

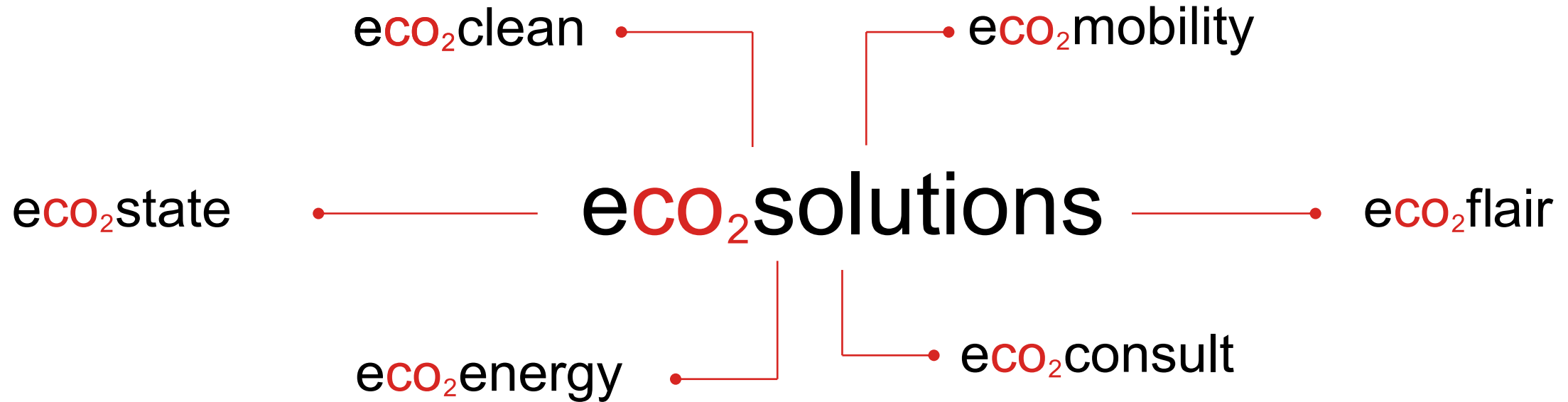
Beispielbericht

Dekarbonisierung Ihrer Immobilien?

Die Lösung ist da.



Wir können nicht nur Dekarbonisierung. **eco₂state** ist Teil unseres nachhaltigen Serviceportfolios **eco₂solutions**



eco₂state ist vielfältig. Mit unseren Services unterstützen wir Sie in allen drei Phasen der Dekarbonisierung



TRANSPARENZ SCHAFFEN

Risiken & Zustand bewerten



Klimarisikoanalyse



CO₂- & Energetische Zustandsanalyse

Maßnahmenkonzepte ableiten



Dekarbonisierungsstrategie

Erfolge messen



Strat. CO₂- & Energiemonitoring



Strat. CO₂- & Energiecontrolling



Zertifizierungen und Ratings



BETRIEB OPTIMIEREN

Maßnahmen: Energiebedarf senken



Betrieb optimieren über operatives Energiemanagement (Reifegrad-1)



Betrieb optimieren mit FDD-Technologie (Reifegrad-2)



Betrieb optimieren über intelligente Steuerung (Reifegrad-3)



Maßnahmen: Fossile Energieträger ersetzen

Nachhaltige Beschaffung



BESTAND OPTIMIEREN

Maßnahmen: Energiebedarf senken



TGA modernisieren



Gebäudehülle modernisieren

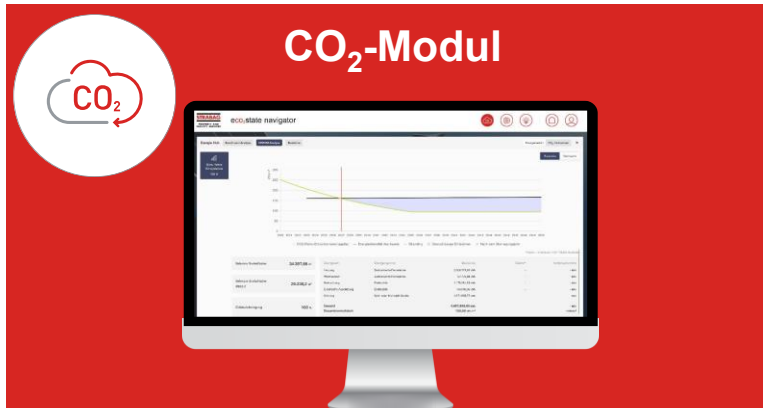


Regen. & dynamische Energiesysteme

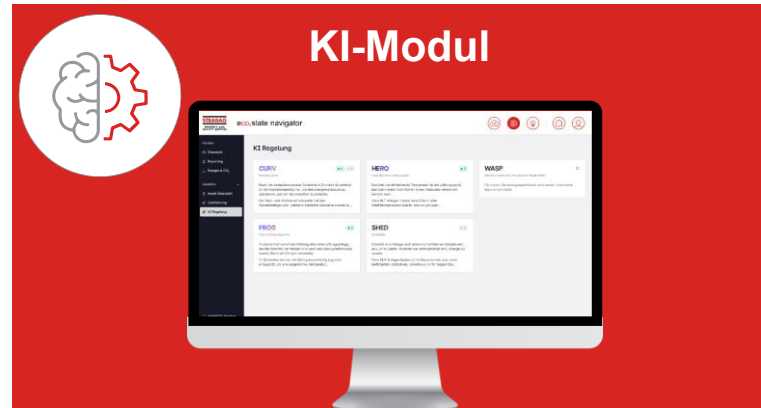


Regenerative Wärmeerzeugung

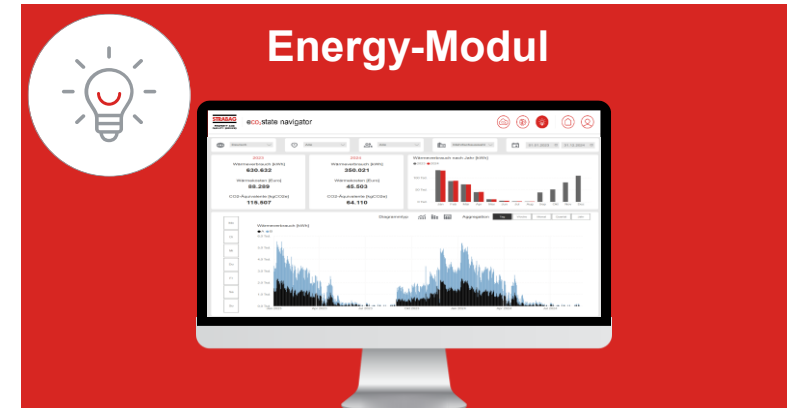
Der **eco₂state** navigator: Mit drei Modulen auf einer Plattform erbringen wir unsere digitalen Services



Die Dekarbonisierung beginnt hier.
Strategien zur Reduktion von
Energieverbrauch und CO₂-Emissionen
in Einzelgebäuden und
Gebäudeportfolios.



Gut, wenn jemand mitdenkt.
Softwareunterstützte **Überwachung**,
Optimierung und **Steuerung** von
Gebäuden.



Misst genau.
Detaillierte **Analyse** und **Auswertung** aller
Energieverbraucher in Echtzeit.

Ihre **Strategie** zur Dekarbonisierung?

Nun liegt sie vor.



© Marcel/stock.adobe.com

Inhaltsübersicht



01

Vorgehen

02

Zustandsanalyse

03

Maßnahmen

04

Strategie

05

Ausblick

© Halfpoint/stock.adobe.com

Vorgehen

Als zentrale Ansprechpartnerin leiten wir Sie durch den Dekarbonisierungsprozess.



© Marcel/stock.adobe.com

Unser Vorgehen zur Erstellung der Dekarbonisierungsstrategie ist keine Blackbox



Digitalen Zwilling erstellen

- Schneller, datenbasierter Einstieg zur Ermittlung von Energiebedarf und CO₂-Emissionen
- Klare Ausgangsbasis für die Entwicklung Ihrer Dekarbonisierungsstrategie



Zustandsanalyse durchführen

- Validierte Datengrundlage für fundierte Entscheidungen
- Schnelle Identifikation potenzieller Einsparpotenziale



Einsparmaßnahmen definieren

- Definition wirksamer Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen
- Bewertung ökologischer und wirtschaftlicher Effekte für zielgerichtete Strategien



Strategie festlegen

- Individuelle Strategie statt Standardlösung – abgestimmt auf Ihre Ziele
- Klare Priorisierung für eine wirkungsvolle Umsetzung



Umsetzung beginnen

- Nahtloser Übergang von der Strategie in die Umsetzung – ohne Reibungsverluste
- Schnelle Wirkung durch integrierte Services im laufenden Betrieb oder Bestand

02

Zustandsanalyse

Jede Vision startet mit **Daten**.
Wir **analysieren** das Gebäude
und ermitteln CO₂-Emissionen
sowie Energiebedarf.



© Marcel/stock.adobe.com

Key Facts zum Gebäude

Adresse

Westbahnstraße 62, 4614 Marchtrenk, Österreich

Assetklasse und Baujahr

Büro, 1983

Bauart

Massive Bauweise
3 Obergeschoße, 0 Untergeschoße

Bruttofläche

1.597,13 m²

Beheizte Bruttofläche

1.597,13 m²

Besondere Merkmale

Das Bürogebäude ist direkt an eine Werkshalle angebaut. Für die nachfolgende Bewertung wird ausschließlich das Bürogebäude herangezogen. Da es für beide Gebäude nur einen Hauptzähler gibt, wird folgende Annahme getroffen: 10% des gesamten Energieverbrauchs fallen auf das Bürogebäude (Angabe durch Auftraggeber).



