



# DecarbNavigator

Kostenoptimierte Dekarbonisierung  
industrieller Energiesysteme

## WHITEPAPER

Erstellt von FutureCamp Climate GmbH

09.02.2026

FutureCamp Climate GmbH  
Aschauer Str. 30, 81549 München  
[www.future-camp.de](http://www.future-camp.de)

 +49 (1520) 380 69 48  
 [webkontakt@future-camp.de](mailto:webkontakt@future-camp.de)

# Inhalt

|  |   |
|--|---|
| Executive Summary .....  | 1 |
| 1 Herausforderung: Warum klassische Ansätze nicht mehr ausreichen .....                | 2 |
| 2 Lösungsansatz: Kostenoptimierte Transformationsfade statt Einzelmaßnahmen.....       | 3 |
| 3 Wie das Optimierungsmodell DecarbNavigator funktioniert .....                        | 5 |
| 4 Use Cases .....  | 7 |
| 5 Typische Einbindung des DecarbNavigator in Dekarbonisierungsstrategieprojekten ..... | 8 |
| 6 Fazit: Kostenoptimiert zur Transformationsstrategie .....                            | 9 |

## Executive Summary

Die Dekarbonisierung großer Energiesysteme ist heute weniger eine Frage der technischen Machbarkeit als vielmehr eine komplexe Herausforderung für das Timing, die Kapitalallokation und das Risikomanagement. Während neue Technologien bereitstehen, fehlt es Entscheidern an einem Navigationsinstrument, um Investitionssicherheit über Jahrzehnte hinweg zu schaffen.

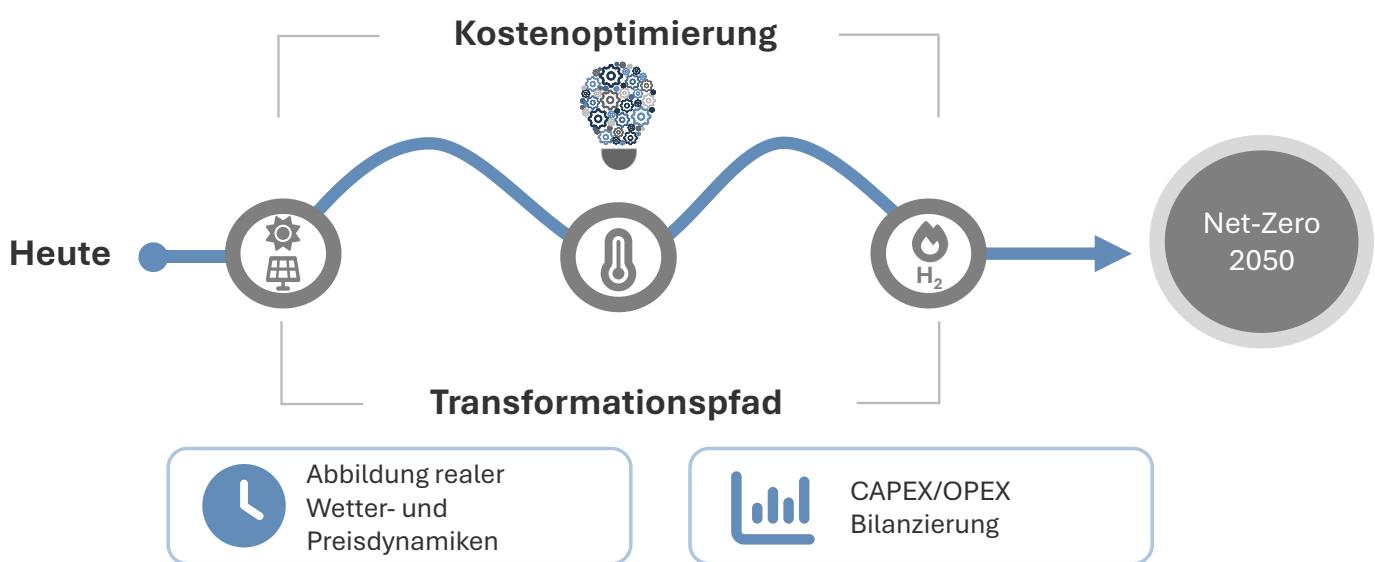
Dieses Whitepaper zeigt auf, dass ökologische Nachhaltigkeit und ökonomische Effizienz bei Energiesystemen keine Gegenspieler sind. Der Schlüssel liegt im Übergang isolierter Betrachtungen einzelner Maßnahmen zu gesamtheitlich optimierten Transformationen. Durch den strategischen Einsatz quantitativer Modelle lässt sich die Dekarbonisierung von einer regulatorischen Pflichtaufgabe in eine wertsteigernde Strategie überführen.

