

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Abschlusspräsentation zum Forschungsprojekt

„BIM-Referenzmodell Freianlagen inkl. Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsvergleich

Rain2BIM“

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Begrüßung und Orientierung zur Abschlusspräsentation zum Forschungsprojekt

„BIM-Referenzmodell Freianlagen inkl.
Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsvergleich

Rain2BIM“

Bundesministerium für Digitales und Verkehr

BIM-REFERENZMODELL FREIANLAGEN
INKL. ÖKOBILANZIERUNG UND
WIRTSCHAFTLICHKEITSVERGLEICH
RAIN2BIM

Abschlusspräsentation am 28.05.2026



tp management GmbH

info@teamproject.de
www.teamproject.de

Stammsitz Dresden

Hauptstraße 13
01097 Dresden

Tel.: +49 (351) 20 69 30- 0



SCIENCE TO BUSINESS GmbH
Hochschule Osnabrück

Besucheradresse:

SK-Gebäude
Hochschul-Campus Westerberg
Artilleriestraße 44
49076 Osnabrück

www.stb-hsos.de

TAGESORDNUNG 28.05.2026

BIM-Referenzmodell Freianlagen inkl. Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsvergleich – Rain2BIM

1 Begrüßung und Orientierung

Susanne Symalla – BMV Referat G16

2 Problemstellung und Ziel - Regenwassermanagement im Kontext des Klimawandels

Ilona Brückner, Hochschule Osnabrück

3 Vorstellung des Projekts und der Projektergebnisse

- Projektgrundlage, Umgebungsmodell und Baugrund
- BIM-Fachmodell nachhaltige Freianlage
- Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsvergleich

Andreas Tigges, teamproject, Dresden

Ilona Brückner, Hochschule Osnabrück

4 Ergebnisbewertung im Kontext des Regenwassermanagements

Andreas Tigges – teamproject Dresden und Ilona Brückner – Hochschule Osnabrück

5 Diskussion und Erfahrungsaustausch im Teilnehmerkreis

Susanne Symalla – BMV Referat G16

6 Abschluss und Ausblick

Susanne Symalla – BMV Referat G16

1.

Begrüßung und Orientierung

Susanne Symalla – BMV Referat G16 (Moderation)

Unser Team



60 Mitarbeitende

5 geschäftsführende Gesellschafter
(Dipl.-Ing. Bauwesen + Dipl.-Wirtsch.-Ing. + Dipl.-Ing. Architektur / M.Sc. REM)

14
Dipl.-Ing.
Architektur

10
Dipl.-Ing.
Bauwesen

9
Dipl.-
Wirtsch.-Ing.

12
B.Sc. / M. Sc.
/ sonstige Ing.

5
Sekretärinnen

Sitz der Gesellschaft Dresden

Niederlassungen Leipzig, Berlin

Gründungsdatum 11.10.2004

Gesellschafter Frank Albrecht
Christian Franke
Jörg Richter
Andreas Tigges
Erland Zergiebel

Leistungsspektrum **Projektmanagement**
IT-Projektmanagement
Web-Controlling
BIM-Management
Beratungsleistungen

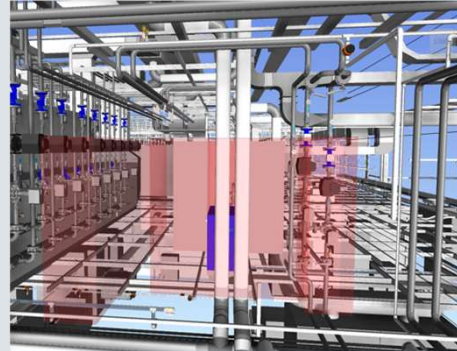
Ehrenamtliches Engagement:

- AK Digitalisierung der Ingenieurkammer Sachsen, stv. Vorsitzender
- Ingenieurkammer Sachsen, Task-force Kommunale Wärmeplanung
- BuildingSmart
 - Fachgruppe Baulogistik
 - Fachgruppe BIM und GIS
 - Fachgruppe Gebäudeautomation
 - Regionalgruppe Sachsen
 - Ehem. Regionalgruppe Mitteldeutschland, AG Schlitz- und Durchbruchplanung
- VDI-Mitgliedschaft VDI-2252-11 Informationsaustausch

REFERENZEN AUS DEM BIM-BEREICH



Porsche Werk Leipzig
Neubau, Umbau und Instandhaltung
Einsatz von BIM-Methoden



Sillectra GmbH
Standortaufbau inkl. Teilsanierung
BIM-Management



Verbundprojekt Bauen 4.0
Bauprojektmanagement



Landgericht Chemnitz
Neubau Verbindungsbauwerk
BIM-Management



erfolgreiche Zusammenarbeit
von teamproject mit
öffentlichen Auftraggebern

Engagement in BIM-
Pilotprojekten

umfassende Kenntnisse in der
Entwicklung der BIM-Methode
durch aktive Mitgliedschaften
in der Ingenieurkammer
Sachsen und der BuildingSmart
Gruppe



SafeCon3D
Entwicklungsprojekt



Neubau OS Cockerwiese Dresden
Wettbewerbsbetreuung, u.a.
Bewertung der Klimaneutralität



Bau's mit BIM
Pilotprojekt im Handwerk
Kooperation mit der
Handwerkskammer Dresden



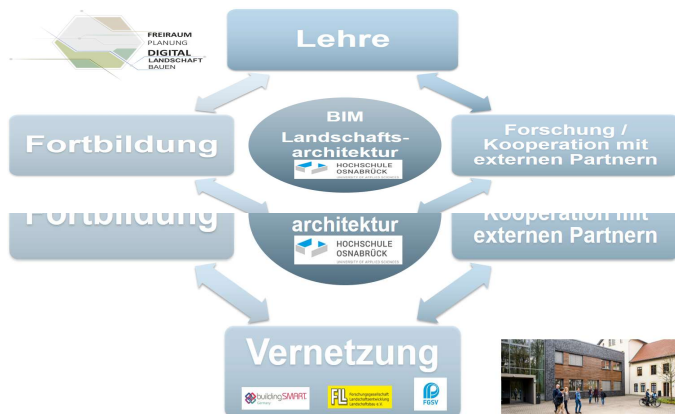
Hochschule Osnabrück

- Gründungsjahr 1971
- die größte Hochschule für angewandte Wissenschaften HAW in Niedersachsen
- mit 4 Fakultäten, Standorte in Osnabrück und Lingen
- Zahl der Studierenden 12.906 (Studienjahr 2023)
- größte, vielseitigste und forschungsstärkste HAW in Niedersachsen



Science to Business GmbH

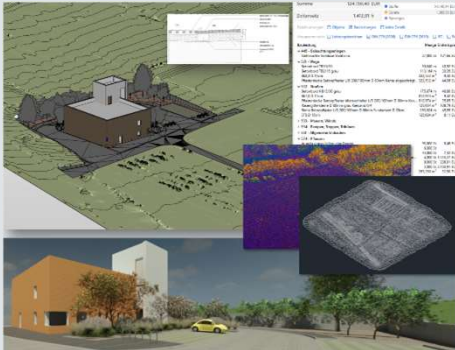
- bündelt die vielfältigen **Aktivitäten der Hochschule Osnabrück** im Bereich des **Technologie- und Wissenstransfers**
- **Kunden** sind Unternehmen, Einrichtungen und Einzelpersonen aus Wirtschaft, Gesellschaft, Verwaltung und Staat in der Region, im Land Niedersachsen und darüber hinaus
- **Leistungsangebot**
 - **Anwendungsbezogene Forschung**, Entwicklung und Beratung für Unternehmen
 - Projekt- und Programm-Management und sonstige transferbezogene Dienstleistungen für Unternehmen, private und öffentliche Einrichtungen
 - Analysen, Studien, Gutachten u.a.



Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur – Studienbereich Landschaftsarchitektur

- **Studiengänge**
 - BA Freiraumplanung / Landschaftsbau / Landschaftsentwicklung / Baubetriebswirtschaft
 - Master Landschaftsarchitektur / Landschaftsbau
- **ausgewiesene Forschungsschwerpunkt** Landschafts- und Stadtentwicklung
- **Lehr- und Forschungsbereich BIM**
 - Kooperationen mit Büros LA/Infrastruktur, Wohnungsbau, Verbände, öffentliche Verwaltung, Hersteller grüne Branch

REFERENZEN AUS DEM BIM-BEREICH



Freiraumplanung Digital

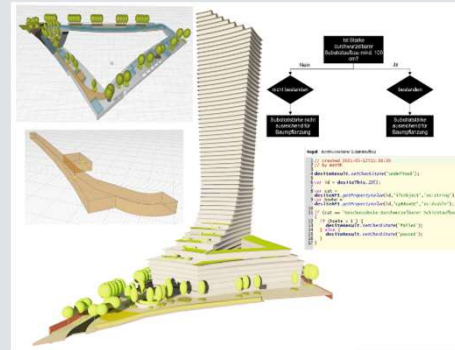
Projekt 'Qualität Plus' für digitale Lehre
Förderung Kultusministerium Nds.



Entwicklung von Lösungen zur
Implementierung von BIM-
Prozessen für Anwendungsfälle
in der Landschaftsarchitektur

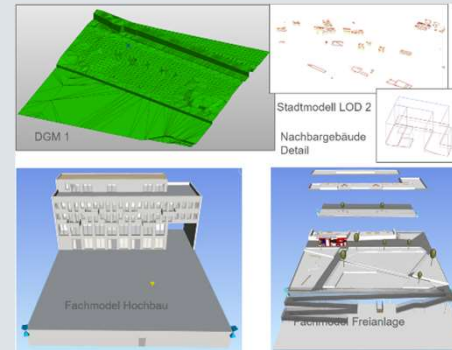
Mitwirkung an
BIM-Pilotprojekten und
(Vor)-Standardisierung

aktive Mitgliedschaften in
BIM-Arbeitsgruppen der
buildingSMART, FLL
(Leitungsfunktion) und FGSV

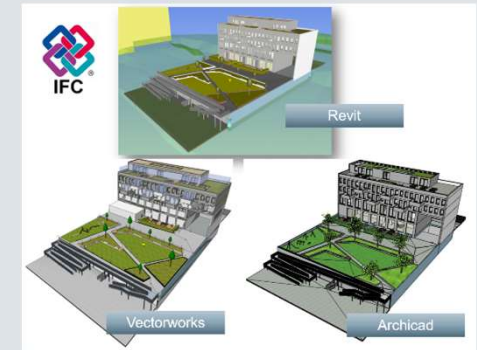


Modellierungsrichtlinie für Objekte des Freiraums für den BIM-basierten Bauantrag

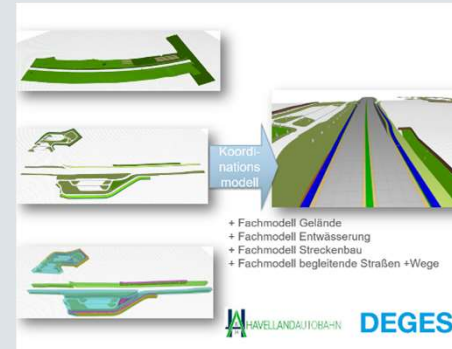
Förderung Stadt Hamburg, in Kooperation mit VOGT Landschaft, GSP Network, Ruhr Uni Bochum



BIM-Pilotprojekt Hochbau zu MBO2BIM - Fachmodell Freiraum -Georeferenzierung – Modellierung - Validerung



Fachmodell Landschaft_Freianlage Vorstandisierungsarbeit Leitung bSD FG und FLL AK BIM in der Landschaftsarchitektur



Integration landschaftspflegerischer Planung mit BIM am Beispiel A10/A24 in Kooperation mit Havellandautobahn und DEGES



BIM Objektkatalog Landschaft/Freianlage - Praxistest, Evaluierung und Weiterentwicklung zur Absicherung semantischer Standards mit BIM Förderung BAST

ORGANIGRAMM PROJEKTORGANISATION

teamproject



Andreas Tigges
Projektleitung



David Stanojevic
Softwareentwicklung

Science to Business



Ilona Brückner
Projektleitung



Tammo Jochens
Modellierer



Julia Weber
Modelliererin



Mascha Winter
Modelliererin

2.

Problemstellung und Ziel

- Klimaanpassung im Kontext des Klimawandels

Ilona Brückner, Hochschule Osnabrück

PROBLEM: KLIMAANPASSUNG IM KONTEXT DES KLIMAWANDELS

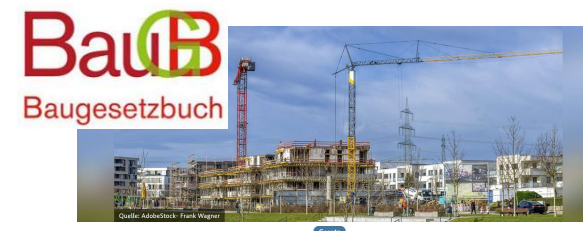


Das Klimaanpassungsgesetz (KAnG)

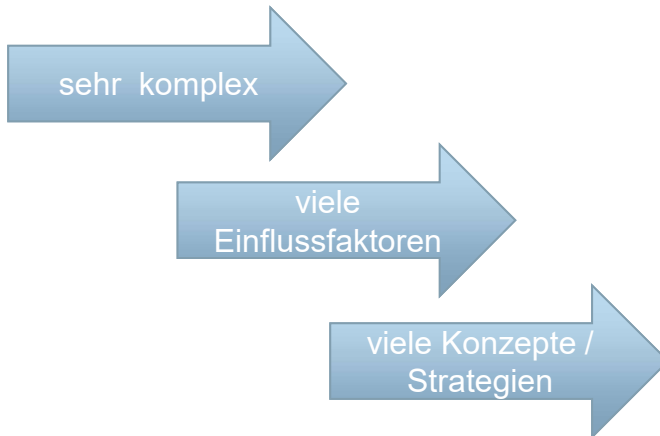
Ein Rahmen für die Vorsorge gegen die Klimakrise



Bundesgesetzblatt

Klimaschutz / Klimaanpassung**integrierte, integrative Planung****Vernetzung blau-grün-graue Infrastruktur**

PROBLEM: KLIMAANPASSUNG IM KONTEXT DES KLIMAWANDELS



FIRST STEP

Wo liegen die größten Potentiale?

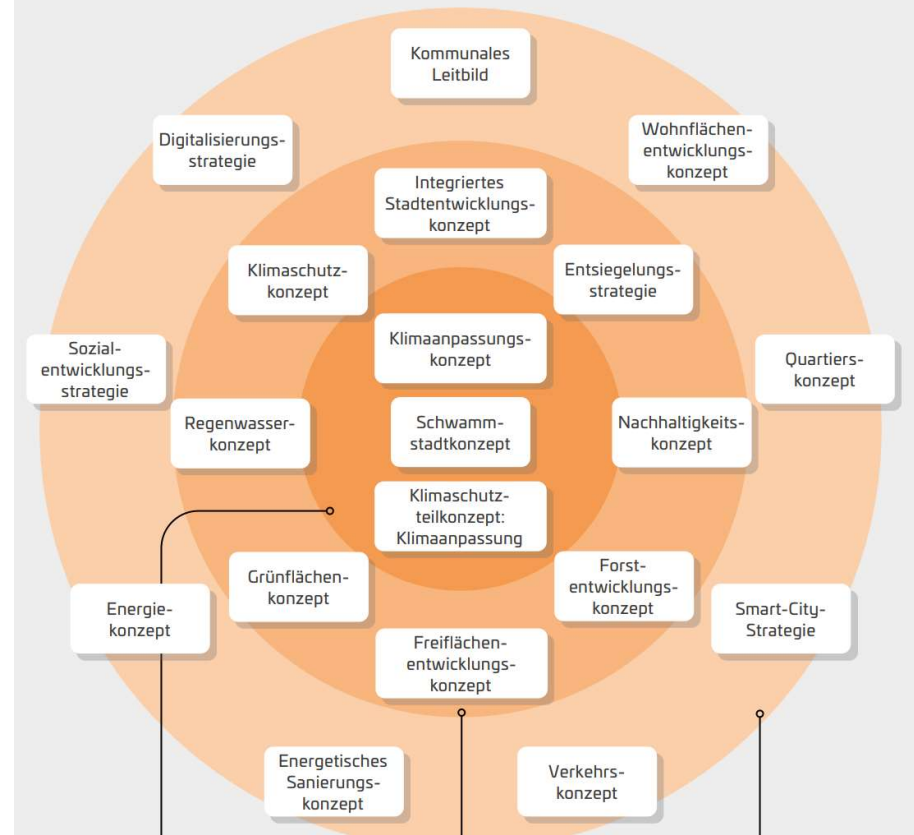
- Problemlage für Kommunen
- Benefit durch BIM-Methodik
- konkrete Unterstützung für die Planenden

Klimaschutz / Klimaanpassung

integrierte, integrative Planung

Vernetzung blau-grün-graue Infrastruktur

Beispielhafte Auswahl kommunaler Strategien und Konzepte und ihre Relevanz für die Klimaanpassung



->6D-BIM – Nachhaltigkeit / Effizienz

-> BIM-Fachmodell Freianlagen

PROBLEM: KLIMAANPASSUNG IM KONTEXT DES KLIMAWANDELS

FIRST STEP

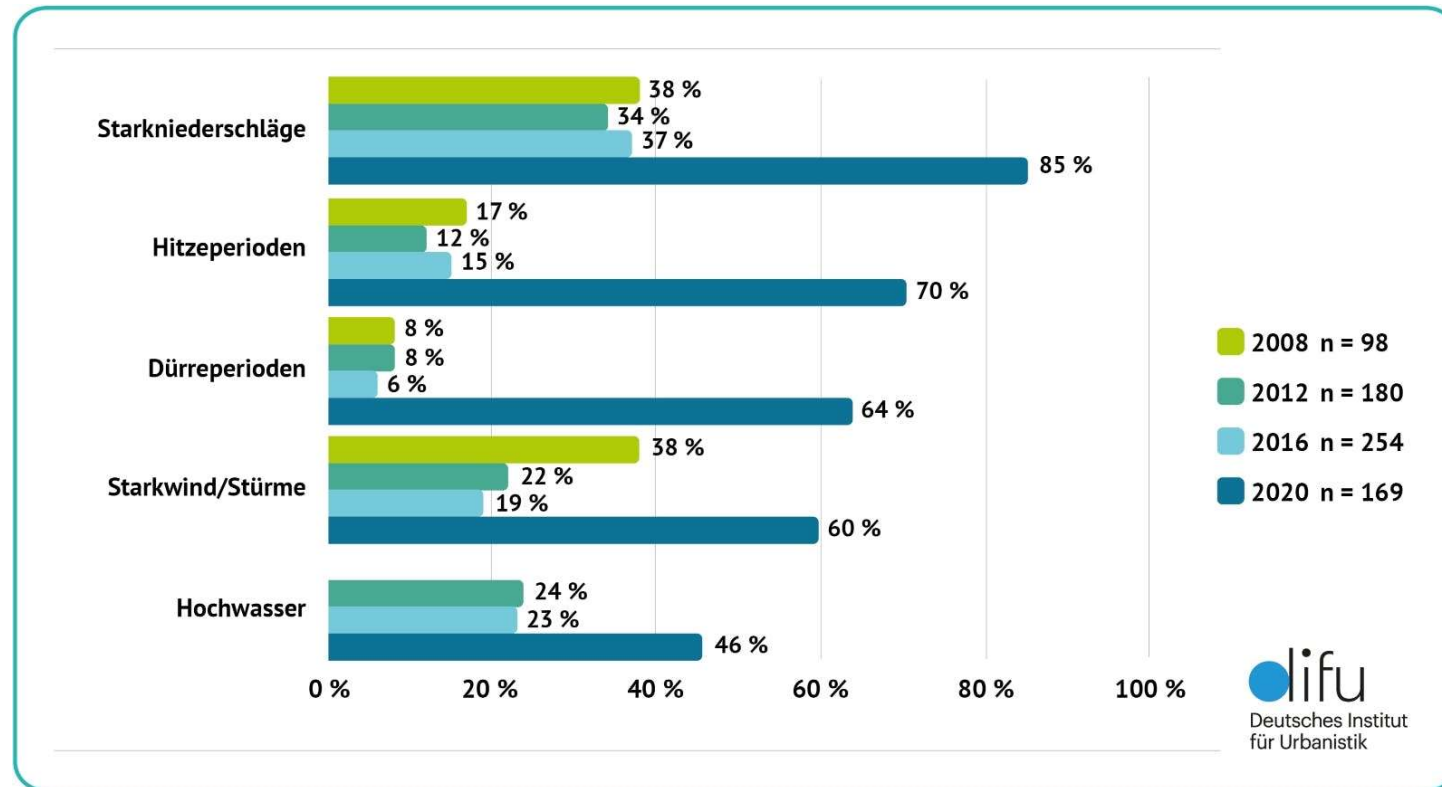
Fokus Regenwassermanagement

Wo liegen die größten Potentiale?

