, Warnungen, Statusanzeigen, Systemmeldungen
- Performance-Tracking / Performance-Benchmarking

02/2023 Bilaterale Abstimmungsmeetings mit allen Partnern (5 Online Meetings)

03/2023 Artikel über Buildingtwin in Zeitschrift Nachhaltige Technologien 02/2023

03/2023 Abschlussmeeting 2. Projektjahr

2 ARBEITSPAKETE UND MEILENSTEINE

2.1 Übersicht

Geben Sie in den folgenden Tabellen den Projektfortschritt je Arbeitspaket (bezogen auf den Förderzeitraum) und je Meilenstein an und führen Sie stichwortartig an, wo es zu Abweichungen gekommen ist.

Eine ausführlichere Beschreibung ist unter Punkt 2.2 möglich.

Tabelle 1: Fortschritt der Arbeitspakete (AP)

AP	Bezeichnung	Fortschritt	Ergebnisse, Abweichungen, Verzögerungen
1	WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG	66 %	➤ Das Projekt wurde intern, wissenschaftlich, inhaltlich und terminlich koordiniert. ➤ Präsentation im Rahmen der Zwischenberichte ➤ Präsentation im Rahmen des Endberichts
2	BIM-DATA IMPORT AND DATAMANAGEMENT	100 %	➤ Kennzahlen/Methodik zur Datenqualitätsbestimmung liegt vor ➤ BIM-Importer und Klassendefinitionen wurden implementiert ➤ Entwicklung von Filter und Patching-Tools abgeschlossen
3	INTERFACES	75%	➤ Buildingtwin API online ➤ BIM-Gebäudemodelle der Partner*innen wurden aus unterschiedlichsten Plattformen erfolgreich importiert und können bearbeitet werden ➤ Erfolgreicher Datenaustausch zwischen Gebäude und digitalen Zwillingen ➤ Ein- und Ausgabeschnittstellen wurden integriert ➤ Editierbare Datenbank / konfigurierbare Datenfelder / Datenupload / Datendownload

AP	Bezeichnung	Fortschritt	Ergebnisse, Abweichungen, Verzögerungen
4	MONITORING UND VISUALISIERUNG	60 %	➤ 3D BIM Web-Tool online und für alle Partner verfügbar, laufende Weiterentwicklung ➤ BIM-Gebäudemodelle erfolgreich implementiert und können bearbeitet werden ➤ Erfolgreiche Visualisierung von Daten aus dem Gebäude im digitalen Zwillingsmodell ➤ Verortete Darstellung von Bestandsdaten, Tickets, Warnungen, Statusanzeigen, Systemmeldungen ➤ Komfort Monitoring im Digitalen Zwilling gestartet: automatisierte Identifizierung von Sensorik im Zwilling und Zuweisung in 3D Objekte (z.B. CO2, Luftfeuchtigkeit, Raumtemperaturen und weitere Zustandsgrößen)
5	DIGITALER ZWILLING APPLIKATIONEN	20%	➤ Erste Digitale Zwillingsapplikationen (Tools) liegen vor ➤ Performance-Tracking über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“ ➤ Performance-Benchmarking Funktionen über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“ ➤ Anwendung und Evaluierung des BIM Betriebsmonitorings in folgenden Use-Cases im Echtzeitbetrieb: ○ PORR Bürogebäude, ○ LIG Bürogebäude, ○ Steirereck Pogusch

AP	Bezeichnung	Fortschritt	Ergebnisse, Abweichungen, Verzögerungen
6	PROTOTYPISCHE ANWENDUNG (PROOF OF CONCEPT)	20%	➤ Optimierungspotential (Kriterien: Performance, Zeit, Energie, Komfort, Usability) für die BIM Use-Cases der Partner*innen aus dem Projekt, wurde identifiziert ➤ Das Gebäudemodell für den digitalen Zwilling in der realen Umgebung ist aufgesetzt, kalibriert und kann für den weiteren Projektverlauf genutzt werden (Echtzeit Datentransfer ist in Betrieb) ➤ Digitaler Zwilling wurde erfolgreich mit dem realen Gebäude gekoppelt.
7	Projektmanagement	66 %	➤ Die kaufmännische Koordination unter den Projektpartnern wurde durchgeführt. ➤ Organisation und Abwicklung der Zwischenberichte