Im Zentrum der Betrachtung steht der **DecarbNavigator**, ein mathematisches Optimierungstool, welches das gesamte

Energiesystem eines Standorts über Jahrzehnte abbildet. Das Modell minimiert die Gesamtsystemkosten unter Einhaltung optionaler Emissionsgrenzen (z. B. angelehnt an Science Based Targets). Durch eine hohe zeitliche Auflösung der Erzeugungs- und Lastdaten und die Berücksichtigung von Unsicherheiten (volatile Preise, lokale Wetterdaten) identifiziert es nicht nur den optimalen Technologiemix, sondern stellt auch dar, wie das System mit realen Situationen umgehen würde.

Das Tool dient als strategisches Entscheidungsinstrument für das Management. Es liefert robuste Szenarien unter Berücksichtigung volatiler Energiepreise und regulatorischer Vorgaben. Außerdem überführt es die Ergebnisse in konkrete CAPEX-Planungen und gibt ein Investitionstiming für Dekarbonisierungsroadmaps vor. Gleichzeitig können verschiedene Szenarien und Sensitivitäten dargestellt und analysiert werden.

Der DecarbNavigator liefert eine fundierte Entscheidungsgrundlage, die Transparenz, Vergleichbarkeit und Robustheit in der Energiewende sicherstellt.



# 1 Herausforderung: Warum klassische Ansätze nicht mehr ausreichen

Die Dekarbonisierung industrieller Energiesysteme ist heute weniger eine Frage verfügbarer Technologien als eine Frage des richtigen Timings, der Kapitalallokation und des Umgangs mit Unsicherheit.

Erneuerbare Energien, Wärmepumpen, Wasserstofftechnologien und Speicher sind grundsätzlich vorhanden. Die eigentliche Schwierigkeit besteht darin, unter unsicheren Energie- und CO<sub>2</sub>-Preisen, sowie regulatorischen Rahmenbedingungen, robuste Investitionsentscheidungen über Jahrzehnte hinweg zu treffen, die sowohl Klimaziele als auch wirtschaftliche Anforderungen erfüllen. Unternehmen bewegen sich dabei in einem Spannungsfeld: Einerseits bestehen langfristige Verpflichtungen, wie Net-Zero-Ziele oder Science-Based Targets, andererseits gelten kurzfristige Rentabilitäts- und Liquiditätsanforderungen. Hinzu kommen technologische Lernkurven, sich ändernde regulatorische Rahmenbedingungen und erhebliche standortabhängige Unterschiede zwischen Ländern wie zum Beispiel Deutschland, den USA oder China. Vor diesem Hintergrund entscheidet weniger die Wahl einzelner Technologien als vielmehr die Festlegung eines gesamtheitlich kostenoptimierten Transformationspfades.

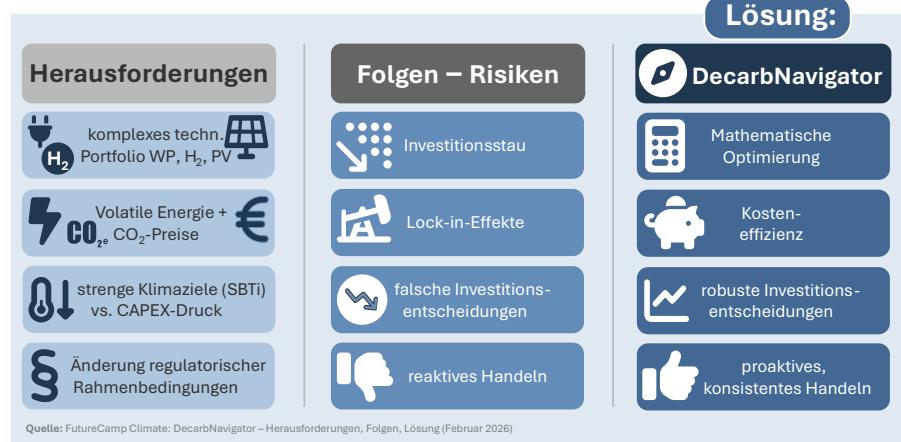
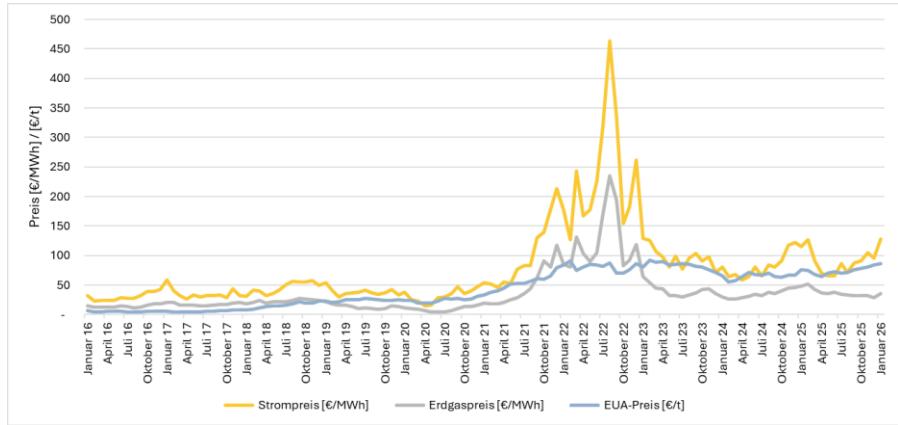
Viele heute genutzte Entscheidungsinstrumente sind für diese Aufgabe nur bedingt geeignet. Klassische Business Cases betrachten häufig einzelne Anlagen isoliert und unter statischen