© Copyright

Key Facts zum Gebäude

Gebäudemaße

Höhe über Boden	10 m
Tiefe unter Boden	0 m
Länge	45 m
Breite	13 m

Sanierung

	Ja
Umfang	1993 Aufstockung 2.OG 2020 Zubau 1.OG und 2.OG an der Vorderseite

Nutzungsintensität

keine Angabe

Aufzug

Nein

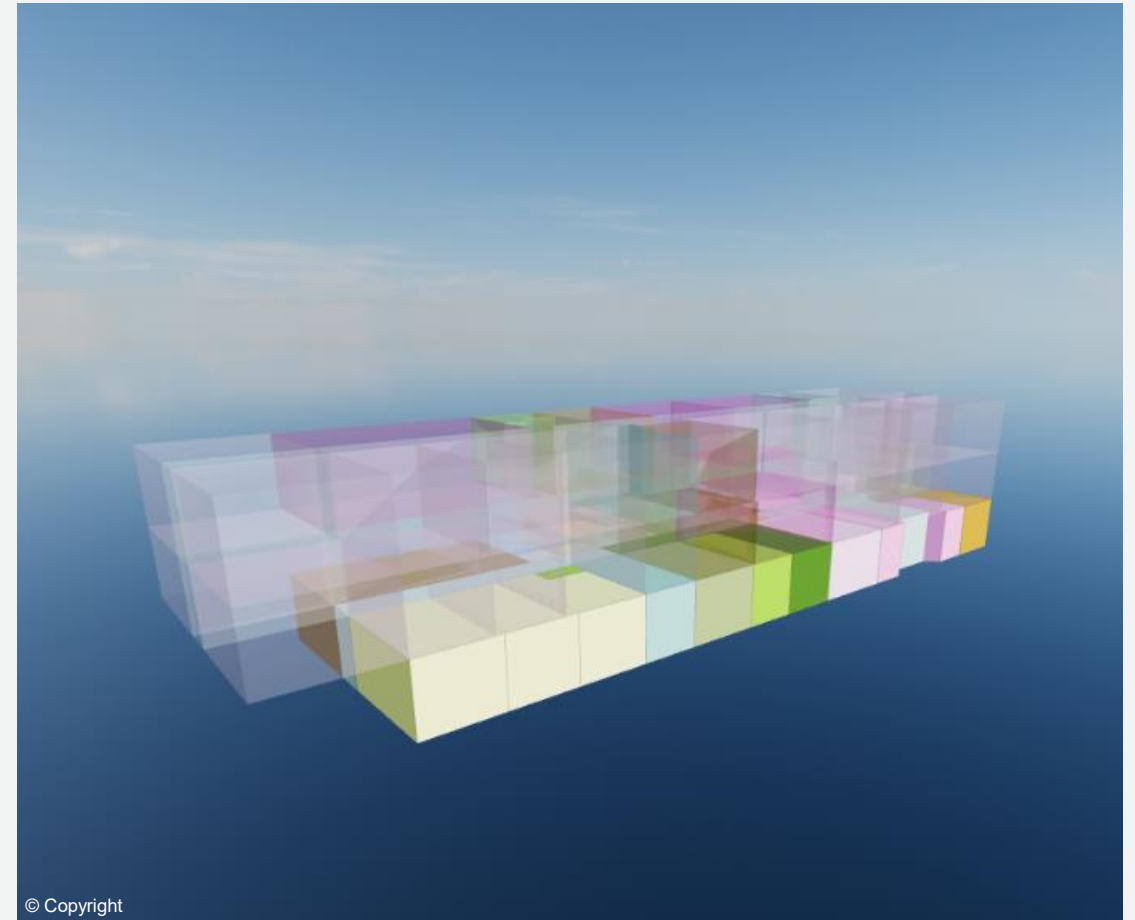
Verschattung

	Ja
Details	Alle Fenster sind mit Außenjalousien ausgestattet



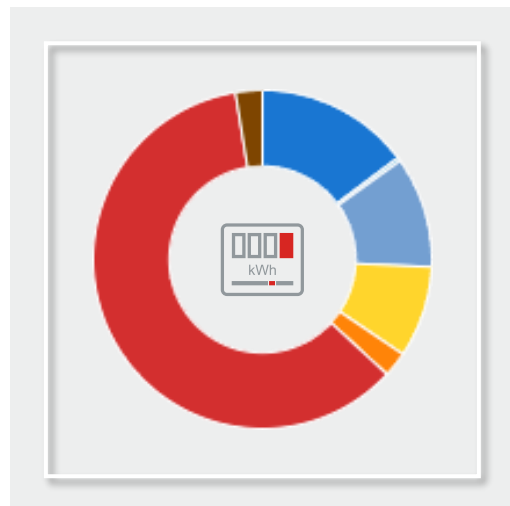
Key Facts zum Gebäude

Anzahl Raumtypen	19	
	In der Abbildung sind die verschiedenen Raumtypen entsprechend der Gebäudepläne visualisiert.	
Photovoltaik	Nein	
Notstromaggregat	Nein	
Gebäudeleittechnik	Nein	
Beleuchtung		
LED seit 2016	Ja	1596,15 m ²
Elektroausstattung		
Details	Die NSHV befindet sich in der angrenzenden Werkshalle. Das Gebäude wird über einen Gesamtzähler für den gesamte Standort (Bürogebäude und Werkshallen) versorgt. Die Büros sind mit EDV- und Stromsteckdosen sowie Beleuchtung in allen Räumen ausgestattet.	



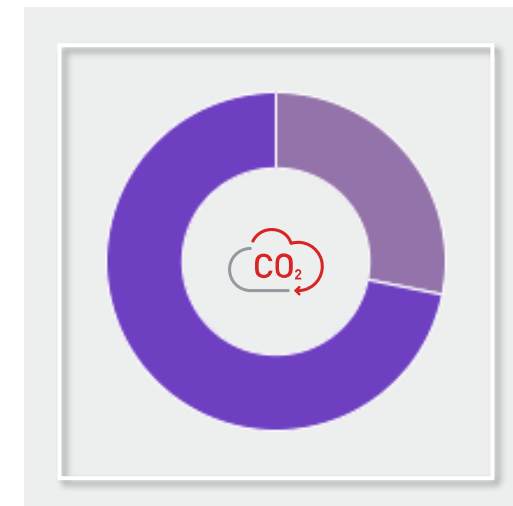
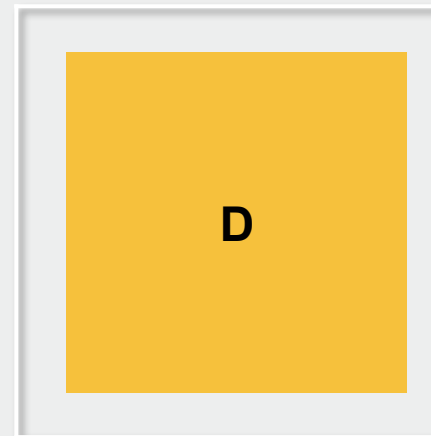
© Copyright

Ihr Ausgangspunkt: Energiebedarf und CO₂-Emissionen



Dynamische Simulation vor Maßnahmenumsetzung

Gesamtenergiebedarf normalisiert	141,94 kWh/m ² .a
Endenergie	226.695,28 kWh/a
Primärenergie	316.977,97 kWh/a
Gesamt CO ₂ -Emissionen normalisiert	29,46 kgCO ₂ e/m ² .a
Gesamt CO ₂ -Emissionen	47.051,22 kgCO ₂ e/a
Energiekosten aller Energieträger	28.056,17 €/a



Energiebedarf aktuelles Jahr

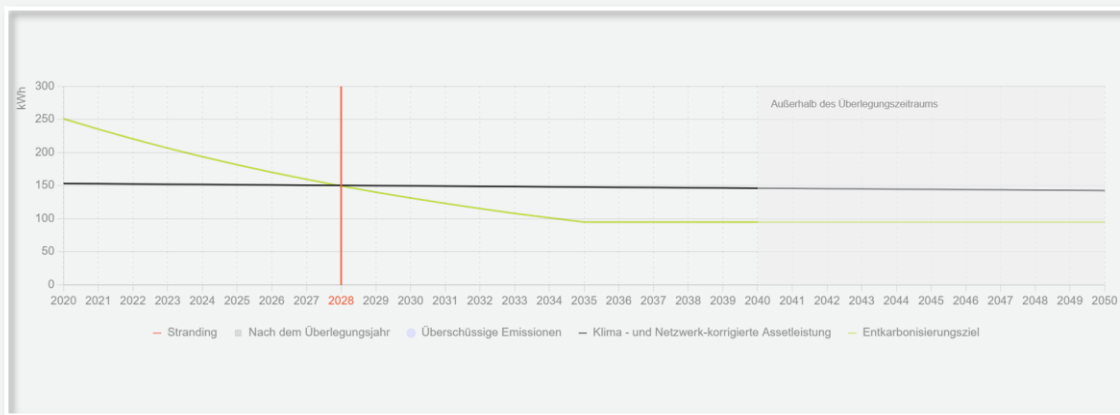
	Nicht normalisiert	Normalisiert
Heizung	137.463,58 kWh/a	86,05 kWh/m ² .a
Kühlung	33.387,07 kWh/a	20,90 kWh/m ² .a
Innenausstattung	24.006,76 kWh/a	15,03 kWh/m ² .a
Innenbeleuchtung	19.795,89 kWh/a	12,39 kWh/m ² .a
Ventilatoren	806,36 kWh/a	0,50 kWh/m ² .a
Pumpen	5.476,96 kWh/a	3,43 kWh/m ² .a
Wassersysteme	5.785,68 kWh/a	3,62 kWh/m ² .a

CO₂-Emissionen aktuelles Jahr

	Nicht normalisiert	Normalisiert
Gas	333.829,10 kgCO ₂ e/a	21,18 kgCO ₂ e/a
Strom	13.222,13 kgCO ₂ e/a	8,28 kgCO ₂ e/a

Ihr Faktencheck: Ergebnisse der CRREM-Analyse

CRREM-Analyse Energiebedarf

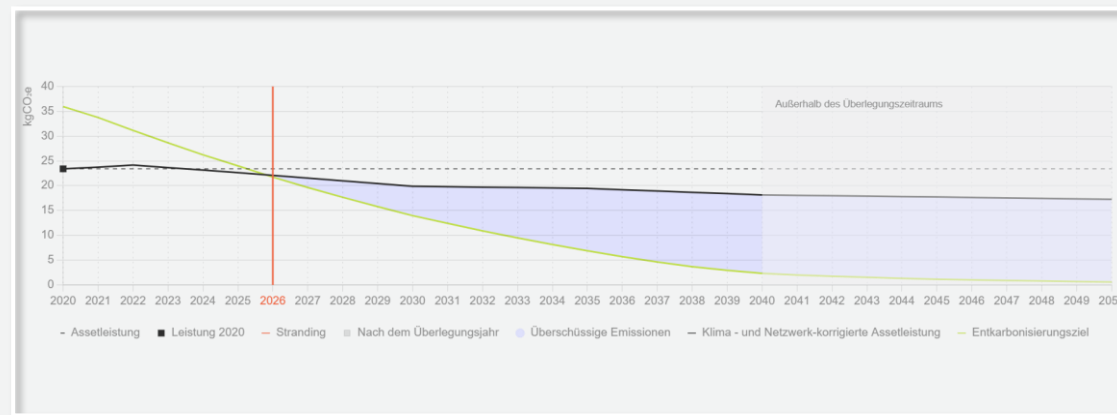


Stranding Year

2028

Allgemein		
	IPMS-2-Fläche	1.517,27 m ²
	Leerstehende IPMS-2-Fläche	- m ²
Dynamische Simulation 2024		
	Strom	83.650,87 kWh/a
	Erdgas	146.731,63 kWh/a
	Summe	230.382,50 kWh/a
	Normalisierte Summe	151,84 kWh/m².a

CRREM-Analyse CO₂-Emissionen



Stranding Year

2026

Allgemein		
	IPMS-2-Fläche	1.517,27 m ²
	Leerstehende IPMS-2-Fläche	- m ²
Dynamische Simulation 2024		
	Strom	9.255,85 kgCO ₂ e/a
	Erdgas	25.854,66 kgCO ₂ e/a
	Summe	35.110,51 kgCO₂e/a
	Normalisierte Summe	23,14 kgCO₂e/m².a

03

Maßnahmen

In Ihrem Immobilienbestand schlummern **Einsparpotenziale**.
Gemeinsam decken wir sie auf.




