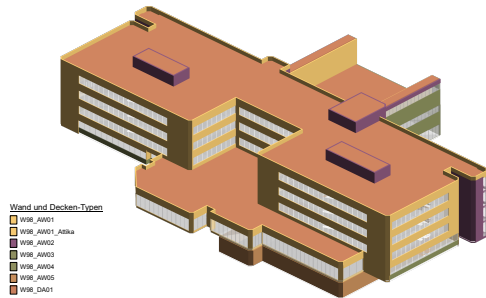


Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

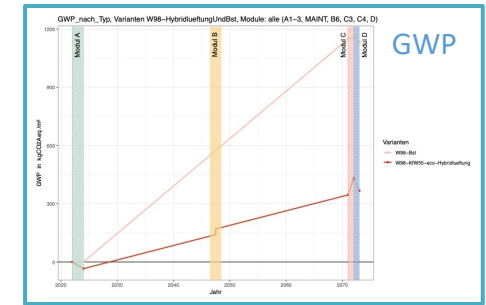
Deimel Oelschläger Architekten Berlin



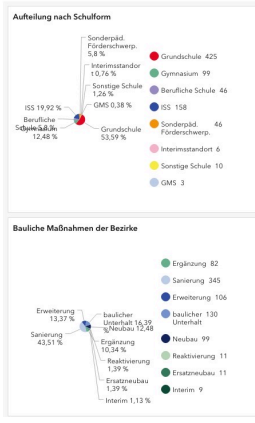
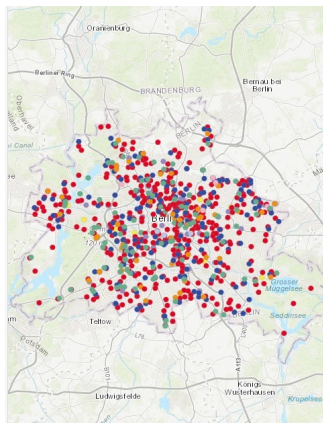
BIM Modell Neubau



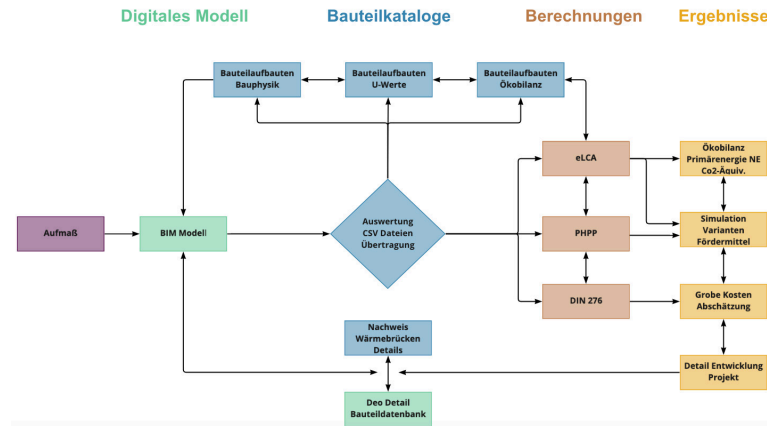
OZS Wrangelstraße Berlin, historischer Altbau mit 70er Jahre Neubau



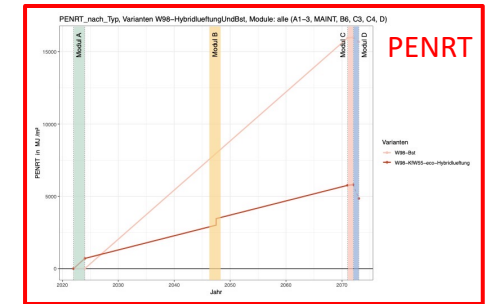
CO₂ Potential Bestands- und Sanierungsmodell



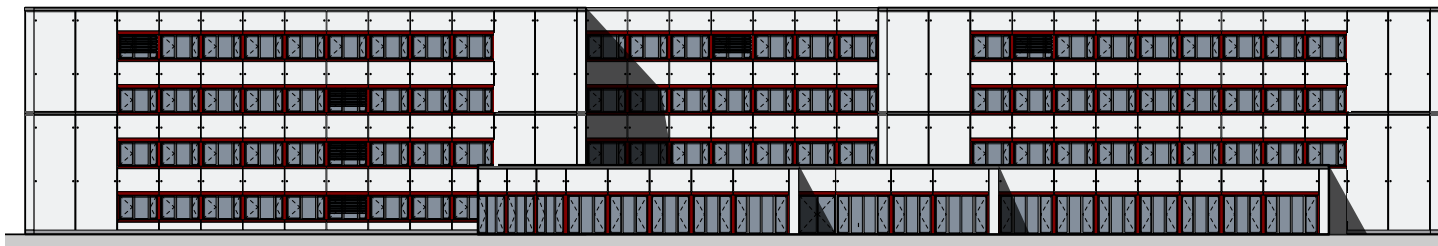
Geplante Bauvorhaben Berliner Schulen



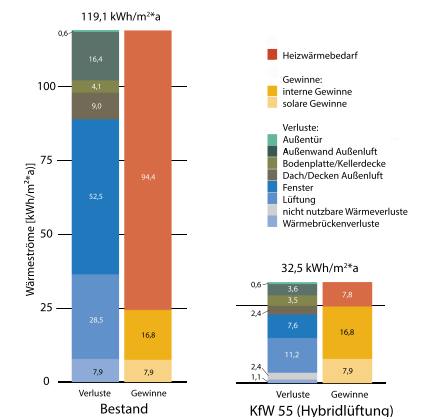
Verfahren, Schema Arbeitsabläufe



Primärenergie Bestands- und Sanierungsmodell



Planungsvorschlag Neubau nach der Sanierung



Endenergiebedarf Bestands- und Sanierungsmodell

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

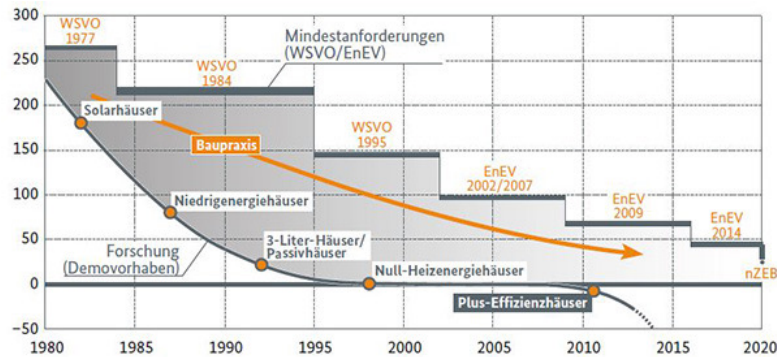
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

I. Motivation

Energieeffizientes Bauen

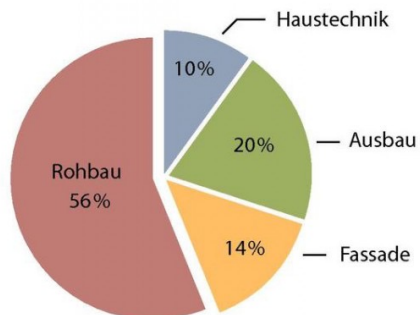
Lernkurve Energieeffizienz



Fraunhofer IBP, BMWi, 2014

Anteile Graue Energie

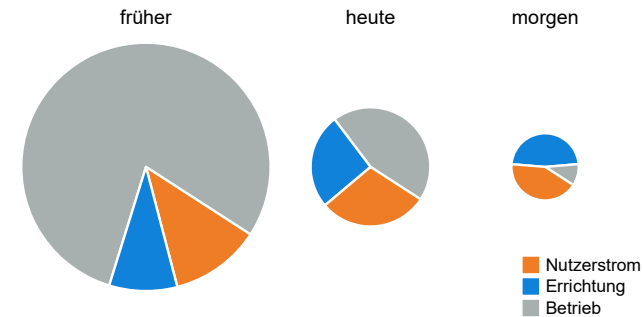
Errichtung nach Gebäudeteilen



Quelle: 31.07.2013 - Energie - db 05 | 2013 IA

Entwicklung Primärenergiebedarf

Inklusive Betrieb und Herstellung



Quelle: FIW München 2017

Entwicklung des Primärenergiebedarfes mit Darstellung des Nutzerstromes, raumwärme inklusive Warmwasser (Betrieb) sowie für den Primärenergieeinsatz in Herstellungsphase (Errichtung) über einen Zeitraum von 50 Jahren

Quelle: FIW München 2017

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methodischer Ansatz –Grundlagen

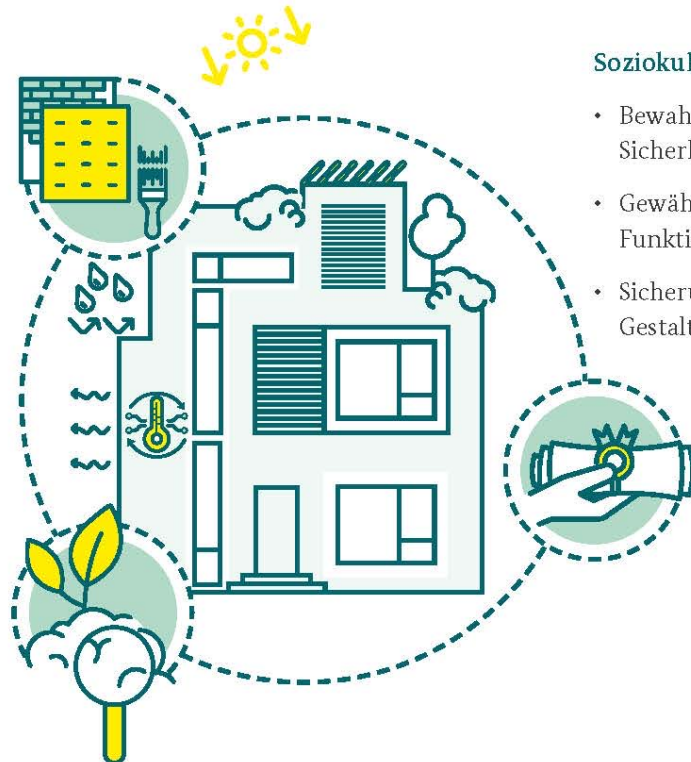
Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude

Ökonomie

- Minimierung der Lebenszykluskosten
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit
- Erhalt von Kapital/Wert

Ökologie

- Schutz der natürlichen Ressourcen
- Schutz des Ökosystems



Soziokulturelles

- Bewahrung von Gesundheit, Sicherheit und Behaglichkeit
- Gewährleistung von Funktionalität
- Sicherung der Gestaltungsqualität



Abb. 2 Schutzgüter und -ziele der Nachhaltigkeit

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

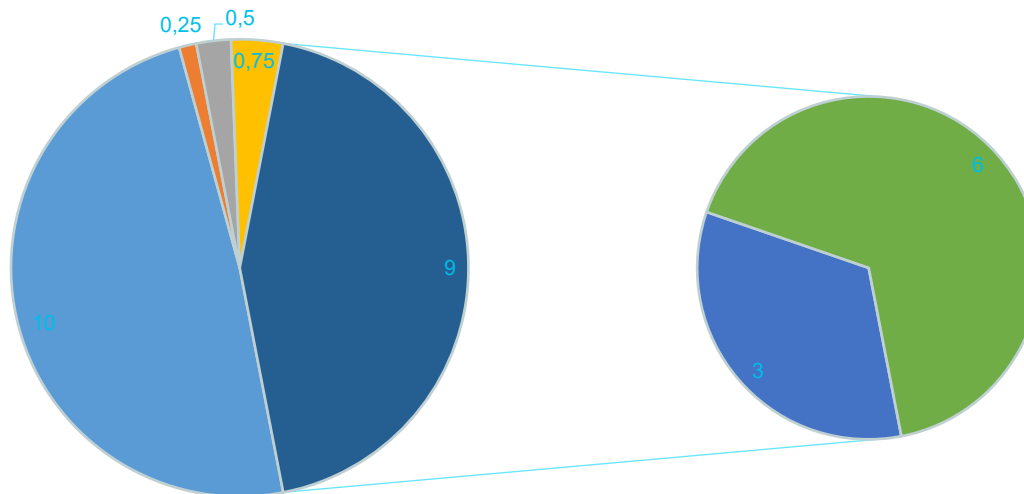
II. Methodischer Ansatz –Grundlagen

Qualitätssiegel Nachhaltige Gebäude

Treibhausgasemissionen von Wohngebäuden in der Zukunft



Gesamtemissionen vs. "Graue Emissionen"
in kg CO₂-Äquivalenten / m² a



■ Betrieb ■ Transport ■ Kältemittel ■ Baustelle ■ TGA ■ Konstruktion

Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude - QNG

Nicolas Kerz

© BBSR 2023

29

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methodischer Ansatz –Grundlagen

Energiestandard, BSO und EWG Bln

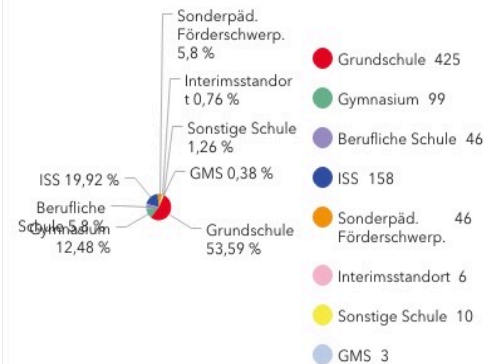
Die Anforderungen gemäß EWG Bln sind mit dem Umsetzungsinstrument der **Sanierungsfahrpläne** und **konkreten Zielvorgaben** für den **Endenergieverbrauch** bzw. **Primärenergie-verbrauch** öffentlicher Gebäude konkreter und „**strenger**“ als die Bundesvorgaben im GEG.

Das EWG Bln legt in §10 als „Energiestandard für öffentliche Gebäude“ für Neubauten den **KfW-Effizienzhaus 40-Standard** und für **Bestandsgebäude** bei größeren Sanierungen den **KfW-Effizienzhaus 55-Standard** fest.

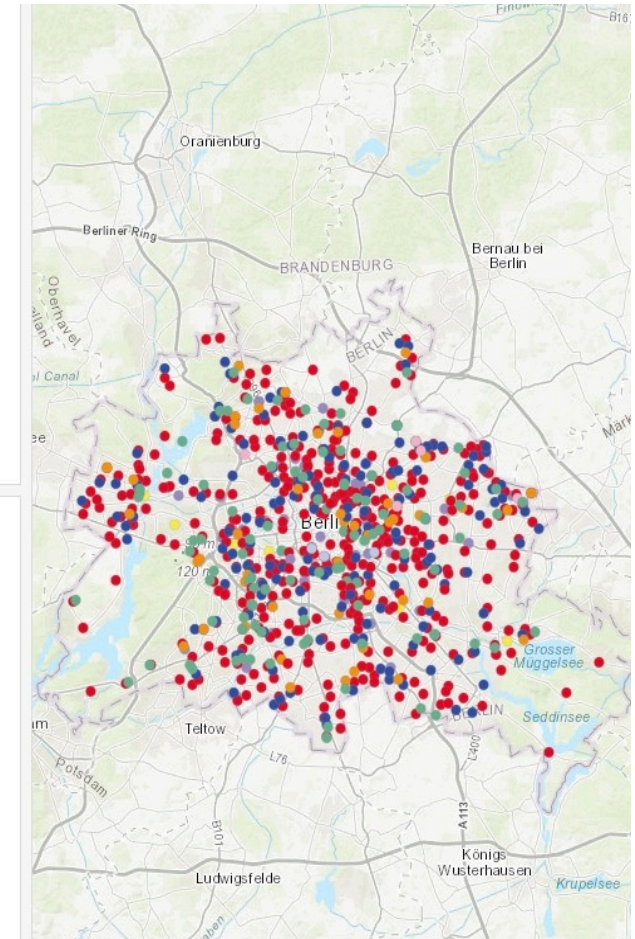
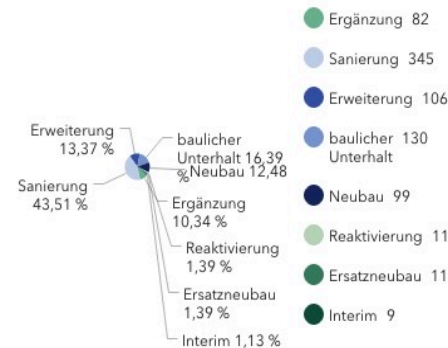
Im Fall von Schulbauten gilt eine Übergangsvorschrift in §30 des EWG Bln, die besagt, dass §10 auf Bauvorhaben, deren Bedarfsprogramm oder deren Vorplanungsunterlagen vor dem 1. Januar 2025 genehmigt wurden, keine Anwendung findet.