Annahmen. Roadmaps visualisieren Zielbilder, enthalten aber selten eine fundierte Kosten- und Timinglogik. Operative Optimierungsmodelle fokussieren kurzfristige Betriebskosten, ohne langfristige Investitionsentscheidungen abzubilden. Was fehlt, ist die konsistente Verknüpfung von Emissionszielen mit einer zeitlichen Investitionsplanung, Technologiepfaden, Kostenentwicklungen und Unsicherheiten.

Die Folge sind zögerliche oder inkonsistente Investitionsentscheidungen, Lock-in-Effekte durch fossile Reststrukturen und Transformationsstrategien, die

eher reaktiv auf Regulierung als proaktiv auf Wirtschaftlichkeit ausgerichtet sind. Für die Dekarbonisierung industrieller Energiesysteme braucht es daher ein quantitatives Navigationsinstrument, das nicht nur Einzemaßnahmen bewertet, sondern vollständige Transformationspfade berechnet, Kosten und Emissionen gemeinsam betrachtet und Unsicherheit systematisch integriert.

Abbildung 1: Volatile Preise erschweren die Investitionsentscheidung.



## 2 Lösungsansatz: Kostenoptimierte Transformationspfade statt Einzelmaßnahmen

Der zentrale Ansatz der Dekarbonisierungsstrategien von FutureCamp besteht darin, Dekarbonisierung nicht als Abfolge isolierter Einzelmaßnahmen, sondern als kostenoptimierten Transformationspfad über die Zeit zu verstehen. Statt zu fragen, ob sich eine bestimmte Technologie „lohnt“, wird das Energiesystem eines Industriestandorts ganzheitlich betrachtet: Welche Technologien werden zu welchem Zeitpunkt in welcher Kapazität benötigt, um die benötigte Energie bereitzustellen und definierte Emissionsziele zu erreichen – und dies bei minimalen Gesamtkosten über den gesamten Betrachtungszeitraum?

Damit rückt die Systementscheidung in den Vordergrund. Das Energiesystem wird nicht auf eine einzelne Lösung wie eine Wärmepumpe, Photovoltaik oder Wasserstoff beschränkt, sondern als Kombination von Erzeugung, Umwandlung, Bezug, Speicherung und Netznutzung modelliert.