© Marcel/stock.adobe.com



Maßnahme: Sanierung Dach

#1 Das Flachdach weist Undichtheiten sowie erhebliche Defizite in Wärmedämmung und Abdichtungen auf. Mittelfristig wird eine Komplettsanierung empfohlen. Im Zuge der Sanierung bietet sich die statisch geprüfte Kombination aus Dachbegrünung und Photovoltaikanlage an.


 Energie-Einsparung
-5,31 kWh/m².a

 CO₂-Einsparung
-1,3 kgCO₂e/m².a


 Energiekosten-Einsparung
-494,65 €


 Investitionskosten 2025²
174.665 €

 Förderpotenziale
Nein

 Technische Lebensdauer
20 Jahre


 Umsetzungsdauer
2 Monate

 Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

 Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung und Prüfung





 Kapitalwert¹
-166.136 €


 Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (20J.)

 Interne Rendite¹
-17 %

Detailinformationen zum Bestand

 **Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:**

-  Im Bereich des Daches wurden erhebliche Schäden festgestellt
-  Durchfeuchtete bzw. verdichtete Wärmedämmung
-  Schadhafte Anschlüsse und Entwässerungsmängel
-  Wiederkehrende Undichtheiten

 OPEX-Kosten
keine (Information Auftraggeber)

 Kurzfristige Empfehlung
Wartung und Prüfung Dachsicherungssystem durchführen

 **-0,03 (kWh/m².a)/T€**

 **-0,01 (kgCO₂e/m².a)/T€**


¹) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert




Maßnahme: Sanierung Fassade

#2


Das Gebäude besitzt eine historisch gewachsene Fassadenkonstruktion: Erd- und 1. Obergeschoß stammen aus 1983, das 2. Obergeschoß wurde 1993 aufgestockt, der Zubau kam 2020 hinzu. An der Nordseite grenzt die Fassade direkt an eine beheizte Werkshalle. Die Fassadenflächen von Erd-, 1. und 2. Obergeschoß haben ihre technische Lebensdauer bereits überschritten, während für die Fassade des Zubaus das Ende der Lebensdauer mit 2040 erreicht. Auf Grundlage der Bewertung der bestehenden Bausubstanz wird eine umfassende Sanierung der Fassadenflächen (ohne Nordseite) empfohlen, inklusive Anbringung eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) gemäß den geltenden Normen.

 Energie-Einsparung
-6,59 kWh/m².a

 CO₂-Einsparung
-1,56 kgCO₂e/m².a


 Energiekosten-Einsparung
-770,47 €

 Investitionskosten 2025²
200.318 €


 Förderpotenziale
zu prüfen


 Technische Lebensdauer
20 Jahre


 Umsetzungsdauer
2 Monate

 Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

 Wichtige OPEX Maßnahmen
keine

 Kapitalwert¹
-187.032 €


 Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (20J.)


 Interne Rendite¹
-15 %

Detailinformationen zum Bestand

 **Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:**

- Die dokumentierten Schadensmuster entsprechen den charakteristischen Erscheinungsbildern bei Bestandsfassaden dieser Altersklasse
- Risse und Hohlstellen
 - Korrosionsspuren an metallischen Bauteilen
 - Abplatzungen der Putzschicht

 OPEX-Kosten
keine (Information Auftraggeber)

 Mittelfristige Empfehlungen
Fachgerechte Fassadenreinigung durchführen

 **-0,03 (kWh/m².a)/T€**

 **-0,01 (kgCO₂e/m².a)/T€**

1) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert




Maßnahme: Austausch Fenster & Verschattung

#3


Die Fenster entsprechen den jeweiligen Bauphasen des Gebäudes: EG und 1. OG (1983) sowie 2. OG (1993) weisen das Ende ihrer technischen Lebensdauer auf, während die 2020 eingebauten Fenster des Zubaus das Ende der Lebensdauer 2040 erreichen. Empfohlen wird, sämtliche Bestandsfenster zeitgleich mit einer Fassadensanierung durch energieeffiziente, normkonforme Modelle mit niedrigem U-Wert zu ersetzen und dabei die außenliegenden Verschattungssysteme zu erneuern.


 Energie-Einsparung
-5,95 kWh/m².a

 CO₂-Einsparung
-1,5 kgCO₂e/m².a


 Energiekosten-Einsparung
-434,89 €


 Investitionskosten 2025²
277.467 €


 Förderpotenziale
zu prüfen

 Technische Lebensdauer
20 Jahre


 Umsetzungsdauer
2 Monate

 Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

 Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung und Prüfung

 Kapitalwert¹
-345.847 €


 Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (20J.)


 Interne Rendite¹
-20 %

Detailinformationen zum Bestand

 **Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:**

- Die dokumentierten Schadensmuster entsprechen den charakteristischen Erscheinungsbildern bei Fenstern dieser Altersklasse.
- Wärmebrücken an Rahmenprofilen, undichte Baukörperanschlüsse
- Verglasung mit erhöhtem U-Wert
- Abgenutzte Beschläge, Kitt- und Dichtfugenversprödungen

 OPEX-Kosten
keine (Information Auftraggeber)

 Kurzfristige Empfehlung
Wartung und Prüfung der Fenster durchführen

 **-0,02 (kWh/m².a)/T€**


 **-0,01 (kgCO₂e/m².a)/T€**


1) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert



Maßnahme: Austausch Außentüren


#4 Die Außentüren aus dem Baujahr 1983 befinden sich altersentsprechend in funktionsfähigem Zustand, erfüllen jedoch nicht mehr die heutigen Anforderungen an Wärmeschutz und Luftdichtheit. Langfristig wird daher ein Austausch gegen energieeffiziente Türsysteme mit niedrigem U-Wert und höherer Dichtheit empfohlen.


 Energie-Einsparung
-0,53 kWh/m².a

 CO₂-Einsparung
-0,12 kgCO₂e/m².a


 Energiekosten-Einsparung
-72,78 €


 Investitionskosten 2025²
25.955 €

 Förderpotenziale
zu prüfen


 Technische Lebensdauer
20 Jahre


 Umsetzungsdauer
1 Monat

 Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

 Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung und Prüfung

 Kapitalwert¹
-24.700 €


 Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (20J.)


 Interne Rendite¹
-17 %

Detailinformationen zum Bestand

 **Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:**

- Die dokumentierten Schadensmuster entsprechen den charakteristischen Erscheinungsbildern bei Türen dieser Altersklasse
- Undichte Anschlüsse und verschlissene Dichtprofile
- Verglasungsschwächen und thermische Schwachstellen
- Beschlagverschleiß und beschädigte Oberflächen

 OPEX-Kosten
keine (Information Auftraggeber)

 Kurzfristige Empfehlung
Wartung und Prüfung der Türen durchführen

 **-0,02 (kWh/m².a)/T€**

 **0,00 (kgCO₂e/m².a)/T€**

1) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert



Maßnahme: Installation PV-Anlage

#5

Zum Beurteilungszeitpunkt sind weder am Bürogebäude noch an der angrenzenden Werkhalle Photovoltaikanlagen installiert. Unter der Voraussetzung ausreichender statischer Tragfähigkeit, sowie brandschutz- und blitzschutztechnischer Eignung erscheint die Nachrüstung zumindest für das Bürogebäude empfehlenswert. Für das Bürogebäude wird eine Anlagenleistung von ca. 139,8 kWp in Aussicht genommen; bei Einbeziehung der Werkhalle können zusätzliche Modulflächen realisiert werden. Derzeit wird für das Bürogebäude eine verfügbare Modulfläche von rund 335 m² angenommen.

Detailinformationen zum Bestand

Energie-Einsparung
-0,15³ kWh/m².a
-72,8⁴ kWh/m².a

CO₂-Einsparung
-8,1 kgCO₂e/m².a

Energiekosten-Einsparung
-17.546,47 €

Investitionskosten 2025²
153.780 €

Förderpotenziale
zu prüfen

Technische Lebensdauer
20 Jahre

Umsetzungsdauer
2 Monate

Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung, Prüfung und
Reinigung

Kapitalwert¹
148.516 €

Dyn. Amortisation¹
11 Jahre

Interne Rendite¹
12%

Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:

- Im Bereich des Daches wurden erhebliche Schäden festgestellt:
- Durchfeuchtete bzw. verdichtete Wärmedämmung
- Schadhafte Anschlüsse und Entwässerungsmängel
- Wiederkehrende Undichtheiten

OPEX-Kosten
keine PV-Anlage vorhanden

Kurzfristige Empfehlung
Netzzugang klären, erforderliche Genehmigungen einholen

0,00³/-0,47⁴ (kWh/m².a)/T€

-0,05 (kgCO₂e/m².a)/T€

1) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert
3) Betrachtung des Gesamtenergiebedarf des Assets 4) Berücksichtigung der Eigenproduktion

Maßnahme: Einbau Luftwasser-Wärmepumpe



#6

Die Wärmeproduktion am Standort erfolgt über zwei Gaskessel (Baujahr 1983) mit rund 400 kW thermischer Leistung, die sowohl das Bürogebäude mit Heizkörpern als auch die Werkshallen mit Deckenstrahlplatten versorgen. Beide Abgabesysteme werden mit Vorlauftemperaturen von 50–80 °C betrieben. Der Einsatz einer Wärmepumpe wäre grundsätzlich möglich, würde jedoch eine Erhöhung des Dämmstandards und gleichzeitig eine Vergrößerung der Heizflächen erfordern, um die Vorlauftemperaturen in einen für Wärmepumpen sinnvollen Bereich zu senken. Es wird somit die Prüfung einer alternativen Heizungsanlage empfohlen.