- Problemlage für Kommunen
-> Starkniederschläge

- Benefit durch BIM-Methodik
-> Ableitung Mengen aus dem BIM-Modell

- konkrete Unterstützung für die Planenden
'Regenwassermanagement statt Entwässerungsplanung'
-> in früher Planungsphase



Klimaschutz / Klimaanpassung

integrierte, integrative Planung

Vernetzung blau-grün-graue Infrastruktur

-> 6D-BIM – Nachhaltigkeit / Effizienz

-> BIM Fachmodell Freianlagen



STAND PLANUNGSINSTRUMENTE KLIMANPASSUNG - NACHHALTIGKEIT

Tool	Leistung	Verantwortlich
GreenScenario	Simulationssoftware Klima > Wasser, Grün, Luft, Temperatur	Henning Larsen
greenpass	Simulationsprogramm - EU-Taxonomie - je nach Planungsphase und -fortschritt bis zu 28 Indikatoren	Unternehmen greenpass Universität für Bodenkunde Wien (BOKU)
Toolbox BlueGreenStreet (BGS)	Praxisleitfaden für die blau-grüne Straßenraumgestaltung Steckbriefe blau-grüner Elemente, Digitaler Zwilling (GIS) - Ausführung	Hafencity Universität Hamburg und Projektpartner - freies Tool
Madaster	Gebäuderessourcenpass Materialien: gebundenes CO2, Toxizität, Recyclebarkeit Anbindung Ifc - aktuelle: Freianlagen fehlen	Madaster Germany GmbH
MIKE URBAN+ (dänischen Firma DHI)	Wege zum abflussfreien Stadtquartier – Potentiale, Wirkungen und Rechtsrahmen des ortsnahe Schmutz- und Regenwassermanagements - Simulationen, komplexe Software - wasserwirtschaftliche Sichtweise, auch Kosten	Forschungsprojekt im Auftrag UBA - viele Projektpartner
.....		

aktuelle Entwicklungsstand

- i.d.R. Konzepterstellung, Simulationen
- i.d.R. Kostenbetrachtung untergeordnet
- i.d.R. keine Anbindung an BIM
- z.T. Fokus Hochbau, Infrastruktur

Entwicklungsbedarf Freianlagen

- Tools nutzbar für konkrete Planungsschritte (LPH2)
- Anbindung an BIM-Prozesse
- Verknüpfung Ökobilanzierung -Wirtschaftlichkeit

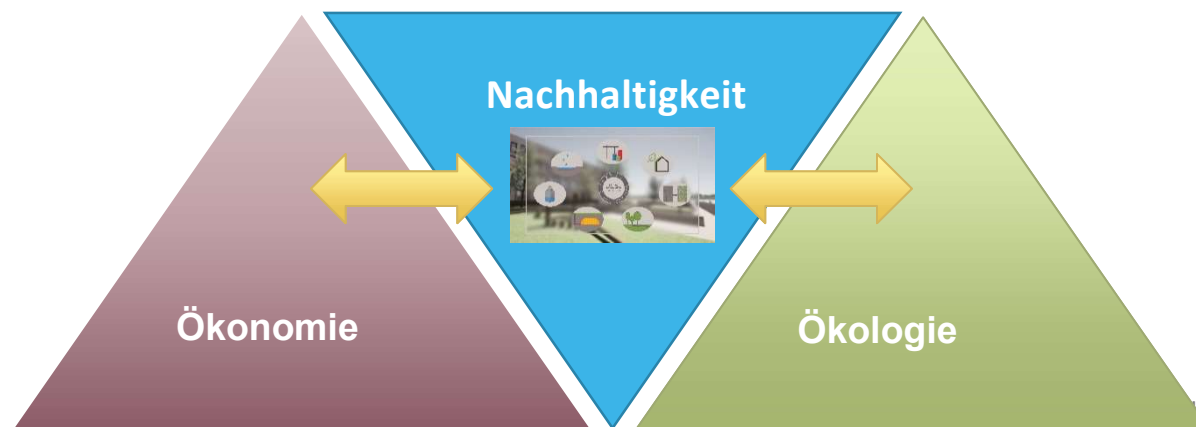
ZIELE

Hauptziel

- Die Anwendung der BIM-Methode auf Basis des BIM-Referenzmodells Freianlagen dient der Ökobilanzierung und dem Wirtschaftlichkeitsvergleich im Rahmen von Strategien zur Klimaanpassung.
- Bereits in frühen Leistungsphasen wird eine fundierte Entscheidungsfindung bei der Auswahl von Maßnahmen zur Klimafolgenanpassung mit dem Schwerpunkt Regenwassermanagement unterstützt.

Nutzen

- Durchgängige Informationsverwaltung im BIM-Prozess sichert, dass die Auswirkungen der Auswahl bestimmter technologischer Lösungen und deren Kombinationen im Planungsprozess jederzeit nachvollziehbar ist.
- Eine Bewertung wird auf Basis ökologischer und ökonomischer Faktoren möglich.
- Freianlagen (als bisher wenig in BIM integrierte Fachplanung) werden Bestandteil des BIM-Gesamtprozesses und steuern Bausteine für eine Öko-(gesamt)-bilanzierung bei.
- Im Ergebnis werden Entscheidungsträger und Planende bei der Umsetzung einer nachhaltig blau-grünen Infrastruktur unterstützt.



3.

VORSTELLUNG DES PROJEKTS UND DER PROJEKTERGEBNISSE

RAIN2BIM | STECKBRIEF



Projektbeteiligte teamproject
Science to Business Hochschule
Osnabrück GmbH

Termine Dezember 2024 – September 2025

Finanzierung Bundesministerium für Digitales
und Verkehr (BMDV)

Projektvolumen 268.600 €

geplante Maßnahme **Erstellung Fachmodell Freianlage** mit Darstellung der erforderlichen BIM-Klassen und zugeordneten Merkmale
Schwerpunkte liegen auf der Darstellung von Prozessen der **Entwässerungsplanung** sowie **Wechselwirkungen mit der Gebäudebegrünung** sowie einer **Ökobilanzierung** und **Wirtschaftlichkeitsvergleich**

Gliederung Vorstellung Projekt

Vorgehen und Methodik

Grundlegende Fachmodelle

Ergebnisse

- Regenwassermanagement
- Ökobilanzierung
- Kostenberechnung

Ergebnisbewertung + Schlussfolgerungen

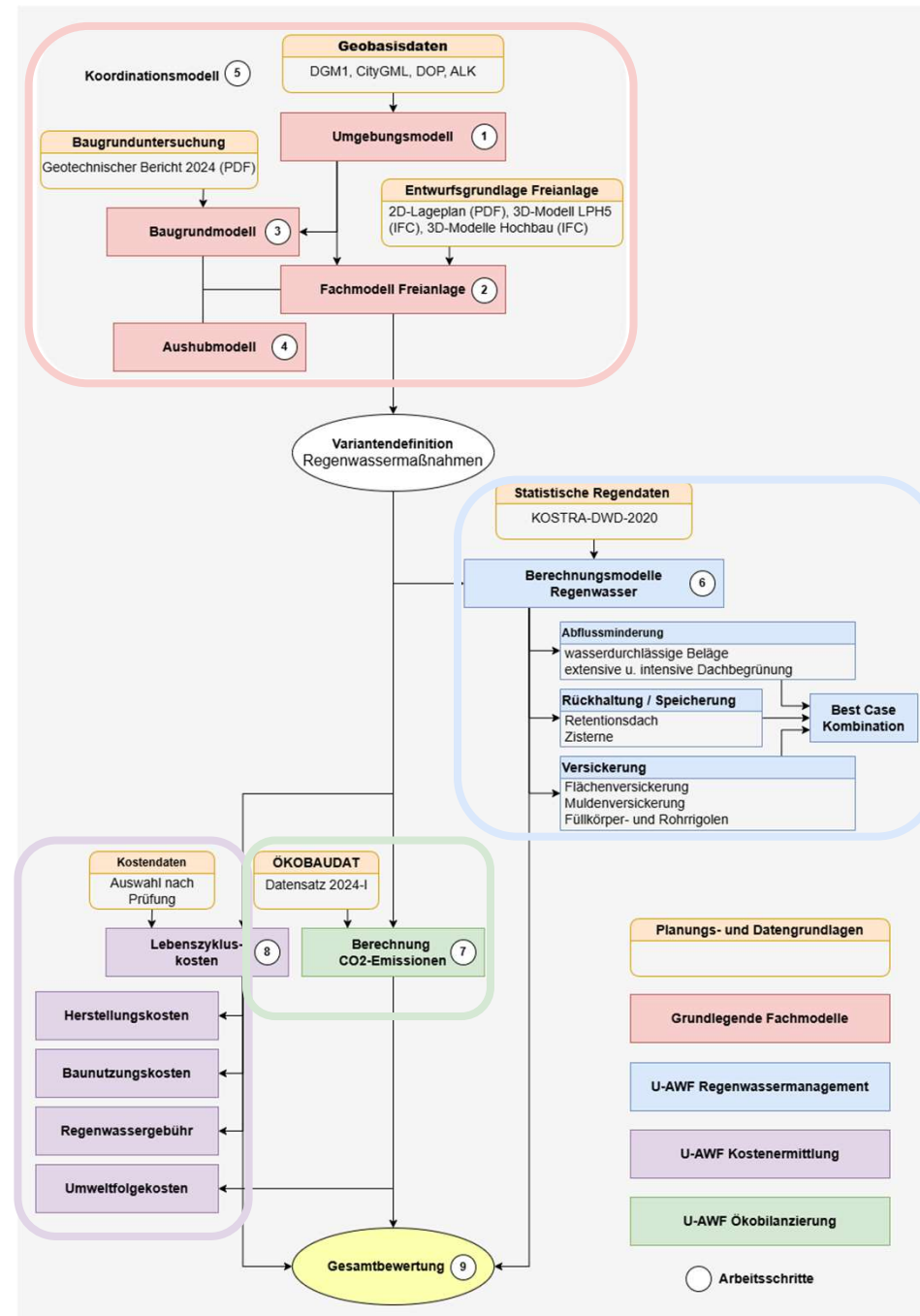
3.a

Vorgehen und Methodik

VORGEHEN UND METHODIK

Überblick Gesamtworkflow

- Anwendungsfälle für Berechnungsmodelle
 - U-AWF Regenwassermanagement
 - U-AWF Ökobilanzierung
 - U-AWF Kostenberechnung
 - erforderliche Basismodelle
 - Fachmodell Freianlage
 - Umgebungsmodell
 - Baugrundmodell, Aushubmodell
 - Variantendefinition Regenwassermanagement
- Projektgrundlage
- Grundlagen Technologie – Software



VORGEHEN UND METHODIK

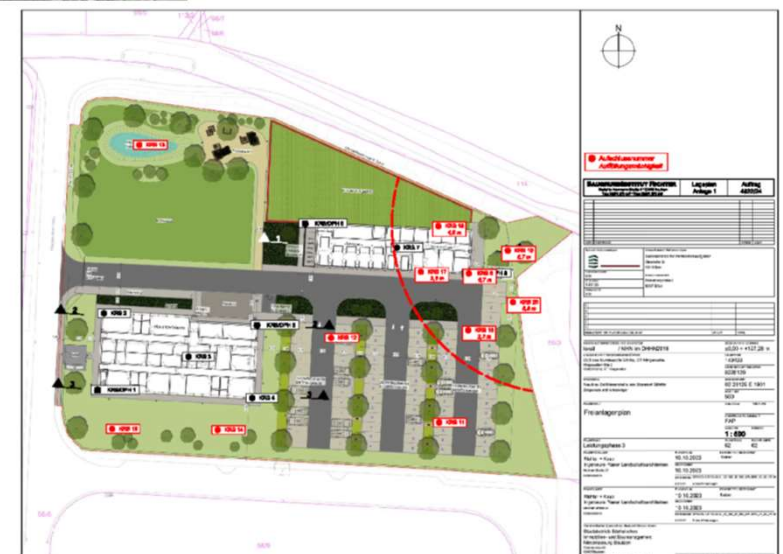
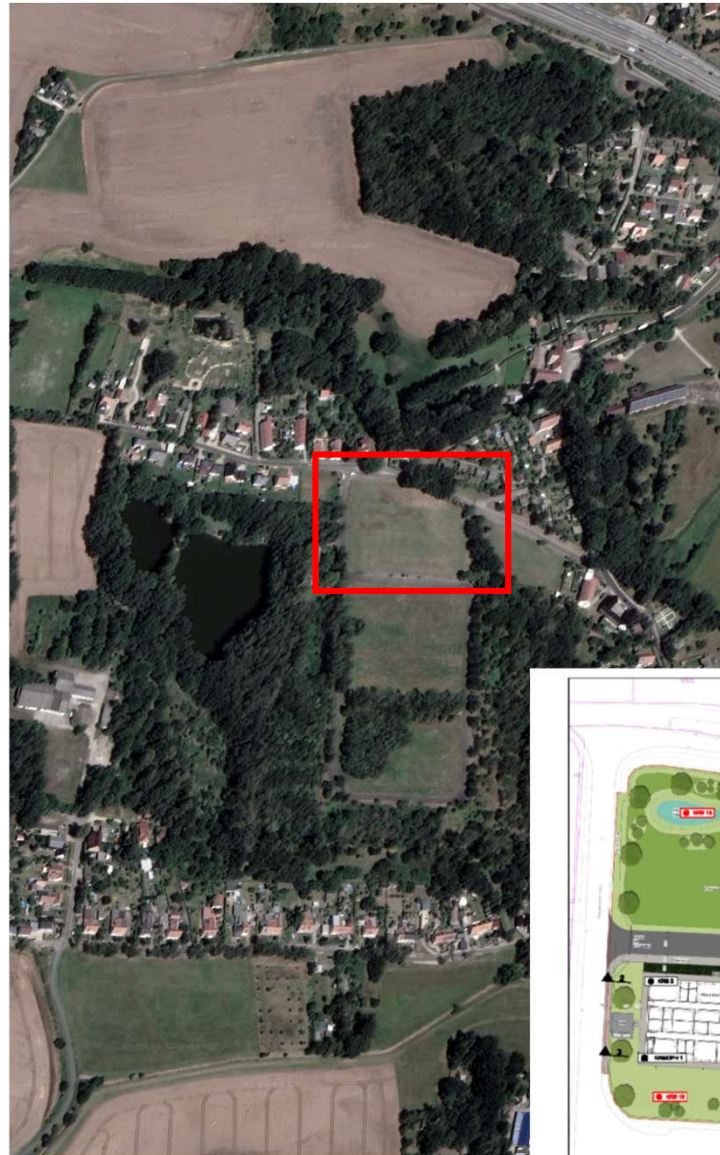
Überblick Gesamtworkflow

- Anwendungsfälle für Berechnungsmodelle
 - U-AWF Regenwassermanagement
 - U-AWF Ökobilanzierung
 - U-WF Kostenberechnung
- erforderliche Basismodelle
- Variantendefinition Regenwassermanagement

Projektgrundlagen

Projekt Neubau Zolldienststelle Klingewalder Höhe in Görlitz

Grundlagen Technologie – Software



VORGEHEN UND METHODIK

Überblick Gesamtworkflow

- Anwendungsfälle für Berechnungsmodelle
 - uAWF Regenwassermanagement
 - uAWF Ökobilanzierung
 - uaWF Kostenberechnung
- erforderliche Basismodelle
- Variantendefinition Regenwassermanagement

Projektgrundlagen

Projekt Neubau Zolldienststelle Klingewalder Höhe
in Görlitz

Grundlagen Technologie – Software

3D-Modellierung

- **Autodesk Revit** -> primäre CAD-BIM Modellierungssoftware
- Revit-Plugin Environment -> Zusatzfunktion für die Landschaftsarchitektur.
- Civil 3D -> DGM als Basis Freianlagenmodell und Baugrundmodell
- SketchUp Pro / PlugIn CityEditor Importschnittstellen für Geobasisdaten

Berechnungen in der Revit-Umgebung

- **Dynamo** -> visuellen Programmierung
 - > Berechnungen Regenwassermanagement, Baugrund- + Aushubmodell

Berechnungen auf Basis der IFC-Modelle

- **Navisworks** -> BIM-Management-Software
 - Handling und zur Analyse der in BIM-Prozessen erstellten IFC-Dateien
 - Programmierschnittstelle (API)
 - > Berechnungsmodelle Kostenermittlung und Ökobilanzierung, für PrüfregeLabfragen
- C# sowie VisualStudio -> Programmierumgebungen

Datenmanagement

- **BIMQ** ist ein cloudbasiertes Informationsmanagementsystem
 - > Strukturierung von Informationsanforderungen

3.b

Grundlegende Fachmodelle

DIE ERSTELLTEN FACHMODELLE

Umgebungsmodell [tp]

Offene Geodaten (DGM1, DOP, CityGML Sachsen) → SketchUp + CityEditor → IFC4

Fachmodell Freianlage [HSO]

Basismodell + 11
Variantenmodelle in Revit.
Neue Bauteilbibliothek für
Entwässerung & Vegetation.