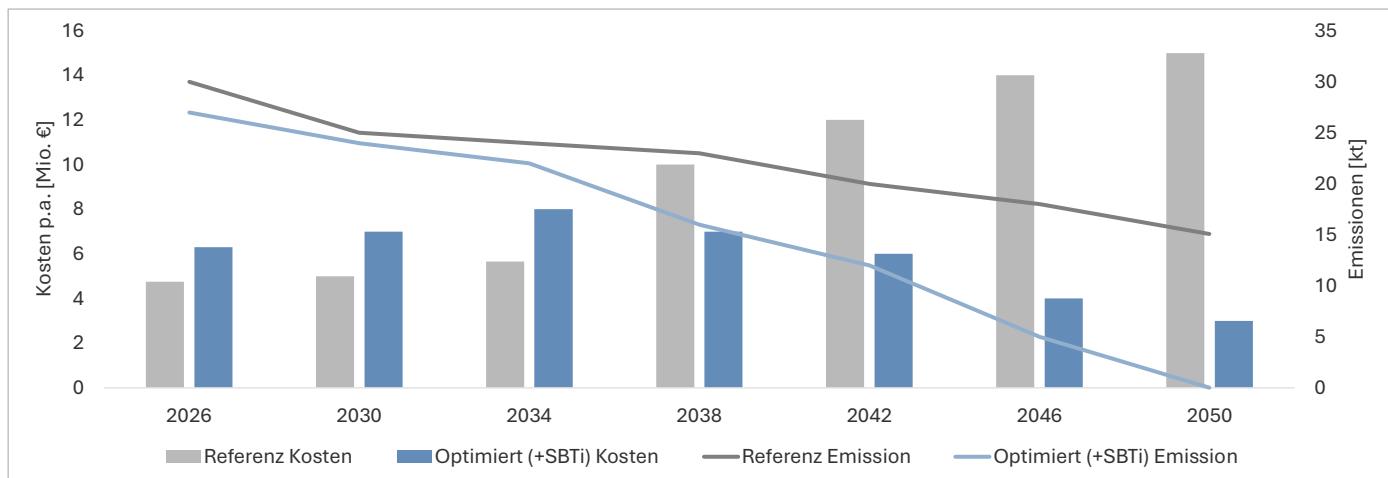
Gleichzeitig wird ein langfristiger Planungshorizont bis 2050 berücksichtigt, sodass Investitionszyklen, Reinvestitionen, technologische Lernkurven und regulatorische Zielpfade explizit in die Entscheidungslogik einfließen. Ein wesentliches Element ist hierbei das Investitionstiming: Nicht nur die Art der Technologie, sondern der Zeitpunkt ihrer Einführung entscheidet maßgeblich über Kosten und Emissionen.

Der Ansatz unterscheidet sich bewusst von klassischen Prognose- oder Engineering-Modellen. Es werden keine detaillierten Anlagenplanungen durchgeführt. Stattdessen wird ein wissenschaftlich basiertes kostenminimierendes Optimierungsmodell<sup>1</sup> genutzt, das unter definierten Rahmenbedingungen denjenigen Transformationspfad identifiziert, der die gesetzlichen oder selbstgesetzten Emissionsziele mit dem **geringsten Gesamtkostenaufwand** verbindet. Emissionsziele –

beispielsweise angelehnt an Science-Based Targets oder Net-Zero-Zielpfade – werden dabei nicht als weiche Orientierung, sondern als bindende Restriktionen integriert.

Der DecarbNavigator erstellt mindestens ein optimiertes Szenario, welches günstiger und emissionsärmer als der Business-as-usual Ansatz ist.

Abbildung 2: Konzeptionelle Darstellung der erzeugten Szenarien des DecarbNavigator



<sup>1</sup> Dr. Florian Frieden, Jens Leker: Cost-effective decarbonization of industrial energy systems through hybrid renewable integration: A long-term MILP optimization; URL: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2026.102037> (Stand: 09.02.2026) - <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>

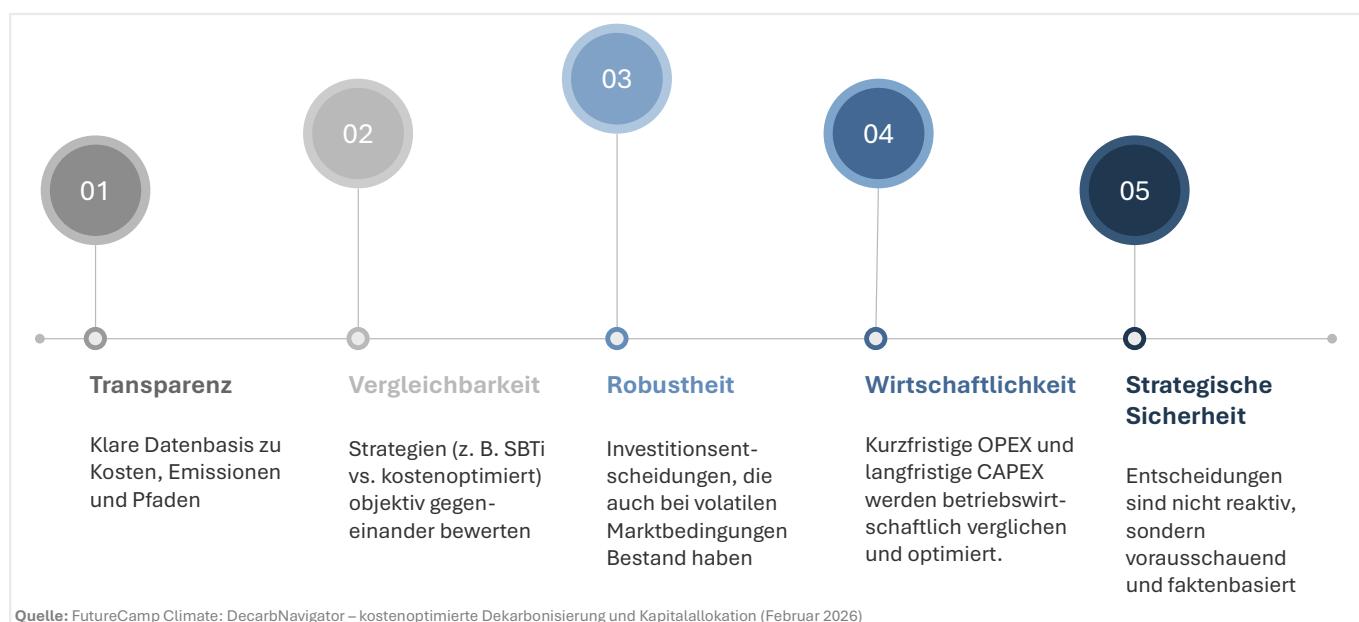
## Der DecarbNavigator: Strategisches Modell zur kostenoptimierten Dekarbonisierung und Kapitalallokation