Tabelle 2: Meilensteine (MS, falls definiert)

MS	Bezeichnung	bisheriger Termin	Ergebnisse, Abweichungen, Verzögerungen
Projektjahr 01:			
4	3D-Webtoolentwicklung online verfügbar	08/2021 (nicht in Antrag definiert)	3D-Webtoolentwicklung steht unter buildingtwin.at für alle Partner zur Verfügung
1	Datenqualitätsbestimmung	08/2021 (nicht in Antrag definiert)	Kennzahlen/Methodik zur Datenqualitätsbestimmung wurde abgeschlossen und dokumentiert
2	Filter und Patching	08/2021 (nicht in Antrag definiert)	Entwicklung von Filter und Patching-Tools wurde an zahlreichen BIM Modellen getestet optimiert und abgeschlossen

MS	Bezeichnung	bisheriger Termin	Ergebnisse, Abweichungen, Verzögerungen
5	BIM-Gebäudemodelle erfolgreich in Plattform implementiert	02/2022 (nicht in Antrag definiert)	BIM-Gebäudemodelle aller Partner*innen wurden erfolgreich in die Plattform implementiert und können mit einer Eingabemaske intuitiv bearbeitet werden
Projektjahr 02:			
6	3D-Webtoolentwicklung	07/2022	3D-Webtoolentwicklung (BIM-Basisfunktionalitäten) abgeschlossen
7	Visuelle, intuitive Aufbereitung von Informationen zum Betriebszustand	08/2022	Visualisierung und Methodik verfügbar und getestet an Use-Case Pogusch
8	Cloud-Server kommuniziert mit dem Realgebäude	10/2022	Echtzeit Monitoring im Digitalen Zwilling für PORR Use-Case gestartet und in die Plattform integriert
9	Zwilling Applikationen	02/2023	Erste digitale Zwillingsapplikationen (Tools) liegen vor

2.2 Beschreibung der durchgeführten Arbeiten

- Beschreiben Sie die im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten aller beteiligten Partner, strukturiert nach den Arbeitspaketen.
- Konnten die Arbeitsschritte und -pakete gemäß Plan erarbeitet werden? Wo gab es wesentliche Abweichungen?

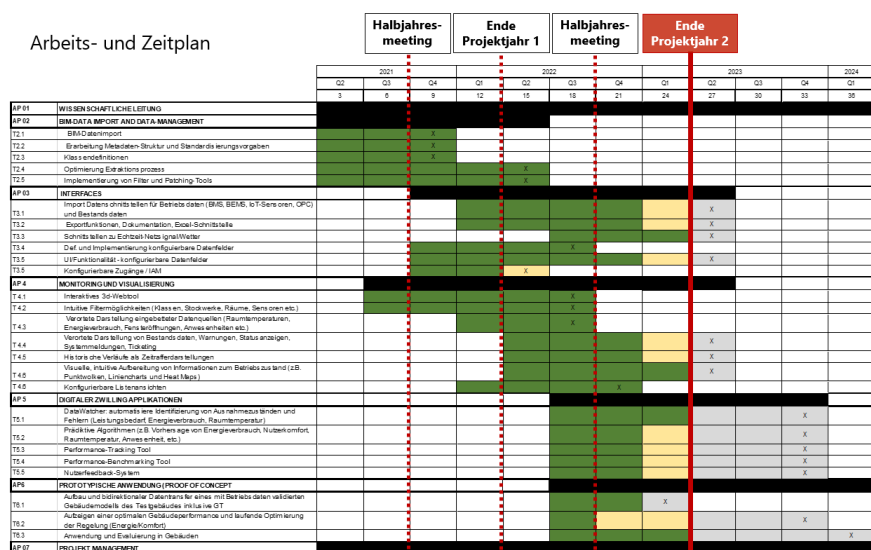


Abbildung 7: Gantt Chart – Stand 03/2023

AP01: Wissenschaftliche Leitung

Das Projekt wurde intern, wissenschaftlich, inhaltlich und terminlich koordiniert, das Projektcontrolling vorgenommen, sowie das Berichtsmanagement ohne Abweichungen umgesetzt.