Baugrundmodell [tp]

Geotechn. Bericht → Excel →
vollautom. IFC via Dynamo.
Innovation: keine Spezialsoftware
nötig

[Konzept Aushubmodell
-> Verschneidung Baugrund +
Freianlage]

Koordinationsmodell [tp]

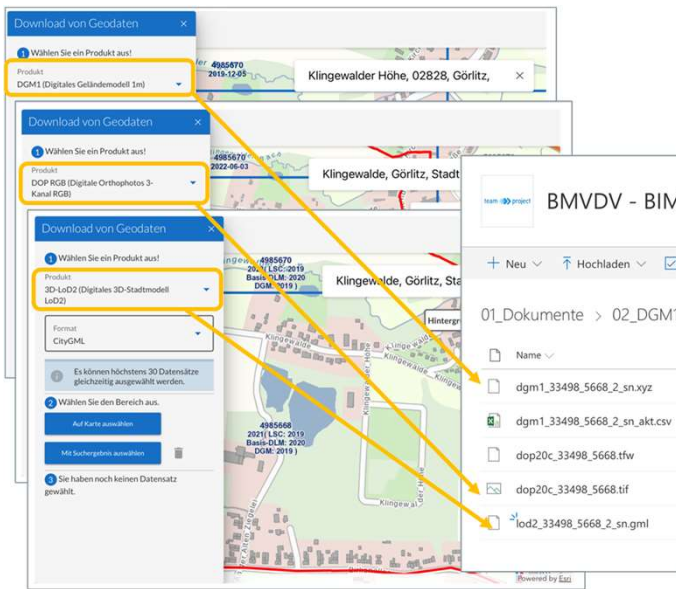
Alle Fachmodelle in IFC 4 add2
zusammengeführt.
Georeferenzierung: ETRS 89 –
UTM 33N.



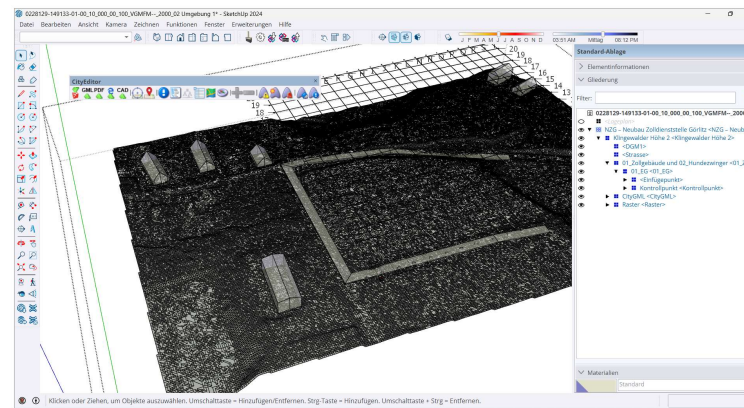
- Umgebungsmodell, Baugrundmodell
Andreas Tigges, teamproject, Dresden

UMGEBUNGSMODELL

- ÖFFENTLICHE GIS-DATEN -> ZUSAMMENFÜHRUNG IN SKETCHUP -> IFC-EXPORT

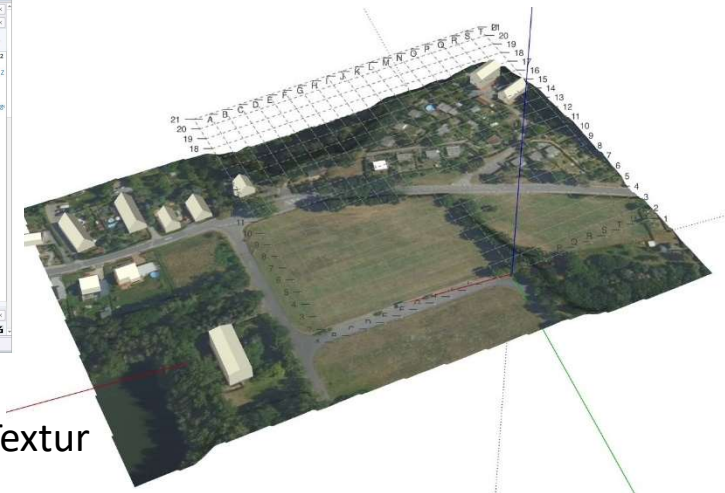


➤ öffentliche GIS-Daten

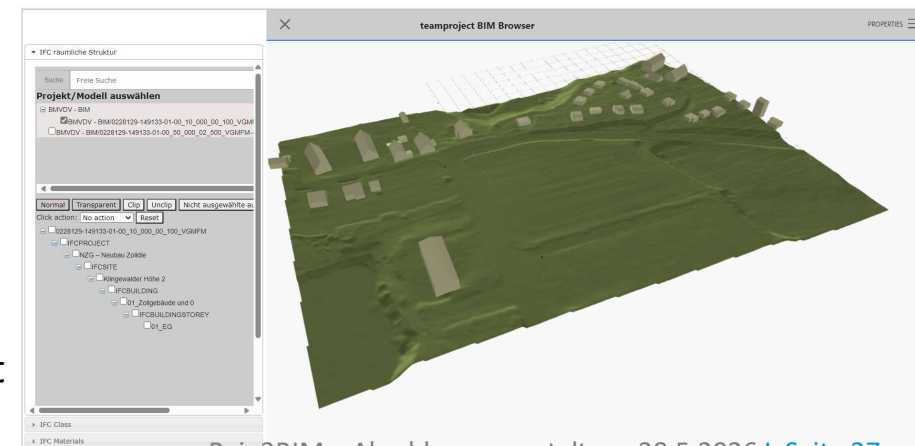


➤ Import DGM1, DOP, CityGML über „Sketchup CityEditor Plugin“ mit Dreiecksvermaschung...

... und Textur



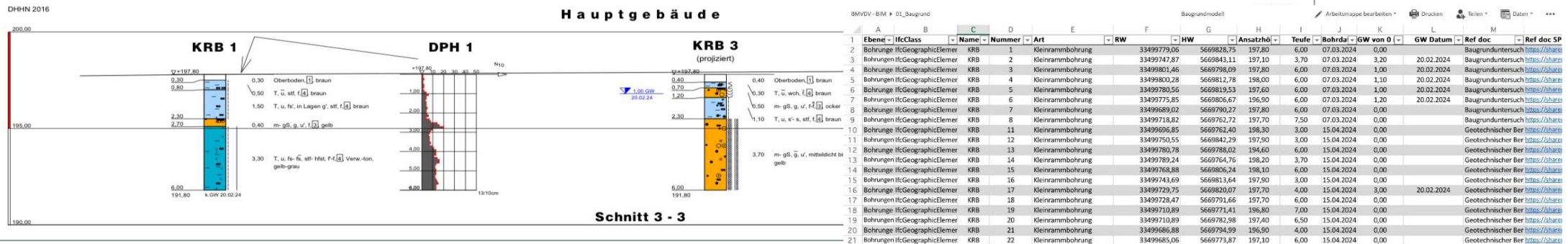
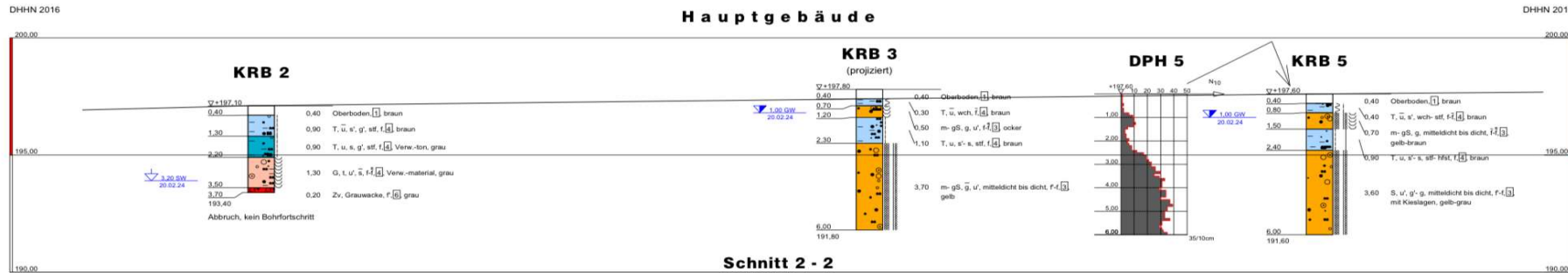
➤ IFC-Export



BAUGRUNDMODELL - DIGITALISIERUNG BAUGRUNDGUTACHTEN

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER

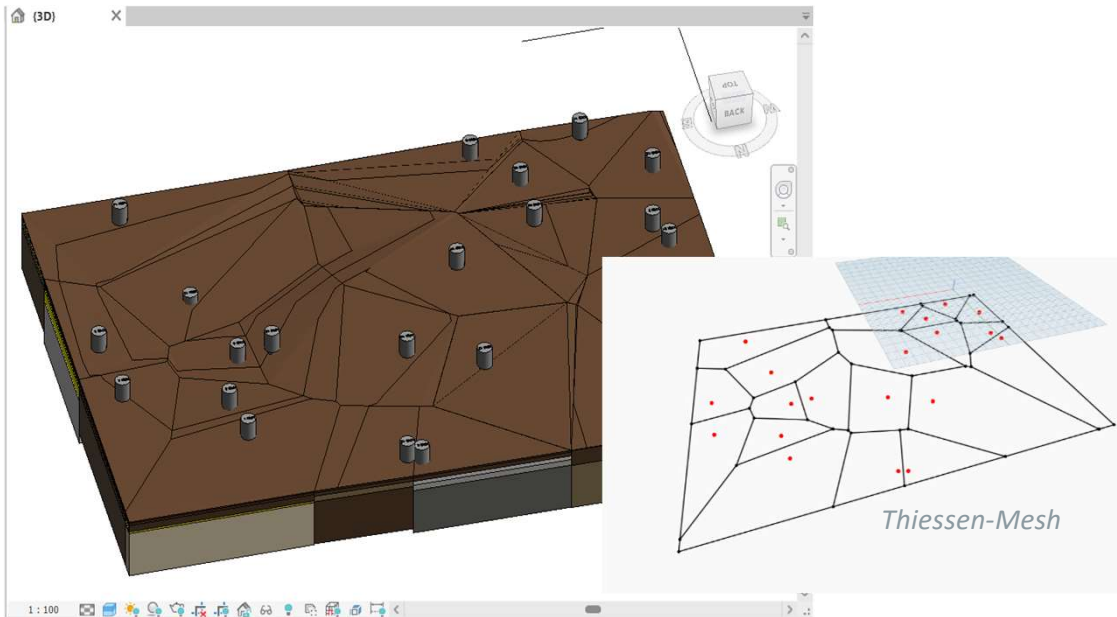
- Baugrunduntersuchungen
- Gründungsberatung
- Prüfungen im Erdbau



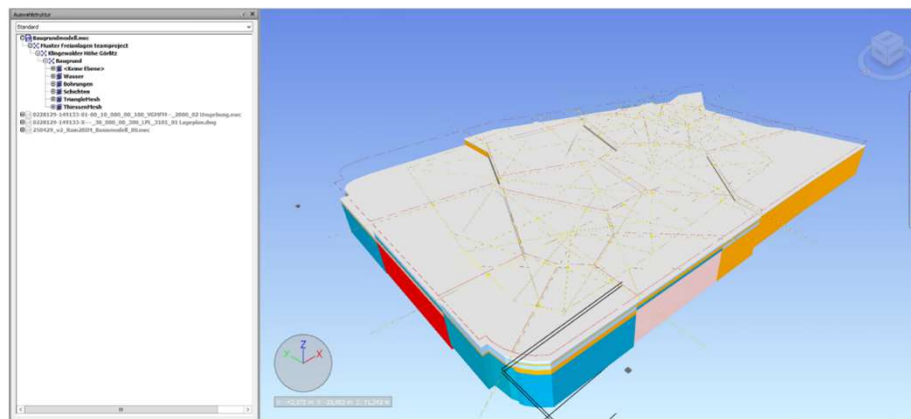
BMDV - BM - 01_Baugrund				Baugrundmodell				Arbeitsmappe bearbeiten...				Drucken		Teilen...		Daten...	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M					
1	Ebene	hwClass	Name	Nummer	Art	RW	HW	Ansatz	Teufe	Bohrd	GW von 0	GW Datum	Ref doc		Ref doc SP		
2	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	1	Kleinrammbohrung		33499779,06	569828,75	197,80	6,00	07.03.2024	0,00	Baugrunduntersuchung	https://share			
3	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	2	Kleinrammbohrung		33499747,87	569843,11	197,10	3,70	07.03.2024	3,20	20.02.2024	Baugrunduntersuchung	https://share		
4	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	3	Kleinrammbohrung		33499801,46	569798,09	197,80	6,00	07.03.2024	1,00	20.02.2024	Baugrunduntersuchung	https://share		
5	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	4	Kleinrammbohrung		33499802,28	569812,78	198,00	6,00	07.03.2024	1,10	20.02.2024	Baugrunduntersuchung	https://share		
6	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	5	Kleinrammbohrung		33499780,56	569819,53	197,60	6,00	07.03.2024	1,00	20.02.2024	Baugrunduntersuchung	https://share		
7	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	6	Kleinrammbohrung		33499775,85	569806,67	199,00	6,00	07.03.2024	1,20	20.02.2024	Baugrunduntersuchung	https://share		
8	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	7	Kleinrammbohrung		33499802,28	569790,27	197,80	6,00	07.03.2024	0,00	Baugrunduntersuchung	https://share			
9	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	8	Kleinrammbohrung		33499718,82	569762,72	197,70	7,50	07.03.2024	0,00	Baugrunduntersuchung	https://share			
10	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	11	Kleinrammbohrung		33499696,85	569762,40	198,30	3,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
11	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	12	Kleinrammbohrung		33499750,55	569847,29	197,30	3,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
12	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	13	Kleinrammbohrung		33499780,78	569788,02	197,60	6,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
13	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	14	Kleinrammbohrung		33499789,24	569764,76	198,20	3,70	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
14	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	15	Kleinrammbohrung		33499768,88	569806,24	198,10	6,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
15	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	16	Kleinrammbohrung		33499743,69	569813,64	197,70	3,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
16	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	17	Kleinrammbohrung		33499729,75	569820,07	197,30	4,00	15.04.2024	3,00	20.02.2024	Geotechnischer Ber	https://share		
17	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	18	Kleinrammbohrung		33499728,47	569771,66	197,70	6,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
18	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	19	Kleinrammbohrung		33499710,89	569771,41	196,80	7,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
19	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	20	Kleinrammbohrung		33499710,89	569782,98	197,90	6,50	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
20	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	21	Kleinrammbohrung		33499686,88	569794,99	196,10	4,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			
21	Baugrunde	hwGeographicCler	KRB	22	Kleinrammbohrung		33499685,06	569773,87	197,10	6,00	15.04.2024	0,00	Geotechnischer Ber	https://share			

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Name	Ref doc	Von	Bis	Bezeichnung	Genaue Bezeichnung	Bodenfarbe nach DIN 18308	RGB Farbe	Gruppe der Bodenverf. nach DIN 18308	Homogene LAGA	Werte nach DIN 18308	Werte nach DIN 18308	Werte nach DIN 18308	Werte nach DIN 18308	Werte nach DIN 18308
1														
2	KRB 1	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,3 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	BM-0	ja	
3	KRB 1	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,3	0,8 T, u, st, f	Mittelrand, schüffig, schwach sandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F1	ja	
4	KRB 1	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,8	2,3 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Schutt, feinsandig, schwach mittelrandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F2	ja	
5	KRB 1	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,3	2,7 m-gS, g, u, f	Kies, grobsandig, mittelrandig bis Gr. 5	gelb	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
6	KRB 1	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,7	6 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Sand, stark schüffig, schwach lang f	verw.-ton, gelb-grau	0,172,205	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F3	ja	
7	KRB 2	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,4 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	BM-0	ja	
8	KRB 2	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,4	1,3 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Mittelrand, feinsandig, schüffig bis st	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F2	ja	
9	KRB 2	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1,3	2,7 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Schutt, feinsandig, schwach mittelrandig	verw.-ton, grau	0,172,205	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
10	KRB 2	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,7	3,5 Q, u, s, st, f	Kies, schwach sandig, schwach lang f	verw.-material, grau	254,162,168	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
11	KRB 2	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	3,5	3,7 Zv. Grauwacke, f	Fels, verwittert, kein Bohrfortschritt	grau	254,0,0	GW	5	20	5 x 10 ⁴	RC-3	ja	
12	KRB 3	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,4 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	BM-F1	ja	
13	KRB 3	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,4	0,7 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Mittelrand, schüffig, schwach sandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
14	KRB 3	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,7	1,2 m-gS, g, u, f	Schutt, feinsandig, schwach mittelrandig	gelb	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
15	KRB 3	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1,2	2,3 T, u, s, st, f	Feldsand, schüffig, schwach mittelrandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F3	ja	
16	KRB 3	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,3	6 m-gS, g, u, f, mittelrandig bis dicht, f	Feldsand, schüffig, schwach lang, m	gelb	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
17	KRB 4	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,4 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	BM-F3	ja	
18	KRB 4	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,4	0,8 T, u, s, st, f, in Lagen g, st, f	Mittelrand, schüffig, schwach sandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
19	KRB 4	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,8	1,5 m-gS, g, u, f, mittelrandig bis dicht, f	Ortsand, leig, schwach sandig	gelb-braun	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
20	KRB 4	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1,5	2,6 T, u, s, st, f, in Lagen g, st, f	Schutt, feinsandig, schwach lang bis f	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F2	ja	
21	KRB 4	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,6	6 S, g, u, st, f	Mittelrand, sandig, schwach leig	grau	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
22	KRB 5	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,4 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
23	KRB 5	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,4	0,8 T, u, s, st, f, in Lagen g, st, f	Mittelrand, schüffig, schwach sandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F3	ja	
24	KRB 5	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,8	1,5 m-gS, g, u, f, mittelrandig bis dicht, f	Kies, sandig, Ertragsboden, schwach mittelrandig	gelb-braun	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
25	KRB 5	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1,5	2,4 T, u, s, st, f, in Lagen g, st, f	Schutt, feinsandig, schwach mittelrandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F1	ja	
26	KRB 5	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	2,4	6 S, u, g, u, f, mittelrandig bis dicht, f mit Kieslagen	Mittelrand, sandig, schwach leig	gelb-grau	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
27	KRB 6	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0	0,4 Oberboden	Mutterboden, feinsandig, mittelrandig	braun	255,255,255	OH	1	20	5 x 10 ⁴	BM-F3	ja	
28	KRB 6	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	0,4	1 T, u, st, f, in Lagen g, st, f	Mittelrand, schüffig, schwach sandig	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
29	KRB 6	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1	1,6 m-gS, g, u, f, mittelrandig bis dicht, f	Schutt, lang, schwach mittelrandig	gelb	254,168,0	GT	3	20	5 x 10 ⁴	RC-2	ja	
30	KRB 8	Baugrunduntersuchung_2024.pdf	1,6	2,8 T, u, s, st, f, in Lagen g, st, f	Kies, sandig bis schwach sandig, m	braun	168,213,254	GT	3	20	5 x 10 ⁴	BM-F2	ja	