Energie-Einsparung
-64,93 kWh/m².a

Förderpotenziale
zu prüfen

Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung und Prüfung

Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:

CO₂-Einsparung
-16,98 kgCO₂e/m².a

Technische Lebensdauer
20 Jahre

Kapitalwert¹
-154.894 €

- Die zwei Gaskessel sind funktionsfähig, die Sichtprüfung zeigte keine besonderen Auffälligkeiten.
- Veraltete Kesselregelung, fehlende Ersatzteile
- Schmutzablagerungen am Kesselgehäuse
- Hydraulikprobleme

Energiekosten-Einsparung
-3.018,59 €

Umsetzungsdauer
1 Monat

Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (15J.)

OPEX-Kosten
380,25 €/a (Information Auftraggeber)

Investitionskosten 2025²
170.612 €

Umsetzbarkeit
im Detail zu prüfen

Interne Rendite¹
-19 %

Kurzfristige Empfehlung
Wartung und Prüfung der Kessel und Kamine

-0,38 (kWh/m².a)/T€

-0,10 (kgCO₂e/m².a)/T€

¹) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert



Maßnahme: Einbau Holzhackschnitzelheizung

#7

Die Wärmeproduktion am Standort erfolgt über zwei Gaskessel (Baujahr 1983) mit rund 400 kW thermischer Leistung, die sowohl das Bürogebäude mit Heizkörpern als auch die Werkshallen mit Deckenstrahlplatten versorgen. Beide Abgabesysteme werden mit Vorlauftemperaturen von 50–80 °C betrieben. Im Vergleich zu einer Luftwasser-Wärmepumpe stellt eine Hackschnitzelheizung die erforderliche Leistung zuverlässig bereit und ermöglicht die Nutzung günstiger, regional verfügbarer Biomasse und erhöht die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Detailinformationen zum Bestand

Energie-Einsparung
-71,12 kWh/m².a

CO₂-Einsparung
-17,47 kgCO₂e/m².a

Energiekosten-Einsparung
-9.439 €

Investitionskosten 2025²
45.000 €

Förderpotenziale
zu prüfen

Technische Lebensdauer
20 Jahre

Umsetzungsdauer
1 Monat

Umsetzbarkeit
sehr wahrscheinlich

Wichtige OPEX Maßnahmen
Wartung und Prüfung

Kapitalwert¹
-29.275 €

Dyn. Amortisation¹
> Lebensdauer (15J.)

Interne Rendite¹
-7 %

Hinweise zur Instandsetzung des Bauteils:

- Die zwei Gaskessel sind funktionsfähig, die Sichtprüfung zeigte keine besonderen Auffälligkeiten.
- Veraltete Kesselregelung, fehlende Ersatzteile
- Schmutzablagerungen am Kesselgehäuse
- Hydraulikprobleme

OPEX-Kosten
380,25 €/a (Information Auftraggeber)

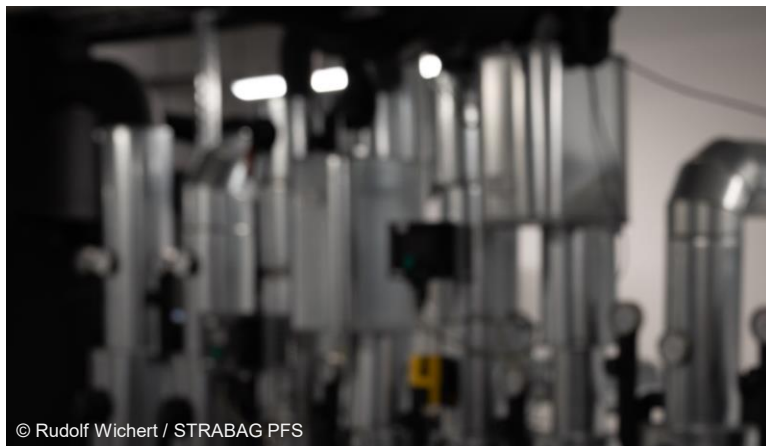
Kurzfristige Empfehlung
Wartung und Prüfung der Kessel und Kamine

-1,58 (kWh/m².a)/T€

-0,39 (kgCO₂e/m².a)/T€

1) Detailinformationen im Anhang 2) Investitionskosten nicht indiziert

Darauf sollten Sie achten: Wichtige Hinweise



Kein Bericht ersetzt den Blick vor Ort – wertvolle **Informationen** erhalten wir direkt im Gebäude.



Wir nutzen unsere **Erfahrung** – und teilen Ihnen mit, was wirklich zählt.

© Rudolf Wichert / STRABAG PFS











© Marc Kemper / STRABAG PFS

Das ist uns aufgefallen ..

Daher empfehlen wir ..

Stromzähler	Keine verursachungsgerechte Zuordnung der Energieverbräuche möglich	Installation von 3 Subzählern in den Stockwerken im Bürogebäude, um die Energieverbräuche von Bürogebäude und Werkhallen gesondert feststellen zu können: 3.000 €
Wärmemengenzähler	Keine verursachungsgerechte Zuordnung der Wärmeverbräuche möglich	Einbau eines Wärmemengenzählers (Ultraschalldurchflussgerät) im Bürogebäude: 6.000 €
Warmwasser (Waschraum, Küche und Sanitärräume)	Geringer Warmwasserverbrauch, derzeit Zirkulation in Leitungen und Energieverluste	Für die sommerliche Deaktivierung der Hackschnitzelheizung und zur Vermeidung hoher Wärmeverluste durch lange Zirkulationsleitungen zwischen Wärmeerzeugung und den wenigen Warmwasser-Entnahmestellen wird die zusätzliche Installation dezentraler Elektro-Warmwasserboiler empfohlen. Zentrale WWB stilllegen und vom System nehmen: 3.500 € <ul style="list-style-type: none"> • Waschraum 80 Liter E- Speicher: 4.500 € • Küche 80 Liter E- Speicher: 4.500 € • Sanitärräume Büro Annahme 4 10 Liter E-Untertisch-Speicher inkl. druckloser Armatur: 3.400 €
Heizungssystem	Veraltete, unregelte Heizungspumpen	Einbau drehzahl geregelter Pumpen mit automatischer Differenzdruckregelung Austausch inkl. E- Anschluss: 12.000 €








Ihre Chance: Einsparpotenziale der Maßnahmen

	 Energie- Einsparung ¹ in kWh/m ² .a	 CO ₂ - Einsparung ¹ in kgCO ₂ e/m ² .a	 Energiekosten- Einsparung ¹ in €	 kWh-Einsparungs- effizienz ¹ in (kWh/m ² .a)/T€	 CO ₂ -Einsparungs- effizienz ¹ in (kgCO ₂ e/m ² .a)/T€
 #1 Sanierung Dach	-5,31	-1,3	-494,65	-0,03	-0,01
 #2 Sanierung Fassade	-6,59	--1,56	-770,47	-0,03	-0,01
 #3 Austausch Fenster & Verschattung	-5,95	-1,5	-434,89	-0,02	-0,01
 #4 Austausch Außentüren	-0,53	-0,12	-72,78	-0,02	0,00
 #5 Installation PV-Anlage	-0,15 ² -72,8 ³	-8,1	-17.546,47	0,00 ² -0,47 ³	-0,05

 Gebäudehülle  Gebäudeausstattung

1) Detailinformationen im Anhang 2) Betrachtung des Gesamtenergiebedarf des Assets 3) Berücksichtigung der Eigenproduktion


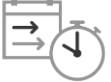








Ihre Chance: Einsparpotenziale der Maßnahmen

	 Energie-Einsparung¹ in kWh/m ² .a	 CO₂-Einsparung¹ in kgCO ₂ e/m ² .a	 Energiekosten-Einsparung¹ in €	 kWh-Einsparungs-effizienz¹ in (kWh/m ² .a)/T€	 CO₂-Einsparungs-effizienz¹ in (kgCO ₂ e/m ² .a)/T€
 #6 Einbau Luft Wasser Wärmepumpe	-64,93	-16,98	-3.018,59	-0,38	-0,10
 #7 Einbau Holzhackschnitzelheizung	-71,12	-17,47	-9.439,45	-1,58	-0,39

 Gebäudehülle  Gebäudeausstattung

1) Detailinformationen im Anhang

Ihre Entscheidungsgrundlage: Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen

	 Kapitalwert ¹	 Dyn. Amortisationszeit ¹	 Interne Rendite ¹	 kWh-Nettoeffekt auf Lebensdauer ⁴ aller Energieträger ¹ in € pro kWh	 CO ₂ -Nettoeffekt auf Lebensdauer ⁴ aller Energieträger ¹ in € pro kgCO ₂ e
 #1 Sanierung Dach	-166.136 €	>Lebensdauer (20J.)	-17 %	1,51 ⁵ €/kWh	6,15 ⁵ €/kgCO ₂ e
 #2 Sanierung Fassade	-187.032 €	>Lebensdauer (20J.)	-15%	1,37 ⁵ €/kWh	5,78 ⁵ €/kgCO ₂ e
 #3 Austausch Fenster & Verschattung	-345.847 €	>Lebensdauer (20J.)	-20 %	2,8 ⁵ €/kWh	11,11 ⁵ €/kgCO ₂ e
 #4 Austausch Außentüren	-24.700 €	>Lebensdauer (20J.)	-17 %	2,28 ⁵ €/kWh	9,96 ⁵ €/kgCO ₂ e
 #5 Installation PV-Anlage	148.516 €	11 Jahre	12%	-42,02 ⁶ €/kWh ² -0,09 ⁶ €/kWh ³	-0,77 ⁶ €/kgCO ₂ e

 Gebäudehülle  Gebäudeausstattung

1) Detailinformationen im Anhang 2) Betrachtung des Gesamtenergiebedarf des Assets 3) Berücksichtigung der Eigenproduktion 4) Nettokapitalwert geteilt durch die auf heute abgezinsten kWh bzw. CO₂ Menge (betrachtet auf die Lebensdauer der Anlage oder Hülle)
5) Ausgaben 6) Einnahmen

Ihre Entscheidungsgrundlage: Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen



Kapitalwert¹



Dyn. Amortisationszeit¹



Interne Rendite¹



kWh-Nettoeffekt
auf Lebensdauer⁴
aller Energieträger¹
in € pro kWh



CO₂-Nettoeffekt
auf Lebensdauer⁴
aller Energieträger¹
in € pro kgCO₂e



#6

Einbau Luft Wasser
Wärmepumpe

-154.894 €

>Lebensdauer (15J.)