Aufteilung nach Schulform



Bauliche Maßnahmen der Bezirke



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

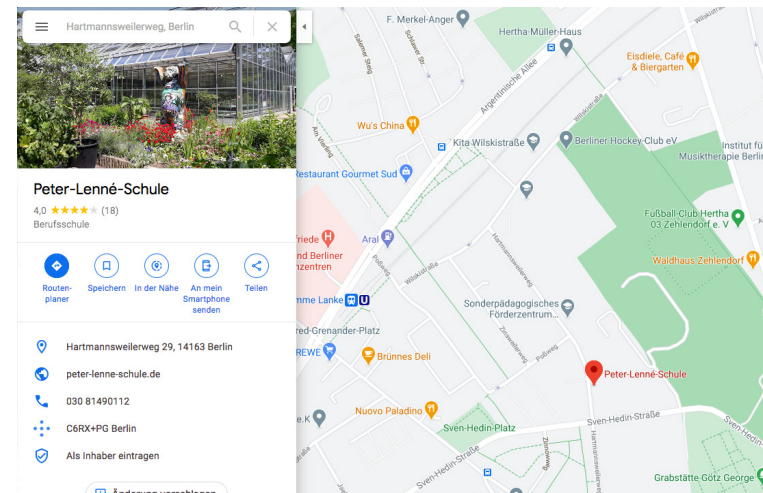
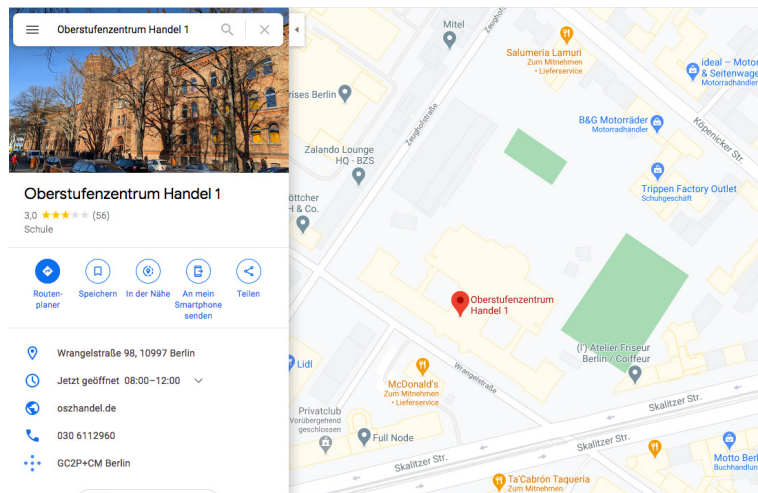
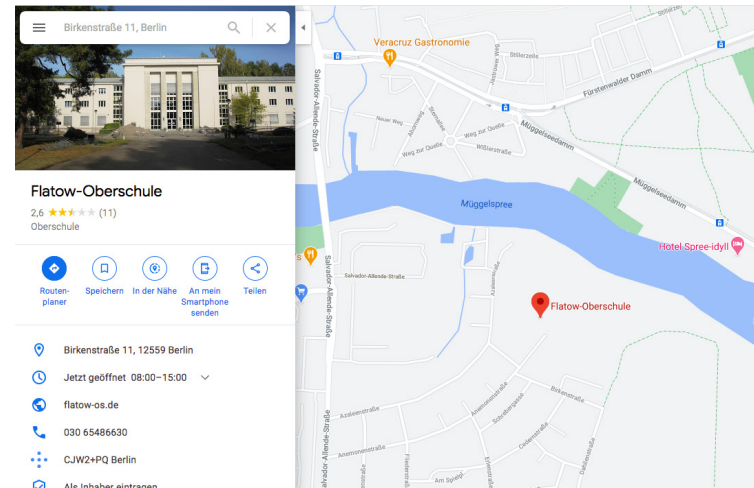
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



II. Methode 2. Beschreibung Vorgehensweise

Drei Berliner Schulen



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

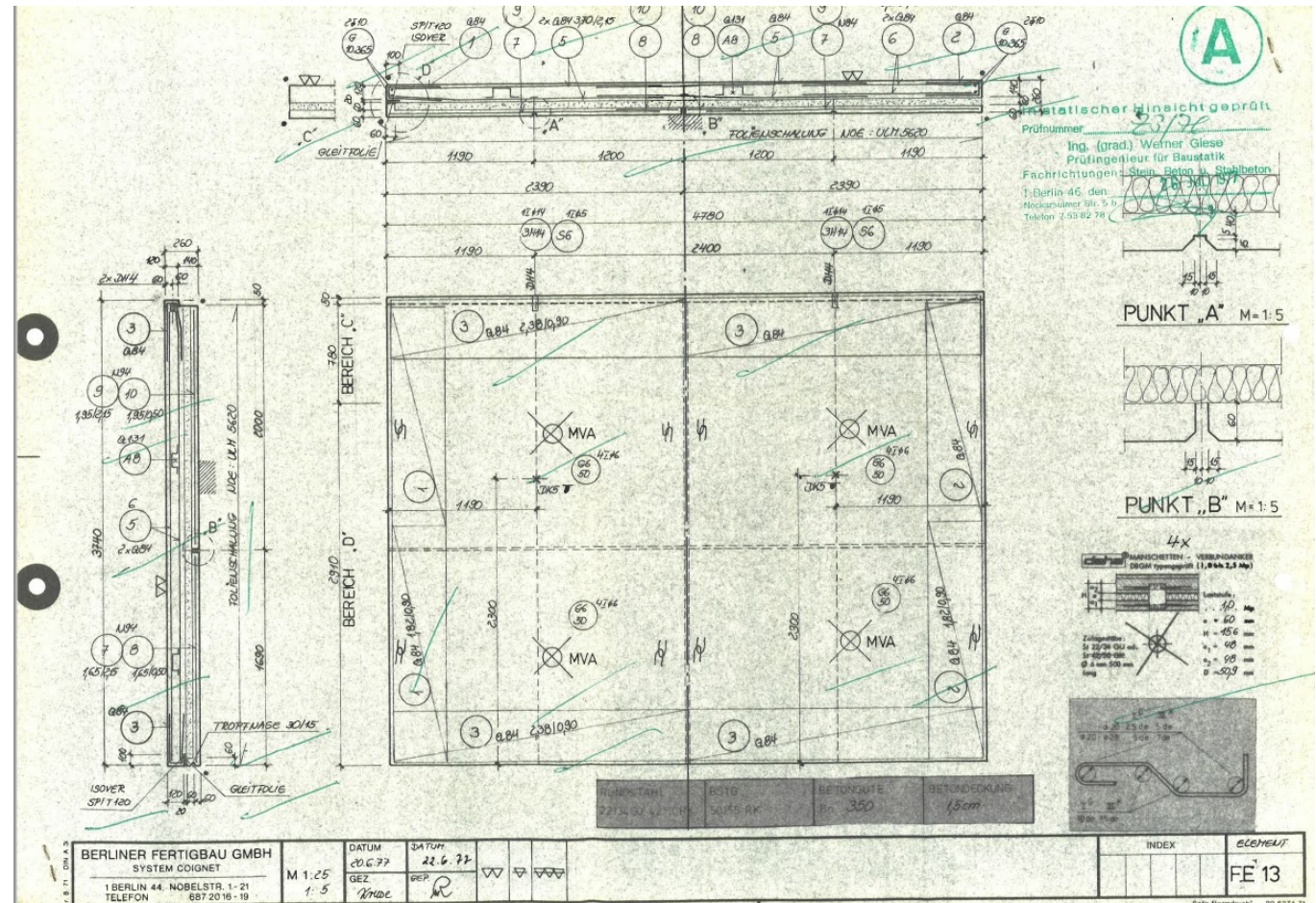
Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methode – 3.1. Bestandserfassung

Modellierung Bestandskonstruktion der Gebäudehülle

Aufgrund der Datenlage konnte das Bestandsgebäude konstruiert werden.

Die unterschiedlichen Wand-, Dach- und Bodenbauten, Fenstern und übrigen Bauteilen des Gebäudes wurden systematisch erfasst und modelliert.



Bauzeitlicher Plan eines vorgefertigten Fassaden-Sandwichelements

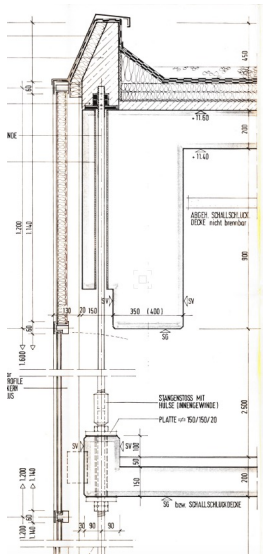
Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

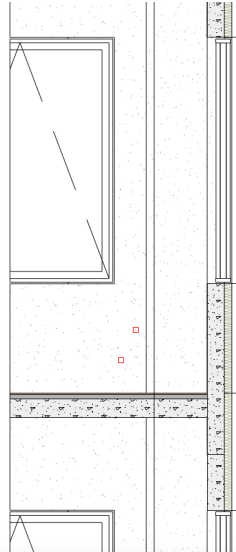
Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methode – 3.1. Bestandserfassung

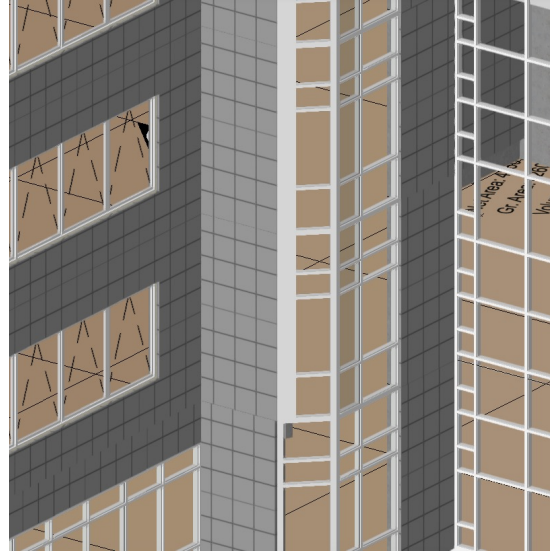
Detail Fensteranschluß



Schnitt aus Bestandsplan
(Handzeichnung
Maßangaben mit
Ausführungsbeschreibung)



Schnitt aus 3D Modell



Außenansicht aus 3D Modell



Detail Fensterbefestigung aus Objektbegehung mit Handaufmaß



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

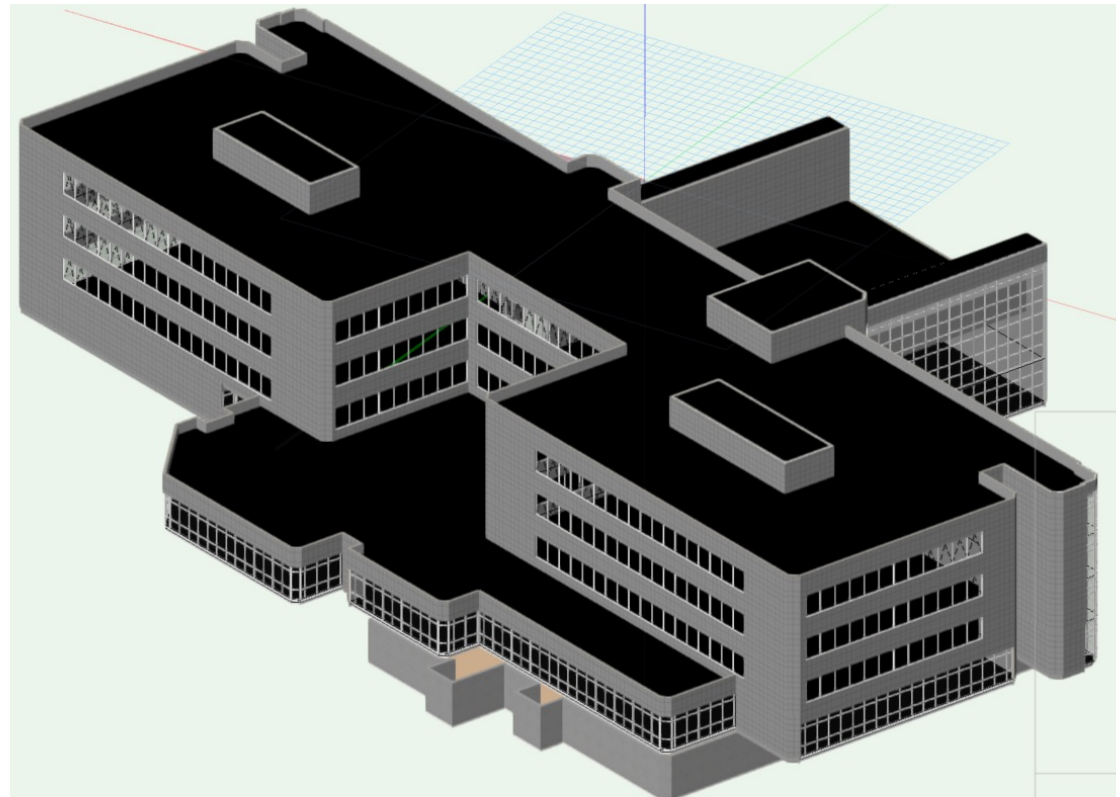
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methode – 3.1. Bestandserfassung

Modellierung Bestandskonstruktion der Gebäudehülle

Es entsteht ein Bestandsmodell,
das alle erfassten Daten
beinhaltet und diese z.B. als
räumliches 3D Modell
anschaulich darstellt.