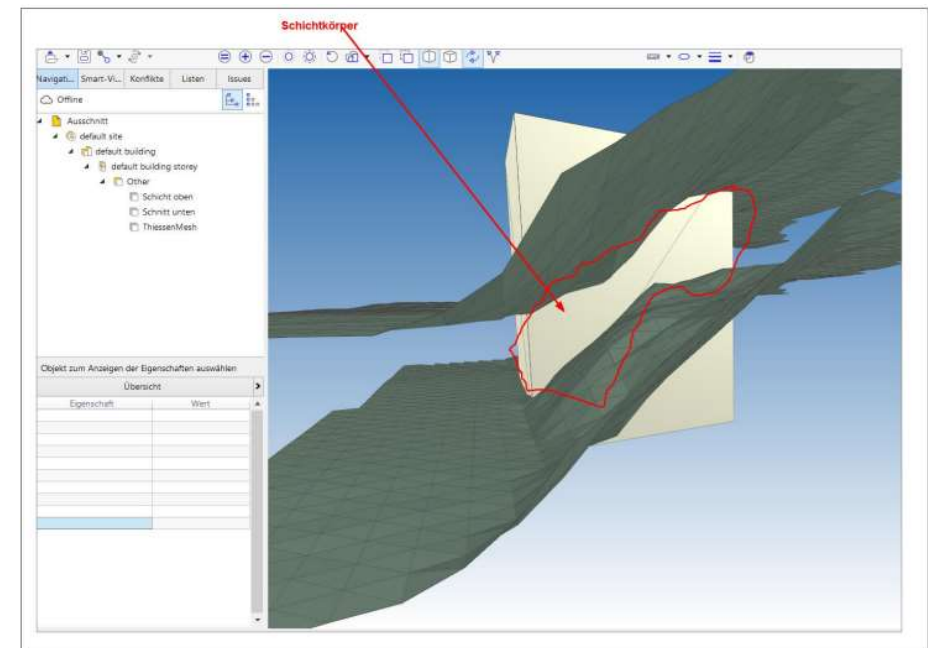
BAUGRUNDMODELL - 3D-MODELLIERUNG -> IFC-EXPORT -> VERSCHNEIDUNG MIT DGM1-SCHICHTEN



➤ Baugrundmodell Revit



➤ Baugrundmodell IFC



➤ DGM-Oberfläche und Schichtkörper des Baugrundmodells

- BIM-Fachmodell nachhaltige Freianlage
Ilona Brückner, Hochschule Osnabrück

BIM-FACHMODELL NACHHALTIGE FREIANLAGE - ENTWICKLUNGSBEDARF



Ausgangsbasis

- Modellierung
 - Standardbauteil
- Semantik
 - erste beschreibende Merkmale
 - Ableitung Quantities



Entwicklungsbedarf

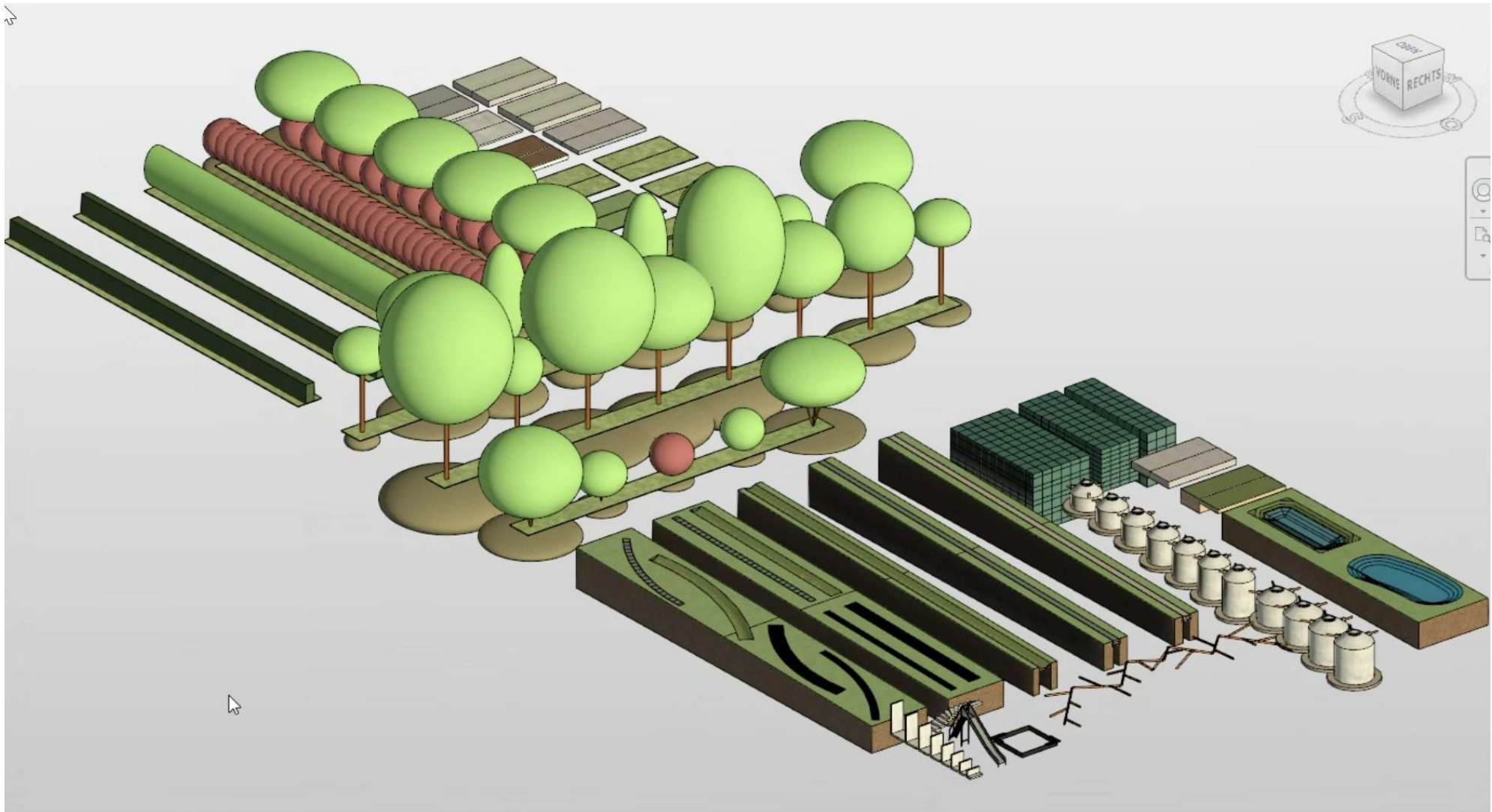
- Modellierung
 - Erweiterung Koordinationsmodell Baugrund
 - Erweiterung Bauteile Entwässerung, Gebäudebegrünung, DGM
 - aktuelle IFC-Versionen (GeographicElement)
- Semantik
 - Quantities -> Basis Berechnungsmodelle
 - Merkmale Regenwassermanagement
 - Merkmale ökologische Bewertung
 - Merkmale ökonomische Bewertung



- Tools Planungsschritte Regenwassermanagement (LPH2)
- Anbindung an BIM-Prozesse
- Verknüpfung Ökobilanzierung, Wirtschaftlichkeit

BIM-FACHMODELL NACHHALTIGE FREIANLAGE – BAUTEILBIBLIOTHEK REGENWASSERMANAGEMENT

- „intelligenten“ Objekte für das Regenwassermanagement



BIM-FACHMODELL NACHHALTIGE FREIANLAGE – BAUTEILBIBLIOTHEK REGENWASSERMANAGEMENT

➤ Klassen- und Merkmalsdefinitionen

BIM-Klasse Fachmodell Freianlage	Revit-Tool	IFC-Klasse (IFC 4 add2)
Koordinationskörper	ladbare Familie	IfcBuildingElementProxy
Gelaende	Geländemodell (Toposolid)	/
Oberbau	Geländemodell (Toposolid)	IfcSlab
Fundament	Geschossdecke (Floor), ladbare Familie	IfcFooting
Mauer	Wand (Wall)	IfcWall
Stuetzbauwerk (Typ Winkelstütze)	ladbare Familie	IfcWall
Treppe (Typ Blockstufen)	ladbare Familie	IfcStairFlight
Schutzeinrichtung	Geländer (Railing), ladbare Familie	IfcRailing, IfcDoor
Bordstein	Geländer (Railing)	IfcRailing
Einfassung	Geländer (Railing)	IfcRailing
Einbauten	ladbare Familie	IfcFurniture
Dachbegruenung	Geländemodell (Toposolid)	IfcSlab
Beleuchtung	ladbare Familie	IfcLightFixture
Pflanze	ladbare Familie	IfcGeographicElement
Pflanzenreihe	Geländer (Railing)	IfcGeographicElement
Vegetationsflaeche	Geländemodell (Toposolid)	IfcSlab
Mulde_Graben (Typ Mulde)	Geländemodell (Toposolid)	IfcSlab
Mulde_Graben (Typ Rigole)	ladbare Familie, Wand (Wall)	IfcDistributionChamberElement
Wasserkoerper	DirectShape (Dynamo)	IfcSlab
Behaelter (Typ Zisterne)	ladbare Familie	IfcTank
Raum	Raum (Room)	IfcSpace

blau markierte Klassen sind maßgebend für den U-AWF Regenwassermanagement



IFC-Klassen

-> primäres Ziel

valide Ableitung Quantities aus dem IFC-Modell

- konnte beim Export mit IFC 4.3 insbesondere für komplex geneigte Flächen nicht sichergestellt werden.
- verwendet wurde daher IFC 4 add2 Reference View

BIM-FACHMODELL NACHHALTIGE FREIANLAGE – BAUTEILBIBLIOTHEK REGENWASSERMANAGEMENT

➤ Klassen- und Merkmalsdefinitionen

BIM-Klasse Fachmodell Freianlage	Revit-Tool	IFC-Klasse (IFC 4 add2)	Name	Typ	Einheiten	U-AwF Regenwassermanagement
Koordinationskörper	ladbare					
Gelände	Gelände					
Oberbau	Gelände					
Fundament	Geschoß					
Mauer	Wand (Typ Winkelstütze)					
Stuetzbauwerk (Typ Winkelstütze)	ladbare					
Treppe (Typ Elockstufen)	ladbare					
Schutzeinrichtung	Gelände					
Bordstein	Gelände					
Einfassung	Gelände					
Einbauten	ladbare					
Dachbegruenung	Gelände					
Beleuchtung	ladbare					
Pflanze	ladbare					
Pflanzenreihe	Gelände					
Vegetationsflaeche	Gelände					
Mulde_Graben (Typ Mulde)	Gelände					
Mulde_Graben (Typ Rigole)	ladbare					
Wasserkoerper	DirectSt					
Behaelter (Typ Zisterne)	ladbare					
Raum	Raum (Typ Raum)					

blau markierte Merkmale
für den U-AwF Regenwassermanagement (Beispiel: Klasse Raum)



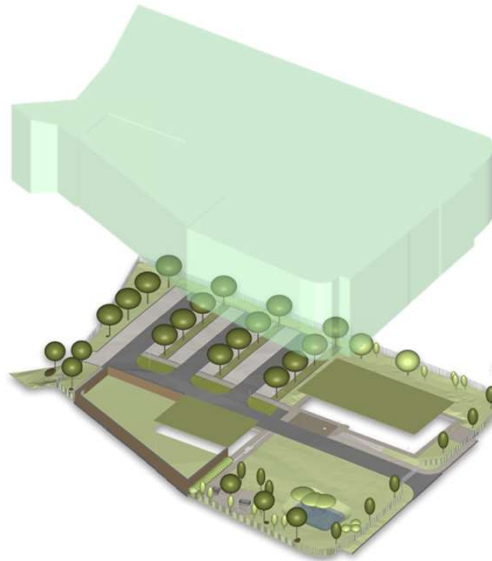
Merkmalsätze für

- U-AwF Regenwassermanagement
- U-AwF Ökobilanzierung
- U-AwF Kostenermittlung

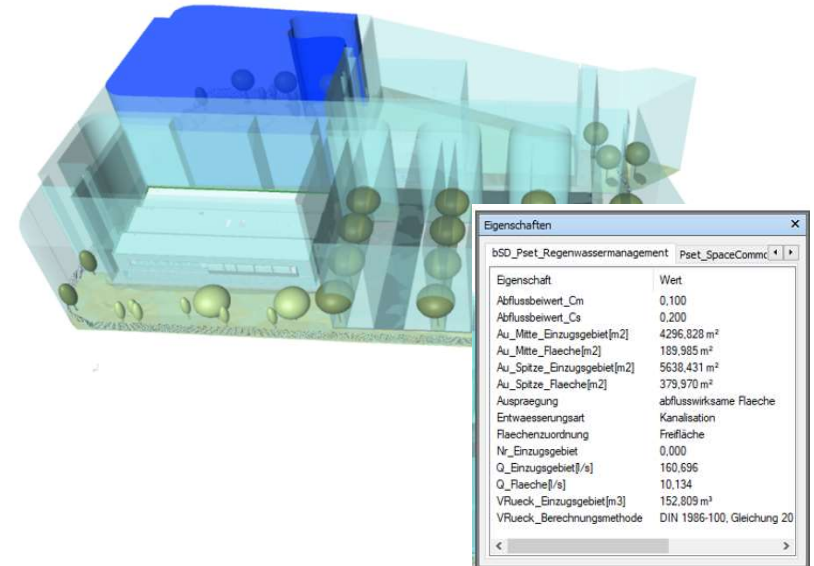
BIM-FACHMODELL NACHHALTIGE FREIANLAGE – GEOMETRISCHE MODELLIERUNG + ATTRIBUIERUNG



Variante Gründach



Erweiterung Berechnungsmodell
- Räume
-> Einzugsbereiche Regenwasseranalyse



natives Modell



eingesetzte Software



IFC-Modell



- Koordinationsmodell

KOORDINATIONSMODELL



Koordinationsmodell umfasst

- Modell Umgebung/Bestand
- Baugrundmodell
- Modell Hochbau Zollgebäude
- Modell Hochbau Hundezwinger
- Modell Freianlage

3.c

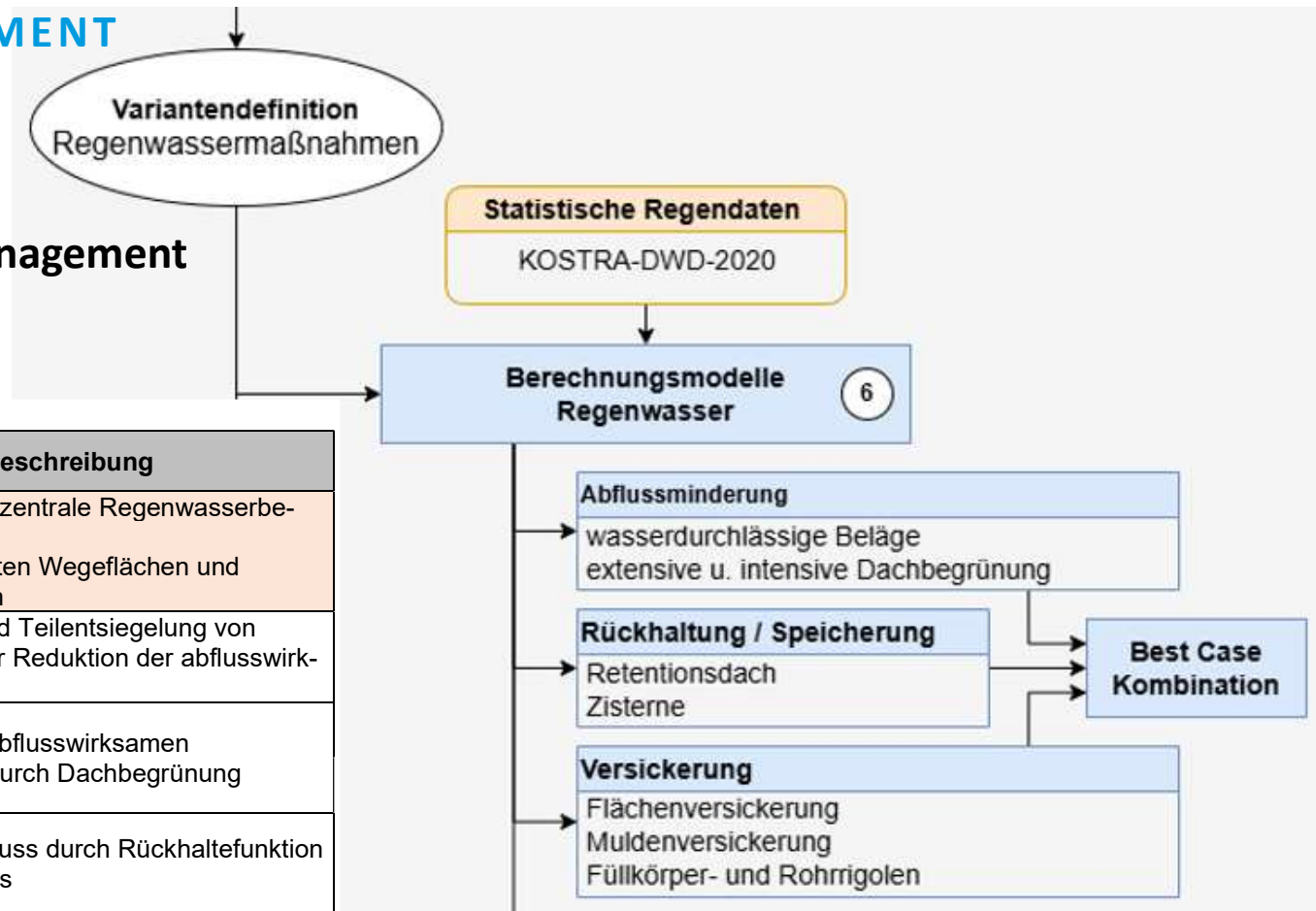
U-AWF Regenwassermanagement

- Varianten

Ilona Brückner, Hochschule Osnabrück

U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT

➤ Variantendefinition Regenwassermanagement

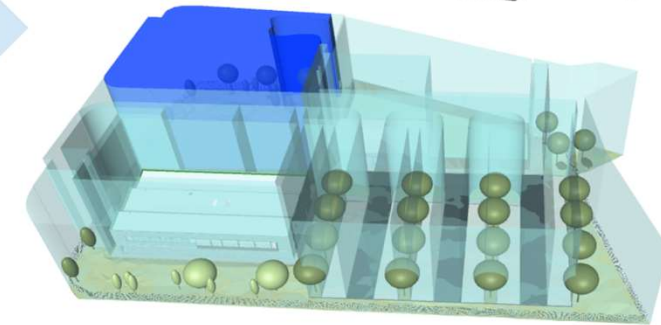
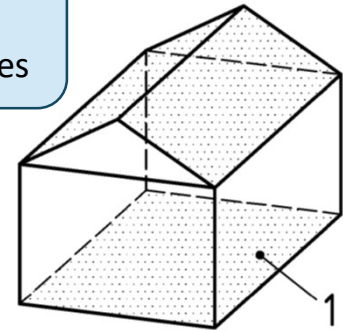


	Modell-nummer	Maßnahme / Variante	Beschreibung
Worst Case	0	Basismodell	Entwurf ohne dezentrale Regenwasserbewirtschaftung, mit vollversiegelten Wegeflächen und Schwarzdächern
Abflussminderung	1-1	Durchlässige Beläge	Entsiegelung und Teilentsiegelung von Wegeflächen zur Reduktion der abflusswirksamen Fläche
	1-2-1	Dachbegrünung extensiv	Reduktion des abflusswirksamen Flächenanteils durch Dachbegrünung
	1-2-2	Dachbegrünung intensiv	
Rückhaltung / Speicherung	2-1	Retentionsdach	Verzögerter Abfluss durch Rückhaltefunktion des Dachaufbaus
	2-2	Zisterne	Reduktion der Kanalbelastung durch Speichervolumen
Versickerung	3-1	Flächenversickerung	Reduktion der Kanalbelastung durch dezentrale Versickerung
	3-2	Muldenversickerung	
	3-3-1	Rigole Füllkörperrigole	
	3-3-2	Rigole Rohrversickerung	
Best Case	4	Kombinationsmodell Rain2BIM	Zusammenführung der Varianten zum Rain2BIM-Modell



U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT

wirksame Flächen
-> projizierte Flächen
-> Ableitung der Quantities



DIN 1986-100 Entwässerungs- anlagen für Gebäude und Grundstücke

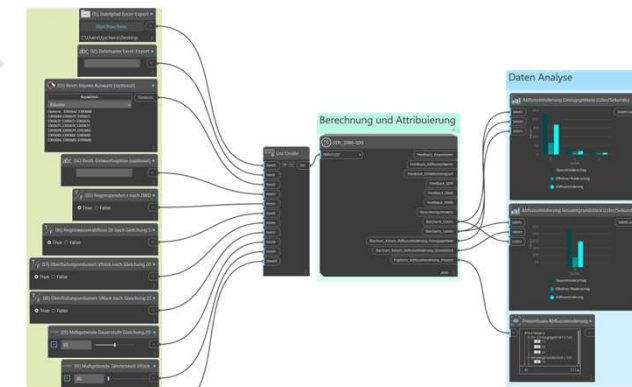
- Entwässerungsplanung, Überflutungsnachweis
 - Berechnungen
 - Regenabfluss von einer Niederschlagsfläche Q_r (Gl. 5)
 - zurückzuhaltende Regenwassermenge für den Überflutungsnachweis $V_{\text{Rück}}$ (Gl. 20, Gl. 21)
 - Eingangswerte
 - Regenspenden (Kosträ)
 - Abflussbeiwerte
 - wasserundurchlässige Flächen
 - teildurchlässige und schwach ableitende Flächen
 - Parkanlagen, Rasen, Gärten

Arbeitsblatt DWA-A 138-1

- Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb
 - > Versickerung Mulden, Rigolen, etc.