Der DecarbNavigator kulminiert die quantitative Seite von Dekarbonisierungsstrategien in einem Modell und ist damit ein strategisches Entscheidungsinstrument für die Unternehmensstrategie und das Energiemanagement. Es ersetzt keine Managemententscheidung, sondern strukturiert sie quantitativ. Unternehmen erhalten keine allgemeingültige technologische Empfehlung, sondern eine transparente Darstellung von Kosten-, Emissions- und Investitionspfaden unter ihren spezifischen Rahmenbe-

dingungen. So wird sichtbar, welche Technologien robust gegenüber Unsicherheiten sind, welche Investitionen vermieden werden sollten und wo die eigentlichen Kostentreiber der Transformation liegen.

Durch diesen systemischen, kostenorientierten und langfristigen Blick wird Dekarbonisierung von der Frage nach einzelnen Projekten zu einer Frage optimaler Kapitalallokation über Jahrzehnte hinweg – und damit zu einer strategischen Managementaufgabe.

Mehrwert für Entscheider – der DecarbNavigator von FutureCamp



### 3 Wie das Optimierungsmodell DecarbNavigator funktioniert

Das der Analyse zugrunde liegende Optimierungsmodell bildet das Energiesystem eines Industriestandorts quantitativ ab und ermittelt jene Investitions- und Betriebsstrategie, die über den gesamten Betrachtungszeitraum die geringsten Gesamtkosten verursacht. Im Mittelpunkt steht damit nicht eine Momentaufnahme des Systems, sondern seine schrittweise Transformation bis 2050.

#### Kostenminimierung und Dekarbonisierung als integriertes Ziel

Das Modell minimiert die Gesamtkosten des Energiesystems über den gesamten Zeitraum. Dazu gehören Investitionskosten, Betriebskosten sowie Kosten für den Bezug von Energie aus externen Netzen. Gleichzeitig werden Emissionsziele als fixe Nebenbedingungen integriert, beispiels-