-19 %

0,14⁵ €/kWh

0,53⁵ €/kgCO₂e



#7

Einbau
Holzhackschnitzelheizung

-29.275 €

>Lebensdauer (15J.)

-7 %

0,02⁵ €/kWh

0,10⁵ €/kgCO₂e



Gebäudehülle



Gebäudeausstattung

1) Detailinformationen im Anhang 2) Betrachtung des Gesamtenergiebedarf des Assets 3) Berücksichtigung der Eigenproduktion 4) Nettokapitalwert geteilt durch die auf heute abgezinste kWh bzw. CO₂ Menge (betrachtet auf die Lebensdauer der Anlage oder Hülle)
5) Ausgaben 6) Einnahmen

04

Strategie

Wir bündeln Einsparmaßnahmen zu Strategieoptionen und definieren Ihre Dekarbonisierungsstrategie.



© Marcel/stock.adobe.com

Ihre Strategie: Details zur Dekarbonisierungsstrategie

Summe Investitionskosten

367.735,13 €

Jahr	ID	Maßnahme	Investitionskosten
2025	07	Einbau Holzhackschnitzelanlage	45.000,00 €
2027	01	Sanierung Dach	192.567,15 €
2028	05	Installation PV-Anlage	130.167,99 €

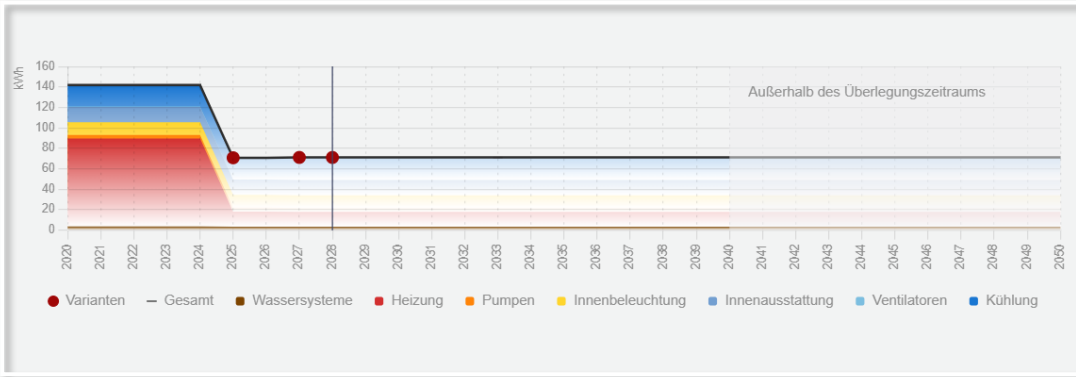
In der Dekarbonisierungsstrategie wurden vorrangig Einsparmaßnahmen berücksichtigt, die eine hohe CO₂-Einsparung bewirken und zugleich Anlagen betreffen, deren Erneuerung aus kurzfristiger Instandhaltungssicht erforderlich sind. Daraus ergibt sich die aufgelistete Kombination.



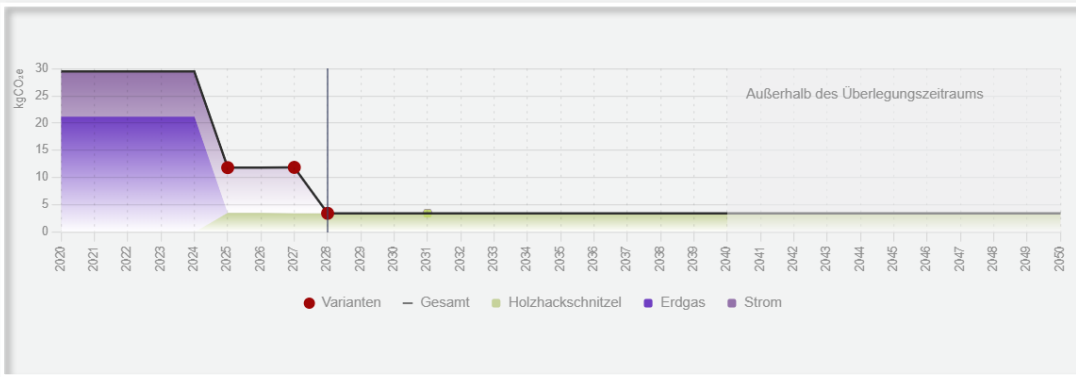
© Jan Kaiser / STRABAG PFS

Ihr Nutzen: Impact auf Basis der dynamischen Simulation




Energiebedarf



CO₂-Emissionen



Ergebnisse	Ausgangsjahr (2024)	Endjahr (2028)	%
Energiebedarf	226.695,28 kWh/a	113.567,99 kWh/a	-50%
CO ₂ -Emissionen	47.051,22 kgCO ₂ e/a	5.518,19 kgCO ₂ e/a	-88%
Energiekosten	28.056,17 €/a	783,51 €/a	-97%

 Energie-Einsparung -113.567,99 kWh/a	 CO ₂ -Einsparung -41.533,03 kg CO₂/a	 Energiekosten-Einsparung -27.272,66 €/a
---	---	--

Details zur Umsetzung der Strategie

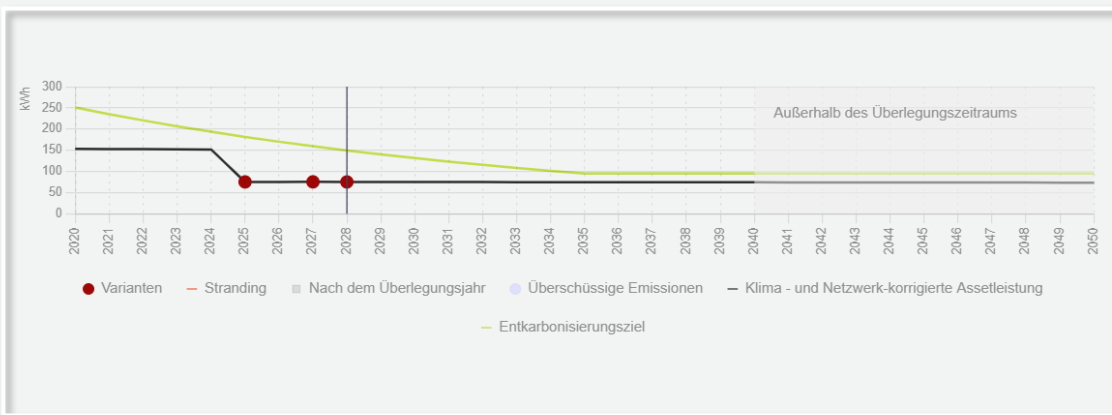
Möglicher Umsetzungsstart	2025
Geplante Umsetzungsdauer	2025 - 2028
Summe Investitionskosten	367.735,13 €

Hinweise zur Umsetzung

Vor Umsetzung der Einsparmaßnahmen wird die Installation der genannten Verbrauchszähler empfohlen. Mit dem Einbau der Holzackschnitzelheizung wird zudem die Installation der dezentralen Elektro-Warmwasserboiler sowie der neuen Heizungspumpen angeraten. Diese Positionen wurden in den dargestellten Investitionskosten vorerst nicht berücksichtigt.

Ihr Ergebnis: CRREM-Analyse nach Maßnahmenumsetzung

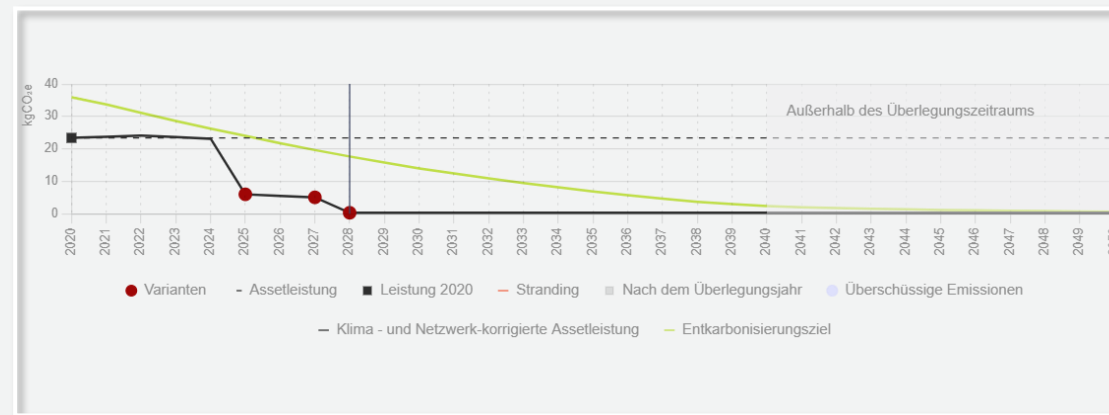
CRREM-Analyse Energiebedarf nach Maßnahmenumsetzung



Stranding Year -

Allgemein	IPMS-2-Fläche	1.517,27 m ²
	Leerstehende IPMS-2-Fläche	0 m ²
Dynamische Simulation nach Maßnahmenumsetzung 2028	Holzackschnitzel	28.955,49 kWh/a
	Erneuerbare Energie	84.816,24 kWh/a
Einsparung -50,62%	Summe	113.771,73 kWh/a
	Normalisierte Summe	74,98 kWh/m².a

CRREM-Analyse CO₂-Emissionen nach Maßnahmenumsetzung



Stranding Year -

Allgemein	IPMS-2-Fläche	1.517,27 m ²
	Leerstehende IPMS-2-Fläche	0 m ²
Dynamische Simulation nach Maßnahmenumsetzung 2028	Holzackschnitzel	421,48 kgCO ₂ e/a
	-	- kgCO ₂ e/a
Einsparung -98,8%	Summe	421,48 kgCO₂e/a
	Normalisierte Summe	0,28 kgCO₂e/m².a

