

CO₂e-Reduktion im Gebäudebetrieb

BenchLearning Award 2024

Kategorie Place

René Habermehl
Evonik Operations GmbH

12. Juni 2024



Hinweis: CO₂e steht für Kohlendioxid-Äquivalente: Standardeinheit für Vergleich von Treibhausgasemissionen; im Fließtext wird zur besseren Lesbarkeit „CO₂“ verwendet; gemeint sind damit alle Treibhausgase, wie unter CO₂e zusammengefasst

(Unternehmens-)politische Situation erfordert eine grundsätzliche Bewertung des CO₂-Reduktionspotentials im Büro- und Laborgebäudebetrieb

Ausgangssituation

- 36% der nationalen energiebedingten THG-Emissionen verursacht im Gebäudesektor → hohe Dynamik in der Gesetzgebung¹
- Konzernziel zur CO₂-Reduktion „well below 2 °C“ entspricht Reduktion um 2,5 % p. a bis 2030 (SBTi)²
- Betrieb von Labor- und Bürogebäuden als großer CO₂-Emittent identifiziert
 - Großteil der Bestandsgebäude haben auf Grund des Baujahres geringen energetischen Standard
 - Rückstand in Gebäudeleittechnik
 - Effekte durch Mitarbeiter-Sensibilisierung erkannt
 - Energetische Gebäudeversorgung optimierbar

Zielvorgabe

Ermittlung des CO₂-Verbrauchs im Gebäudebetrieb und Ausarbeitung relevanter Maßnahmen zur Reduktion:

- Erhebung der IST-Situation bzgl. klimarelevanter Gebäudedaten (Energien und CO₂)
- Erarbeitung eines Fahrplans zur effizienten und schrittweisen Reduktion von CO₂-Emissionen
- Tracking-Methode zur Erfassung der Effekte entlang des Umsetzungszeitraums

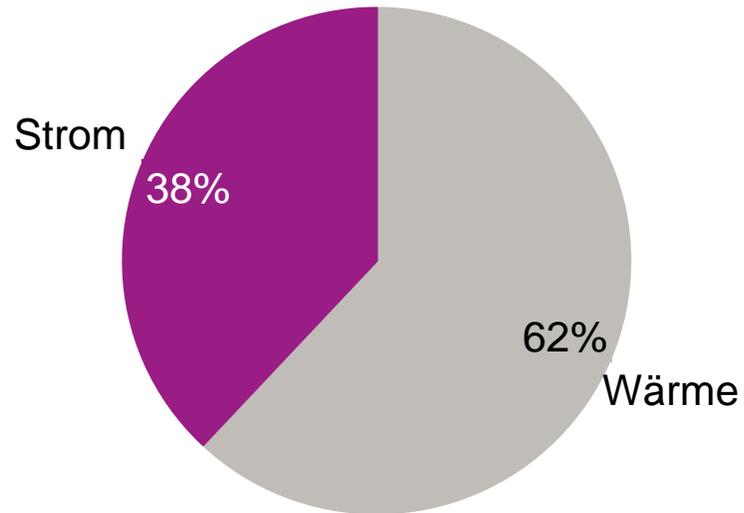
Vision:

**Effizienter und nachhaltiger Gebäudebetrieb
der Industrial Real Estate-Immobilien**

1. Z.B. Novellierung von Gesetzen zu Gebäudeenergie (GEG), Energieeffizienz (EnEffG), Wärmeplanung (WPG), EU-Gebäudeeffizienz-Richtlinie (EPBD) | 2. SBTi = Science Based Target initiative; Target für Scope 1&2; Ziel-Verschärfung absehbar

Hebel mit unterschiedlich großem Einfluss seitens Industrial Real Estate-Management (IRE) ermöglichen die Optimierung des Fußabdrucks

CO₂-Emissionen IRE 2021



Hebel zur Reduktion von CO₂-Emissionen im Gebäudebetrieb

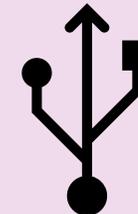
IRE-Einfluss



Gebäudephysik/ -technik
Energieverbrauch abhängig von Gebäudehülle, Technik und Automatisierung (GLT)