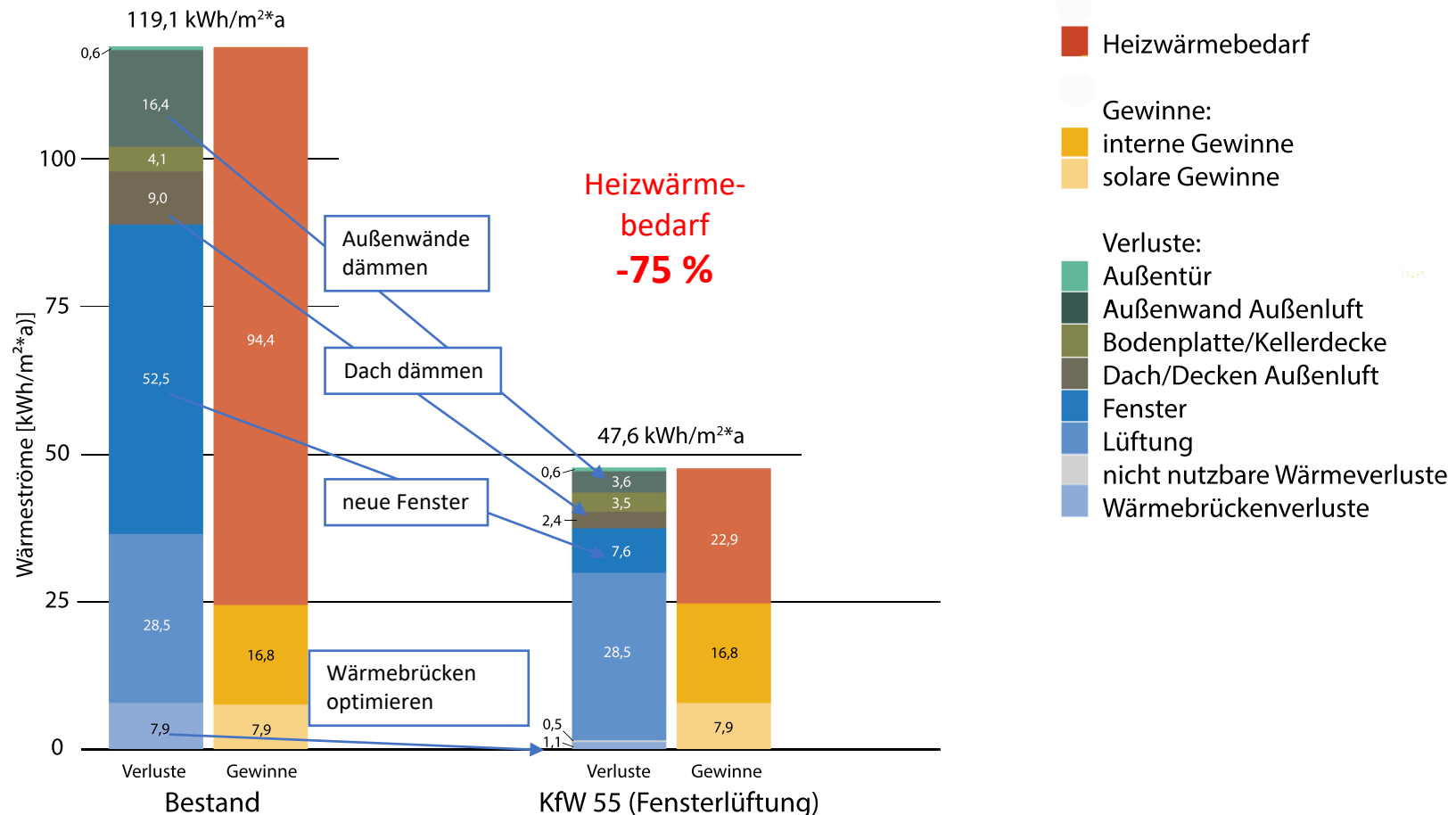


BIM-Modell der Schule

II. Methode – 3.4 Energetische Berechnungen mit BIM-Unterstützung

Vorgaben - Optimierungen im Entwicklungsprozess

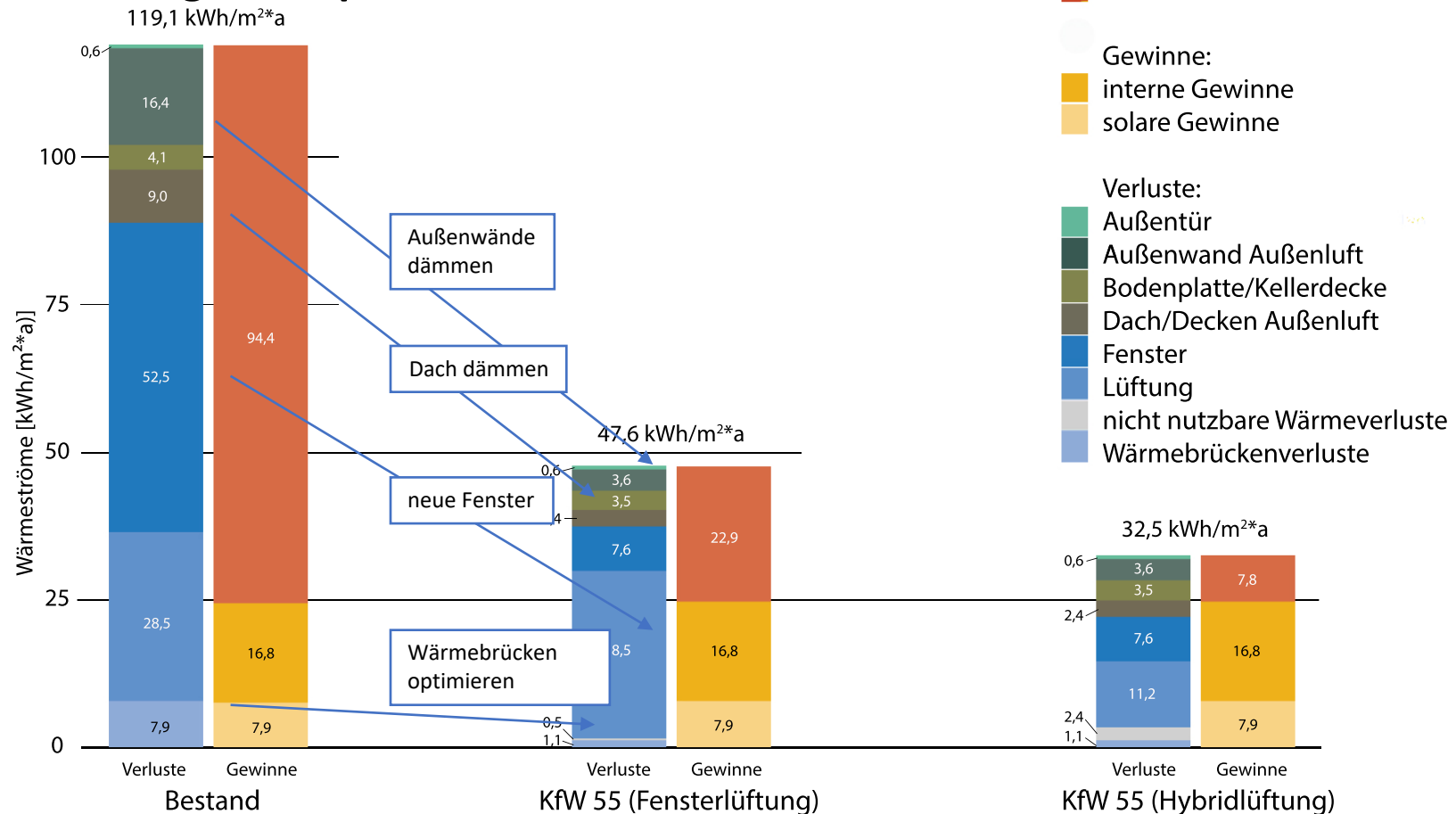
1. Heizwärmebedarf



II. Methode – 3.4 Energetische Berechnungen mit BIM-Unterstützung

Vorgaben - Optimierungen im Entwicklungsprozess

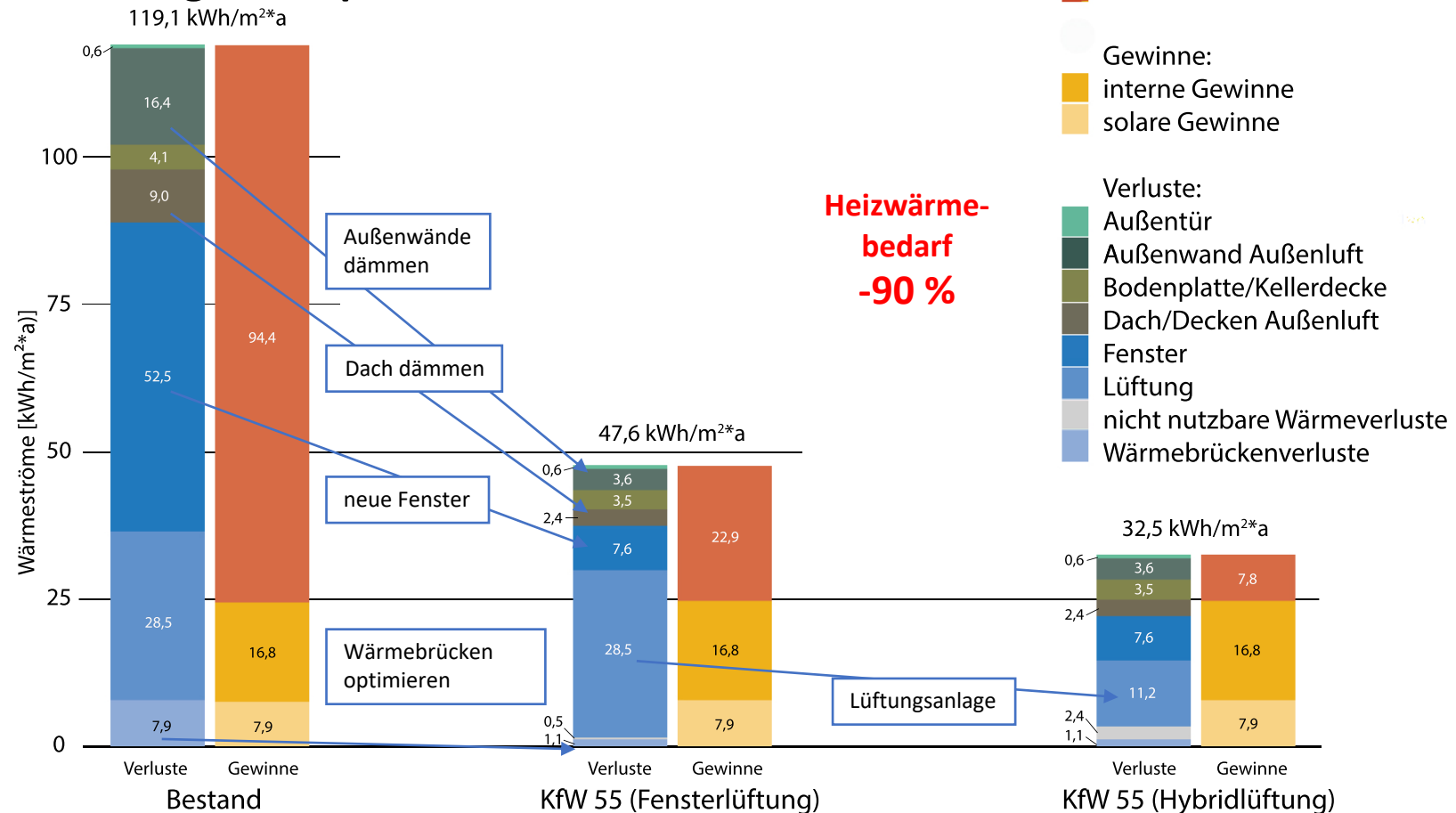
2. TGA, Lüftungskonzept



II. Methode – 3.4 Energetische Berechnungen mit BIM-Unterstützung

Vorgaben - Optimierungen im Entwicklungsprozess

2. TGA, Lüftungskonzept



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

II. Methode – 3.4 Energetische Berechnungen mit BIM-Unterstützung

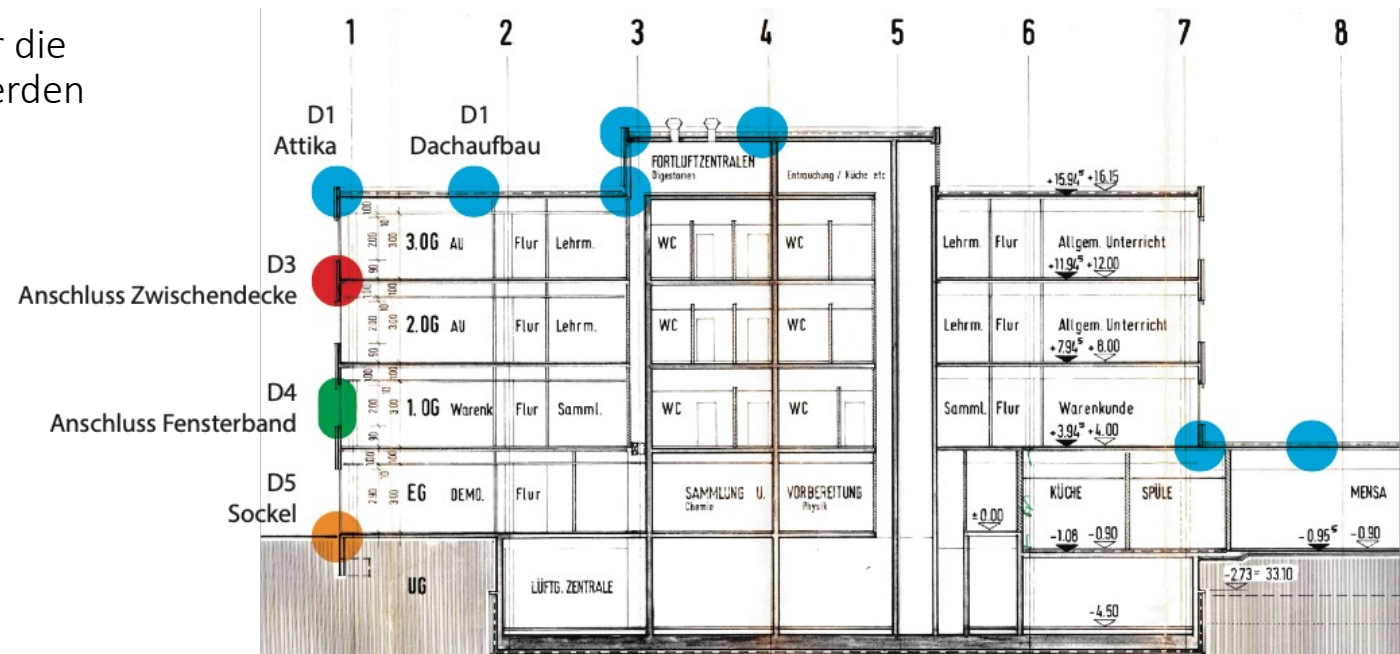
Vorgaben und Optimierungen im laufenden Entwicklungsprozess

3. Wärmebrücken

Untersuchung konstruktiver Detailpunkte

Wesentliche Detailpunkte für die energetische Betrachtung werden nach festgelegtem Schema betrachtet.

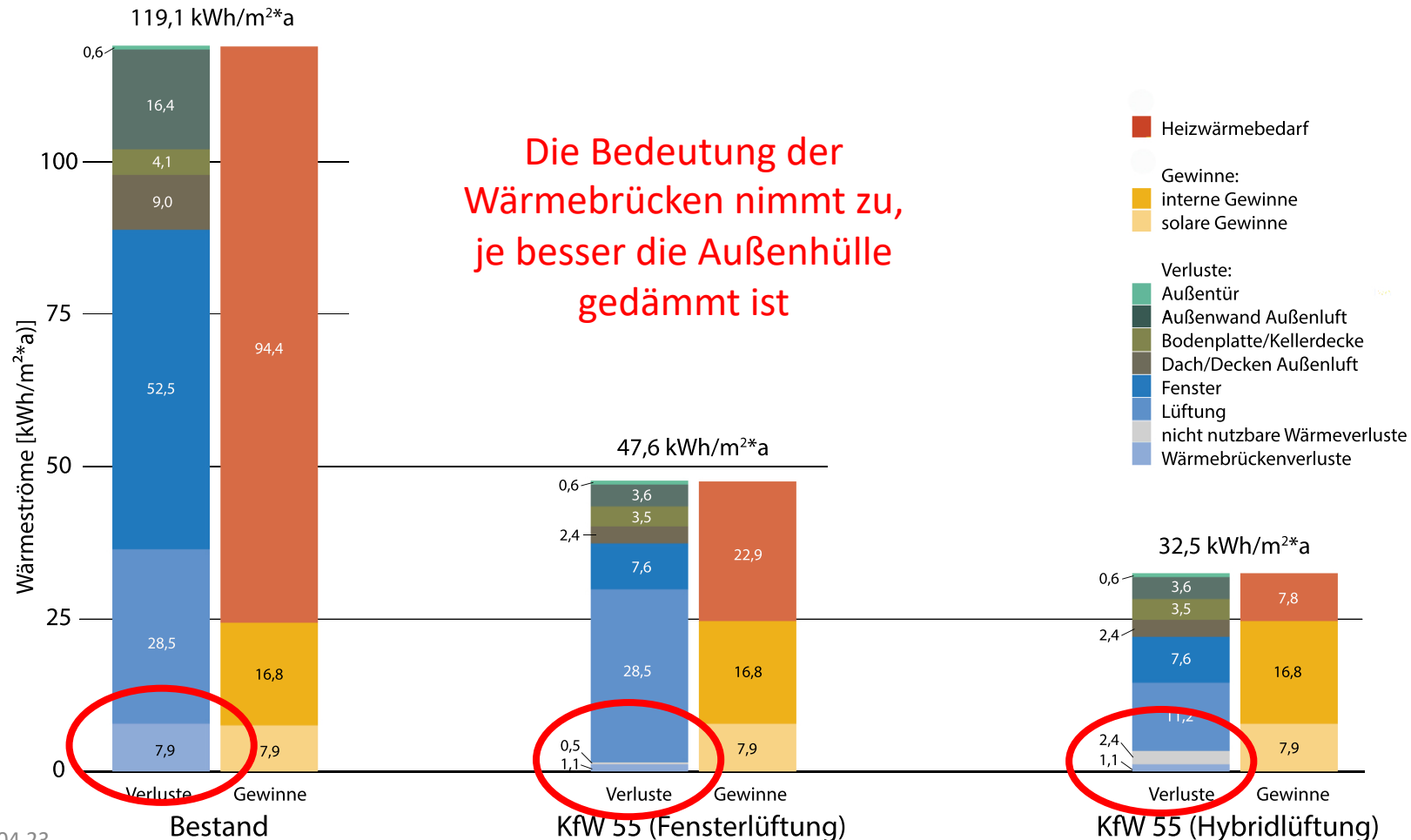
- D1 - Dach/Attika
- D2 - Terrasse
- D3 - Fassade
- D4 - Fenster
- D5 - Sockel



II. Methode – 3.4 Energetische Berechnungen mit BIM-Unterstützung

Vorgaben und Optimierungen im laufenden Entwicklungsprozess

2. Wärmebrücken



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



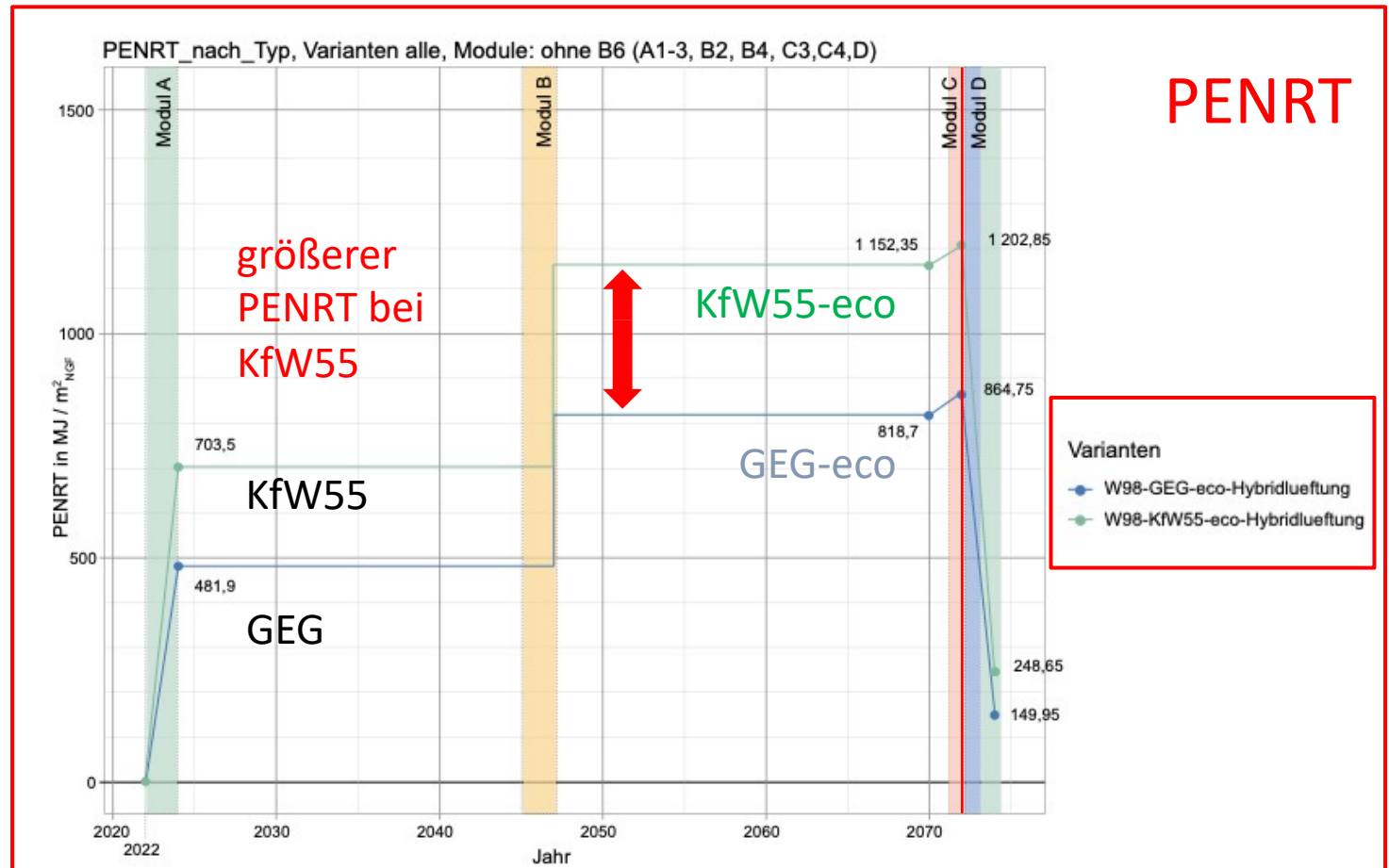
III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – Energieaufwand PENRT „graue Energie“