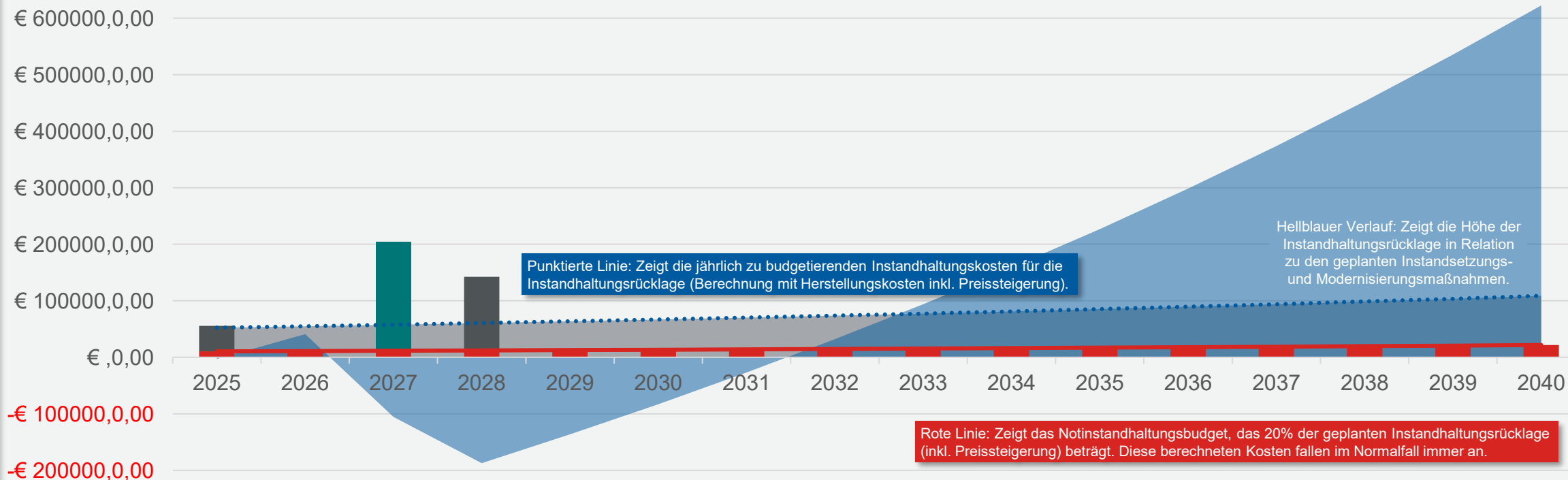
Die Einsparmaßnahmen in Relation zu Ihrer Instandhaltungsrücklage

Gesamtinvestitionen:

367.735,13 €

Berechnung der Höhe der jährlichen Instandhaltungsrücklage

BGF in m ²	HK/m ² in €	Instandhaltungskosten	2025	2026	...	2040	Summe
1.597,13	2.400	1,3%	52.321,98	54.938,08	+5%	108.773,64	1.237.806,78 €



Einsparmaßnahmen – Instandsetzung: Diese Kosten entstehen, da Einsparmaßnahmen Bau- oder Anlagenteile betreffen, die aufgrund des Erreichens der technischen Lebensdauer ausgetauscht oder saniert werden müssen.

Einsparmaßnahmen – Modernisierung: Diese Kosten entstehen, da Einsparmaßnahmen Bau- oder Anlagenteile betreffen, die ohne Berücksichtigung der technischen Lebensdauer modernisiert werden.

STRABAG

PROPERTY AND FACILITY SERVICES

Alternative notwendig? Betrachten wir eine andere Strategieoption

Ergebnisse	Ausgangsjahr (2024)	Endjahr (2040)	%
Energiebedarf	226.695,28 kWh/a	113,835,85 kWh/a	-50%
CO ₂ -Emissionen	47.051,22 kgCO ₂ e/a	5.114,33 kgCO ₂ e/a	-89%
Energiekosten	28.056,17 €/a	1.035,34 €/a	-95%



Energie-Einsparung
-112.859,15 kWh/m².a



CO₂-Einsparung
-41.936,89kg CO₂/m².a



Energiekosten-Einsparung
- 27.020,83 €

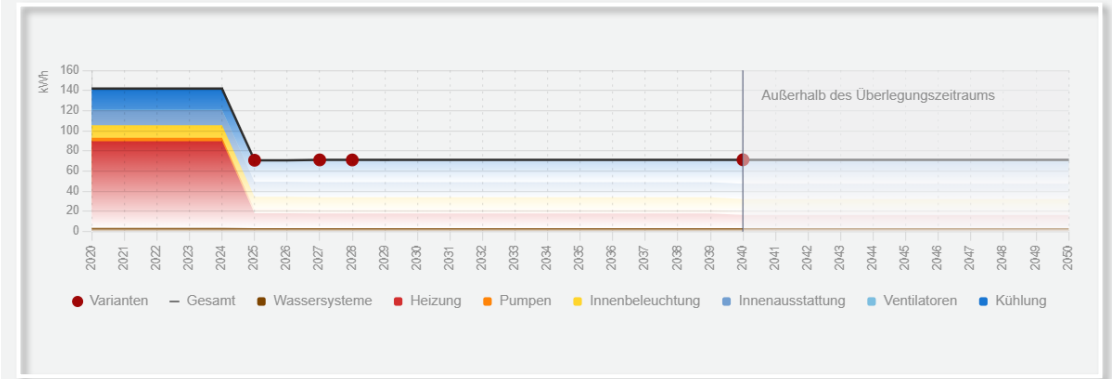
Jahr	ID	Maßnahme	Investitionskosten
2025	07	Einbau Holz hackschnitzelheizung	45.000,00 €
2027	01	Sanierung Dach	192.567,15 €
2028	05	Installation PV-Anlage	130.167,99 €
2040	03	Austausch Fenster & Verschattung	576.833,60 €
2040	04	Austausch der Außentüren	53.970,31 €
2040	02	Sanierung Fassade	416.444,51 €
Gesamt			1.414.983,56 €

Die Alternativstrategie umfasst weitere Einsparmaßnahmen, deren Umsetzung aus langfristiger Instandhaltungssicht sinnvoll sind. Diese sollen nach Erreichen der technischen Lebensdauer gebündelt realisiert werden.

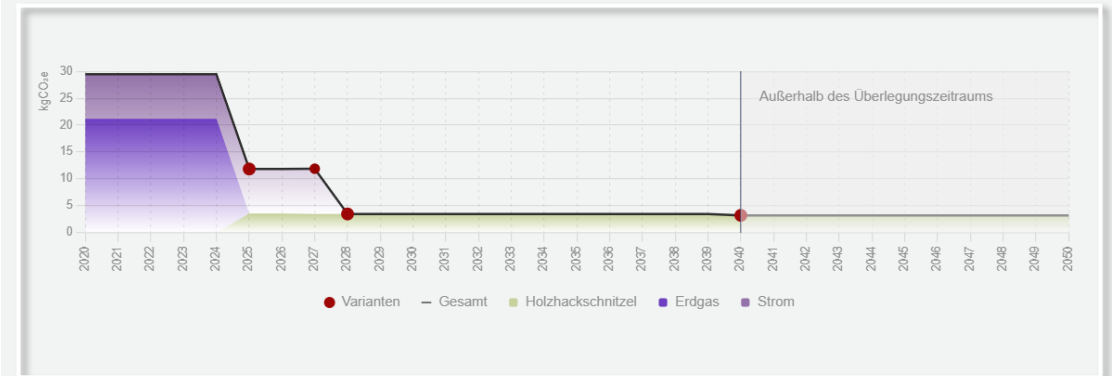
Instandsetzung

Modernisierung

Energiebedarf



CO₂-Emissionen



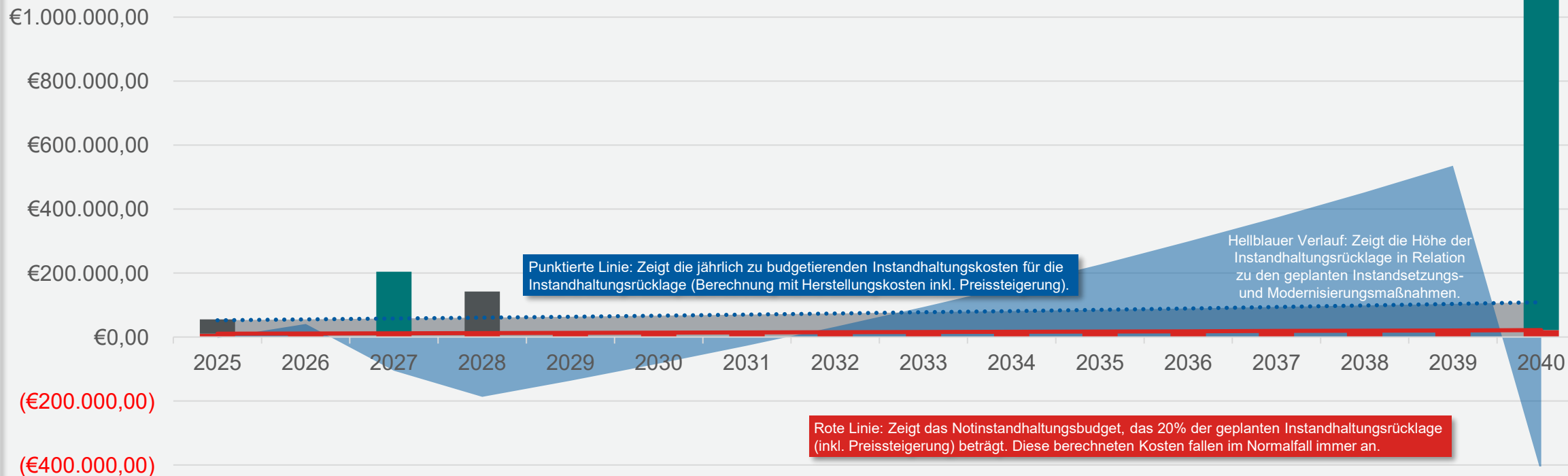
Die Einsparmaßnahmen in Relation zu Ihrer Instandhaltungsrücklage

Gesamtinvestitionen:

1.414.983,56 €

Berechnung der Höhe der jährlichen Instandhaltungsrücklage

BGF in m ²	HK/m ² in €	Instandhaltungskosten	2025	2026	...	2040	Summe
1.597,13	2.400	1,3%	52.321,98	54.938,08	+5%	108.773,64	1.237.806,78 €



Einsparmaßnahmen – Instandsetzung: Diese Kosten entstehen, da Einsparmaßnahmen Bau- oder Anlagenteile betreffen, die aufgrund des Erreichens der technischen Lebensdauer ausgetauscht oder saniert werden müssen.