AP02: BIM-DATA IMPORT AND DATENMANAGEMENT

Die Arbeiten zur Definition der Datenstruktur und Datenflüsse, Definition und Implementierung eines optimierten Import-Prozesses wurde gemäß Plan erarbeitet. Folgende Tätigkeiten wurden in den Berichtszeiträumen durchgeführt:

Berichtszeitraum 01 (erstes Projektjahr):

- BIM-Datenimport aus unterschiedlichen Softwaretools und Modellen wurde untersucht und harmonisiert
- Metadaten-Struktur und Standardisierungsvorgaben wurden gemeinsam mit Branchenvertretern und Projektpartner*innen erarbeitet
- Eingabemöglichkeiten für Bestandsdaten wurden geschaffen
- Klassendefinitionen und IFC Eigenschaften (Definitionen + Werte) wurden extrahiert
- Der Extraktionsprozess aus den BIM Modellen in der Webplattform wurde optimiert; Konflikte in Eigenschaften-Definitionen wurden erhoben; IFC Gebäude-Geometrie wurde für Darstellung im Webbrowser optimiert (z.B.: 328 MB IFC Daten wurden auf 5 MB komprimiertes 3D Modell + 1 MB Metadaten reduziert)
- Filter und Patching-Tools wurden in die Importroutinen implementiert

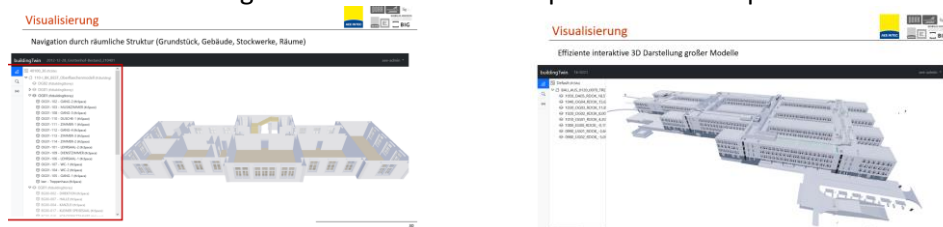


Abbildung 8: BIM-Datenimport aus unterschiedlicher Branchen-Softwaretools in die buildingtwin.at Plattform

Berichtszeitraum 02 (zweites Projektjahr):

- Verwaltung von externen Dokumenten (Fotos, Dokumente, Listen) in der Plattform
- Optimierung des Extraktionsprozesses abgeschlossen

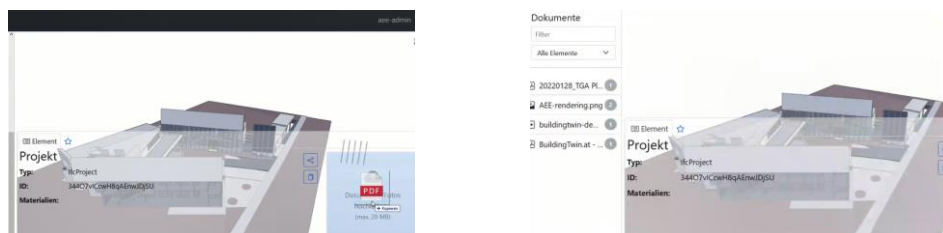


Abbildung 9: Verwaltung von externen Dokumenten (Fotos, Dokumente, Listen) in der Plattform

AP03: INTERFACES

Die wesentlichen Arbeiten dieses APs betrafen die Definition und Implementierung der Ein- und Ausgabeschnittstellen für die Integration von Betriebsdaten und Simulationsumgebungen. In den bisherigen Berichtszeiträumen lag der Fokus der Arbeiten auf:

Berichtszeitraum 01 (erstes Projektjahr):

- Editierbare Datenbanken / konfigurierbare Datenfelder / Datenupload / Datendownload
- Import Datenschnittstellen für Betriebsdaten (BMS, BEMS, IoT-Sensoren, OPC)
- Implementierung eines Webservice zum Empfang von Betriebsdaten
- Import/Export Datenschnittstellen für die Objekt-Dokumentation und CAFM Export Datenbanken, Archivierung, Excel