Nutzerverhalten
Energieverbrauch abhängig von Nutzung

Gebäudeversorgung
CO₂-Emissionen abhängig vom Medium

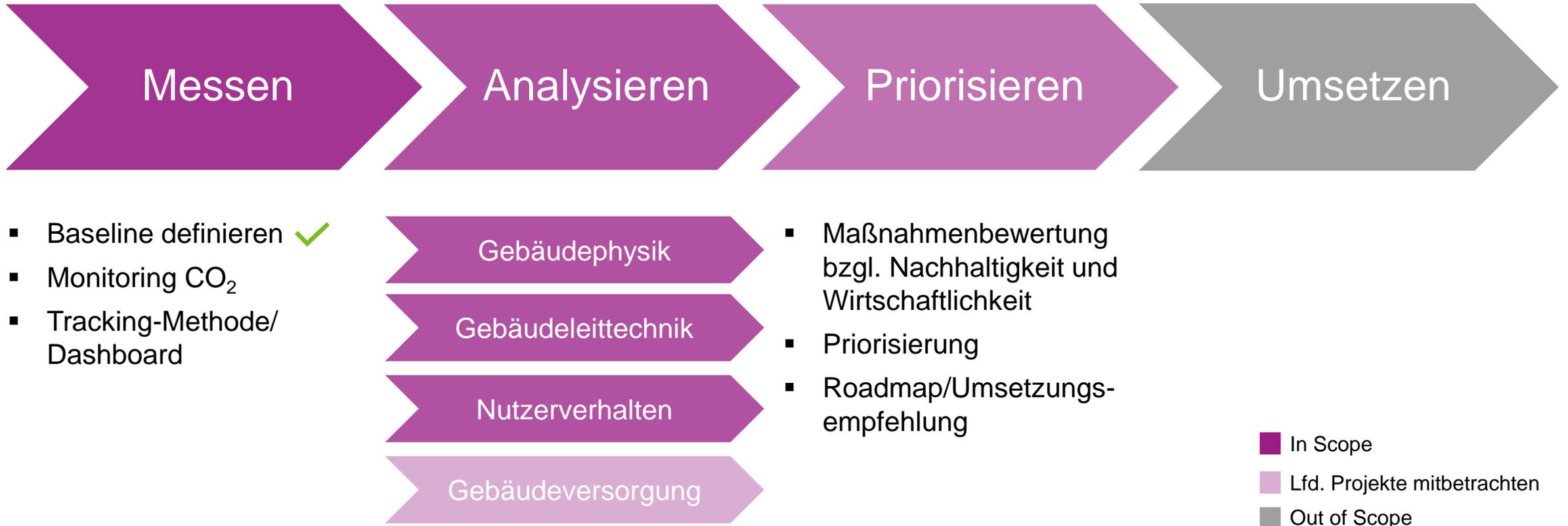


Beispiel:

Erdgas bei Verbrennung:
0,183 t CO₂e/MWh

Dampf:
0,35 t CO₂e/MWh

Drei Schritte zur Evaluation von Reduktionspotentialen bringen Entscheidungsgrundlage für Nachhaltigkeitsprojekte