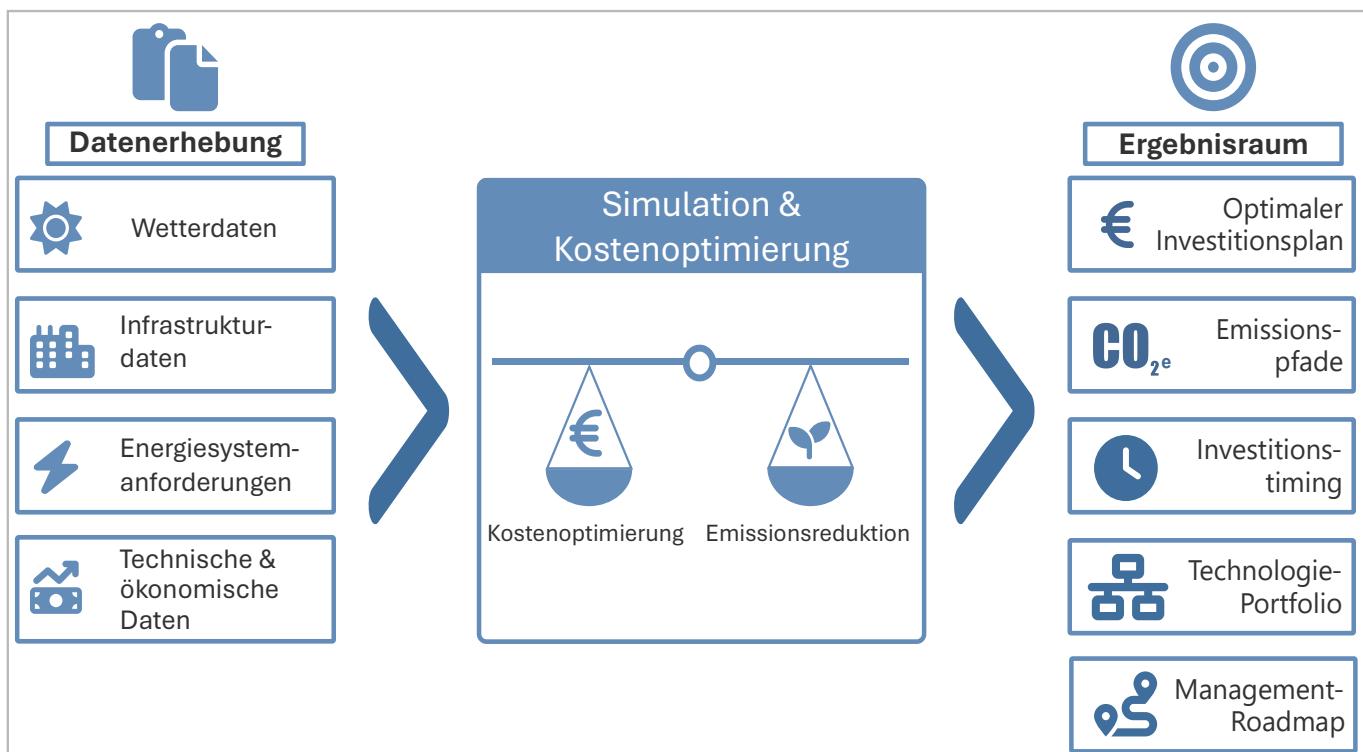
weise in Form eines Net-Zero-Ziels bis 2050. Kosteneffizienz und Klimaziele werden so nicht getrennt betrachtet, sondern gemeinsam im selben Entscheidungsproblem gelöst.

#### Zeitlich hochauflösende Abbildung von Erzeugungs- und Verbrauchsdynamiken für gezielte Investitionsentscheidungen

Ein zentrales Merkmal des Modells ist die sehr hohe zeitliche Auflösung von Strom- und Wärmefflüssen- sowie erneuerbaren Erzeugungsprofilen. Dadurch lassen sich tageszeitliche und saisonale Schwankungen ebenso berücksichtigen wie die Volatilität von Wind- und PV-Erzeugung sowie Lastspitzen in der Nachfrage. Kurzfristige Erzeugungs- und Verbrauchsdynamiken wer-

den somit nicht geglättet, sondern explizit modelliert. Dies ist entscheidend, da Investitionsentscheidungen für Speicher, Netznutzung und Flexibilitätsoptionen maßgeblich davon abhängen, wann Energie verfügbar ist – nicht nur wie viel im Jahresmittel erzeugt wird.

Das Optimierungsmodell analysiert das Energiesystem eines Industriestandorts und berechnet die kostengünstigste Investitions- und Betriebsstrategie bis 2050. Im Fokus steht die langfristige Entwicklung statt einer punktuellen Be- trachtung des Systems.



## **Vernetzung strategischer Investitionen mit operativen Systementscheidungen**

Das Modell trifft dabei eine Reihe zentraler Entscheidungen, die in der Realität typischerweise in verschiedenen Unternehmensbereichen liegen. Es bestimmt, welche Technologien aus einem vorgegebenen realistischen Pool installiert oder ausgebaut werden, welche Kapazitäten benötigt werden, zu welchen Zeitpunkten investiert werden sollte und wie die einzelnen Anlagen betrieben werden. So werden unterschiedliche Erzeugungs-, Speicher- und Umwandlungstechnologien mit Strom-, Wärme- oder sonstigen Energieträgerbedarf verknüpft.

Neben Eigenerzeugung wird auch der Bezug aus Netzen berücksichtigt, sodass Systementscheidungen realitätsnah abgebildet werden können. Betriebliche Entscheidungen werden auf der feinen zeitlichen Auflösung optimiert, während Investitionsentscheidungen auf Jahresschicht erfolgen – das Modell verbindet damit langfristige Strategie mit kurzfristiger Systemdynamik.

## **Robuste Transformationspfade durch Berücksichtigung zentraler Rahmenbedingungen und Abbildung von Szenarien**

Gleichzeitig werden wesentliche Rahmenbedingungen explizit berücksichtigt. Dazu gehören Energie- und CO<sub>2</sub>-Preise, technologische Kostenentwicklungen, Wetter- und Ertragsdaten für erneuerbare Energien sowie

regulatorische Zielpfade. Unsicherheiten werden nicht ausgeblendet, sondern über verschiedene Szenarien abgebildet, die unterschiedliche zukünftige Entwicklungen widerspiegeln. Das Modell sucht somit nicht nach einer Lösung für „die eine Zukunft“, sondern nach Transformationspfaden, die über verschiedene plausible Entwicklungen hinweg robust sind.