Einsparmaßnahmen – Modernisierung: Diese Kosten entstehen, da Einsparmaßnahmen Bau- oder Anlagenteile betreffen, die ohne Berücksichtigung der technischen Lebensdauer modernisiert werden.

05

Ausblick

Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, mit uns über die **Umsetzung** der Einsparmaßnahmen zu sprechen.



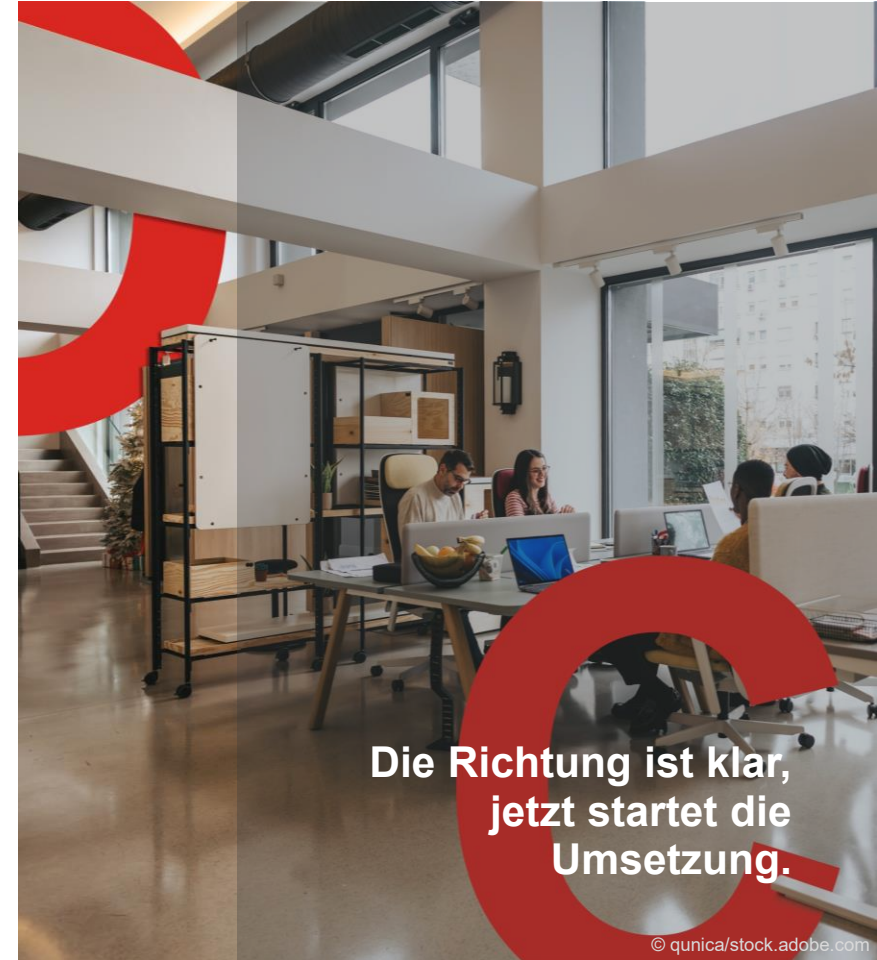
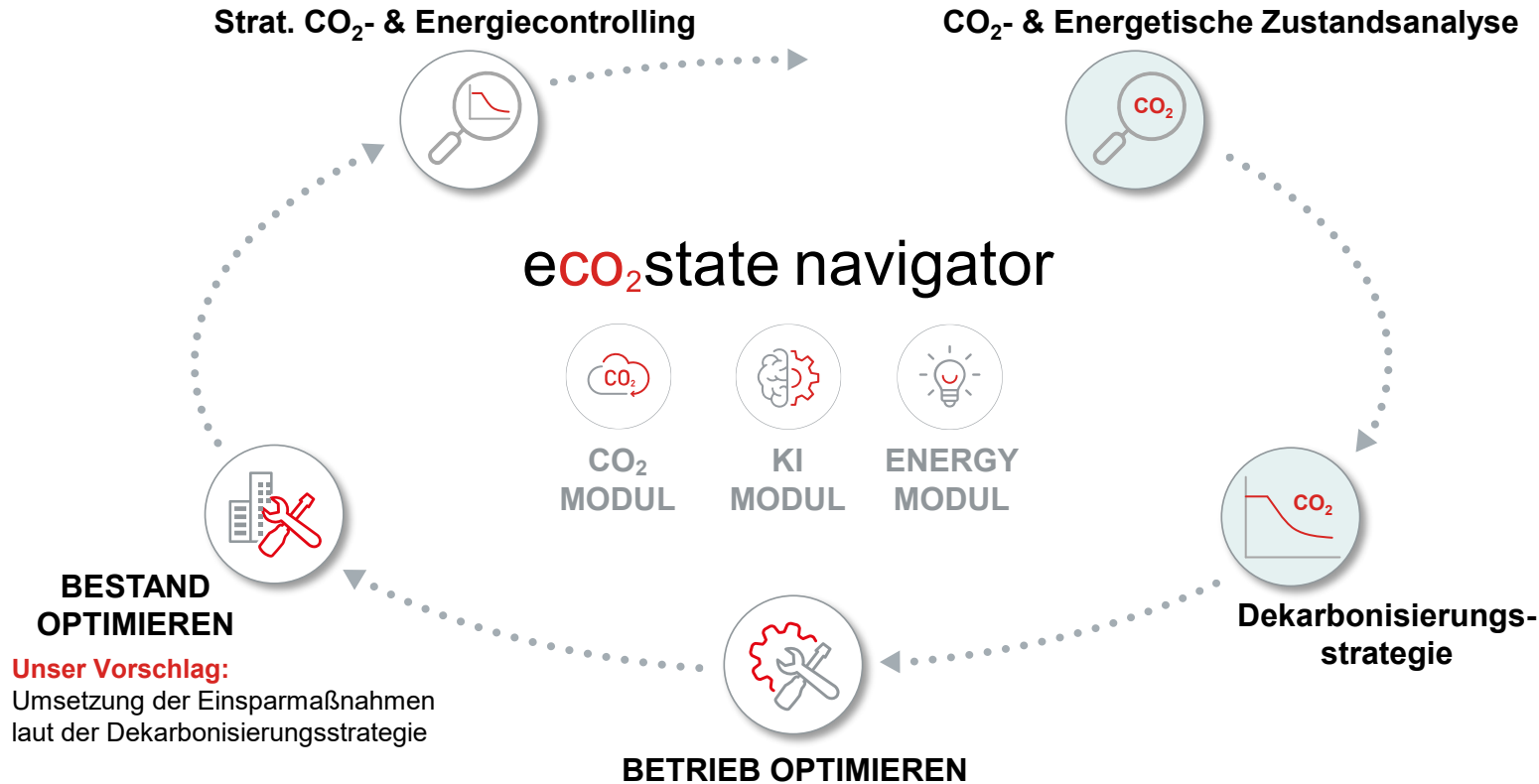
© alfa27/stock.adobe.com

Startklar für die Umsetzung. Jetzt schaffen wir Wirkung

Unser Vorschlag:

Einbau von Energie- und Wärmemengenzähler und Integration der Daten in den eco₂state navigator, um den Fortschritt und die Einhaltung der Dekarbonisierungsstrategie mittels Soll-Ist-Vergleich kontinuierlich zu überwachen.

Im Anschluss daran kann die Phase BETRIEB OPTIMIEREN näher analysiert werden



Disclaimer

Die Genauigkeit und Detailtiefe der von der Auftraggeberin gelieferten Daten beeinflussen maßgeblich die Qualität der Simulationen. Festgehalten wird, dass nach aktuellem Stand der Technik kein Verfahren existiert, welches die Fehlerfreiheit von Software garantieren kann. Aufgrund der Art der Daten und der angewandten Methodik werden die Simulationen zwar mit angemessener Sorgfalt erstellt, können jedoch nicht als perfekte Darstellungen der Realität angesehen werden. Die Ergebnisse und Schätzungen, die im Zuge der Erbringung der Leistungen präsentiert werden, besitzen indikativen Charakter und verwenden die vom Auftraggeber erhaltenen bzw. eingespeisten Informationen. Die von STRABAG PFS im Zusammenhang mit der Nutzung der Drittanbietersoftware erbrachten Leistungen sind rein beratender Natur. Folglich werden keine bestimmten Ergebnisse oder Erfolge garantiert. STRABAG PFS haftet nicht für die Richtigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit der von dem Drittanbieter bereitgestellten Inhalte und auch nicht für etwaige mittelbare oder Folgeschäden, die sich aus ihrer Nutzung ergeben. Es obliegt allein dem Kunden, sämtliche von der Software gelieferten Inhalte kritisch zu prüfen und eigenständig zu beurteilen, insbesondere hinsichtlich der Umsetzung empfohlener Maßnahmen.