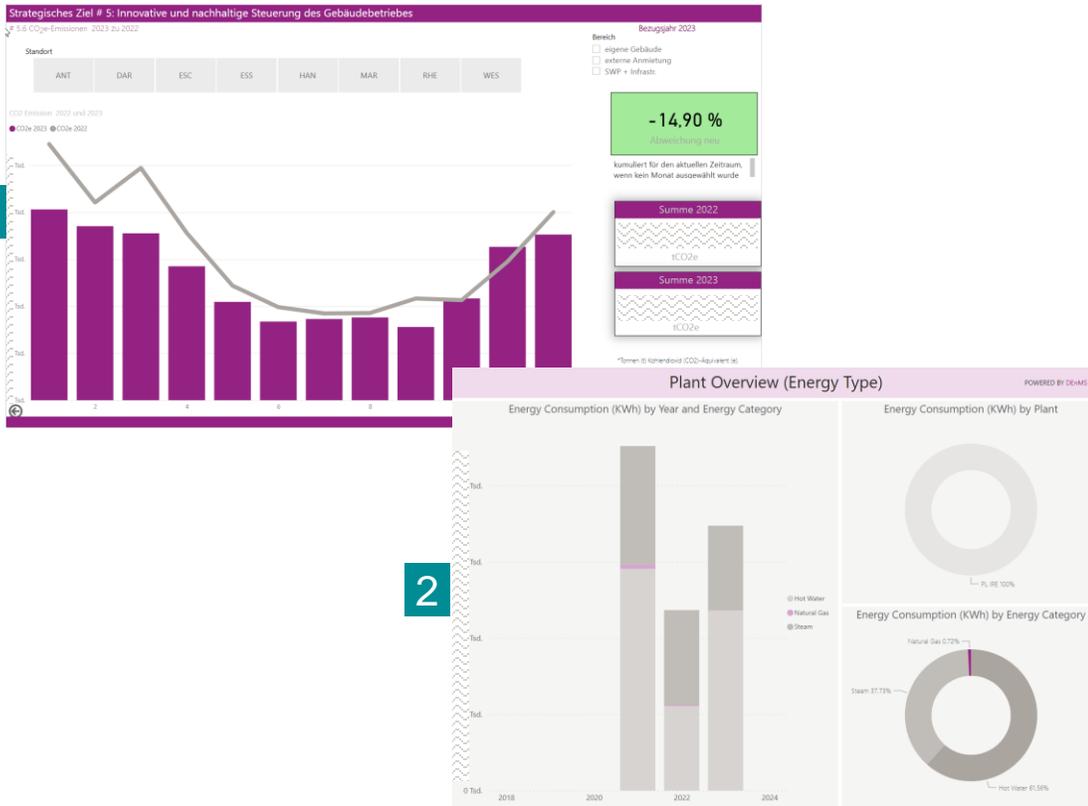
Durch Implementierung von Dashboards auf Management-, Standort- u. Gebäude-Ebene sind CO₂e-Emissionen und Energieverbräuche auswertbar

Messen

Analysieren

Priorisieren

Monitoring & Tracking



Kommentierung

Messbarkeit als Voraussetzung für Zielsetzung, Umsetzung und Erfolgskontrolle auf zwei Ebenen hergestellt:

1 Mgmt., Standort: CO₂-Emissionen im Steuerungsmodell

- CO₂-Emissionen IST vs. Vorjahr
- Anzeige der Abweichung bzgl. Ziel
- Filterbar nach Standorten und Bereichen

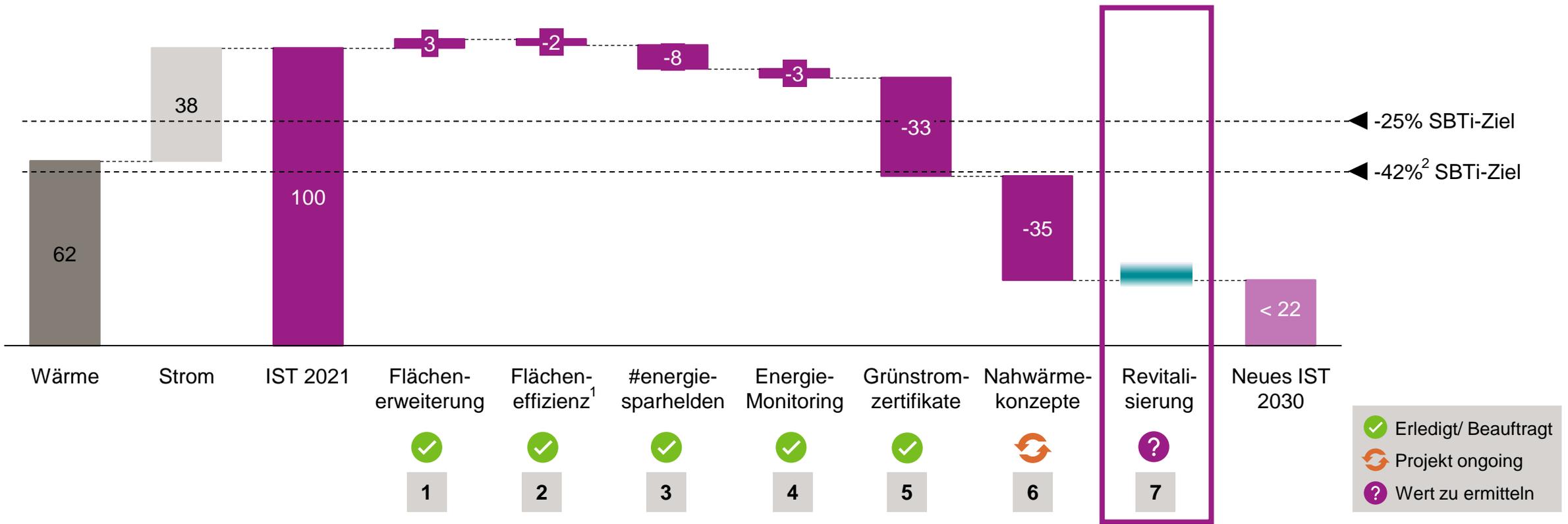
2 Standort, Gebäude: Digit. Energiemanagementsystem