Der DecarbNavigator liefert keine universellen Antworten, sondern eine objektive, quantitative Entscheidungsgrundlage für genau jene Frage, die das Management heute am stärksten beschäftigt: Wie sieht unter gegebenen Rahmenbedingungen der kostenoptimale Weg zu einem treibhausgasneutralen Energiesystem aus – und wann sollte in welche Technologien investiert werden?

## **DecarbNavigator Grenzen und Ziel: Fokus auf strategische Entscheidungen statt Detailplanung**

Ebenso wichtig ist, was das Modell bewusst nicht tut. Es ersetzt keine detaillierte Anlagenplanung, keine Genehmigungsverfahren und keine Auslegung einzelner Komponenten. Komplexe Industrieprozesse mit prozessbedingten Emissionen werden nicht modelliert. Das Modell bildet auch keine Marktpreisbildung oder kurzfristigen Handelsstrategien ab. Ziel ist nicht operative Dispatch-Optimierung als Selbstzweck, sondern strategische Entscheidungsunterstützung auf Systemebene – allerdings mit einer operativen Detailtiefe, die Volatilitäten realistisch abbildet.

Der typische Anwendungsbe- reich liegt damit bei unternehmensweiten oder standortbezogenen Energieversorgungssystemen, in denen Strom-, Wärme und Kältebedarfe durch eine Kombination aus Ei- generzeugung und Netzbezug gedeckt werden.

## 4 Use Cases

*Das Modell ist als praxisnahe Entscheidungsinstrument für Unternehmen konzipiert, die vor zentralen Weichenstellungen in ihrer Energie- und Klimastrategie stehen. Besonders relevant ist es in Situationen, in denen große Investitionen vorbereitet werden, Transformationspfade festgelegt werden sollen oder Unsicherheiten eine strukturierte Entscheidungsbasis erfordern.*

### **Wirtschaftlich tragfähige Transformationspfade durch modellgestützte Entscheidungsgrundlagen**

Ein häufiger Anwendungsfall ist die Entwicklung langfristiger Dekarbonisierungsstrategien. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Net-Zero-Ziele in konkrete Investitionsentscheidungen zu übersetzen. Das Modell unterstützt dabei, den wirtschaftlich sinnvollsten Transformationspfad zu identifizieren: So entsteht eine belastbare Grundlage für strategische Entscheidungen, die über klassische Roadmaps hinausgeht.

### **Integrierte Bewertung großer Investitionen im Gesamtsystem**

Ebenso relevant ist das Modell für größere Einzelinvestitionen, beispielsweise im Zusammenhang mit dem Ersatz fossiler Kessel, der Einführung von Wärmepumpen, dem Aufbau erneuerbarer Eigenerzeugung oder der Frage nach der Rolle von Wasserstoff. Anstatt diese Investitionen isoliert zu bewerten, zeigt das Modell, welche Rolle sie langfristig im Gesamtsystem spielen, ob sie Robustheit

gegenüber Unsicherheiten bieten und ob sie Lock-in-Risiken verursachen. Damit wird ersichtlich, ob eine heute technisch sinnvolle Lösung auch im langfristigen Transformationspfad wirtschaftlich tragfähig bleibt.

### **Umgang mit Unsicherheiten: szenarienbasierte Entscheidungsfindung durch stochastische Modellierung**

Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich ist der Umgang mit Unsicherheit. Unternehmen wissen, dass Energiepreise, CO<sub>2</sub>-Kosten, Zinsen und Technologiekosten sich über die nächsten Jahrzehnte nicht präzise vorhersagen lassen. Das Modell bildet diese Ungewissheit systematisch in Form von Szenarien und die integrierte stochastische Vorgehensweise ab. Es werden somit automatisch Szenarien stochastisch in das Hauptergebnis aufgenommen. Zusätzlich können wichtige Szenarien auch einzeln ausgegeben werden. Dadurch kann nicht nur ein einzelner optimaler Pfad berechnet werden, sondern es können robuste Lösungen identifiziert werden, die unter verschiedenen zukünftigen Rahmenbedingungen verlässlich funktionieren. Dies ist insbesondere für Investitionsentscheidungen mit langer Kapitalbindung von hoher Bedeutung.