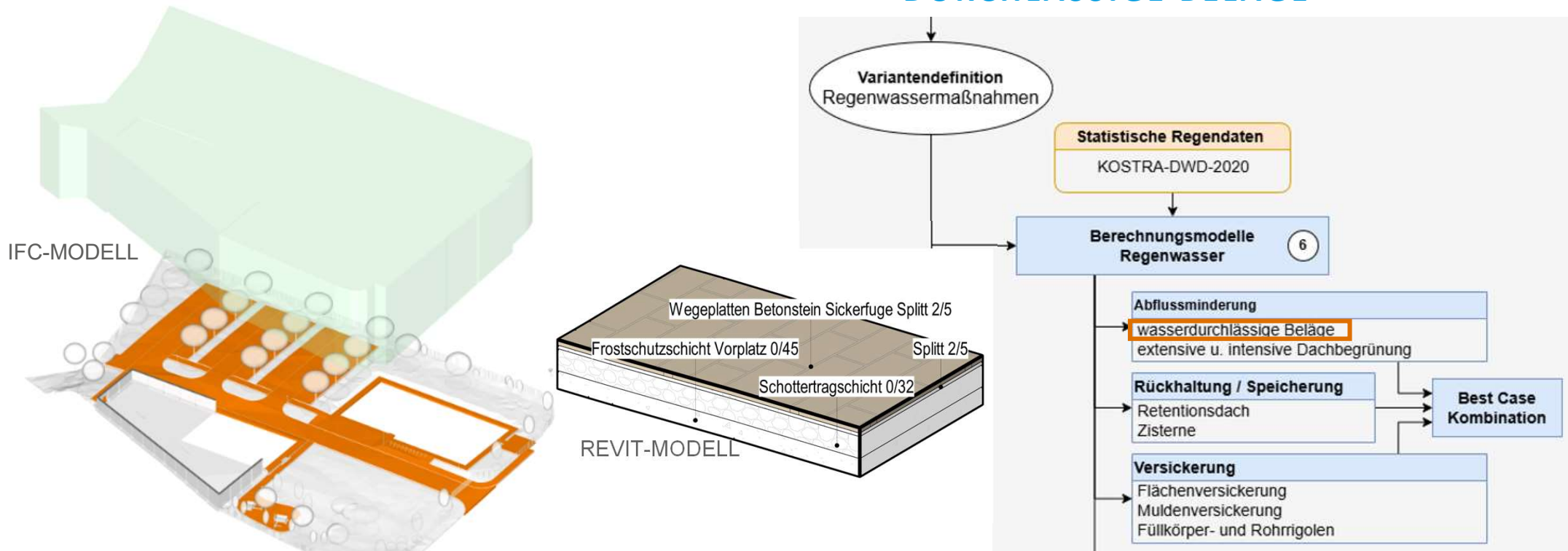
FLL Dachbegrünungs- richtlinien

- Richtlinien für die Planung, Bau und Instandhaltungen von Dachbegrünungen
 - > Wasserrückhaltung
 - Jahresabflussbeiwert Ψ_a -> Wasserrückhaltung im Jahresmittel

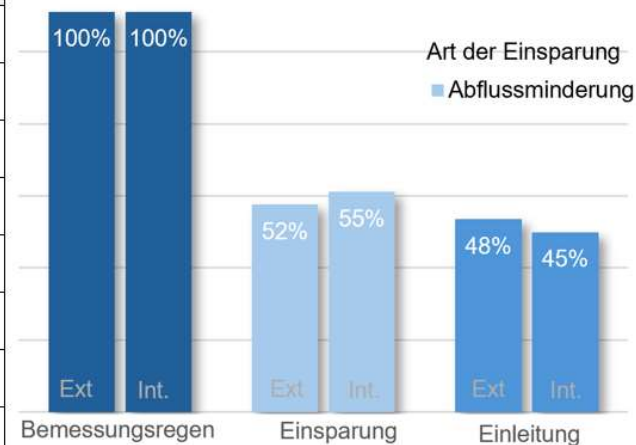


Dynamo-Algorithmus: Regenwasserabfluss und Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100

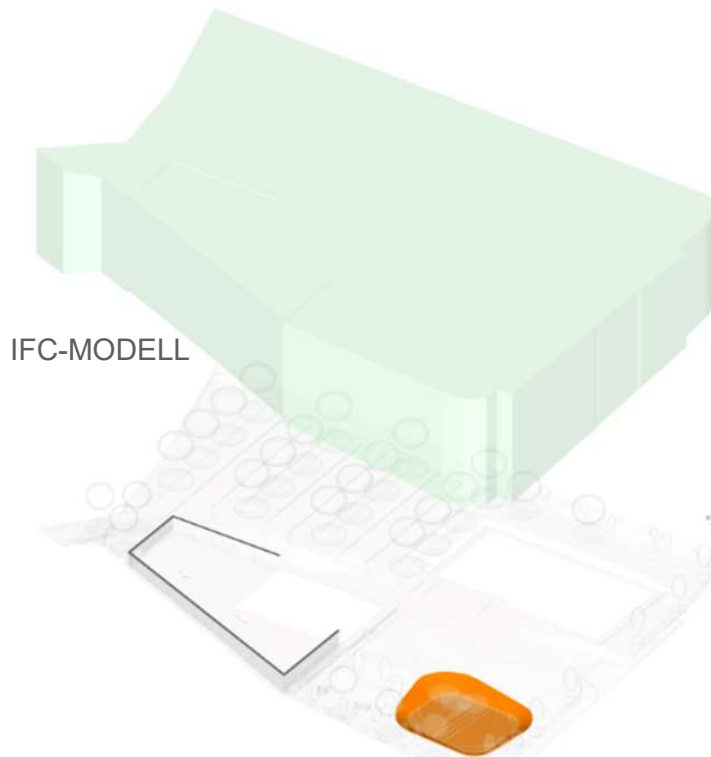
U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT - VARIANTE ABFLUSSMINDERUNG DURCHLÄSSIGE BELÄGE



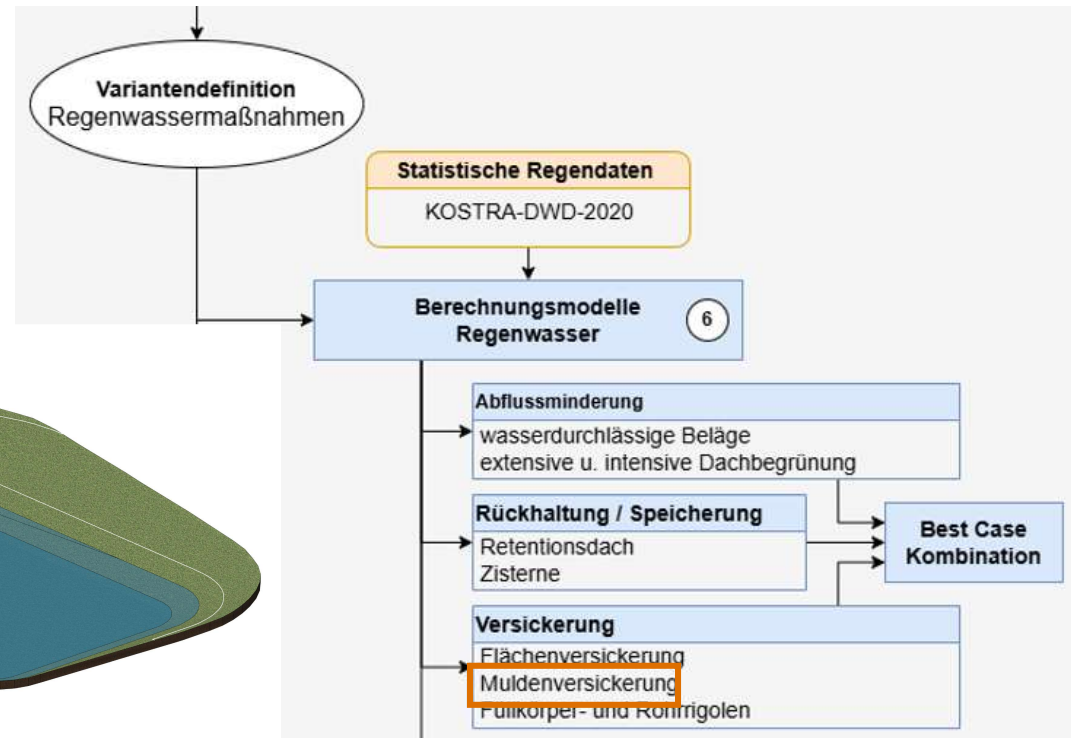
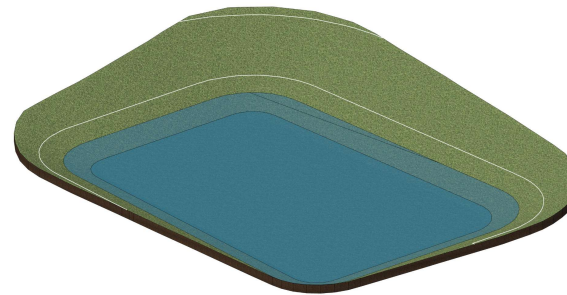
Kriterien Variantenvergleich	1-2-1	1-2-2
Grundstueck Regenwasseraufkommen[m³/a]	6483,4	6483,4
Grundstueck Bemessungsregen[l/s]	277,9	277,9
RW Kanal Einleitung[l/s]	133,86	124,92
RW Kanal Einsparung[l/s]	144,04	152,98
RW Versickerung[l/s]	0	0
RW Nutzung[m³/a]	0	0
RW Rueckhaltung gefordert[m³]	161,17	163,95
RW Rueckhaltung nachgewiesen[m³]	0	0



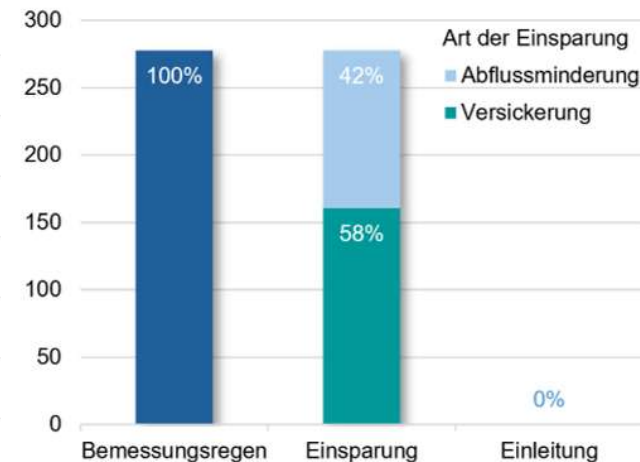
U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT - VARIANTE VERSICKERUNG MULDE



REVIT-MODELL

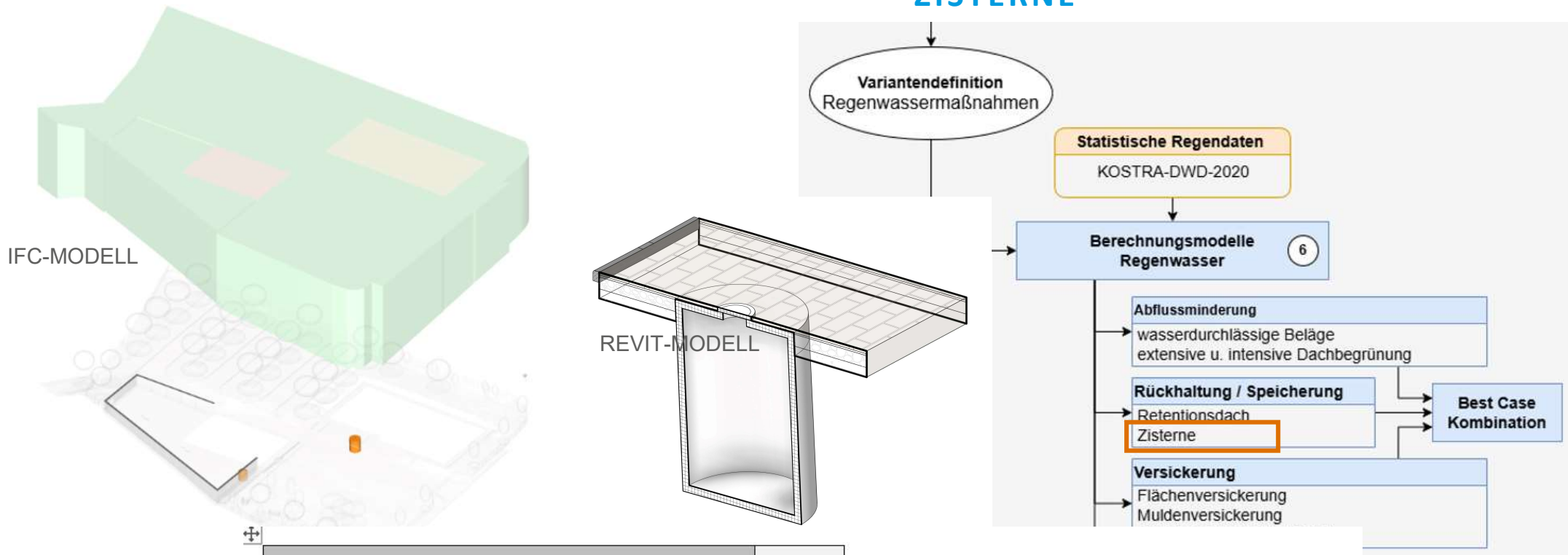


Kriterien Variantenvergleich	3-2
Grundstueck_Regenwasseraufkommen[m³/a]	6483,4
Grundstueck_Bemessungsregen[l/s]	277,9
RW_Kanal_Einleitung[l/s]	0
RW_Kanal_Einsparung[l/s]	277,9
RW_Versickerung[l/s]	160,7
RW_Nutzung[m³/a]	0
RW_Rueckhaltung_gefordert[m³]	83,6
RW_Rueckhaltung_nachgewiesen[m³]	83,6

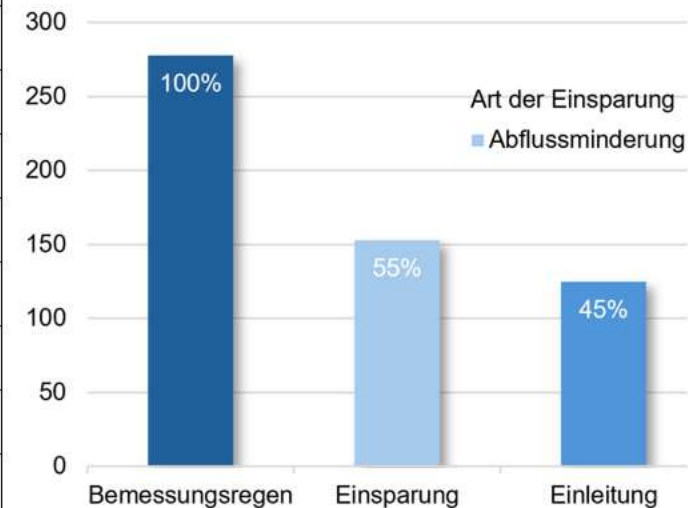




U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT - VARIANTE RÜCKHALTUNG/SPEICHERUNG ZISTERNE

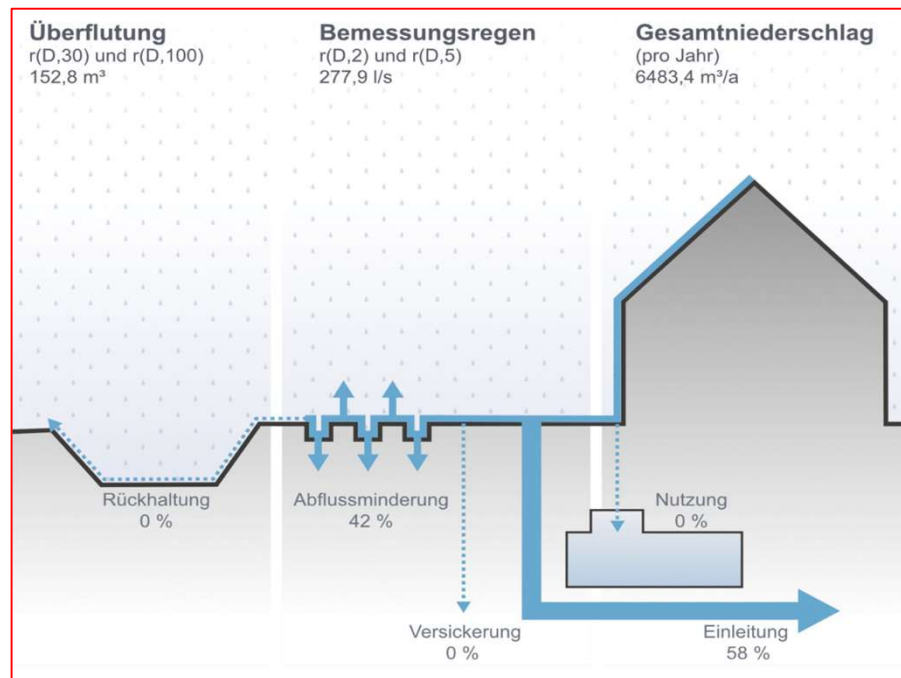


Kriterien Variantenvergleich	2-1
Grundstueck_Regenwasseraufkommen[m³/a]	6483,4
Grundstueck_Bemessungsregen[l/s]	277,9
RW_Kanal_Einleitung[l/s]	124,92
RW_Kanal_Einsparung[l/s]	152,98
RW_Versickerung[l/s]	0
RW_Nutzung[m³/a]	0
RW_Rueckhaltung_gefordert[m³]	213,89
RW_Rueckhaltung_nachgewiesen[m³]	74,62