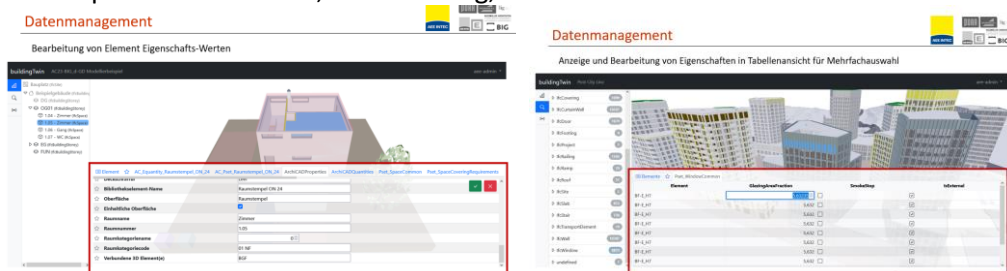


Abbildung 10: Editierbare Datenbanken / konfigurierbare Datenfelder - Darstellung von Element Eigenschafts-Gruppen und Eigenschafts-Werten

Berichtszeitraum 02 (zweites Projektjahr):

- Intuitive Filtermöglichkeiten nach Element-Typen (Obergruppen), Klassen, Stockwerke, Räume, Sensoren
- Verortete Darstellung eingebetteter Datenquellen und vereinfachte Datenanbindung, Zuweisung externer Daten in der 3D Umgebung
- Visuelle, intuitive Aufbereitung von Informationen zum Betriebszustand
- Eigenschaften Visualisierung von numerischen IFC Daten
- Erarbeitung eines Workflows für die Zusammenführung unterschiedlicher Modelle aus unterschiedlichen Fachdisziplinen
- Daten-Highlighter zur vereinfachten grafischen Darstellung
- Hierarchische Verortung und Verlinkung von BIM Elementen



Abbildung 11: Eigenschaften – Visualisierung und Zusammengeführte Modelle

AP04: Monitoring und Visualisierung

Folgende Tätigkeiten in Bezug auf die visuellen Darstellungen und Aufbereitung der räumlich verorteten Daten in der 3D-BIM Webplattform wurden ohne Abweichungen im Berichtszeitraum umgesetzt:

Berichtszeitraum 01 (erstes Projektjahr):

- Design und Implementierung einer Open-BIM digitalen Zwillingsplattform als interaktive 3D-Webanwendung auf buildingtwin.at
- Implementierung von intuitiven Filtermöglichkeiten im Webviewer (Klassen, Stockwerke, Räume, Sensoren etc.)
- Konzeptioneller Entwurf für die verortete Darstellung eingebetteter Datenquellen (Raumtemperaturen, Energieverbrauch, Fensteröffnungen, Anwesenheiten etc.) in der digitalen Zwillingsplattform

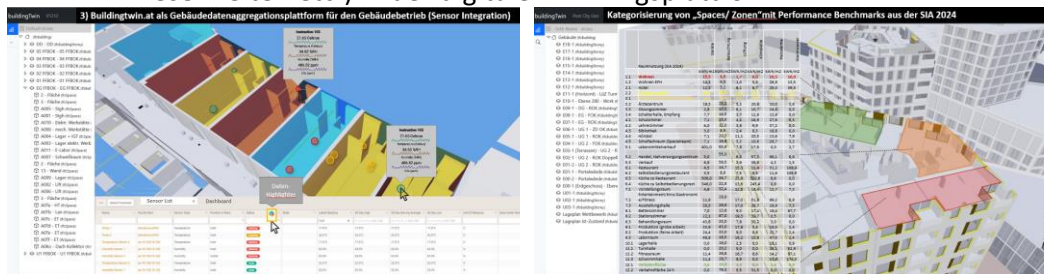


Abbildung 12: Konzeptioneller Entwurf für die Visualisierung von Sensordaten

Berichtszeitraum 02 (zweites Projektjahr):