Vergleich:

Energieaufwand
PENRT
GEG zu
KfW 55 Standard

Der Energieaufwand
im Lebenszyklus
ist für die KfW55-
Varianten
gegenüber der
GEG - Variante
signifikant höher.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

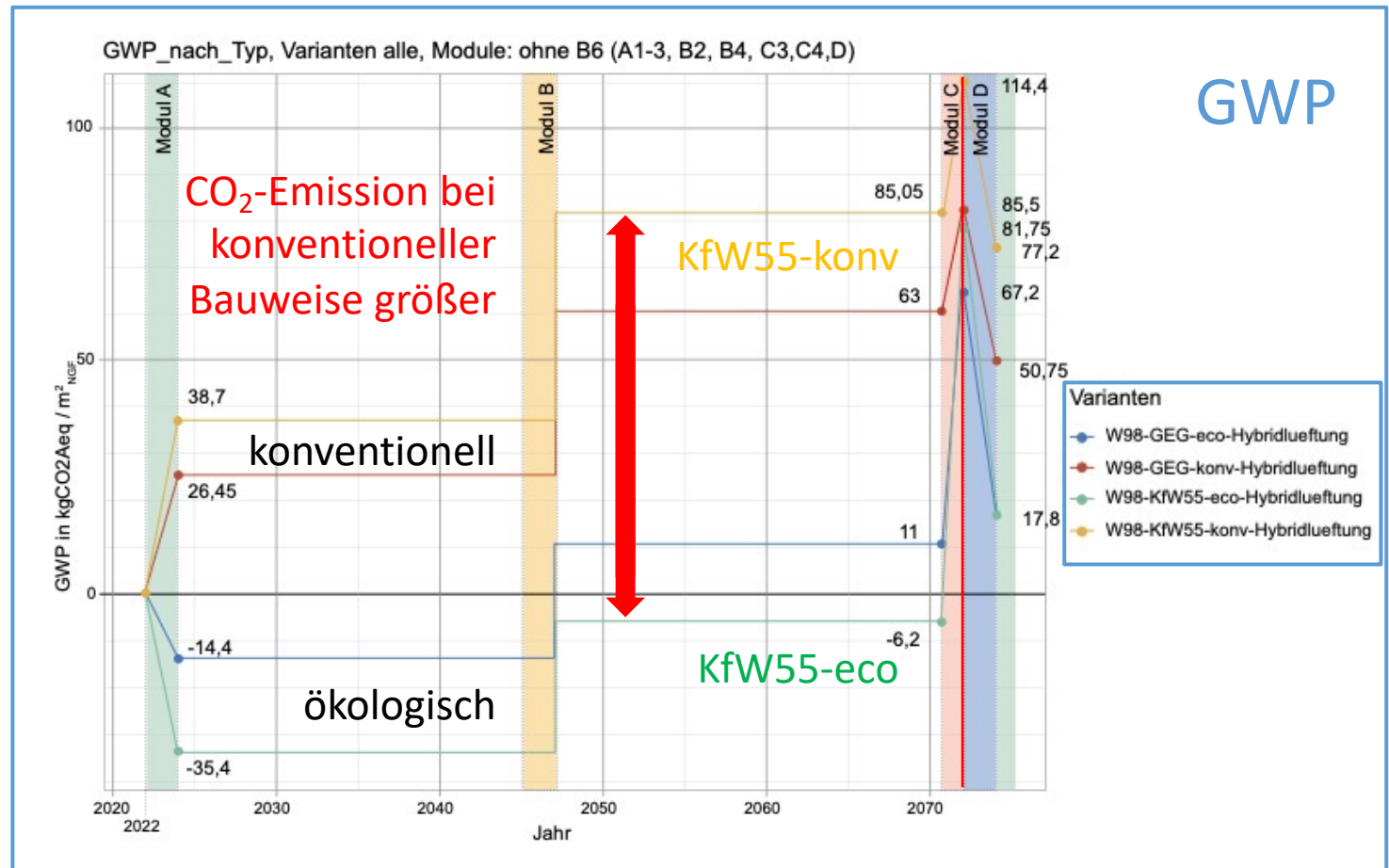
Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:
Im KfW 55
Standard,
Bauweise
konventionell zu
ökologisch :

Das CO₂-Potenzial
für die KfW55-
Variante ist bei
konventioneller Bau-
weise größer als bei
der ökologischen.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

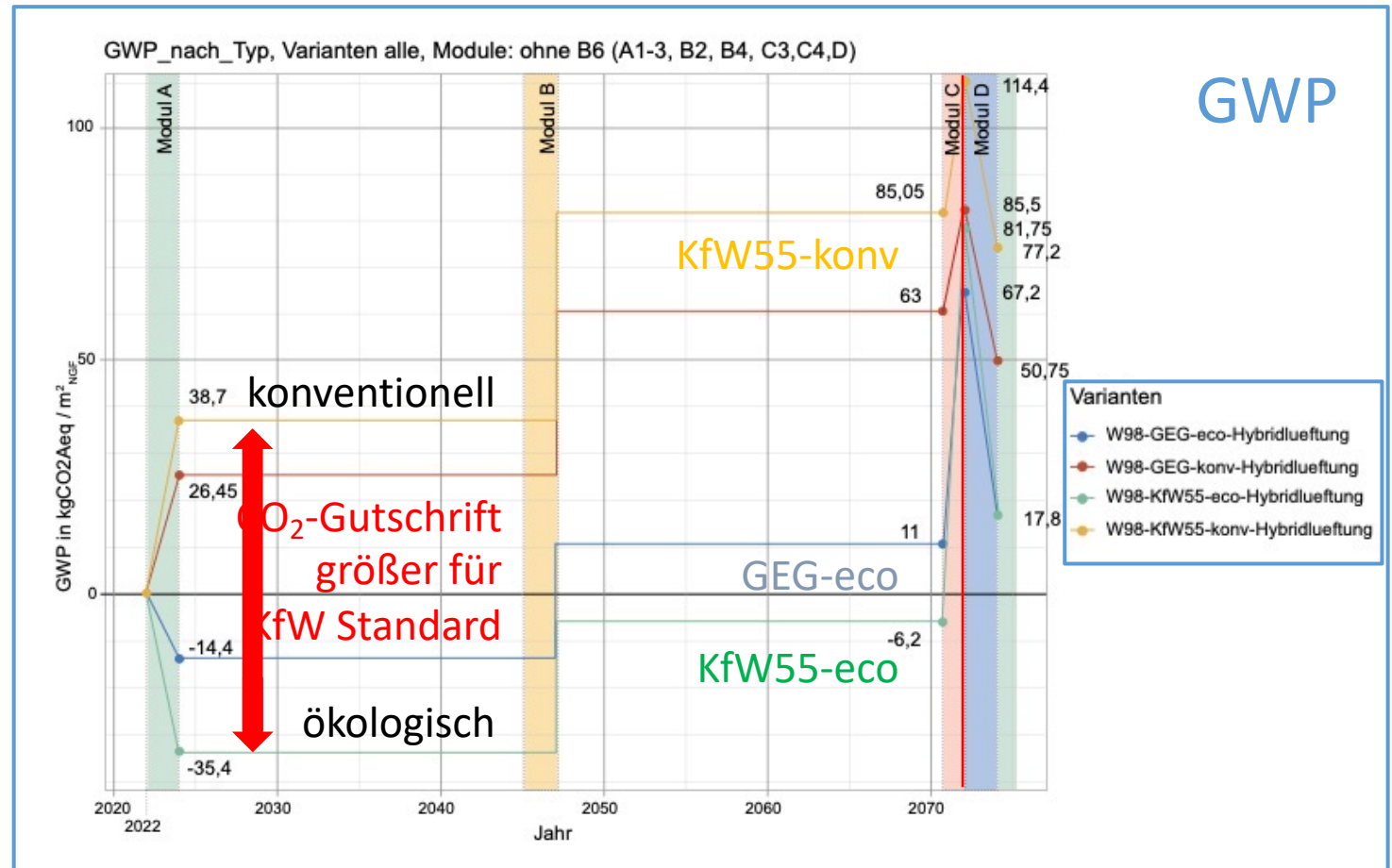
Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:

KfW 55 konv –

KfW 55 eco:

Bei der KfW-Variante in ökologischer Bauweise wird der erhöhte Materialaufwand zum Vorteil durch die größere eingelagerte Menge an CO₂.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:

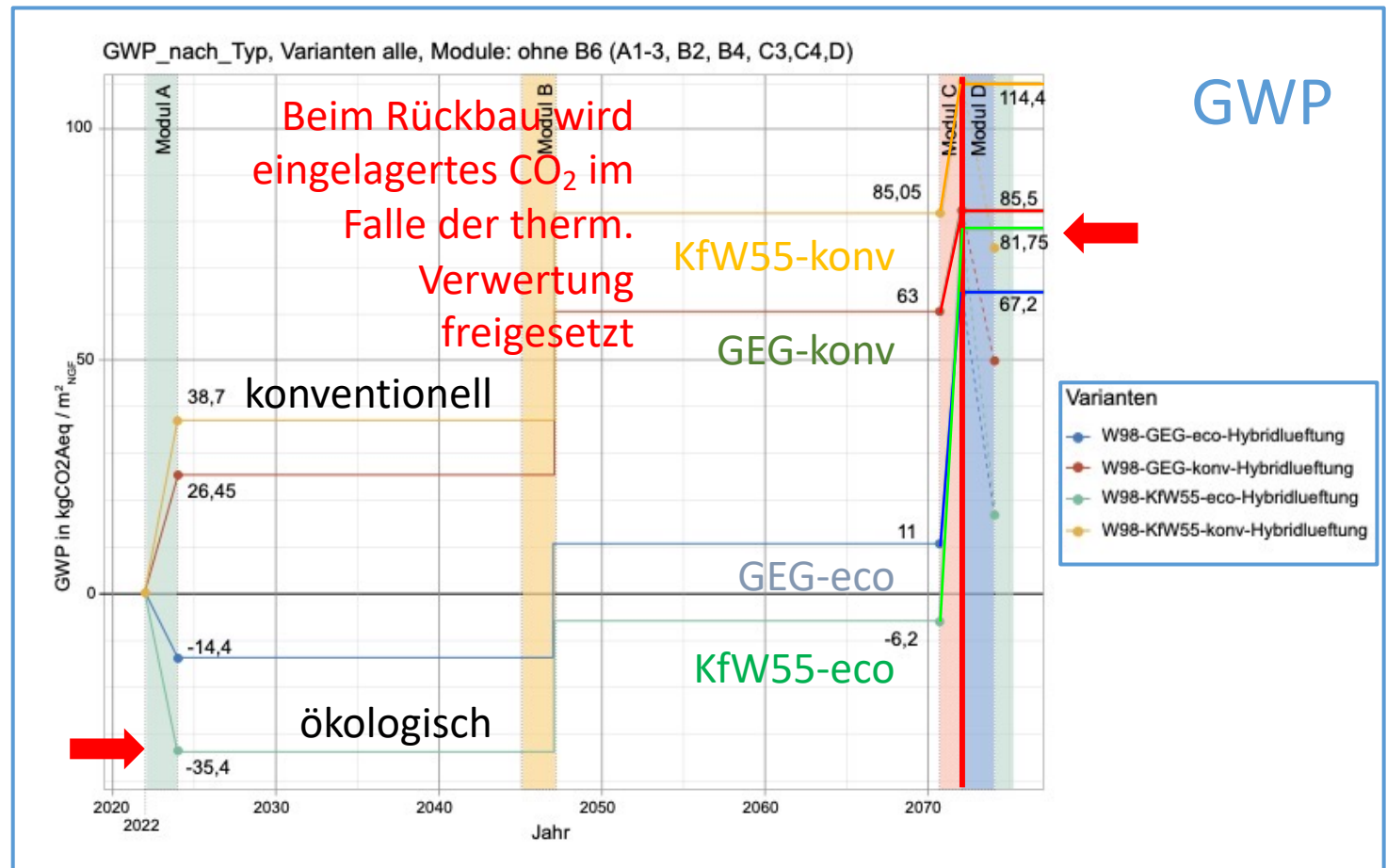
Alle Bauweisen

End of Life

Module A - C:

Bei der Variante KfW 55 eco wird der erhöhte Materialaufwand zum Vorteil durch die größere eingelagerte Menge an CO₂.

Erst beim Rückbau würde das CO₂ wieder freigesetzt.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



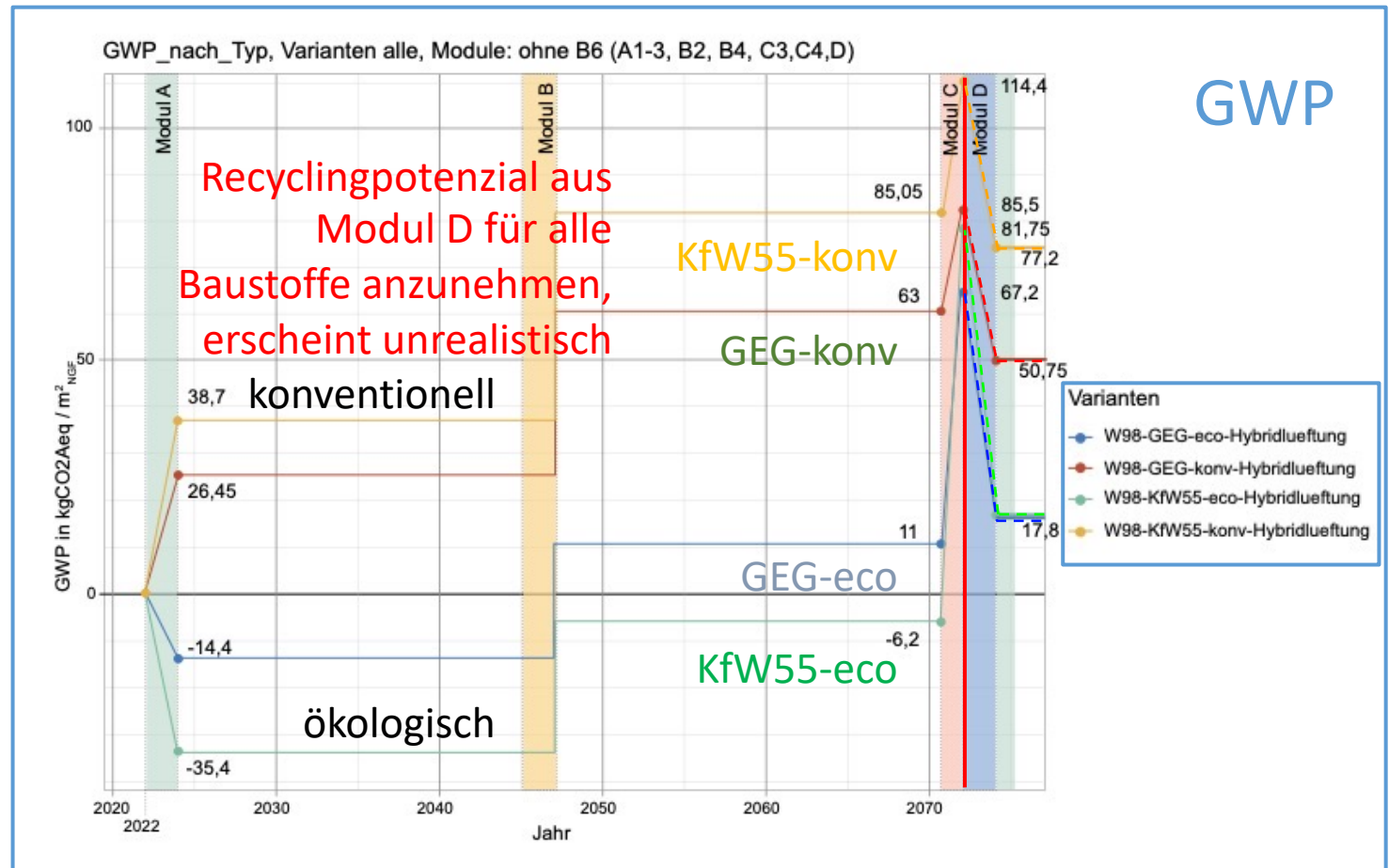
III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:

Konventionell zu ökologisch
Modul D:

Werte aus der Ökobilanz Modul D Wiederverwertung (Recycling und Energierückgewinnung) scheinen unklar. Nicht alle Baustoffe liefern hierzu Daten.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



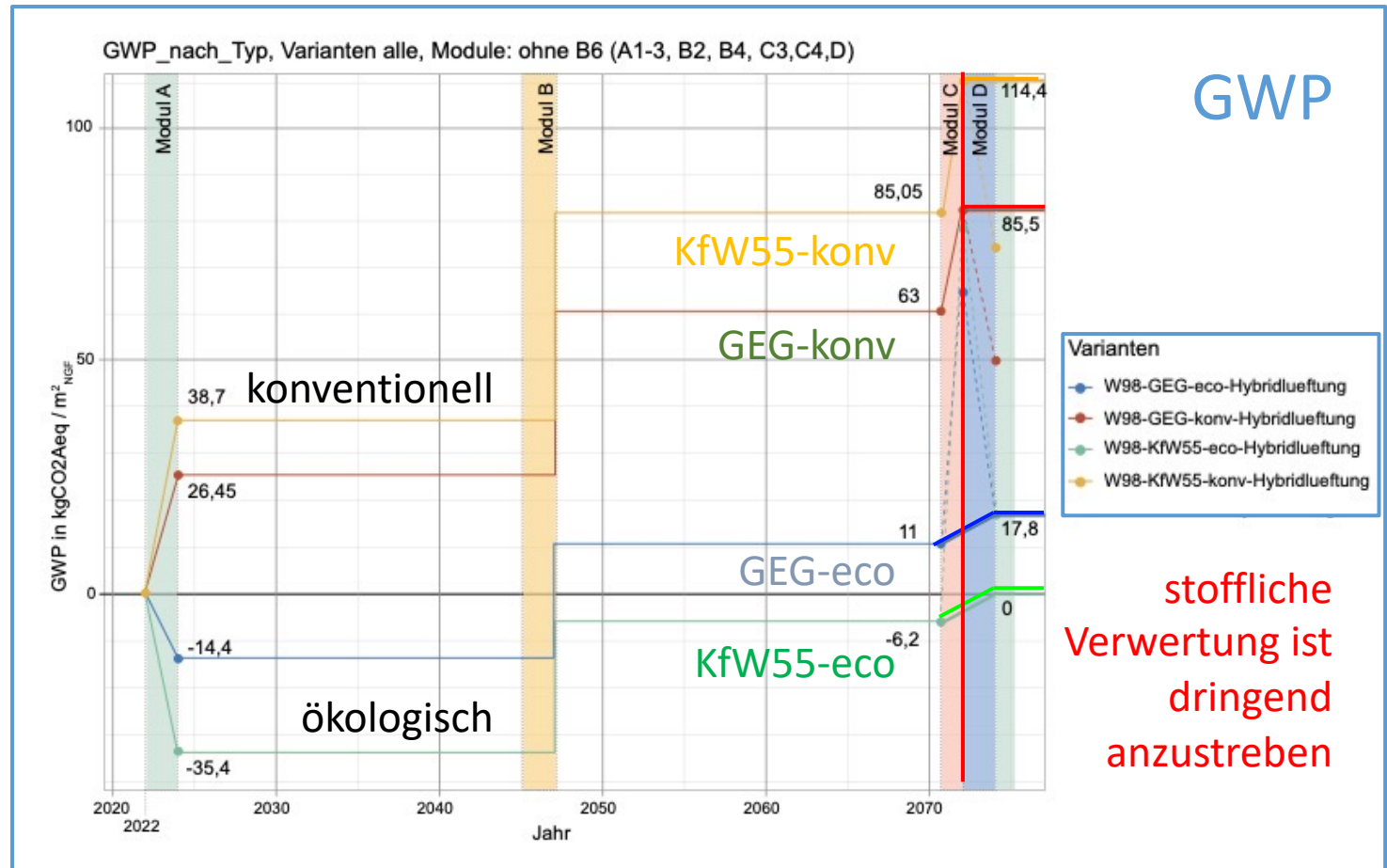
III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:

Konventionell zu
ökologisch
Modul D:

Wiederverwertung,
Recycling und
Energierück-
gewinnung macht
den Unterschied



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



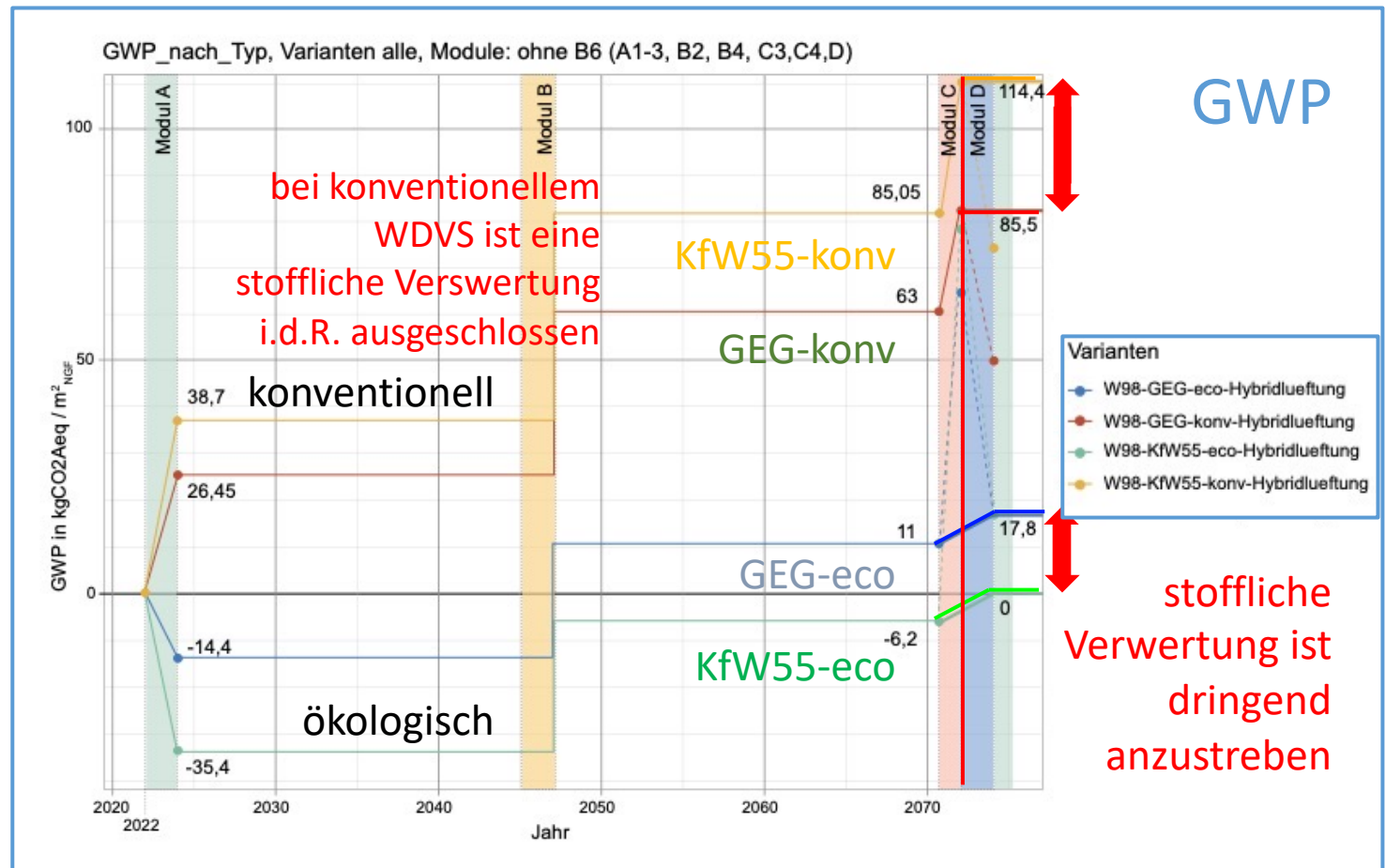
III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Varianten Baustoffeinsatz – CO₂ Emission GWP „graue Emission“

Vergleich:

Konventionell zu ökologisch Modul D:

Eine stoffliche Wiederverwertung nach Ende des Nutzungszyklus ist anzustreben. Für herkömmliche Baustoffe kann diese nur unter Verlusten organisiert werden.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

Energiestandard im Lebenszyklus – Energieaufwand PENRT „graue Energie“

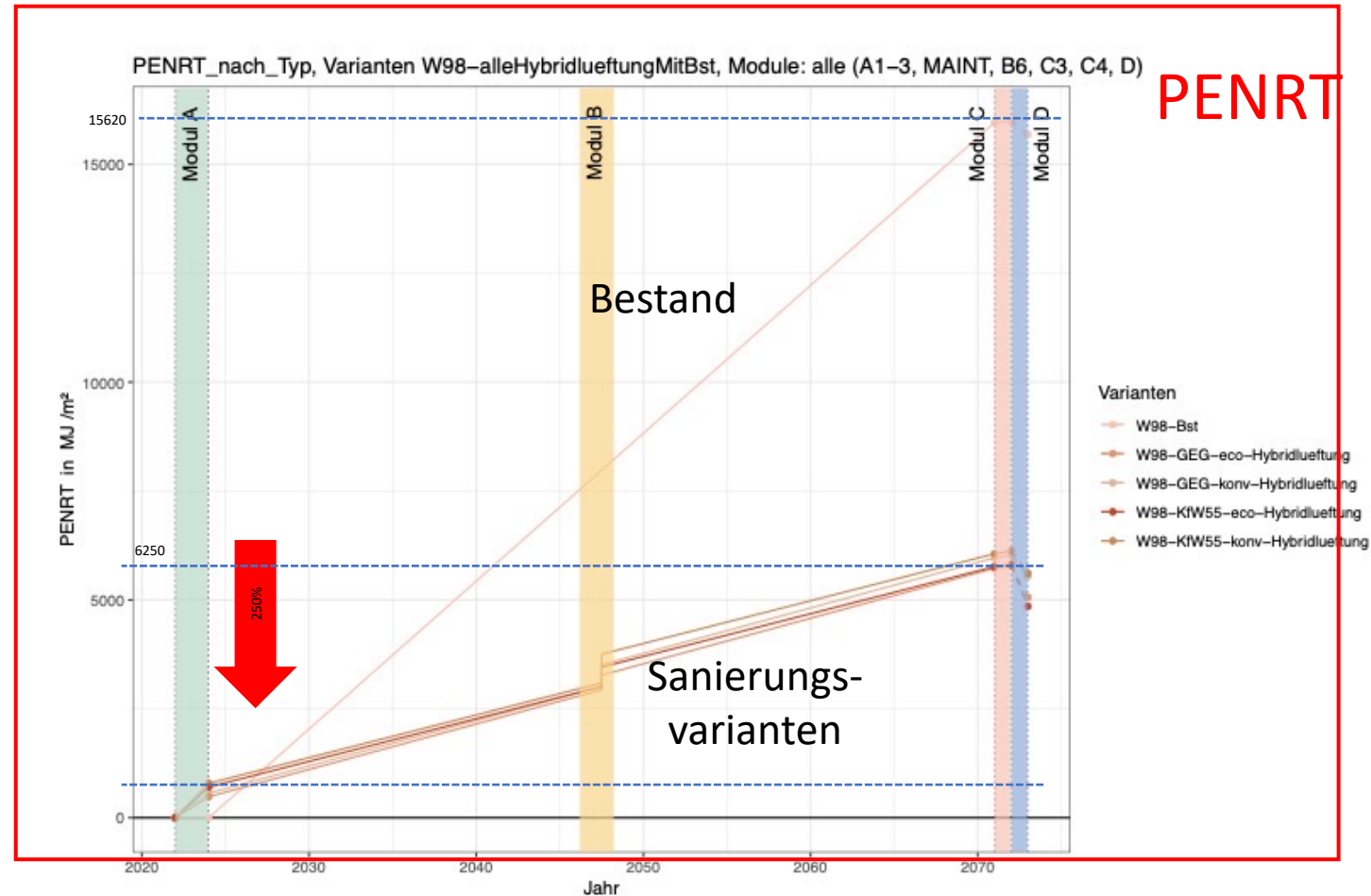
Vergleich:

PENRT

Bestandsmodell zu Sanierung:

Die vollständige Darstellung der Energieaufwände inklusive des Energieaufwand für den Betrieb B6 zeigt eine deutliche Verringerung der Emission durch die Sanierung.

Zu beachten ist hier, dass nur der Aufwand der Baustoffe für die Sanierung der Fassaden bilanziert wird.



PENRT

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III. Ökobilanzielle Betrachtung (Life Cycle Assessment = LCA)

CO₂ Emission im Lebenszyklus – GWP Gesamtbilanz

Vergleich:

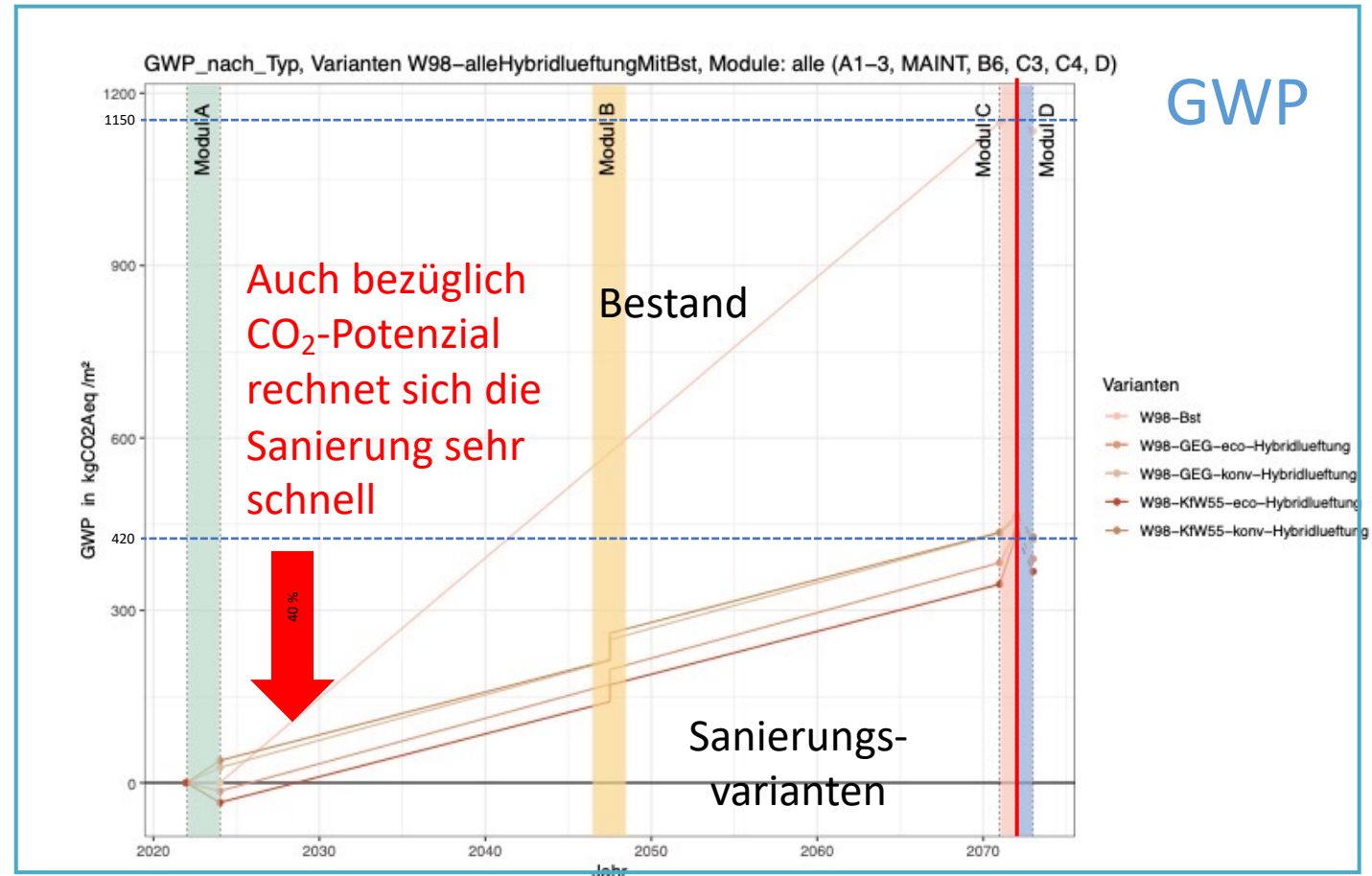
CO₂ Emission

Bestandsmodell zu

Sanierung:

Die vollständige Darstellung des CO₂ Potential inklusive des Energieaufwand für den Betrieb Modul B6 zeigt eine deutliche Verringerung der Emission durch die Sanierung.