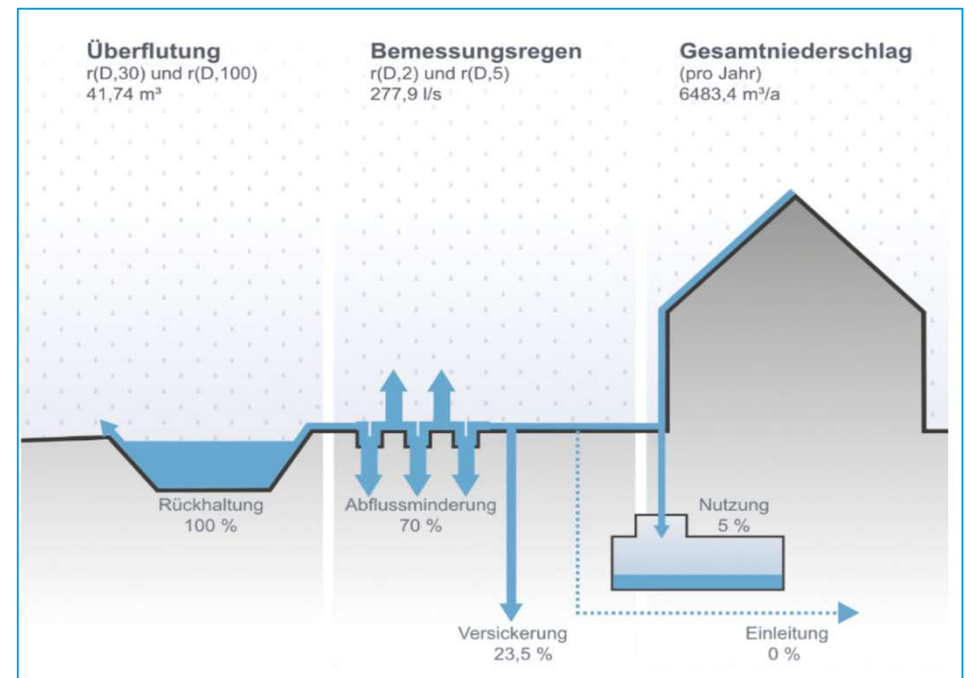
ERGEBNIS: REGENWASSERMANAGEMENT – WORST VS. BEST CASE

V0 – Worst Case (Basismodell)



Kanaleinleitung: hoch | Einsparung: minimal

V4 – Best Case (Kombinationsmodell)



Kanaleinleitung: 0 | Ziel vollständig erreicht ✓

ERGEBNIS: U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT

Modell- abkürzung	Variante Name	U-AwF Regenwassermanagement					
		RW_Kanal_ Einleitung [l/s]	RW_Kanal_ Einsparung [l/s]	RW_Versickerung [l/s]	RW_Nutzung [m3/a]	RW_Rueckhaltung_ gefordert [m3]	RW_Rueckhaltung_ nachgewiesen [m3]
FA 0	Basismodell	160,7	117,2	0	0	152,8	0
FA 1-1	Durchlässige Beläge	109,82	168,08	0	0	173,41	0
FA 1-2-1	Extensive Dachbegrünung	133,86	144,04	0	0	161,17	0
FA 1-2-2	Intensive Dachbegrünung	124,92	152,98	0	0	163,95	0
FA 2-1	Retentionsdach	124,92	152,98	0	0	213,89	74,62
FA 2-2	Zisterne	115,98	161,92	0	600,11	152,8	0
FA 3-1	Flächenversickerung	0	277,9	160,7	0	6,977	0
FA 3-2	Muldenversickerung	0	277,9	160,7	0	83,6	83,6
FA 3-3-1	Rigole Füllkörperrigole	0	277,9	160,7	0	67,163	0
FA 3-3-2	Rigole Rohrversickerung	0	277,9	160,7	0	61,996	0
FA 4	Kombinationsmodell Rain2BIM	0	277,9	65,1	336,23	41,74	41,74

- ökologisch + ökonomisch angestrebt: Kanaleinleitung = 0
- Grundlage für U-AWF Kostenermittlung (Betriebskosten -> Entwässerungskosten)

ERGEBNIS: U-AWF REGENWASSERMANAGEMENT

Machbarkeit

- Das BIM-Freianlagenmodell Modell dient als projektspezifische Datenbank.
Es eignet sich sowohl in Revit als auch im IFC-Format für die Erfassung, Verwaltung und Auswertung von Daten zum Regenwassermanagement.
- BIM-Tools ermöglichen in Kombination mit maßgeschneiderten Plug-ins spezifische Berechnungen zum Regenwassermanagement. Ausgangsdaten und Ergebnisse sind direkt mit dem BIM-Modell verknüpfen.

Praktische Anwendung

- Komponenten des Regenwassermanagements können einzeln oder in Kombination bewertet werden.
- Entwurfsvarianten lassen sich direkt miteinander vergleichen, um eine projektspezifische Best-Practice-Lösung zu ermitteln
- Das IFC-Referenzmodell für Freiflächen und das IFC-Analysemodell enthalten die relevanten Informationen für eine modellbasierte Ökobilanzierung und L und Kostenermittlung für den Lebenszyklusanalyse
- Analysen sind bereits in der Vorentwurfsphase möglich

3.d

Auswertungen für Kosten und Ökobilanzierung

Andreas Tigges, teamproject, Dresden

VORBEREITUNG AUSWERTUNGEN ÖKOBILANZIERUNG + KOSTENERMITTLUNG

Grundlage -> IFC-Modelle aus
Varianten Regenwassermanagement

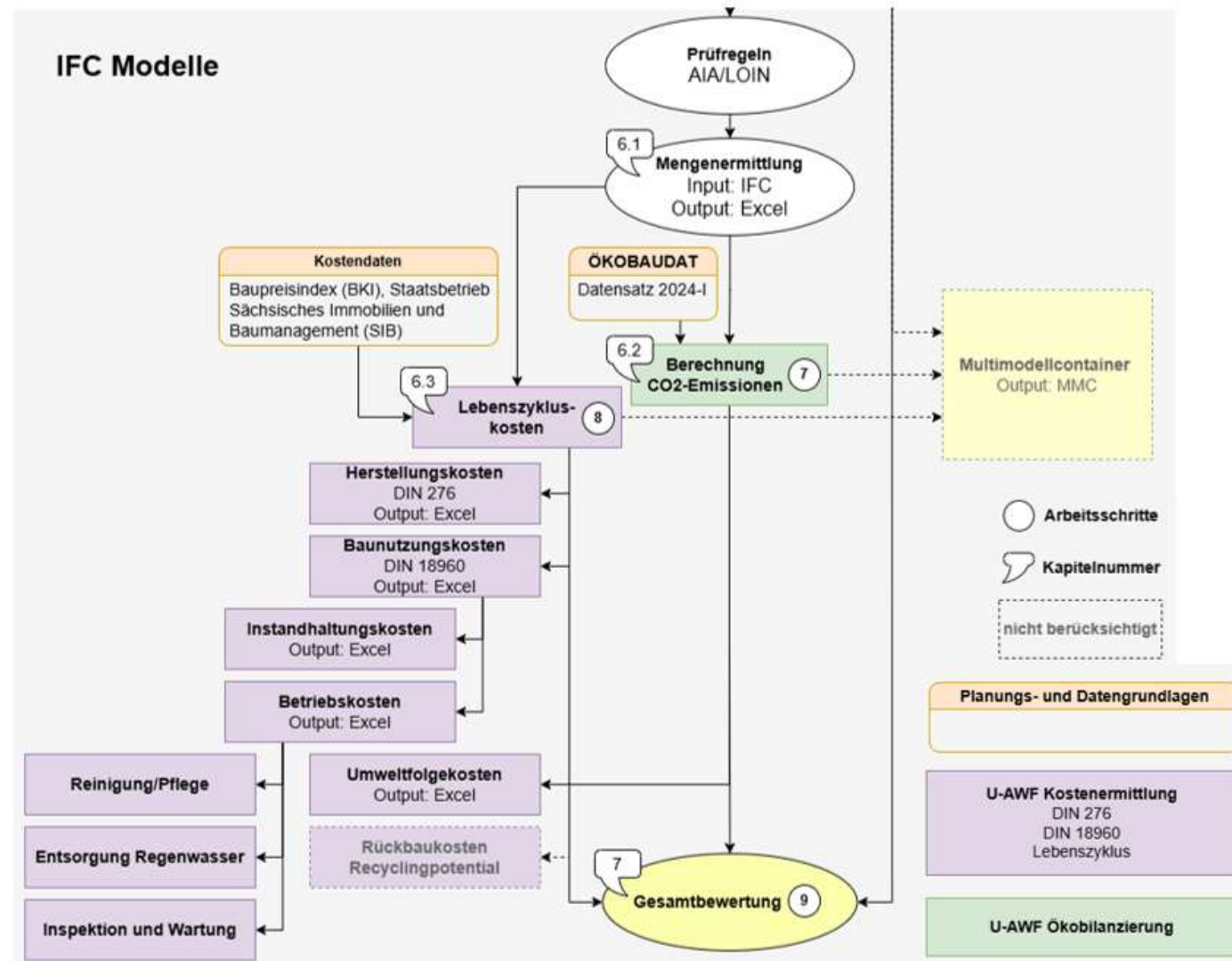
Modellprüfung

Mengenermittlung auf Basis der IFC-Modelle

Werkzeug: Navisworks API

-> automatisiertes auslesen von

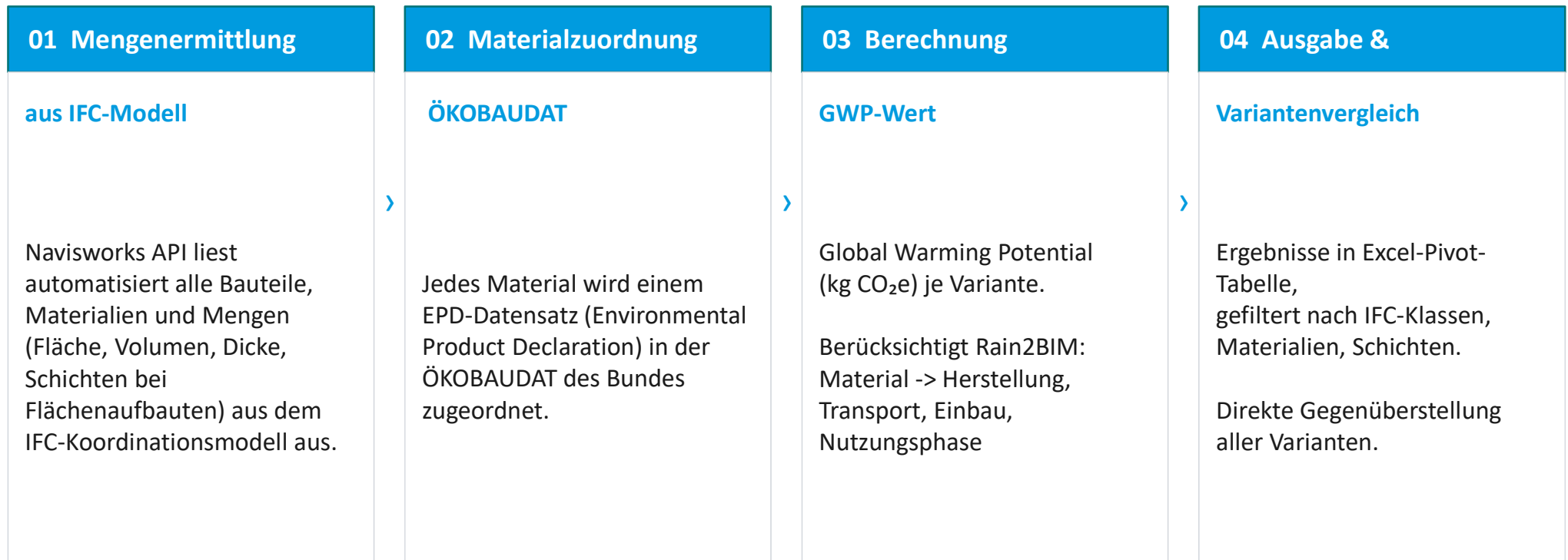
- Bauteilen
- Materialien
- Mengen (Fläche, Volumen, Dicke, Schichten bei Flächenaufbauten)



U-AWF Ökobilanzierung

-Andreas Tigges, teamproject, Dresden

ÖKOBILANZIERUNG (U-AWF): WIE WURDE DER CO₂-FUSSABDRUCK BERECHNET?



⚠ Datenlücken ÖKOBAUDAT: Für viele typische Freianlage-Materialien fehlen noch spezifische EPD-Datensätze → generische Datensätze verwendet; fehlende Materialien dokumentiert (Abb. 84 im Bericht).

MENGENERMITTLUNG | AUS BIM-MODELL

Auswahlstruktur

Standard

250429_v2_Rain2BIM_Basismodell_00.nwc

NZW - Neubau Zolldienststelle Görlitz

Klingewalder Höhe 2

Freianlagen

<Keine Ebene>

00_FR_Hoehe_0

IfcBuildingElementProxy

IfcDoor

IfcFooting

IfcFurniture

IfcGeographicElement

IfcLightFixture

IfcRailing

IfcSlab

Oberbau Stellplätze

Asphaltfläche

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

Pflasterdecke Betonstein

P

GESAMT-GWP-WERTE FÜR ALLE MODELLVARIANTEN

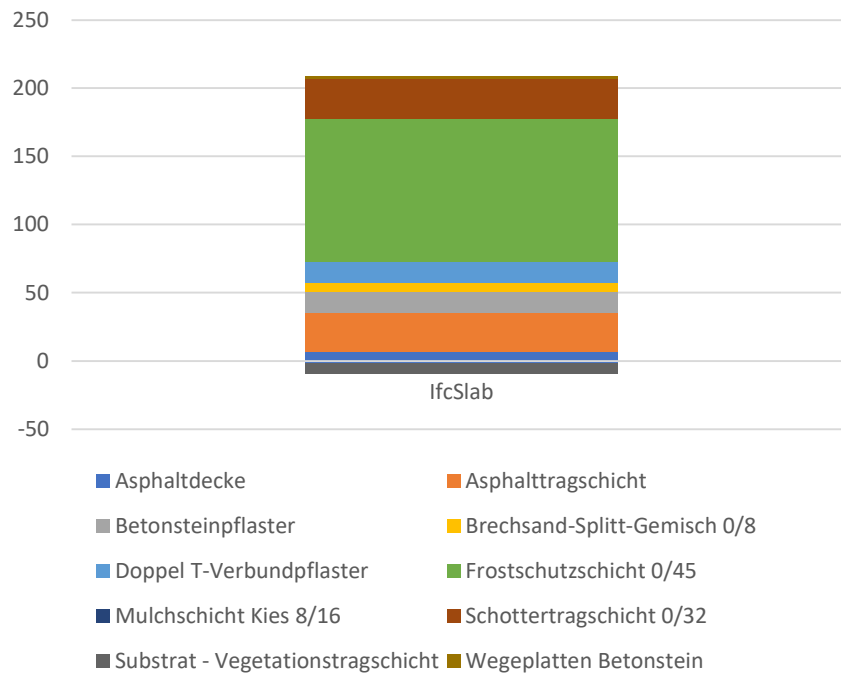
- ZUSAMMENGESETZT AUS GWP-MATERIAL + GWP-TRANSPORT

Modell- abkürzung	Variante Name	GWP-Wert [tCO ₂ e] Material	GWP-Wert [tCO ₂ e] Transport	GWP-Wert [tCO ₂ e]
FA 1-1	Durchlässige Beläge	122,7	68,4	191
FA 3-2	Muldenversickerung	126,2	68,1	194
FA 4	Kombinationsmodell Rain2BIM	129,0	70,0	199
FA 0	Basismodell	131,9	67,5	199
FA 3-1	Flächenversickerung	131,9	67,5	199
FA 2-2	Zisterne	134,5	67,7	202
FA 3-3-2	Rigole Rohrversickerung	134,5	70,9	205
FA 1-2-1	Extensive Dachbegrünung	139,5	68,8	208
FA 1-2-2	Intensive Dachbegrünung	140,4	70,0	210
FA 3-3-1	Rigole Füllkörperrigole	249,2	68,6	318
FA 2-1	Retentionsdach	307,3	68,9	376