- Monitoring Energieverbräuche Gebäude u. Standorte
- Filterbar auf Jahres-, Monats- und tlw. Stundenbasis
- Monitoring CO₂-konvertierter Energieverbr. in Planung

Ausgehend vom IST-Verbrauch im Baselinejahr 2021 werden die Relationen der Hebel von bekannten und potenziellen Maßnahmen sichtbar



Abschätzung CO₂-Reduktionspotentiale von Maßnahmen (in %)



1. U. a. Abmietung ext. Liegenschaften, dessen CO₂-Reduktion nur den Bilanzraum Evonik, nicht aber SBTi-Zielerreichung betrifft | 2. Absehbare Verschärfung d. SBTi-Zielvorgabe auf 1,5°C (4,2% p.a.)

Die größten Reduktionspotentiale durch Revitalisierung sind in den energieintensiven Gebäuden des IRE-Portfolios zu heben

Messen

Analysieren

Priorisieren

Prämissen für Betrachtung der Reduktionpotentiale

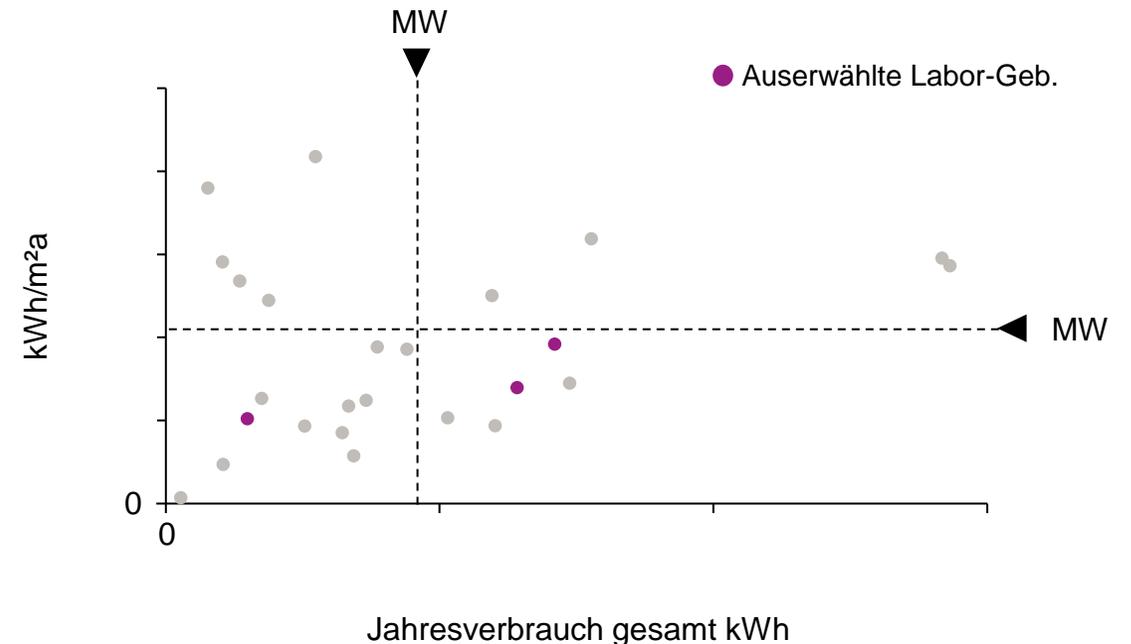
- Konzentration auf **Wärmeenergie**, da Emissionen durch Strom mit Grünstromzertifikaten ausgeglichen
- **Lebenszyklus** als Kriterium für Gebäudeauswahl
- Auswahl der **Gewerke** für energetische Optimierungsmaßnahmen aufgrund erwartbarer Effekte¹:

Dach	Beleuchtung
Fenster	Gebäudeleittechnik
Fassade	Hydraulischer Abgleich
Lüftung	

Gebäude-Priorisierung

Energieverbräuche 2021

Beispiel: Matrix Wärmeverbräuche der Laborgebäude > Mittelwert



1. Weitere Optionen, wie bspw. PV, nach Prüfung auf Grund von wirtschaftlichen, technischen oder (unternehmens-)politischen Gründen nicht weiter verfolgt

Reduktionspotentiale der Gewerke werden anhand einer bauphysikalischen Berechnung und Expertenwissen abgeschätzt und übertragbar gemacht

Messen

Analysieren

Priorisieren

Ranking der Effekte¹

Quantifizierung Hebel zur CO₂-Reduktion im Gebäudebetrieb
Ertüchtigung der Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Quantifizierung Hebel zur CO₂-Reduktion im Gebäudebetrieb
Revitalisierung der Fenster

Quantifizierung Hebel zur CO₂-Reduktion im Gebäudebetrieb
Isolierung des Daches bzw. der obersten Geschossdecke

Abbildung und Erläuterungen zur Isolierung des Daches



Ausgangssituation: Das (Flach-) Dach bzw. die oberste Geschossdecke ist nicht hochwertig isoliert.

Nachteile: Wärmeverluste, höherer Energieverbrauch

Maßnahme: Isolierung des Daches bzw. der oberen Geschossdecke.

Vorteile: Energie-, Kosten- und CO₂-Reduktion

Kennzahlen

Potential-Berechnung für	Annahmen	Übertragbarkeit
Energie-Reduktionspotential	10-15%	
CO ₂ -Reduktionspotential (+/- 40 %)	10-15%	
Kosten-Einsparpotential	10-15%	
CapEx (+/- 40 %):	75€/m ²	Gebäudespezifisch
OpEx (+/- 40 %):	-	
NPV:	-163 T€	Bsp.: MAR 1231
CO ₂ -Vermeidungskosten	4.287 €/t	Bsp.: MAR 1231

Technische Machbarkeit und Skalierbarkeit

- Die technische Machbarkeit und Kosten-/Nutzenverhältnis sind für jedes Gebäude individuell zu klären.
- Grundsätzlich anwendbar auf kleinere und größere Gebäude, Verwaltung und Labore.
- Mit Sanierungsmaßnahmen wird die energetische Qualität von Dächern erhöht.

Gewerk	Energie-Reduktion
Lüftungsanlage	5 – 35 %
Gebäudeleittechnik	10 – 15 %
Isolierung Dach	10 – 15 %
Isolierung Fassade	5 – 10 %
Fenster	5 – 10 %
Hydraul. Abgleich	5 – 10 %
Beleuchtung LED	2 - 5 %