- Einbindung einer Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“ in die digitale Zwillingsplattform
- Konzeption für Regelketten / Alarme; Dashboards für den Betriebszustand Alarmierung und Event-Reporting Einbindung Echtzeit-Sensorik Basisdaten (z.B. Temperaturen, Tür/Fensteröffnung, CO2, Anwesenheit)
- Import Datenschnittstellen für Betriebsdaten (BMS, BEMS, IoT-Sensoren, OPC)
- Schaffung der Grundlagen für Soll/Ist Vergleiche - Energiebenchmarking in Echtzeit
- Schnittstelle zu Wettervorhersagen

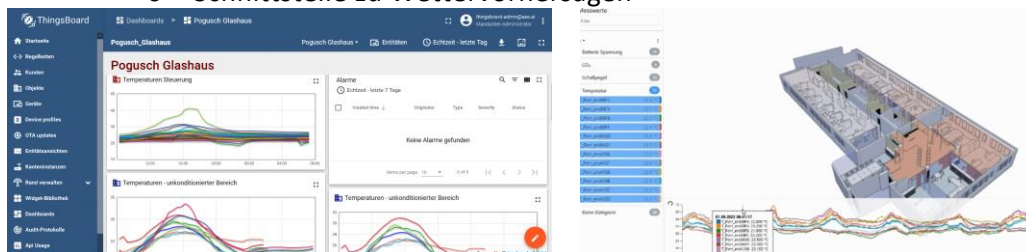


Abbildung 13: Einbindung einer Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“ in die digitale Zwillingsplattform

AP05: Digitaler Zwilling Applikationen

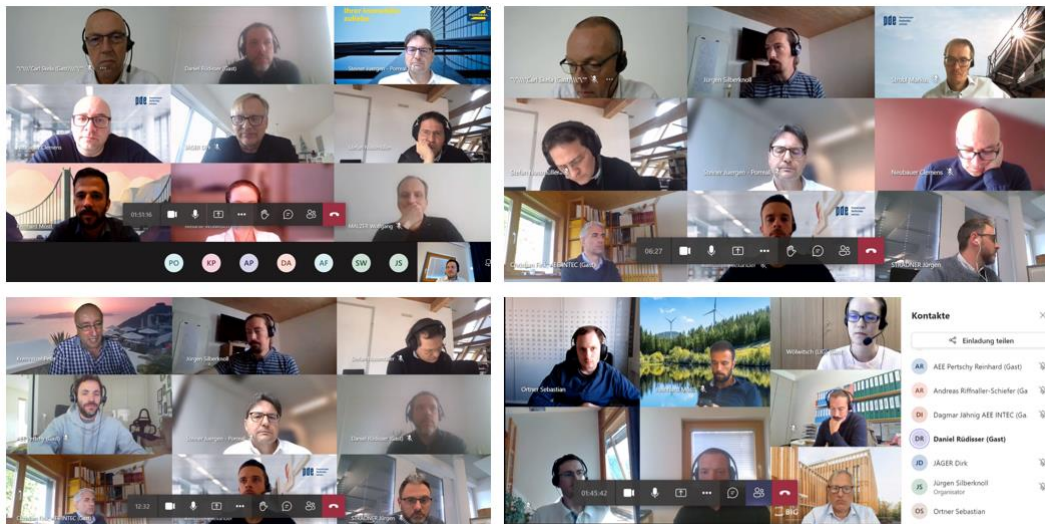
- Erste Digitale Zwillingssapplikationen (Tools) liegen vor
- Performance-Tracking über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“
- Performance-Benchmarking Funktionen über die Open-Source IoT-Plattform „ThingsBoard“
- Anwendung und Evaluierung des BIM Betriebs-Monitorings in folgenden Use-Cases im Echtzeitbetrieb: PORR Bürogebäude, LIG Bürogebäude, Steirereck Pogusch)
- Aufbau und bidirektionaler Datentransfer eines mit Betriebsdaten kalibrierten Gebäudemodells des Testgebäudes inklusive Haustechnik (digitaler Zwilling)
- Konzeption der Funktionalitäten zur Einbindung von Nachunternehmern/ ausführenden Unternehmen für die Umsetzung in der Plattform im dritten Projektjahr
- Intuitive Echtzeitaufbereitung zu Informationen zum Betriebszustand