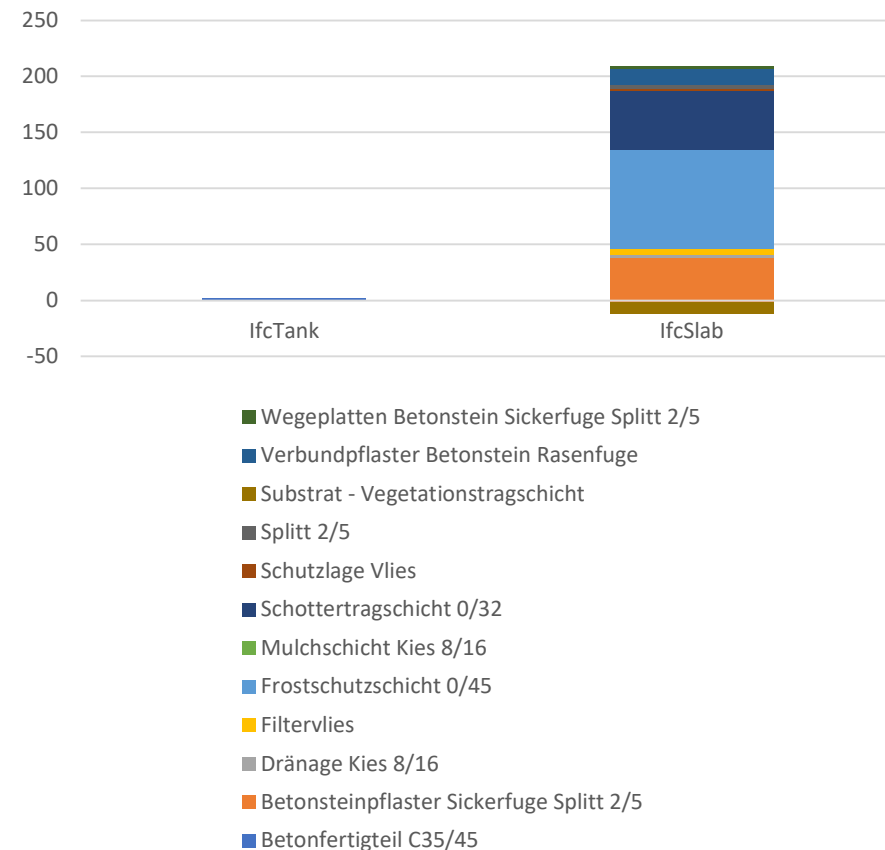
GWP-WERTE FÜR ALLE MODELLVARIANTEN

- DETAILIERTE ANALYSEN NACH IFC-KLASSEN UND BAUSTOFFEN MÖGLICH

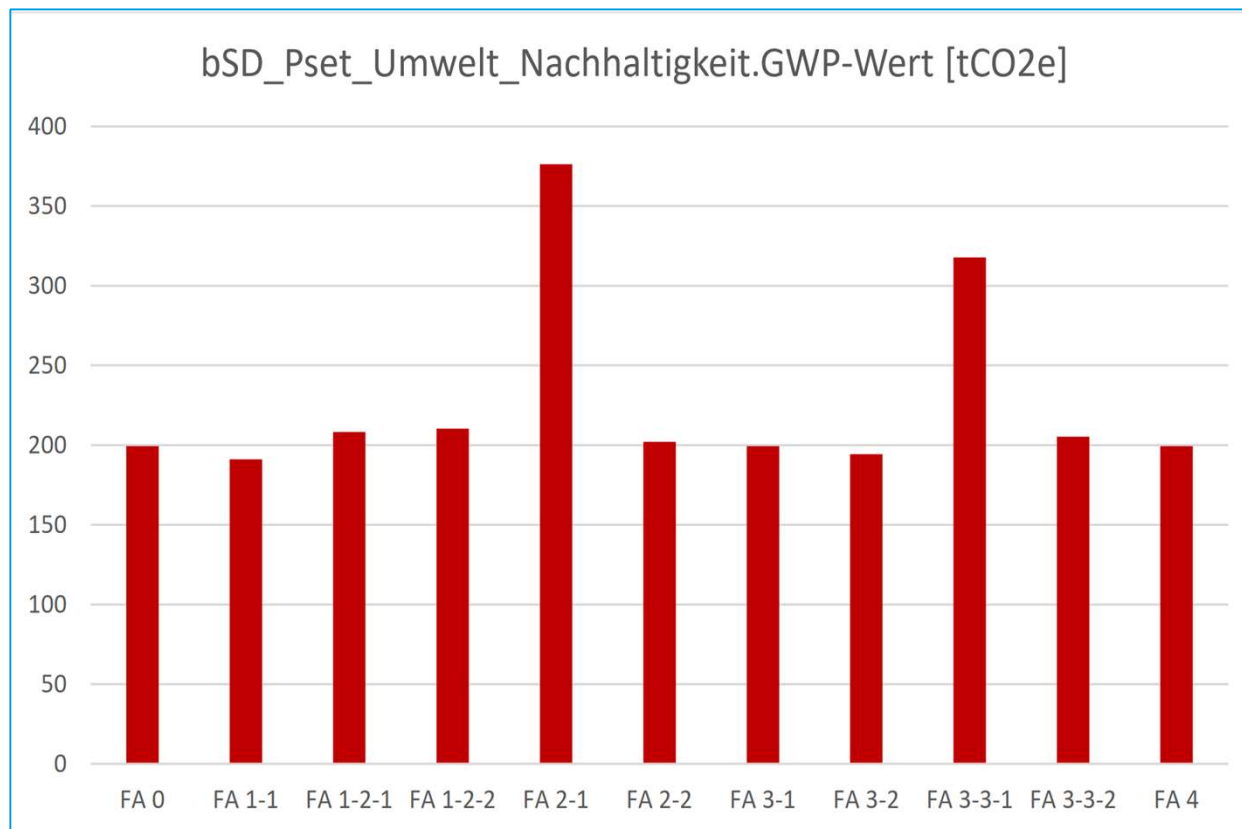
Basismodell



Kombinationsmodell



ERGEBNIS: ÖKOBILANZ (GWP-VERGLEICH ALLER VARIANTEN)



🏆 V3.2 Muldenversickerung ist die CO₂-ärmste Lösung

✅ V4 Kombination: leicht höher als V3.2, aber planerisch optimal

⚠️ Intensive Dachbegrünung: höhere CO₂-Last durch Substrat-Materialien

📋 Ökobilanz von Pflanzen/Bäumen als CO₂-Speicher: noch nicht berechnet – offener Forschungsbedarf

Allgemein:

relativ geringe Unterschiede
der GWP-Werte

Ausnahme:

stark erhöhte GWP-Werte bei den Varianten **Retentionsdach (FA 2-1)** und **Füllkörperrigole (FA 3-3-1)**

Begründung:

Verwendung von Kunststoffmodulen zu Retentions- und Versickerungszwecken

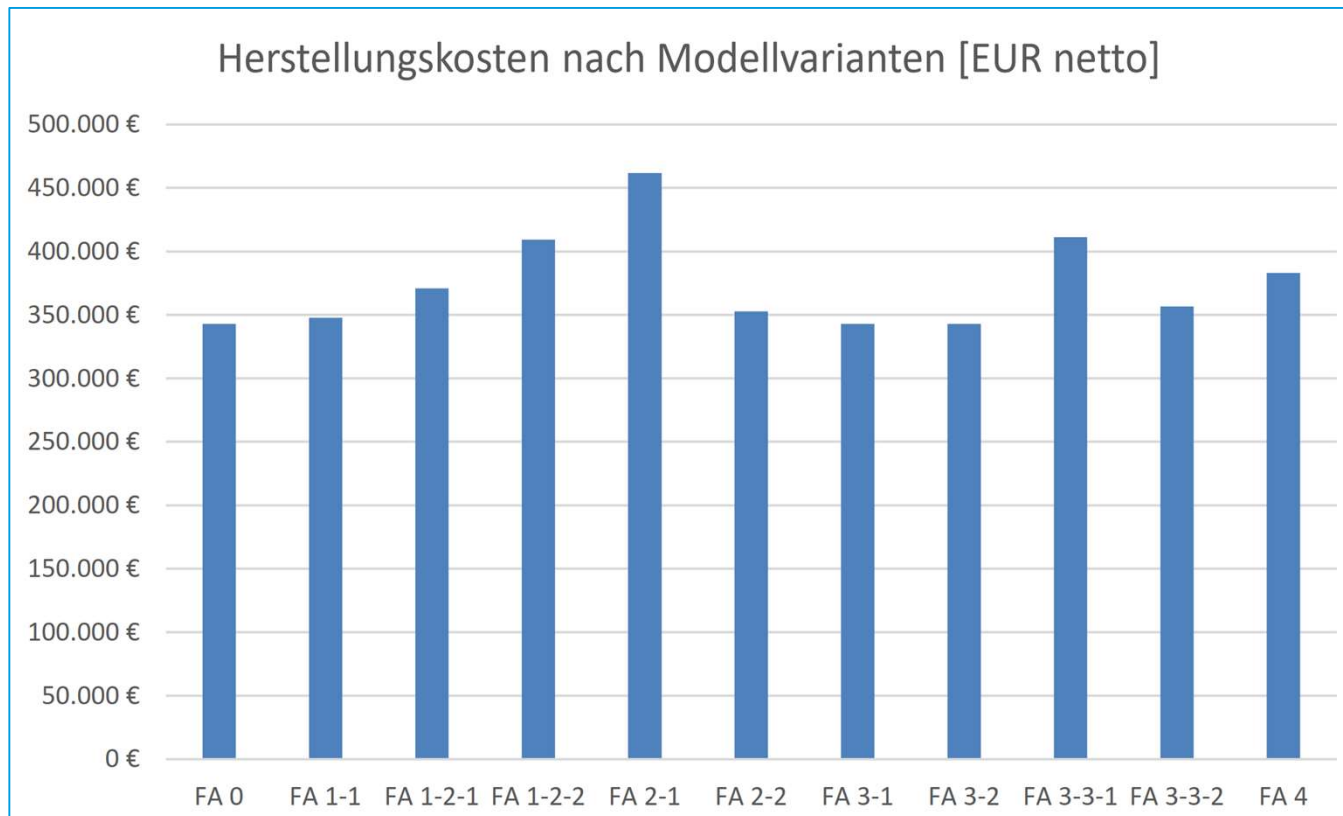
U-AWF Kostenermittlung

Andreas Tigges, teamproject, Dresden

LEBENSZYKLUSKOSTEN (50 JAHRE): WIE WURDEN DIE GESAMTKOSTEN BERECHNET?

Stufe 1	DIN 276	Stufe 2	DIN 18960	Stufe 3	UBA 2020
Herstellungskosten Materialkosten aus unterschiedlichen Kosten-DB geprüft: BKI, Baupreislexikon, DBD-BIM, DIN-BIM-Cloud, Heinze, Sirados Transportkosten -> Entfernung geschätzt Mengen: Fläche, Volumen, Dicke, Schichten bei Flächenaufbauten	+	Baunutzungskosten Allgemeine Betriebskosten = Reinigung+Pflege, Inspektion+Wartung - Kosten SIB Vergleichsobjekte des Sächsisches Immobilien- und Baumanagements -> nach Grün-/Grauflächen Mengen: Flächen Grün-/Grauflächen - Kosten BNB -> Materialien nach BNB Mengen: Fläche, Volumen, Dicke, Schichten bei Flächenaufbauten Entwässerungskosten	+	Umweltfolgekosten Mengen CO ₂ -Äquivalente aus Ökobilanzierung Kosten 680 €/t CO ₂ (Umweltbundesamt 2020) = -> monetarisierter Umweltschaden je Variante	
= Lebenszykluskosten -> Ansatz Lebensdauer aus BNB (z.T. geschätzt)					

ERGEBNIS: HERSTELLUNGSKOSTEN (DIN 276)



Günstigste Varianten

V0, V3.1 (Flächenversickerung),
V3.2 (Mulde)

Teuerste Einzelvarianten

V1.2-2 (intensive Dachbegrünung),
V3.3-1 (Kunststoffrigole)

V4 Kombinationsmodell

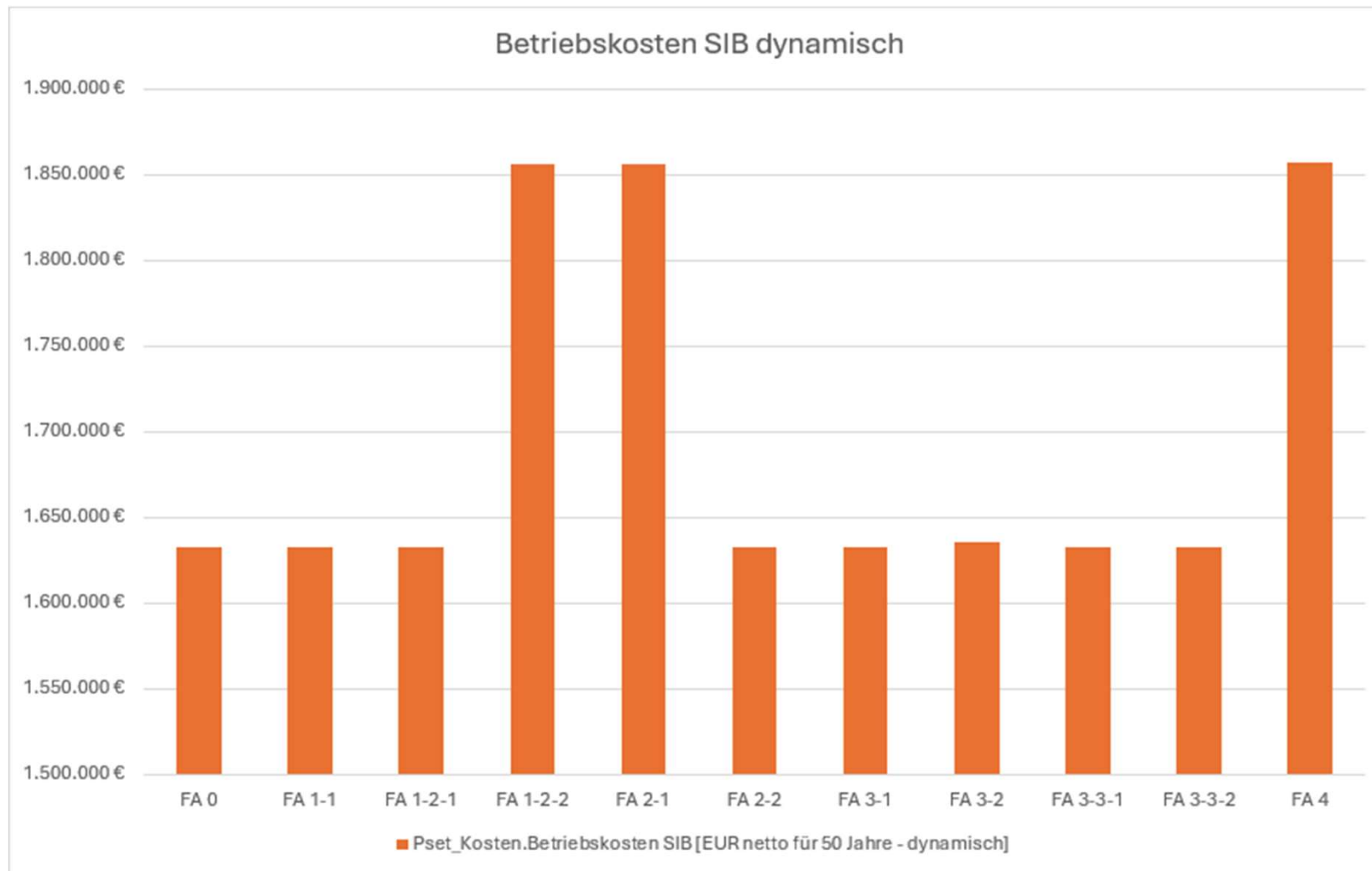
Höhere Herstellungskosten durch
mehrere Elemente

Kernbotschaft

Nachhaltige Maßnahmen kosten kurzfristig
mehr – der Lebenszyklus entscheidet

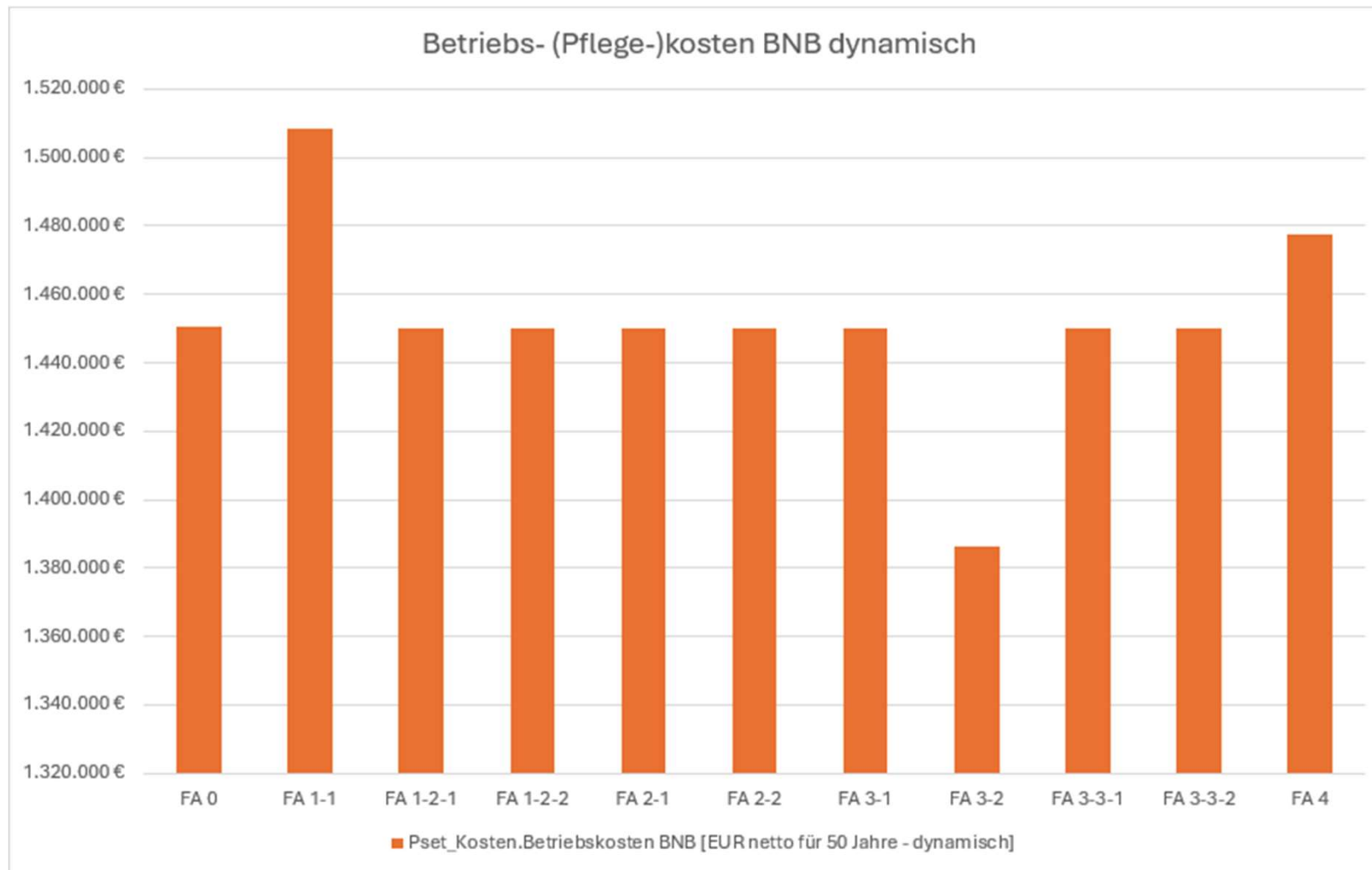
ERGEBNISSE BAUNUTZUNGSKOSTEN DIN18960 – ALLGEMEINE BETRIEBSKOSTEN (AUßER REGENWASSER)

Betriebskosten SIB pro Jahr nach Modellvarianten



ERGEBNISSE BAUNUTZUNGSKOSTEN DIN18960 – ALLGEMEINE BETRIEBSKOSTEN (AUßER REGENWASSER)

Betriebskosten BNB pro Jahr nach Modellvarianten



ERGEBNIS BETRIEBSKOSTEN ENTSORGUNG REGENWASSER

Berechnungsmodelle Regenwassergebühr

- Pauschalansatz versiegelte Fläche (z.B. Görlitz 0,48 €/m²)
-> keine 'Belohnung' für Maßnahmen des Regenwassermanagments
- nach Gebühr mit nachgewiesener Eigenbeseitigungskapazität (Ansatz 1,58 €/m² Schmutzwasser)
-> Reduzierung der Entwässerungskosten durch Maßnahmen des Regenwassermanagments