Über 50 Jahre sind so Modelle nachhaltiger Sanierung mit nachwachsenden Baustoffen zeigen eine deutlich geringere CO₂ Emmisionen besonders in den frühen Phasen.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

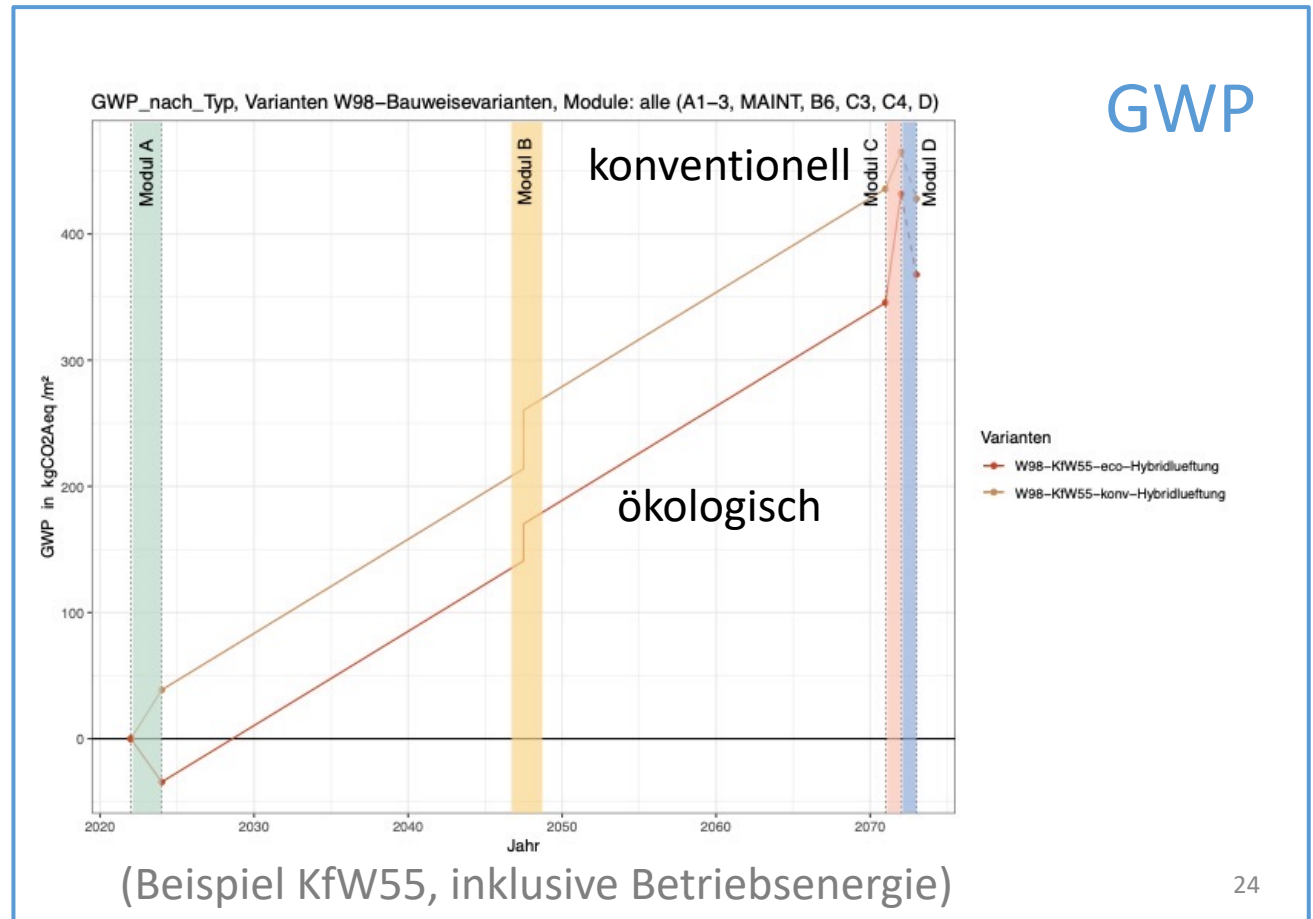
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



IV.2) Auswertung bezüglich Bauweise

Für die Nutzungsphase ist zu hoffen, dass die Klimaschädigung der Energieerzeugung deutlich abnimmt und schließlich komplett erneuerbar stattfindet



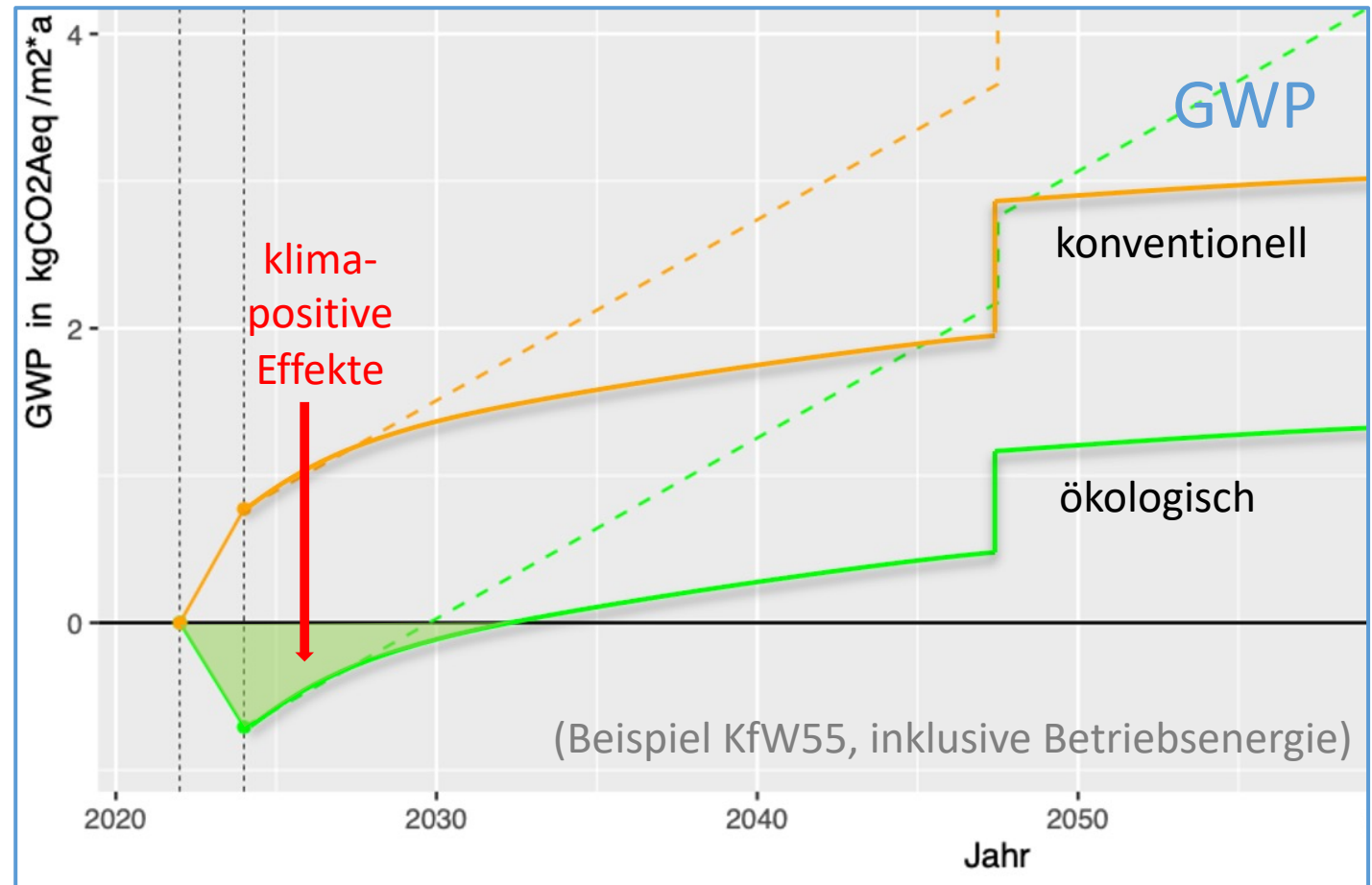
Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

IV.2) Auswertung bezüglich Bauweise

Nachhaltig hergestellte erneuerbare Baustoffe mit CO₂-Einlagerung sind praktisch unsere einzige Möglichkeit, klimapositive Effekte beim Bauen für die kommenden Jahre umzusetzen.



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III) Beispielobjekte

Schulgebäude mit Baujahren zwischen 1950 und 1980 in Berlin:



III.1) W98, OSZ Handel 1,
Wrangelstr. 98, 10997 Berlin Kreuzberg



III.2) B11, Flatow-Oberschule,
Birkenstr. 11, 12559 Berlin Köpenick



III.3) H29, Peter-Leneé-Schule,
Hartmannsweilerweg 29, 14163 Berlin Zehlendorf

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) W98 OSZ Handel 1

Wrangelstr. 98, Berlin Kreuzberg

Fläche Nutzung:

Anzahl Schüler: 1.200

Schulart: OSZ Handel



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



25.04.23

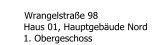


28

II) Methode – Bestandserfassung



II) Methode – Bestandserfassung



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

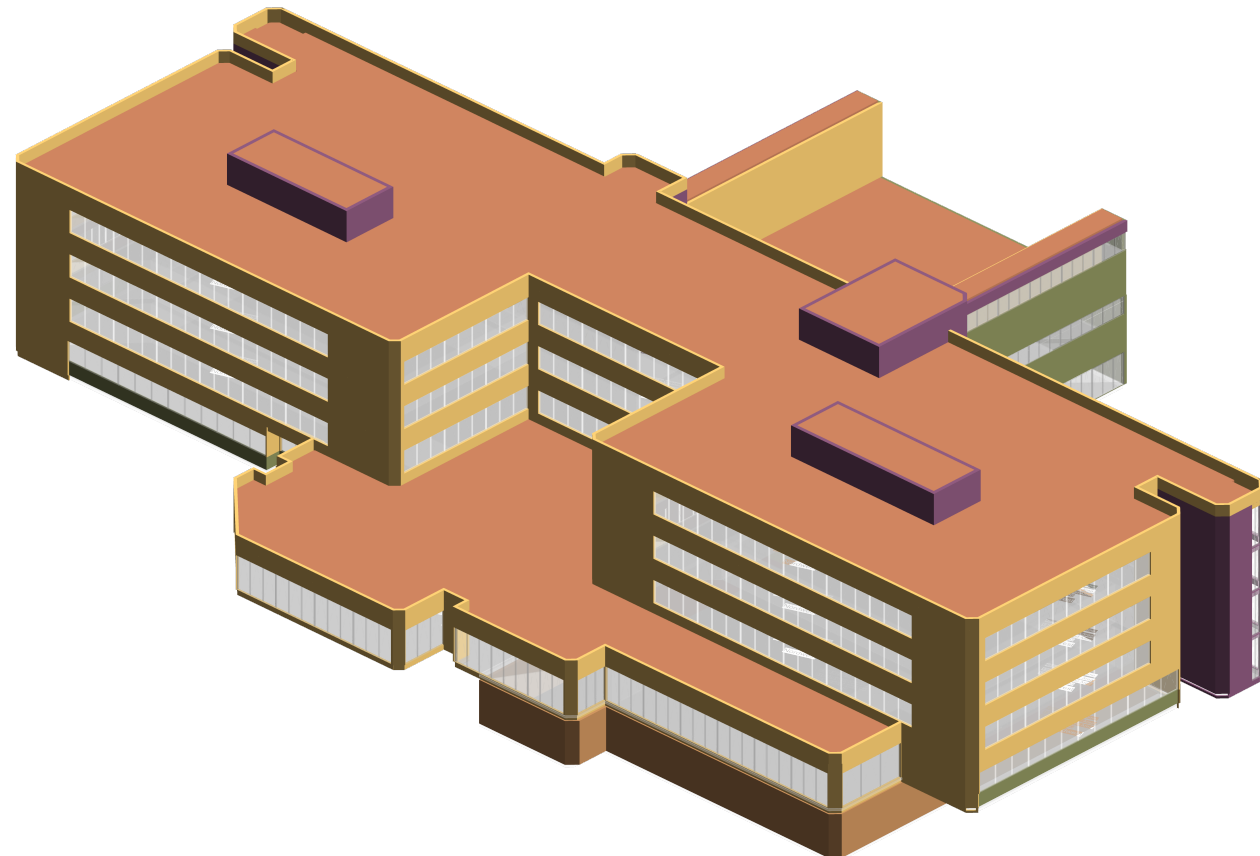
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) W98 OSZ Handel 1

Wrangelstr. 98, Berlin Kreuzberg

BIM-Modell:



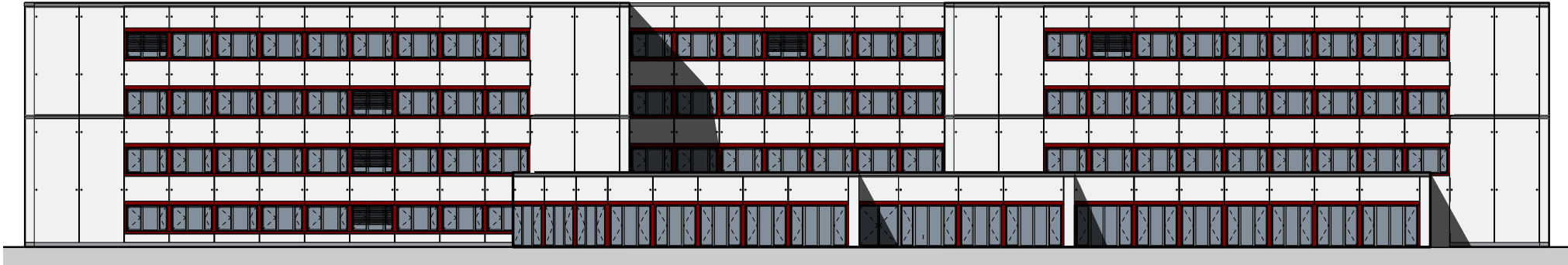
- W98_DA01
- W98_AW01
- W98_AW02
- W98_AW03
- W98_AW04

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) W98 - Ansicht



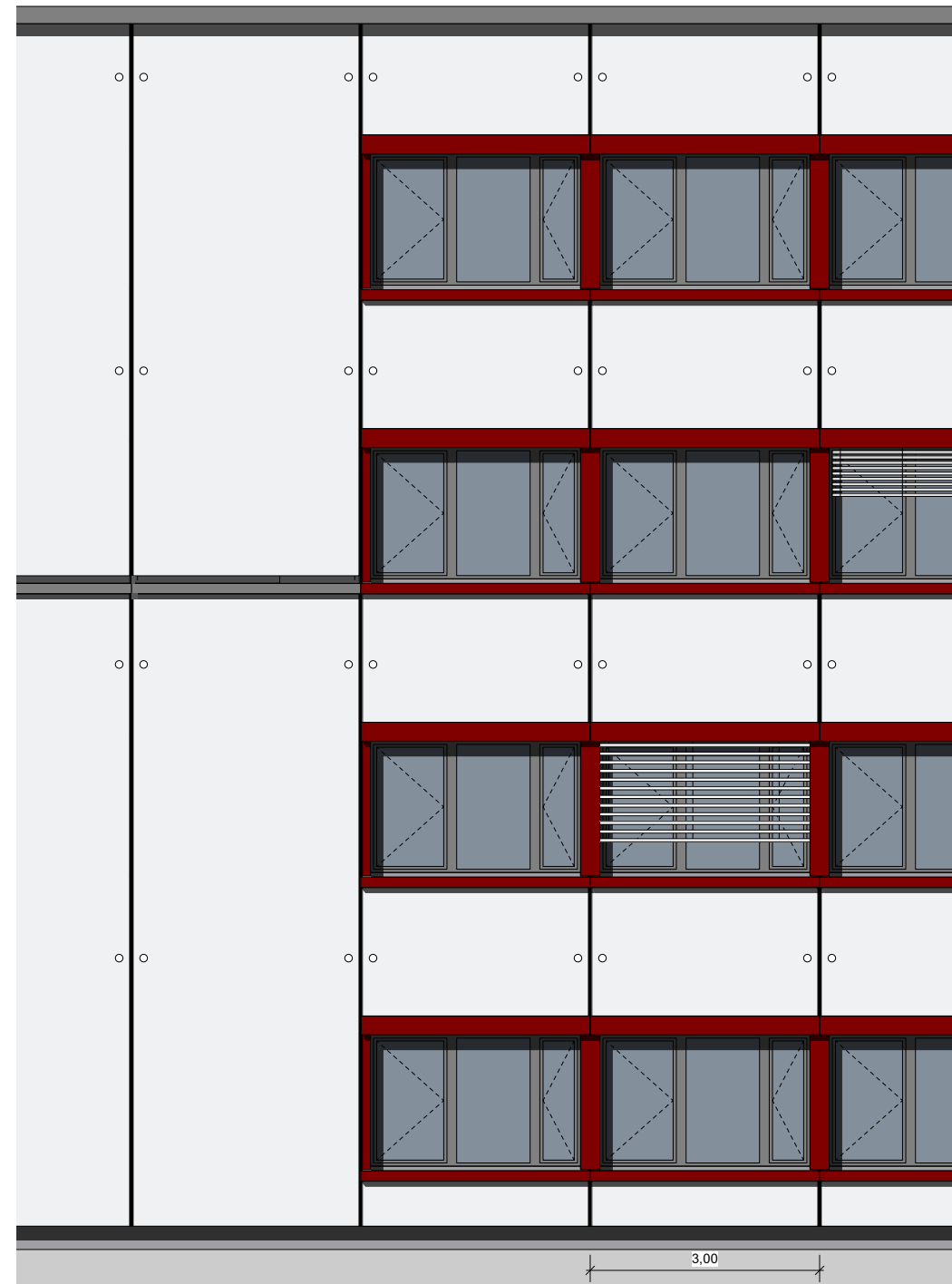
Forschungsvorhaben Sanierungsplanung I

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) W98 - Ansicht

25.04.23



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

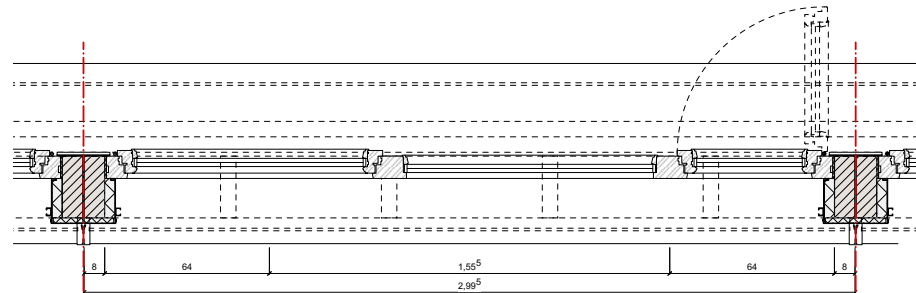
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