AP06: Prototypische Anwendung (Proof of Concept)

- Anwendung und Evaluierung des BIM Betriebsmonitorings in folgenden Use-Cases im Echtzeitbetrieb: PORR Bürogebäude, LIG Bürogebäude, Steirereck Pogusch

AP07: Projektmanagement

Im gegenständlichen Projektzeitraum wurden das Kick-Off Meeting, die Kurzberichte für die ÖBV-Vorstandssitzungen, die kaufmännische Koordination und die Zwischensitzungen des Projektkonsortiums kontinuierlich abgehalten und entsprechend kommuniziert. Darüber hinaus fanden im ersten Projektjahr 9 und im zweiten Projektjahr 13 bilaterale Abstimmungsmeetings zwischen AEE und einzelnen Partnern statt.



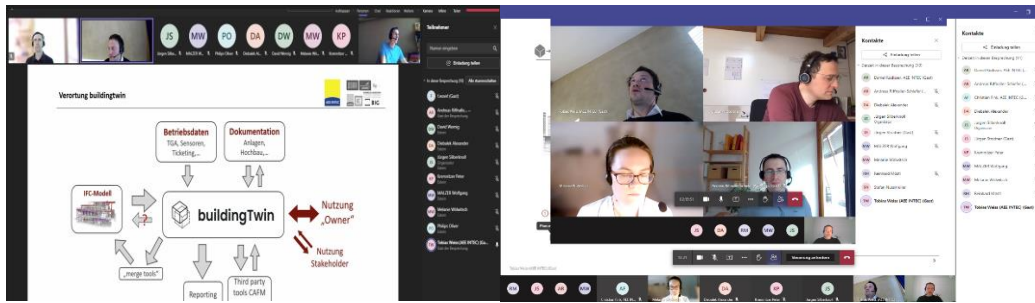


Abbildung 14: Projektmeetings mit Branchenvertreter*innen

3 PROJEKTTEAM UND KOOPERATION

- Gab es wesentliche Veränderungen im Projektteam (interne Schlüsselmitarbeiter*innen und Dritteleister)?
- Bei Konsortialprojekten und Forschungsk Kooperationen: Beschreiben Sie die Zusammenarbeit im Konsortium.

Die im Projektantrag spezifizierten Methoden und Inhalte bestätigten sich im Projektverlauf. Es gab im zweiten Projektjahr diesbezüglich keine nennenswerten Veränderungen welche eine Umplanung erforderlich gemacht hätten.

Das Projektteam hat sich bereits von Beginn an sehr gut entwickelt, die Zusammenarbeit zwischen den Projektpartner*innen funktionierte auf fachlicher und menschlicher Ebene sehr gut. Auch bezüglich der Arbeitsaufteilung betreffend gab es keine Änderungen. Alle Tasks in den jeweiligen Arbeitspakete konnten erfolgreich umgesetzt werden.

4 WIRTSCHAFTLICHE UND WISSENSCHAFTLICHE VERWERTUNG

- Beschreiben Sie die bisherigen Verwertungs- bzw. Weiterverbreitungsaktivitäten. Ist eine Verwertung möglich?
- Listen Sie Publikationen, Dissertationen, Diplomarbeiten sowie etwaige Patentmeldungen, die aus dem Projekt entstanden sind, auf.
- Welche weiterführenden F&E-Aktivitäten sind geplant?
- Wie werden die im Projekt geschaffenen Prototypen weiterverwendet?

Liste der Publikationen im 1. Projektjahr:

- 04/21 Social Media Posts zum Kickoff auf Twitter und LinkedIn
- 04/21 ACR Stories – Digitaler Zwilling (ACR-Website, ACR-Newsletter)
- 05/21 Launch der Website buildingtwin.at mit laufenden Newsbeiträgen
- 05/21 Projektvorstellung in der Zeitschrift „Nachhaltige Technologien“

- 08/21 ausführlicher Artikel in der Zeitschrift „Nachhaltige Technologien“
- 09/21 Artikel über buildingtwin.at im TGA Planerhandbuch 2021
- 02/22 1. Projekt-Newsletter-Beitrag