Auswertungen für Kosten und Ökobilanzierung

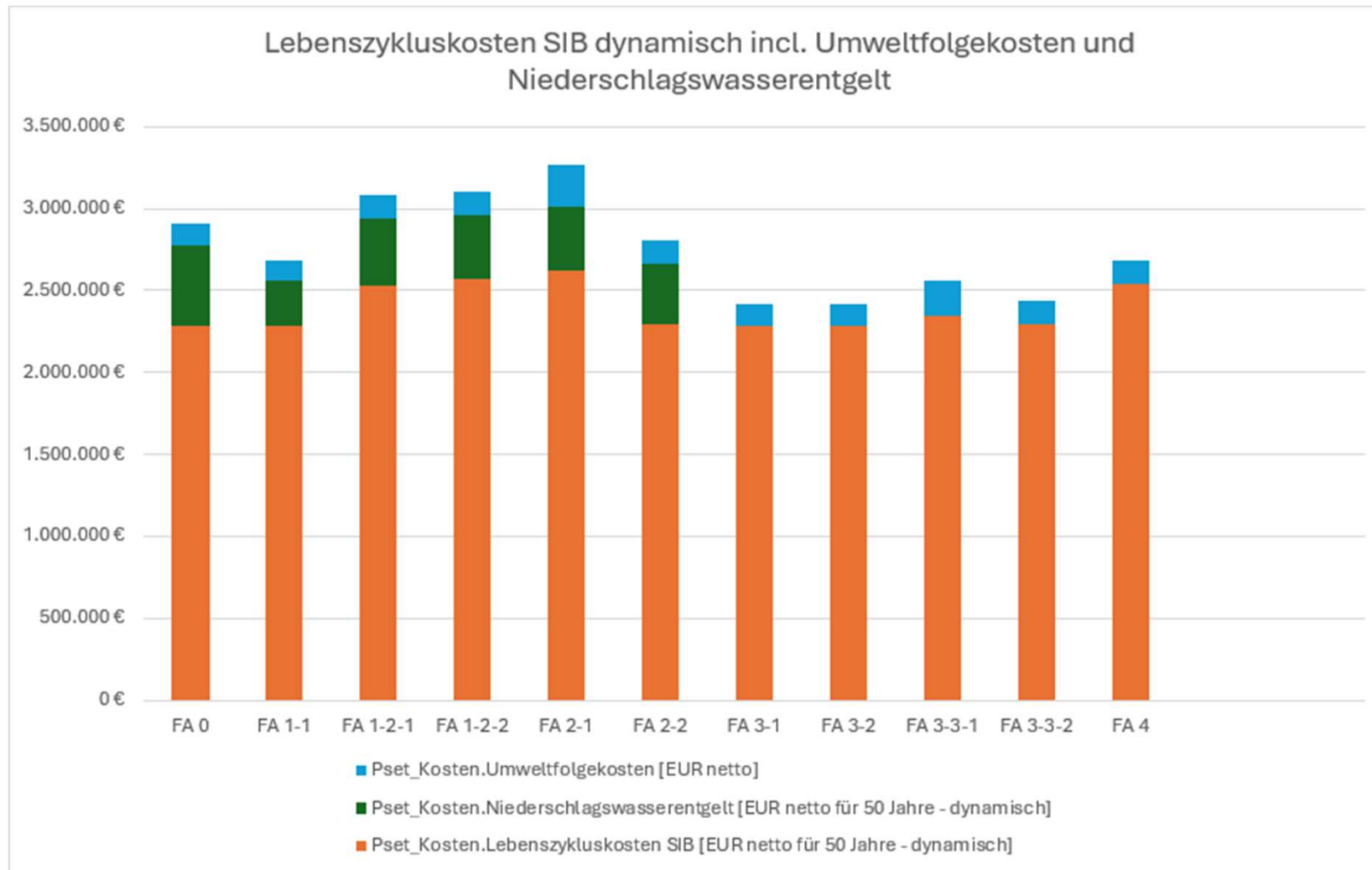
Auswertung der Revit-Modelle	0-0-0	1-1-0	1-2-1	1-2-2	2-1	2-2	3-1	3-2	3-3-1	3-3-2	4
Wieviel m ³ -Wasser pro Jahr werden in die Kanalisation eingeleitet?	2.776,6	1.532,2	2.276,5	2.193,2	2.193,2	2.109,8	0	0	0	0	0
Einleitungspreis Regenwasser pro m ³ in EUR netto	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €	1,58 €
Was kostet die Einleitung pro Jahr?	4.387 €	2.421 €	3.597 €	3.465 €	3.465 €	3.334 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Was kostet die Einleitung bezogen auf 50 Jahre (statisch)?	219.352 €	121.047 €	179.845 €	173.261 €	173.261 €	166.676 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Was kostet die Einleitung bezogen auf 50 Jahre (dynamisch)?	494.845 €	273.074 €	405.719 €	390.865 €	390.865 €	376.011 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €

273–495 TEUR

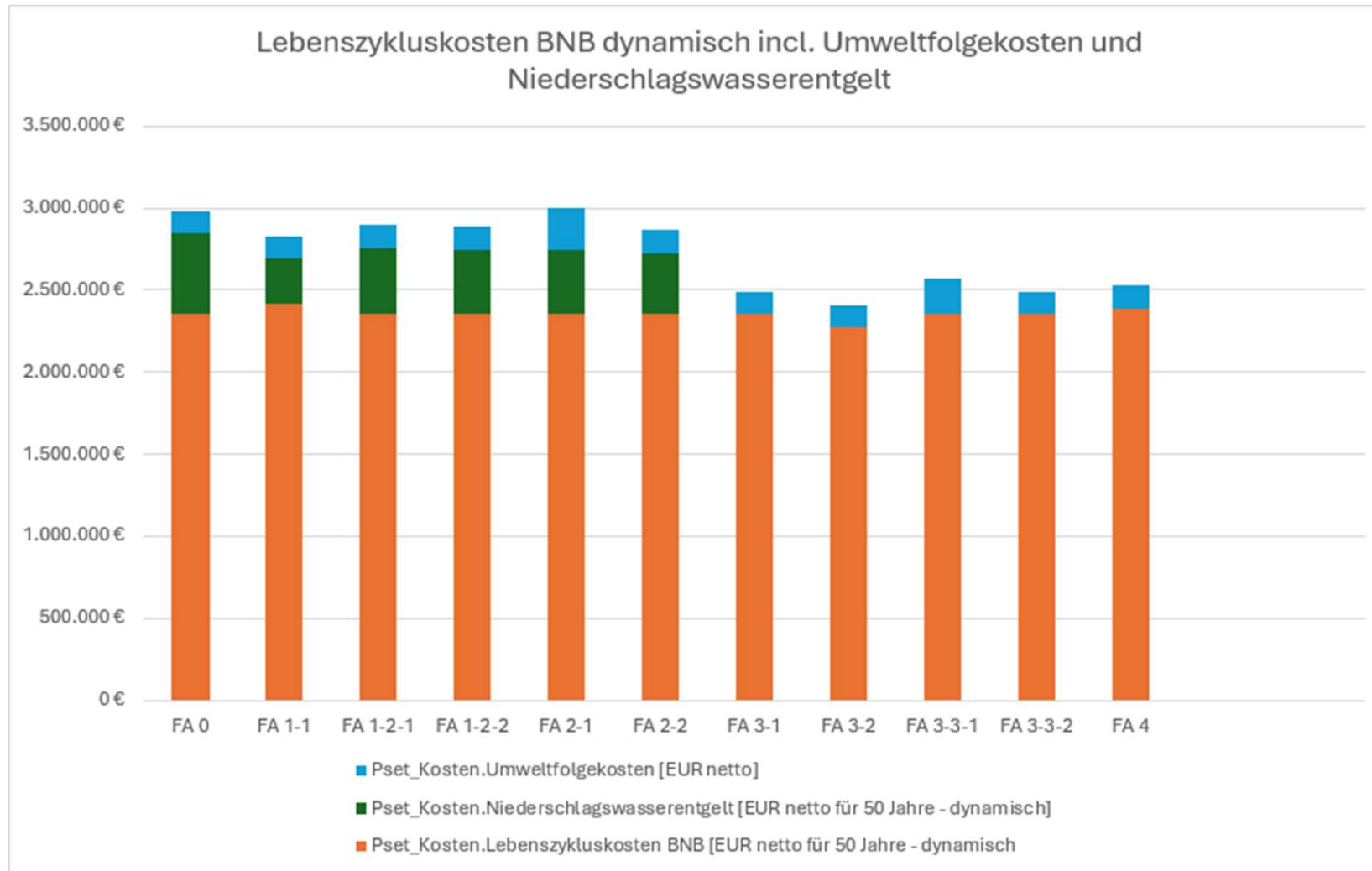
Einsparung über 50 Jahre
bei Versickerungsvarianten

**0 € Gebühren bei V3.1, V3.2, V3.3-1,
V3.3-2 und V4 (Kombinationsmodell)**

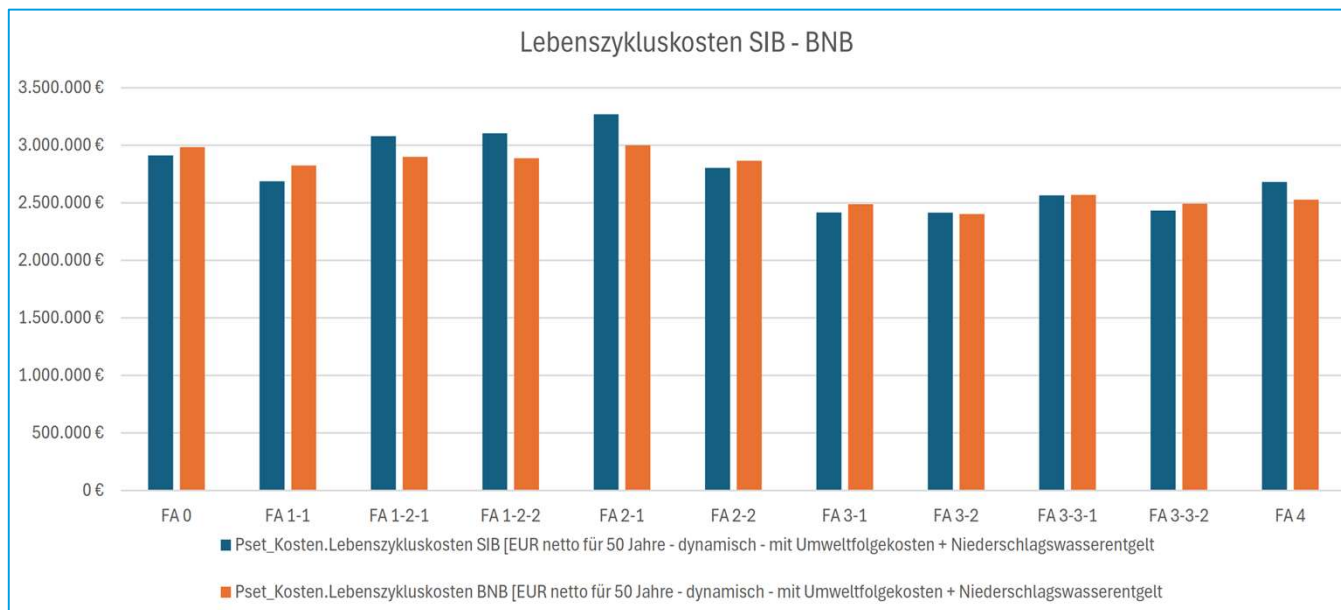
LEBENSZYKLUSKOSTEN (50 JAHRE, DYNAMISCH) SIB



LEBENSZYKLUSKOSTEN (50 JAHRE, DYNAMISCH) BNB



GESAMTERGEBNIS: LEBENSZYKLUSKOSTEN (50 JAHRE, DYNAMISCH)



bis zu 600 TEUR

Einsparung im Lebenszyklus durch
Variantenbetrachtung in LPH 2

V3.2

Vorzugsvariante ökonomisch
+ ökologisch: Muldenversickerung

V4

Vorzugsvariante planerisch:
Kombination (+124 TEUR, +5 t CO₂)

BNB- und SIB-Ansatz weichen < 10% voneinander ab → beide Ansätze valide

Rückbaukosten und Recyclingpotenzial noch nicht berücksichtigt (Empfehlung: in Folgeforschung ergänzen).

4.

ERGEBNISBEWERTUNG IM KONTEXT DES REGENWASSERMANAGEMENTS

Ilona Brückner und Andreas Tigges

GESAMTBEWERTUNG: VARIANTENMATRIX

Variante	Kanal-Einsparung	CO ₂ Ökobilanz	Herstellkosten	Lebenszykluskosten	Überflutungsnachweis	Empfehlung
V0 Basismodell	✗	✓	✓	✗	–	–
V1.1 Durchl. Beläge	⚡	✓	✓	⚡	–	⚡
V1.2-1 Dachbegr. ext.	⚡	✓	⚡	⚡	–	⚡
V2.1 Retentionsdach	⚡	⚡	✗	✗	–	–
V2.2 Zisterne	⚡	✓	⚡	⚡	–	⚡
V3.1 Flächenversick.	✓	✓	✓	✓	⚡	✓
V3.2 Muldenversick. ★	✓	✓	✓	✓	✓	✓
V3.3 Rigole	✓	⚡	✗	⚡	–	⚡
V4 Kombination ★★	✓	✓	⚡	✓	✓	✓

 Sehr gut ·
  Mittel ·
  Schwach ·
 ★ Ökon./ökol. Vorzug ·
 ★★ Planerischer Vorzug

GESAMTBEWERTUNG PLANUNGSVARIANTEN



EHRliche BILANZ: ERREICHT & GRENZEN

✓ Erreicht

- Vollständiger Workflow von Geodaten → Entscheidungsempfehlung
- 11 Planungsvarianten modelliert, berechnet, bewertet
- Automatisierte Mengenermittlung aus IFC (keine sign. Abweichungen)
- Baugrundmodell-Innovation: Excel → IFC vollautomatisch
- Ökobilanz + LZK für Freianlagen erstmals in BIM integriert
- Zwei Kostenansätze (BNB + SIB) < 10% Abweichung → valide
- Bauteilbibliothek, Merkmalstabelle & Modellierungsanleitung erstellt

⚠ Grenzen & offene Punkte

fehlende Daten, automatische Einleseroutinen

- ÖKOBAUDAT: fehlende EPDs für Freianlage-Materialien → generische Daten
- Kostendaten Freianlagen: kaum öffentlich verfügbar → SIB als Ersatz
- Ökobilanz Pflanzen/Bäume als CO₂-Speicher: noch nicht berechnet

Verbesserungspotentiale Software

- Aushubmodell: Revit-Limitation bei geneigten Flächen → Rhino/Grasshopper empfohlen
- IFC 4.3: Software-Umsetzung noch unvollständig → IFC 4 add2 genutzt
- Umgebungsmodell-Texturen: nur ein IFC-Viewer unterstützt sie (KIT)

FAZIT: WAS RAIN2BIM BEWEIST

1

BIM-gestützte Ökobilanz und Lebenszykluskosten für Freianlagen sind möglich – bereits ab LPH 2.

Workflow vollständig entwickelt und am Pilotprojekt Görlitz erprobt.

2

Variantenvergleich in früher Planungsphase spart bis zu 600.000 € im Lebenszyklus.

Heute kaum Standard in der Praxis – Rain2BIM macht es effizient möglich.

3

Regenwassergebühren sind der unterschätzte Wirtschaftlichkeitsfaktor.

Einsparung 272–494 TEUR über 50 Jahre allein durch Wegfall der Einleitungsgebühren.

4

Vorzugsvarianten: V3.2 (Mulde) ökonomisch/ökologisch – V4 (Kombination) planerisch.

Beide erreichen Kanaleinleitung = 0 und erfüllen den Überflutungsnachweis.

5

Das Werkzeug funktioniert – die Dateninfrastruktur muss nachziehen.

ÖKOBAUDAT-Lücken, fehlende Kostendaten und IFC 4.3-Umsetzung sind die zentralen Hemmnisse.

FORSCHUNGSBEDARF & NÄCHSTE SCHRITTE

Ökobilanz Pflanzen & Bäume

CO₂-Speicherleistung einzelner Pflanzenarten berechnen und in ÖKOBAUDAT integrieren.

Überflutungssimulation

Anbindung von Simulations-Tools (SWMM, MIKE Urban) für Starkregen-Szenarien nach definierten Wetterereignissen.

Recyclingpotenzial

Rückbaukosten und Kreislaufwirtschafts-Indizes (DGNB-Ansatz) in Lebenszykluskosten integrieren.

BIM-Entwässerungsantrag

Nächster AwF: vollständig digitaler Bauantrag für Entwässerung auf Basis des Rain2BIM-Workflows.

Quartiersplanung & Straßenbau

Übertragung des Workflows auf Quartiersentwicklung und Straßenraumplanung (Anpassungen erforderlich).

Standardisierung

Rain2BIM-Merkmalsätze ins BIM-Portal des Bundes (BIM Deutschland) und buildingSMART als UseCase einbringen.

ÜBERTRAGBARKEIT & HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Übertragbarkeit des Workflows

- Bundesweiter Einsatz möglich (öffentlich + privat)
- Geeignet für BIM-basierten Bauantrag (Freianlagen)
- Anwendbar für Quartiers-Vorplanung (Regenwasseraufkommen)
- Potenzial Straßenbau mit Anpassungen der Bemessungsansätze
- Als AWF bei buildingSMART + BIM Deutschland hinterlegbar

Was ab sofort zur Verfügung steht

- Ablaufdiagramm Gesamtprozess Rain2BIM
- Merkmalstabelle Rain2BIM – LOIN alle Klassen
- Bauteilbibliothek Entwässerung & Vegetation (Revit)
- Modellierungsanleitung Freianlage
Videos und Schritt-für-Schritt-Anleitungen
- Anwendungsfall-Steckbrief Rain2BIM

WARUM RAIN2BIM?



Klimawandel & Starkregen

Starkniederschläge sind das dringendste Problem für Kommunen (Umfrage 2024). Grüne Infrastruktur kann Starkregen, Hitze und Luftverschmutzung abmildern.



Fehlende BIM-Werkzeuge

Kein BIM-gestütztes Tool verknüpfte bisher Freianlagen-Planung mit Regenwassermanagement, Ökobilanz und Lebenszykluskosten.



Die Lösung: Rain2BIM

Digitale Entscheidungshilfe für Kommunen und Planer – bereits ab früher Planungsphase (LPH 2) fundierte Variantenvergleiche möglich.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

5.

DISKUSSION UND ERFAHRUNGSAUSTAUSCH IM TEILNEHMERKREIS

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

6.

ABSCHLUSS UND AUSBLICK

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE



tp management GmbH

info@teamproject.de
www.teamproject.de

Stammsitz Dresden

Hauptstraße 13
01097 Dresden

Tel.: +49 (351) 20 69 30- 0



Science to Business GmbH
- Hochschule Osnabrück

E-Mail: stb@hs-osnabrueck.de
www.stb-hsos.de

Albert-Einstein-Str. 1
49076 Osnabrück