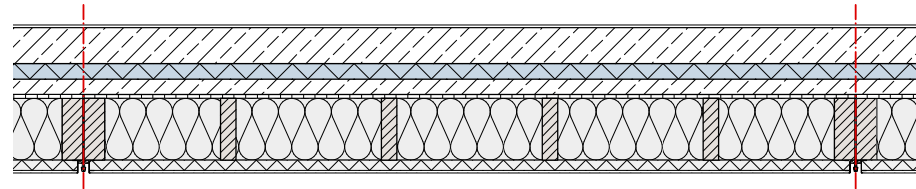
III.1) W98 - Schnitte

Legende:

	Stahlbeton
	Holz
	mineralölbasierte Dämmstoffe (XPS, EPS, PU)
	mineralische Dämmstoffe
	ökologische Dämmstoffe (Zellulose, Holzfaser)
	Dichtungsbahn
	OSB
	Kies
	Erdreich
	Mauerwerk

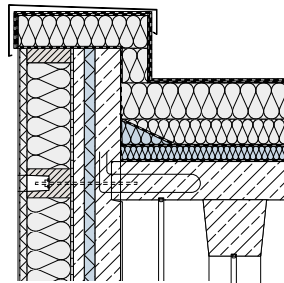


Horizontalschnitt Fenster 1:20

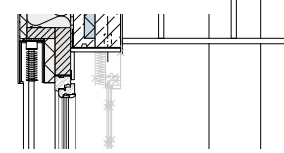


Horizontalschnitt geschlossene Wand 1:20

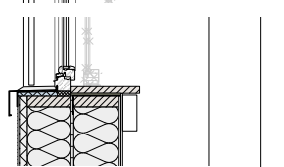
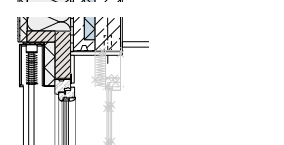
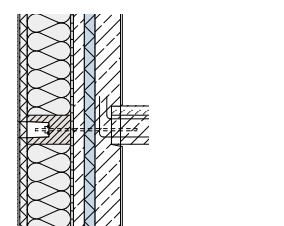
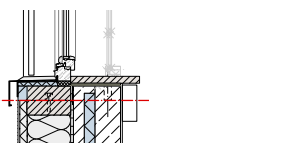
D1.1
Attika-
anschluss



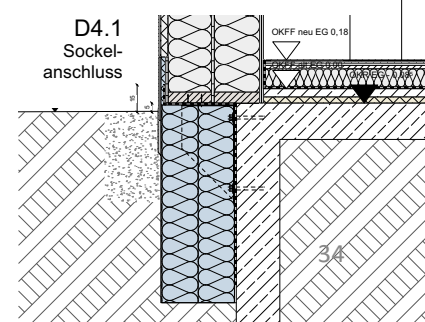
D3.2
Fenster-
anschluss



D3.1
Außenwand
an Geschoss-
decke



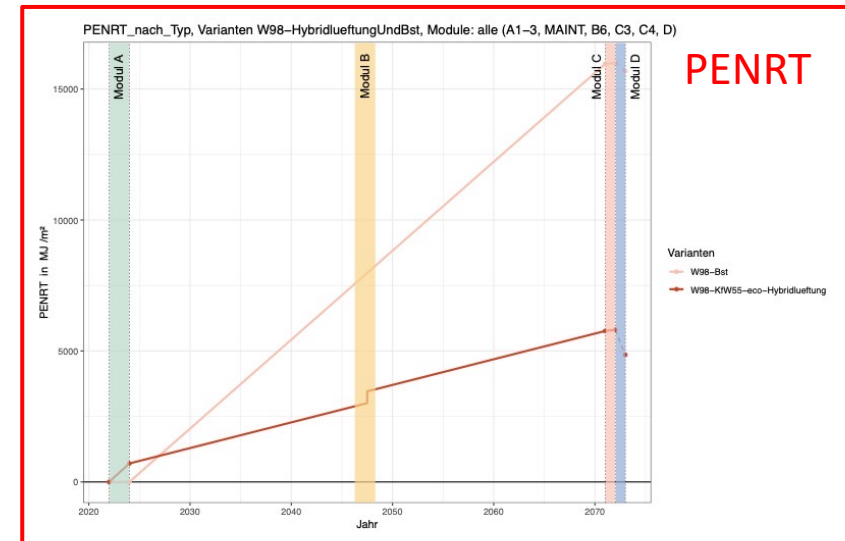
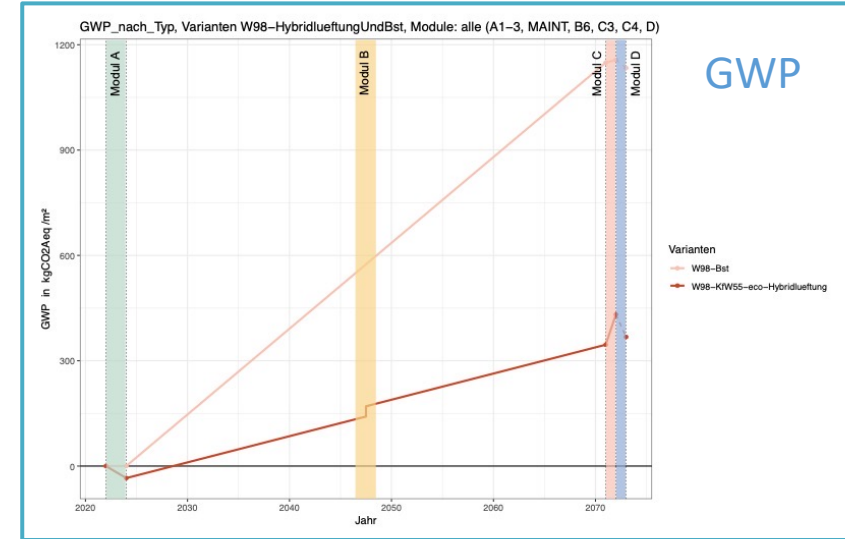
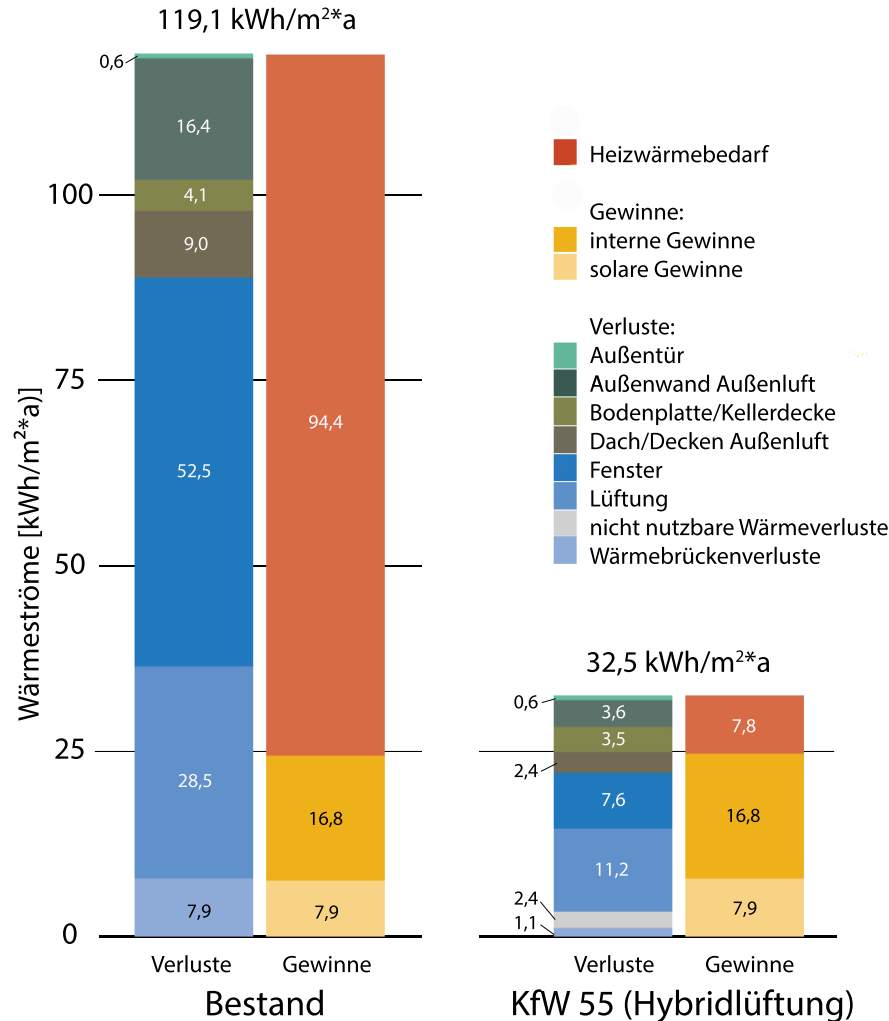
D4.1
Sockel-
anschluss



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.2) B11 Flatow-Oberschule

Birkenstr. 11, 12559 Berlin Köpenick

Baujahr: 1953

Fläche Nutzung: 6.722m²

Anzahl Schüler: 570

Schulart: Oberschule -
Sportleistungszentrum



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.2) B11 Flatow-Oberschule

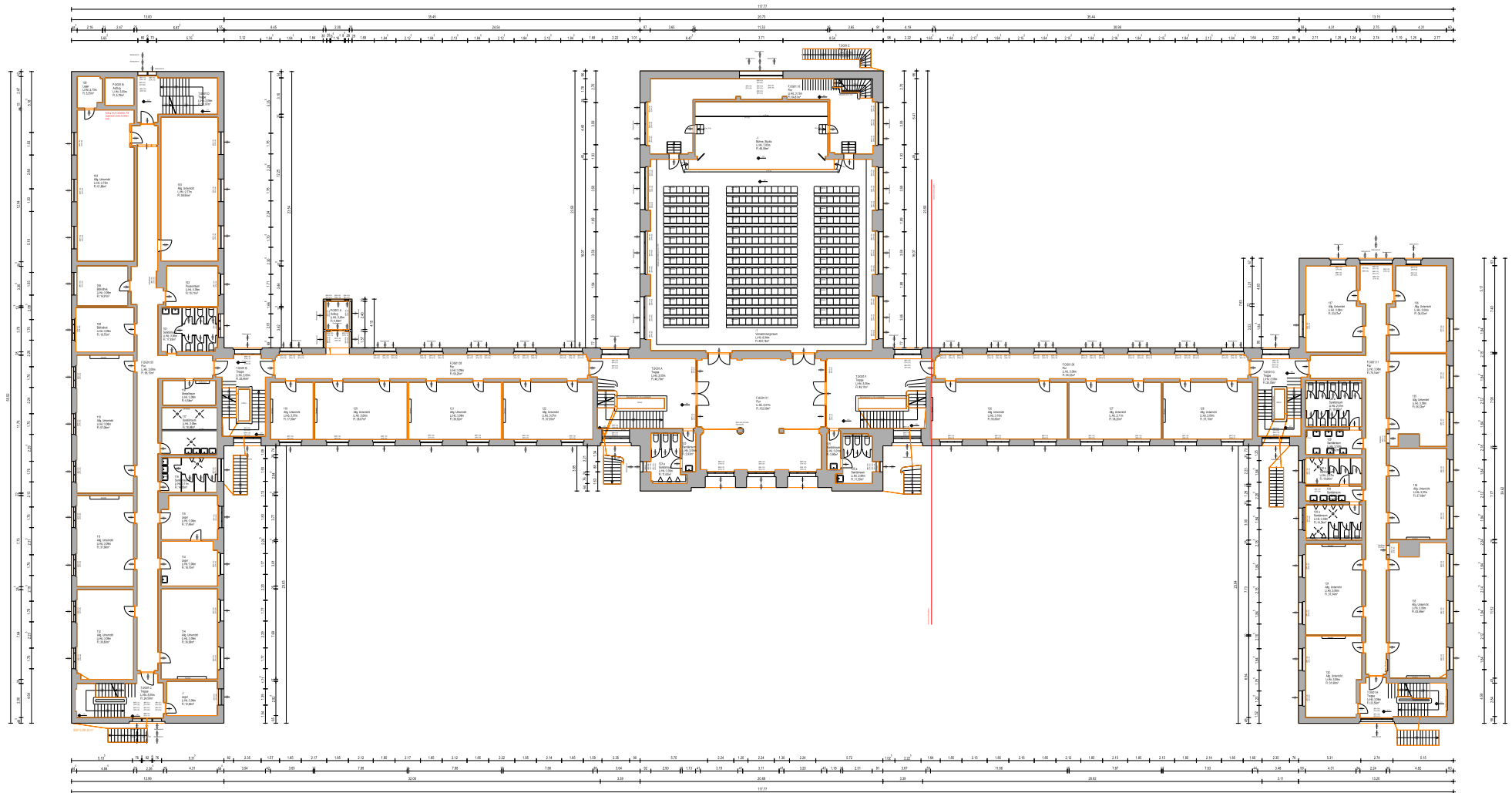
Birkenstr. 11, 12559 Berlin Köpenick



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin



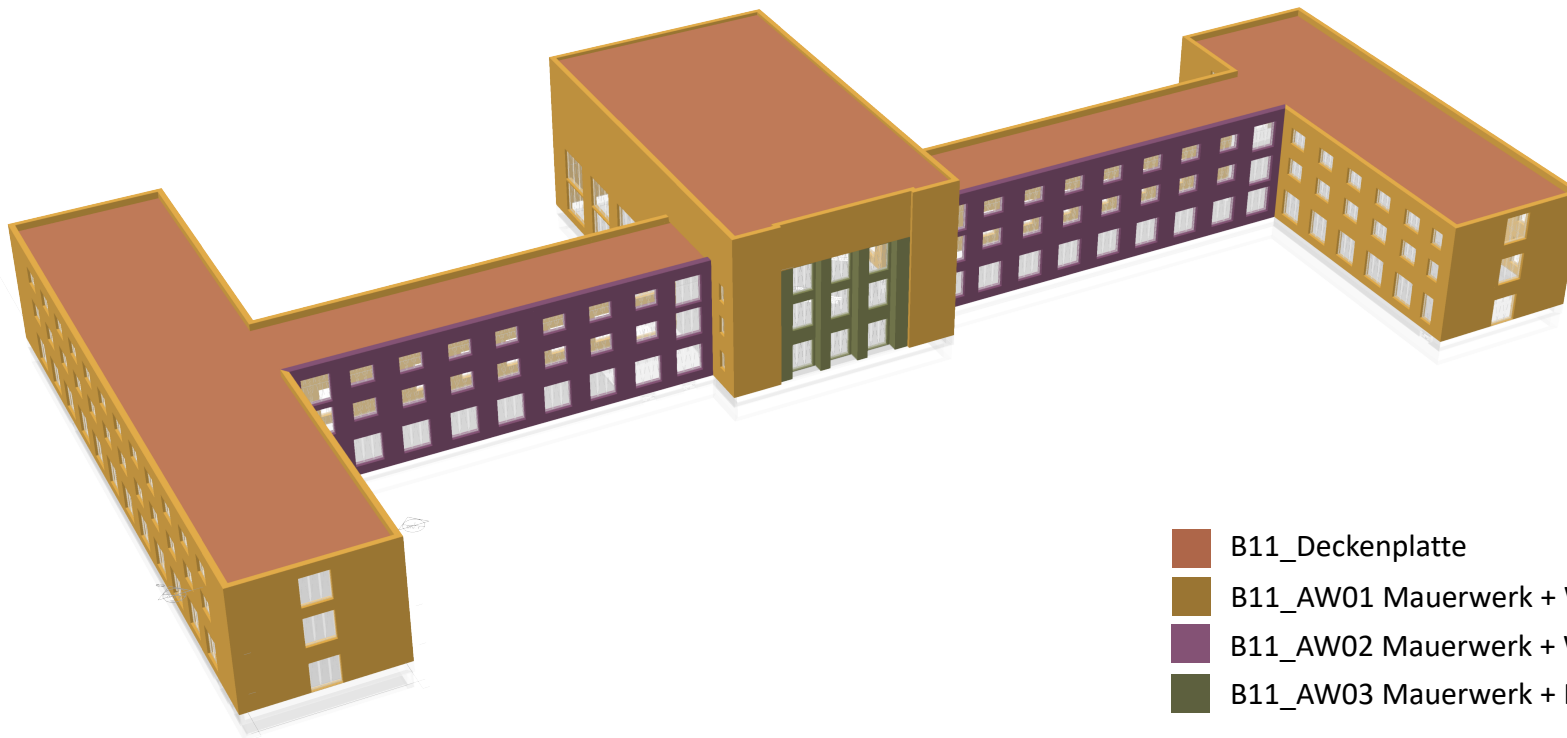
Birkenstraße 11
Haus 01 - Schulgebäude
1. Obergeschoss