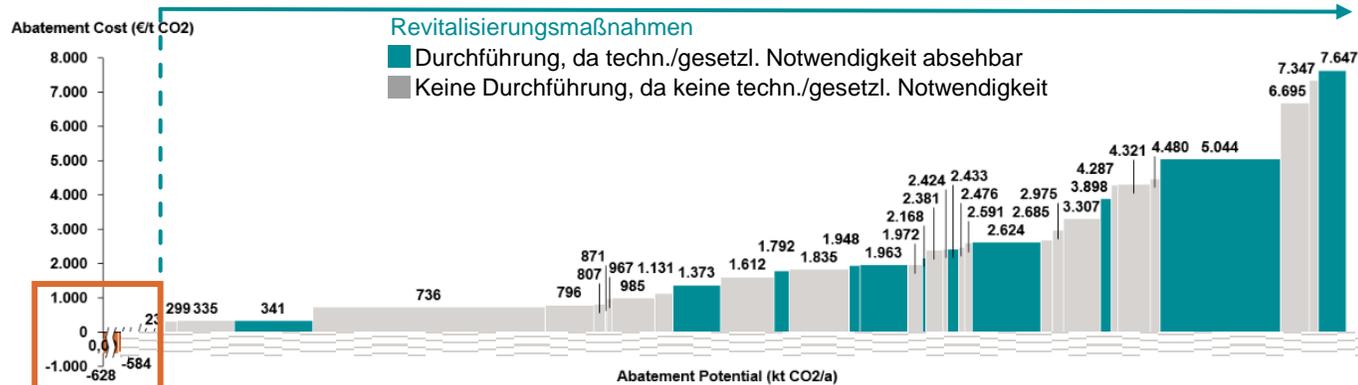
1. Tatsächlicher absoluter Effekt abhängig von Spezifika eines jeweiligen Gebäudes

Im Gegensatz zu Revitalisierungsmaßnahmen erzielen Struktur- und Versorgungsmaßnahmen signifikante CO₂-Einspareffekte im Gebäudebetrieb

Messen

Analysieren

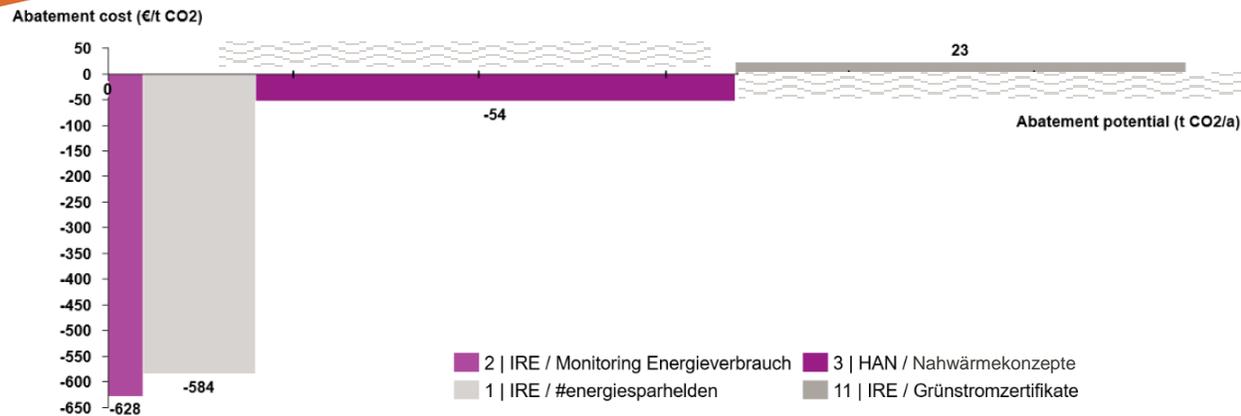
Priorisieren



Summe der Reduktionspotentiale der Maßnahmen, die aufgrund von technischer oder gesetzlicher Notwendigkeit durchgeführt werden sollten:

- 1,2 %

Struktur/
Versorg.



Summe der Reduktionspotentiale aufgrund von wirtschaftlichen Struktur- und Versorgungsmaßnahmen:

- 79 %

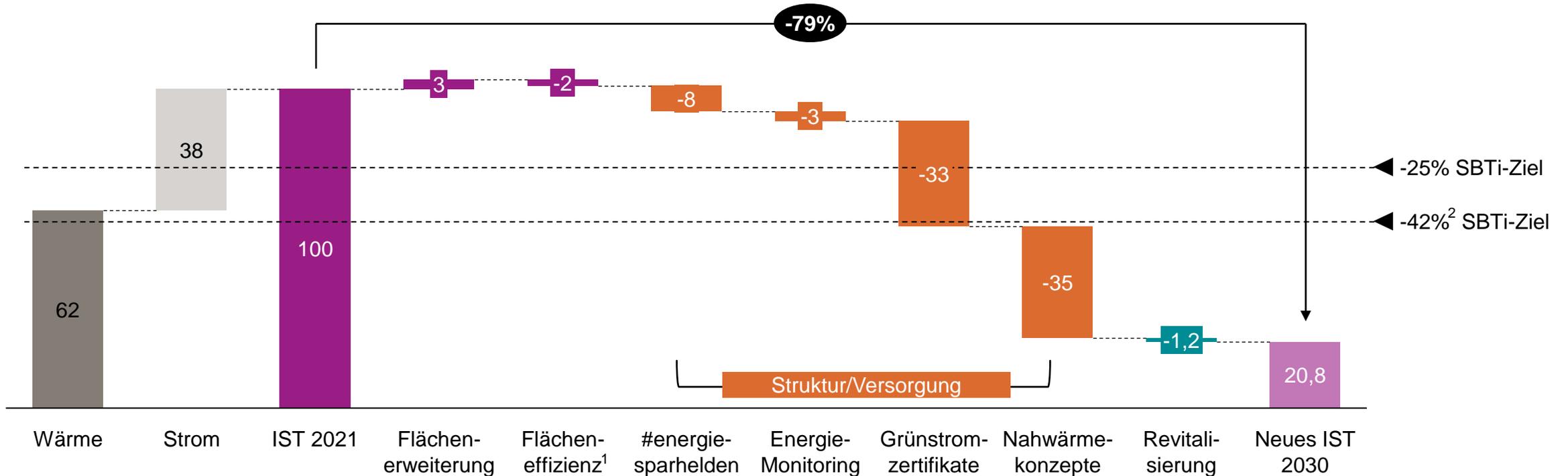
Durch Umsetzung aller wirtschaftlich, technisch oder gesetzlich sinnvollen Maßnahmen reduziert sich die CO₂-Emission der PL IRE bis 2030 um rd. 80 %

Messen

Analysieren

Priorisieren

CO₂-Reduktionspotentiale der Maßnahmen (in %)



1. U. a. Abmietungen ext. Liegenschaften, dessen CO₂-Reduktion nur den Bilanzraum Evonik, nicht aber SBTi-Zielerreichung betrifft | 2. Absehbare Verschärfung d. SBTi-Zielvorgabe auf 1,5°C (4,2% p.a.)

Programm führt zu hilfreichen Erkenntnissen und Grundsatzannahmen, bspw. ressourceneffiziente Energieträger wichtiger als Revitalisierungen

Wesentliche Erkenntnisse



- **Revitalisierungen sind zur CO₂-Reduktion im Gebäudebetrieb von geringer Bedeutung:** Bauphysikalische Maßnahmen haben geringen Effekt bei hohem CapEx-Bedarf; Umsetzung nur im Rahmen des Lebenszyklus
- **Wahl des Energieträgers ist bei der CO₂-Reduktion entscheidend:** Ressourceneffiziente Gebäudeversorgung ist der entscheidende und nachhaltige Hebel zur CO₂-Reduktion
- **Revitalisierung ist sinnvoller als Neubau:** Sanierung mit Umstellung auf CO₂-ärmere Energieträger ist nachhaltiger aufgrund der Vermeidung grauer Energie (insb. Emissionen zur Herstellung von Baustoffen)
- **Neue Gebäude haben nicht unbedingt besseren Endenergieverbrauch:** Aufgrund von höheren Anforderungen bzgl. Lüftung und Klimatisierung steigt der Endenergieverbrauch trotz effizienterer Anlagentechnik
- **Kontinuierliche Verbesserungen durch Überwachungs-Funktion (Operator):** Reduktionen durch optimierte Anlagenparameter und Nutzerverhalten müssen kontinuierlich überwacht und verbessert werden
- **Gesetzgebung wird weiter Einfluss auf Entscheidungen nehmen:** Reduktionsziele der Europäischen Union und Deutschland werden sich weiter in der Gesetzgebung für den Gebäudesektor niederschlagen; neue gesetzliche Anforderungen sind absehbar, wenn auch tlw. noch in Ausgestaltung