STRABAG

www.strabag-pfs.com



Kontakt

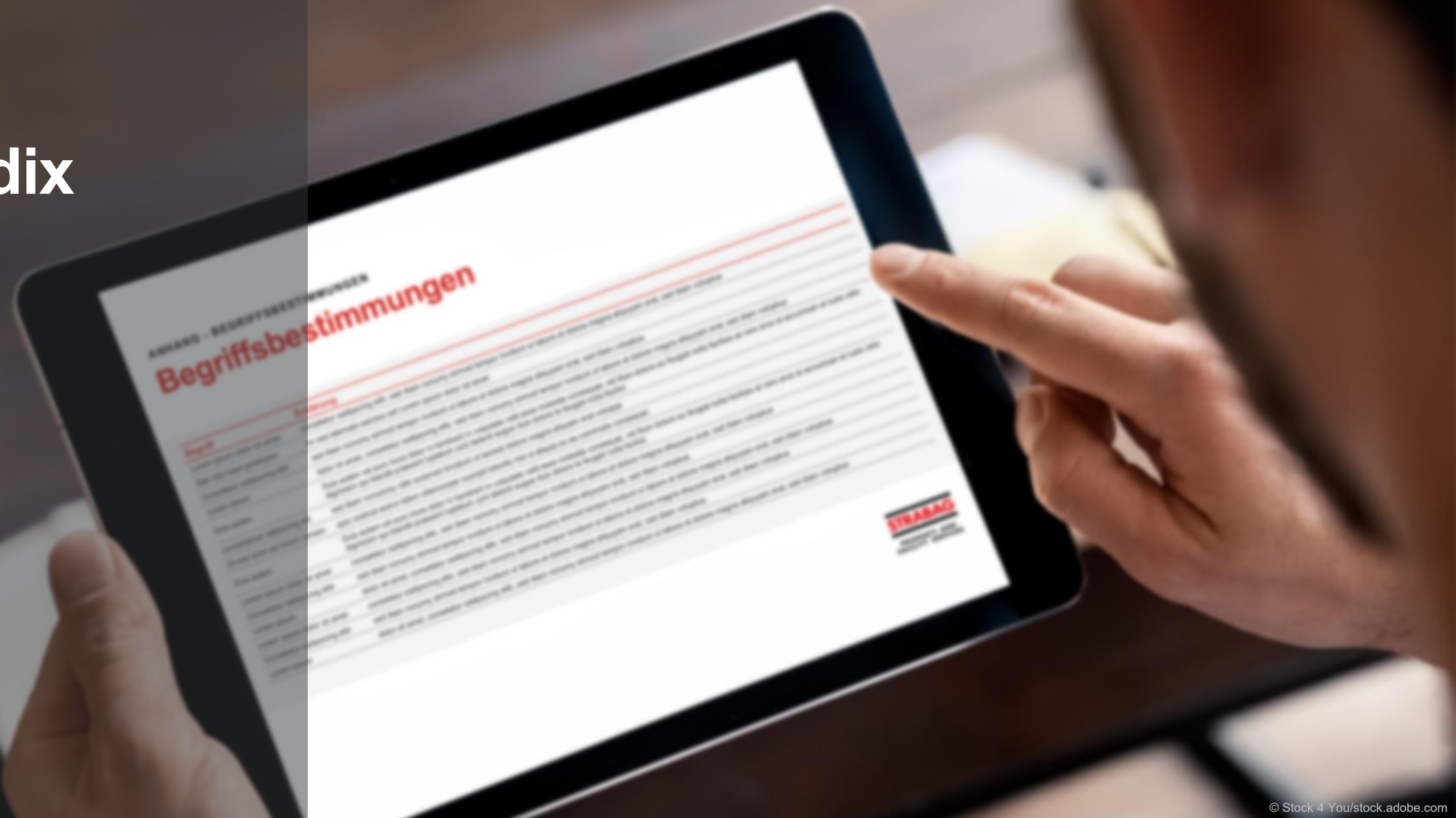
STRABAG Property and Facility Services GmbH
Europa-Allee 50
60327 Frankfurt am Main | Deutschland
www.strabag-pfs.com

Sitz der Gesellschaft: Frankfurt/Deutschland
Handelsregister: Amtsgericht Frankfurt am Main
HRB 113850 | USt-Id Nr.: DE 813285310

STRABAG

www.strabag-pfs.com

Appendix



© Stock 4 You/stock.adobe.com

Begriffsbestimmungen

Begriff	Erklärung
Baseline	Referenzzustand eines Gebäudes aus einer dynamisch thermischen Simulation, der als Vergleichsmaßstab dient
Beheizte Bruttofläche	Summe aller Grundflächen eines Gebäudes, die aktiv beheizt oder gekühlt werden
Betriebsoptimierung	Maßnahmen zur Steigerung der Betriebseffizienz, z. B. operatives Energiemanagement, Fault Detection & Diagnostics (FDD), KI-gestützte Regelung
Bestandsoptimierung	Bauliche Maßnahmen zur Substitution fossiler Energieträger oder Senkung des Energiebedarfs
Bruttogrundfläche (BGF)	Summe der Grundflächen aller Geschosse inklusive der Umschließungskonstruktionen gemäß DIN 277
Carbon Risk Real Estate Monitor (CRREM)	Instrument zur Bewertung von Stranding-Risiken und zur Ableitung CO ₂ -konformer Sanierungspfade für Immobilien. Detailinfos unter https://www.crrem.eu/
Dekarbonisierung	Gezielte Reduktion von CO ₂ -Emissionen durch Umstellung auf emissionsarme Energieträger, Effizienzsteigerung und /oder Kompensation
Digitaler Zwilling	Datenunterstützte virtuelle Abbildung eines Gebäudes zur Durchführung dynamisch thermischer Simulationen
Dynamisch thermische Simulation	Softwaregestütztes Berechnungsmodell – z. B. mit EnergyPlus – zur stündlichen, zeitabhängigen Abbildung thermischer Energieflüsse und physikalischer Wechselwirkungen
Dynamische Amortisationszeit	Zeitraum, bis eine Investition durch abgezinste Cashflows vollständig zurückgeführt ist (Kapitalwert = 0)
Endenergie	Teil der Primärenergie, der nach Gewinnungs-, Umwandlungs- und Übertragungsverlusten die Verbraucher:in erreicht
Endenergiebedarf	Die Menge an Endenergie, die ein Gebäude unter festgelegten Bedingungen in einem bestimmten Zeitraum benötigt
Endenergieverbrauch	Gemessene Endenergiemenge, die das Gebäude real verbraucht hat; enthält Klima- und Nutzereffekte
Energiebedarf	Der Energiebedarf ist die Menge an Energie, die ein Gebäude unter festgelegten Bedingungen in einem bestimmten Zeitraum benötigt. Der Energiebedarf ist eine rechnerische Größe und wird im Zuge der dynamisch thermischen Simulation errechnet

Begriffsbestimmungen

Begriff	Erklärung
Energieeinsparung	Differenz zwischen Energiebedarf vor und nach einer Einsparmaßnahme
Energieklasse	Einordnung der Energieeffizienz auf dem Energieausweis (A+ ... H) gem. nationalen Regelungen
Energieträger	Stoffe oder Medien, die Energie in chemischer, thermischer, mechanischer oder elektrischer Form speichern (z. B. Erdgas, Strom, Fernwärme, Wasserstoff)
Energieverbrauch	Umgangssprachliche Kurzform für Endenergieverbrauch. Die Menge an Energie, die tatsächlich in einem bestimmten Zeitraum verbraucht wurde und reales Klima und Nutzerverhalten einschließt
Fault Detection and Diagnostics (FDD)	Automatisierte Erkennung und Diagnose von Fehlern der technischen Gebäudeausstattung und ineffizienten Betriebszuständen mittels Datenanalyse-Algorithmen
Instandsetzung	Maßnahmen zur Wiederherstellung der Soll-Funktion eines Bauteils oder einer Anlage (Reparatur, Austausch)
Interne Rendite (IRR)	Diskontierungszinssatz, bei dem der Kapitalwert der Zahlungsreihe null ist
IPMS-2-Fläche	Errechnete Summe der Flächen aller Ebenen eines Gebäudes, gemessen bis zur maßgeblichen Innenfläche der äußeren Umfassungswände, einschließlich aller nutzbaren Bereiche innerhalb der jeweiligen Raumbegrenzung gemäß IPMS-2-Standard
Kapitalwert	Summe aller abgezinsten Ein- und Auszahlungen einer Investition abzüglich der Anfangsinvestitionssumme
Nutzungsintensität	Maß für die tatsächliche Gebäudenutzung ausgedrückt in Prozent
OPEX-Kosten	Laufende Betriebs- und Bewirtschaftungskosten, die mit einer Einsparmaßnahme verbunden sind
Primärenergie	Energie in ihrer ursprünglichen Form (Kohle, Erdöl, erneuerbare Quellen), noch ohne Umwandlungs- oder Transportverluste
Primärenergieverbrauch	Menge an verbrauchter Energie des jeweils verwendeten Energieträgers (z. B. Steinkohle, Braunkohle, Rohöl oder Erdgas) einschließlich der erforderlichen energetischen Aufwendung für die Gewinnung, Umwandlung und den Transport zur Endverbraucher:in

Kalkulationsgrundlagen

Begriff	Erklärung
Energieeinsparung	Zeigt die Energieeinsparung (kWh) aller Energieträger pro Jahr und Quadratmeter, die durch die Umsetzung der Maßnahme erreicht wird
CO ₂ -Einsparung	Zeigt die CO ₂ -Einsparung (kg) aller Energieträger pro Jahr und Quadratmeter, die durch die Umsetzung der Maßnahme erreicht wird
Energiekosten Einsparung	Gibt an, wie hoch die Kosteneinsparung aller Energieträger pro Jahr ist, die durch die Umsetzung der Maßnahme erzielt wird
kWh- Einspareffizienz	Setzt die gesamte Energieeinsparung ins Verhältnis zu den Investitionskosten vom aktuellen Jahr. Die Kennzahl zeigt, wie viele kWh Energie pro Jahr pro Quadratmeter durch eine Investition von 1.000 € eingespart werden
CO ₂ -Einspareffizienz	Setzt die gesamte CO ₂ -Einsparung ins Verhältnis zu den Investitionskosten vom aktuellen Jahr. Die Kennzahl zeigt, wie viele kg CO ₂ pro Jahr pro Quadratmeter durch eine Investition von 1.000 € eingespart werden
Kapitalwert	Differenz aus der Anfangsinvestition und dem Barwert relevanter zukünftigen Zahlungsströme (Ein- und Auszahlungen) über die technische Lebensdauer. Technische Lebensdauer, Wartungskosten und Kalkulationszinssatz wurden mit dem Kunden besprochen;
Interne Rendite (IRR)	Zeigt, welche jährliche Verzinsung die Maßnahme über die technische Lebensdauer erzielt. Die interne Rendite ist der Zinssatz, bei dem der Kapitalwert genau 0 € ist
Dynamische Amortisationszeit	Gibt an, wie viele Jahre es dauert, bis die Summe der abgezinsten jährlichen Rückflüsse die anfängliche Investition übersteigt
kWh-Nettoeffekt	Setzt die Nettoinvestition (Barwert) ins Verhältnis zur gesamten Netto Energieeinsparung über die technische Lebensdauer der Maßnahme. Die Kennzahl zeigt, wie viel Ausgaben/Einnahmen pro kWh entstehen
CO ₂ -Nettoeffekt	Setzt die Nettoinvestition (Barwert) ins Verhältnis zur gesamten Netto CO ₂ -Einsparung über die technische Lebensdauer der Maßnahme. Die Kennzahl zeigt, wie viel Ausgaben/Einnahmen pro kg CO ₂ entstehen