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.2) B11 – BIM-Modell



- B11_Deckenplatte
- B11_AW01 Mauerwerk + WDVS 10cm
- B11_AW02 Mauerwerk + WDVS 20cm
- B11_AW03 Mauerwerk + Natursteinverkleidung

Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit

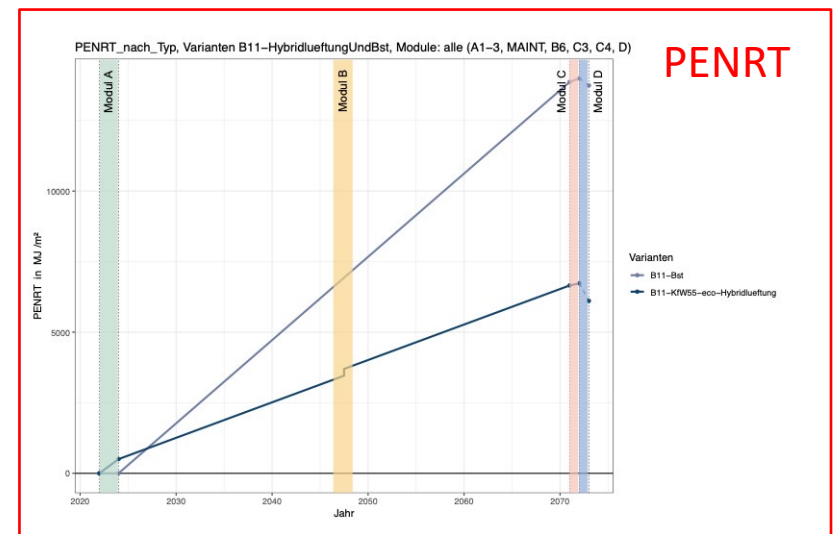
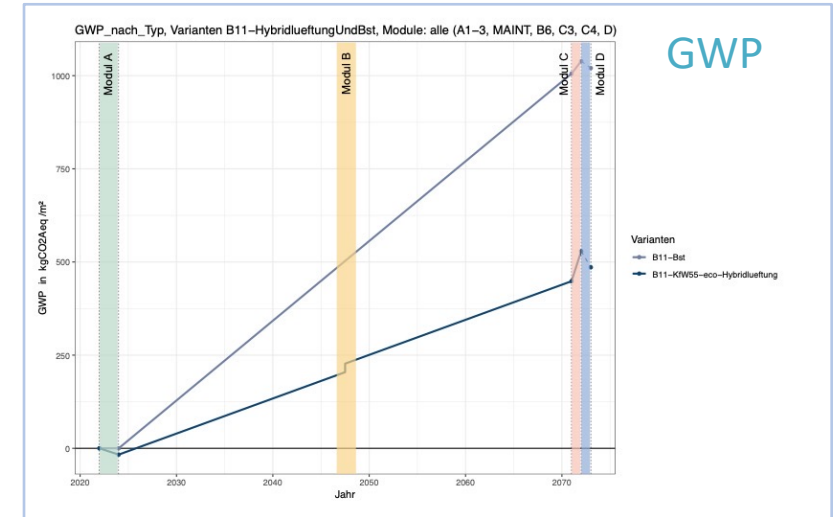
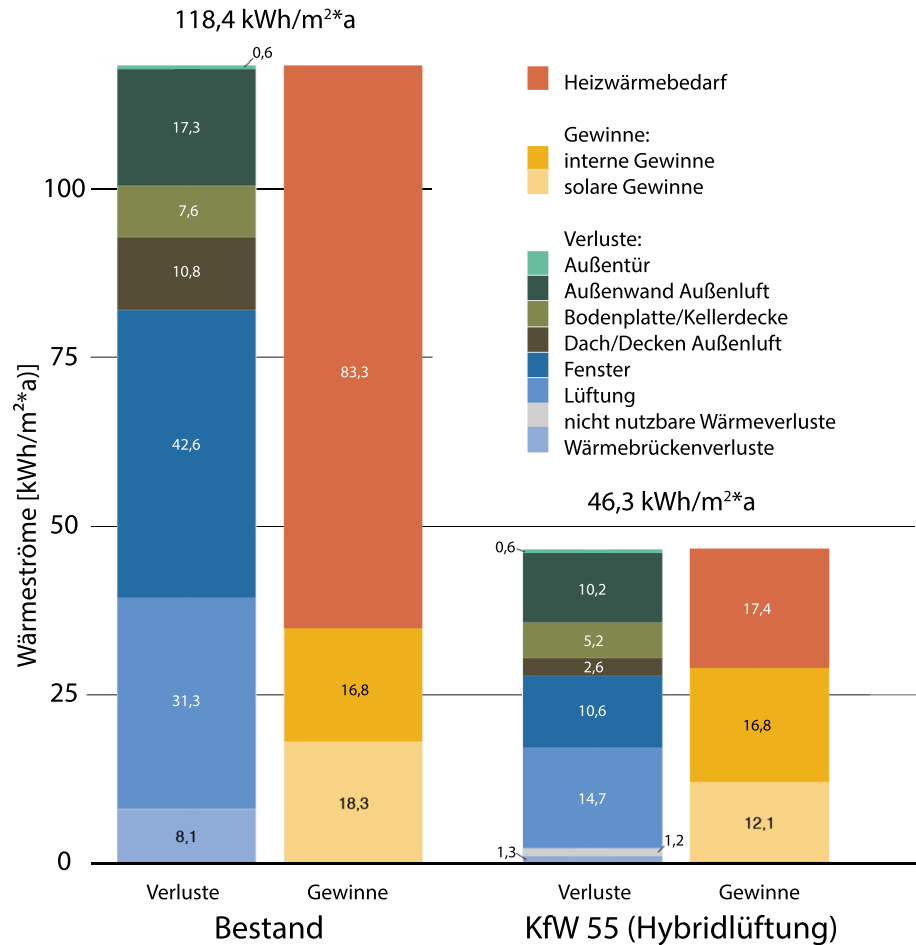
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) B11 - Ansicht



Deimel Oelschläger Architekten Berlin



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.3) H29 Peter-Leneé-Schule – Haus 1

Hartmannsweilerweg 29, 14163 Berlin Zehlendorf

Baujahr: 1978

Fläche Nutzung: 4.123m²

Anzahl Schüler: 420

Schulart: OSZ Handel



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.3) H29 Peter-Leneé-Schule

Hartmannsweilerweg 29, 14163 Berlin Zehlendorf

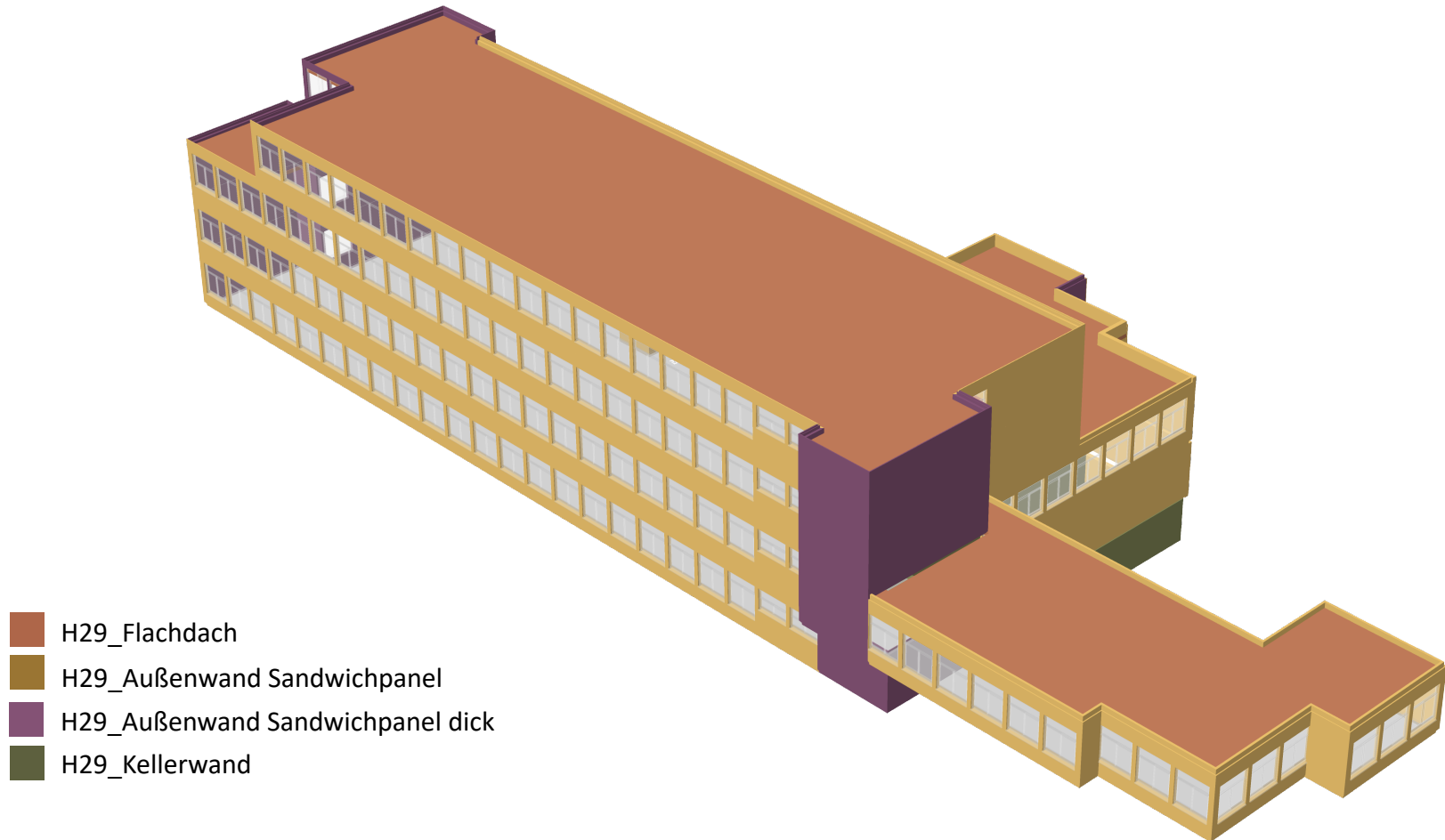


Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.3) H29 – BIM-Modell

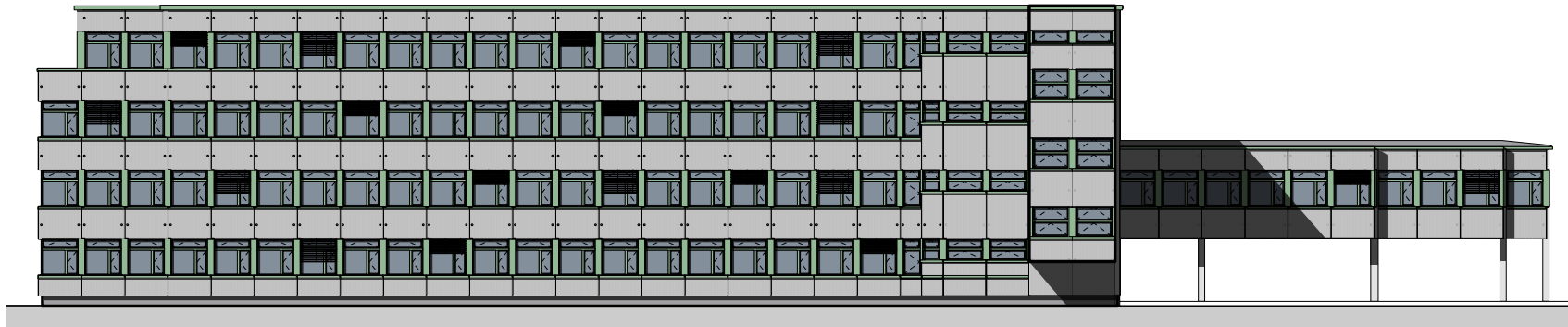


Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

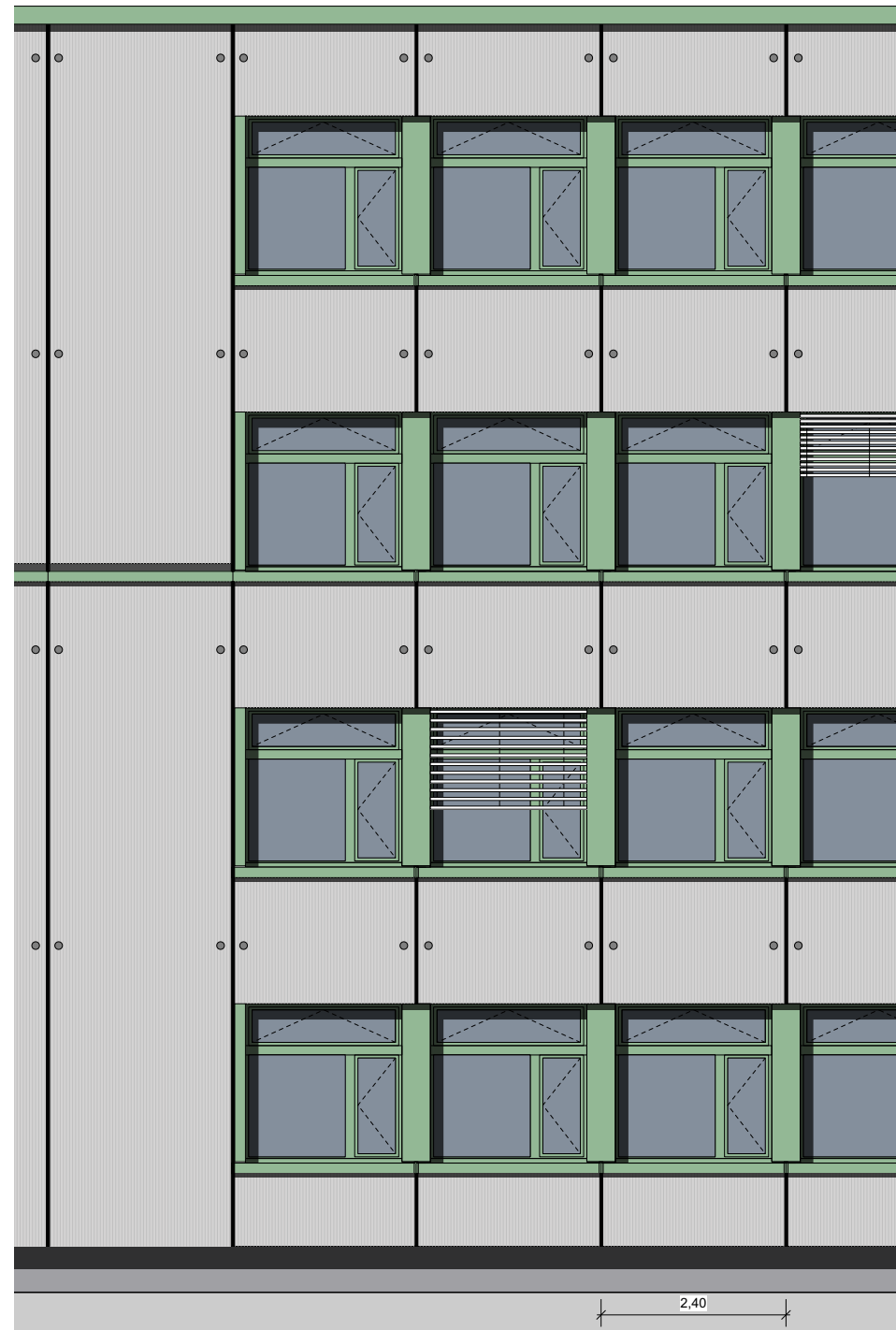
III.1) H29 - Ansicht



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mi
Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung
Deimel Oelschläger Architekten Berlin

III.1) H29 - Ansicht

25.04.23



Forschungsvorhaben Sanierungsplanung mit BIM

Modelle nachhaltiger Gebäudesanierung

Deimel Oelschläger Architekten Berlin