Liste der Publikationen im 2. Projektjahr:

- 03/22 Vortrag von Buildingtwin im IEA Annex 81 'Data Driven Smart Buildings' Research Webinar #5
- 03/22 Impulsvortrag beim GreenTech Innovators Club - Titel Tracking Buildings Betriebsoptimierung mit digitalen Gebäudewillingen
- 03/23 Artikel über Buildingtwin in Zeitschrift Nachhaltige Technologien 02/2023

Durch die Herausgabe von Berichten in Printmedien (BAUTECHNIK, BAUINGENIEUR, STAHL-BAU, etc.), aber auch auf der ÖBV-Website bzw. der Website des Österreichischen Stahlbauverbandes, Seminare (BETONAKADEMIE, etc.) und Kongresse (BAUKONGRESS, ISEC, etc.) unterstützt die ÖBV wesentlich die Verbreitung der aus den FFG-Projekten gewonnenen Ergebnisse.

Weiterführende F&E-Aktivitäten:

Einreichung des Folgeantrags für das 3. Projektjahr

Verwertungsaktivitäten

Wesentlich für den Projekterfolg ist es, die Baubranche in das Vorhaben stark einzubeziehen, um deren Bedürfnisse im Blick zu behalten und die spätere praktische Nutzung der Projektergebnisse sicher zu stellen. Aus diesem Grund gibt es regen Austausch im Projektkonsortium bestehend aus relevanten Branchenvertreter*innen der Bau, Immobilien und Gebäudetechnikbranche. Wichtig war es, die relevanten BIM-Workflows und Regelwerke frühzeitig in der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Ergebnisse dieses vorwettbewerblichen Projekts stehen dabei allen Interessierten der Branche zur breiten Nutzung zur Verfügung.

5 ERLÄUTERUNG ZU KOSTEN UND FINANZIERUNG

Beschreiben und begründen Sie wesentliche aufgetretene Abweichungen vom Kostenplan.

Die Rechnungen wurden im E-Call hochgeladen. Es gibt betragstechnisch keine Abweichung vom ursprünglich im Antrag dargelegten Kostenplan.

Aufgrund der Übernahme der PORREAL GmbH durch die Caverion Österreich GmbH und deren Entscheidung sich nicht weiter im Projekt zu beteiligen, scheidet die PORREAL GmbH bzw. Caverion Österreich GmbH jedoch nach dem 2. Forschungsjahr aus dem Projekt aus.

Die im Projekt notwendigen InKind-Leistungen des 2. Forschungsjahres wurden durch die verbleibenden Partner übernommen und entsprechend bestätigt.

Die verbleibenden Partner haben sich weiters bereit erklärt, die wegfallenden Finanzmittel und vorallem die notwendigen InKind-Leistungen auch im 3. Forschungsjahr zu kompensieren.

6 PROJEKTSPEZIFISCHE SONDERBEDINGUNGEN UND AUFLAGEN

Falls im Förderungsvertrag projektspezifische Sonderbedingungen und Auflagen vereinbart wurden, gehen Sie bitte konkret auf die Erfüllung der noch offenen Sonderbedingungen und Auflagen ein.

Schriftliche Nachweise können im eCall hochgeladen werden.

Die Projektergebnisse sind zu veröffentlichen. Die Veröffentlichungsschrift ist dem Endbericht beizulegen.

Die Projektergebnisse stehen unter

https://www.bautechnik.pro/Arbeitskreise/forschung#aktive_f der gesamten Branche sowie allen Interessierten zur Verfügung.

7 MELDUNGSPFLICHTIGE EREIGNISSE

Gibt es besondere Ereignisse rund um das geförderte Projekt, die der FFG mitzuteilen sind? Beispielsweise

- Änderungen der rechtlichen und wirtschaftlichen Einflussmöglichkeiten bei den Fördernehmer*innen,
- Insolvenzverfahren,
- Ereignisse, die die Durchführung der geförderten Leistung verzögern oder unmöglich machen,
- Weitere Förderungen für die im Projekt abgerechneten Kosten (Mehrfachförderung).

Es liegen keine meldepflichtigen Ereignisse vor.