### **DecarbNavigator: Grundlage für faktenbasierte Entscheidungsfindung und Kommunikation im Unternehmen**

Darüber hinaus eignet sich das Modell als Grundlage für die

Kommunikation und Entscheidungsfindung im Unternehmen. Es schafft Transparenz darüber, warum bestimmte Maßnahmen sinnvoll sind, warum andere vermieden werden sollten und welche finanziellen und klimabezogenen Effekte sich aus strategischen Entscheidungen ergeben. So unterstützt es Vorstände, Finanzbereiche, Energie- und Nachhaltigkeitsteams gleichermaßen dabei, eine gemeinsame, faktenbasierte Entscheidungsbasis zu entwickeln.

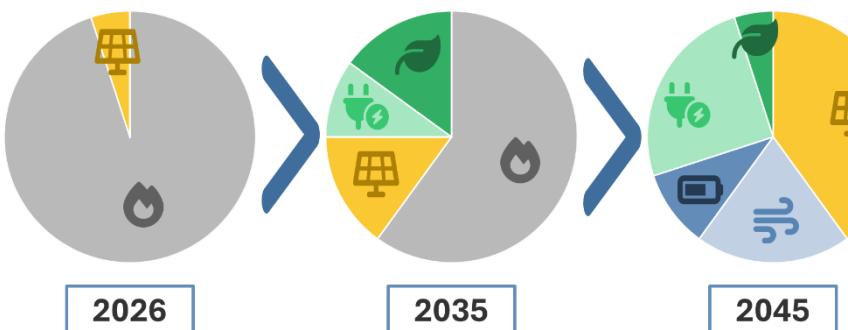
Der DecarbNavigator bietet einen Mehrwert überall dort, wo Dekarbonisierung nicht als Einzelprojekt, sondern als Transformation verstanden wird und Investitionen gezielt, nachvollziehbar und wirtschaftlich begründet getroffen werden sollen

## 5 Typische Einbindung des DecarbNavigator in Dekarbonisierungsstrategieprojekten

Das Optimierungsmodell entfaltet seinen Nutzen vor allem dann, wenn es systematisch in bestehende Strategie- und Umsetzungsprozesse integriert wird. Es steht nicht am Anfang oder am Ende eines Projekts, sondern bildet das verbindende Element zwischen Zieldefinition, Maßnahmenplanung und Investitionsentscheidung. In einem typischen Projekt erfolgt der Einsatz in drei aufeinander aufbauenden Schritten.

### Schritt 1: Übersetzung von Strategiezielen in ein quantitatives Modellierungssetup

Im ersten Schritt wird die Ausgangssituation strukturiert erfasst. Dazu gehören Energiedaten, bestehende Erzeugungsanlagen, Lastprofile, energieträgerbezogene Emissionen sowie bereits geplante Investitionen. Parallel werden die relevanten Zielgrößen festgelegt: Emissionspfade, Zeithorizont, Systemgrenzen und die Frage, ob bereits Dekarbonisierungsziele vorliegen. Dieser Schritt übersetzt Strategieziele in ein quantitatives Modellierungssetup.



### Schritt 2: Berechnung kostenoptimaler Transformationspfade und Investitionsentscheidungen

Im zweiten Schritt wird der DecarbNavigator für die strategische Pfadentwicklung eingesetzt. Er berechnet kostenoptimale Transformationspfade unter den definierten Rahmenbedingungen. Dabei werden unterschiedliche Szenarien berücksichtigt, etwa zu Energiepreisen, Technologiekosten, Regulierung oder Renditeerwartungen. Die Ergebnisse umfassen nicht nur einen Endzustand der Energieversorgung, sondern vor allem das Investitionstiming, die Entwicklung des Technologie-Mix sowie Kosten- und Emissionspfade über die Zeit. Dadurch wird sichtbar, welche Entscheidungen in welcher Reihenfolge wirtschaftlich sinnvoll sind.

### Schritt 3: Überführung in konkrete Maßnahmen und Investitionsprioritäten

Im dritten Schritt werden die Ergebnisse in konkrete Maßnahmen und Entscheidungsprozesse überführt. Auf Basis des Transformationspfades werden Investi-

tionsprioritäten, Ausstiegs- und Einstiegszeitpunkte sowie kritische Abhängigkeiten identifiziert. Diese Hinweise fließen in CAPEX-Planung, Standortstrategien, Förderanträge und detaillierte technische Planung ein. Das Modell ersetzt diese Schritte nicht, sondern liefert eine belastbare quantitative Begründung dafür, warum bestimmte Projekte jetzt, später oder gar nicht umgesetzt werden sollten.

### DecarbNavigator: dauerhafte Begleitung bei Transformationsprojekten

Besonders wichtig ist der iterative Charakter der Einbindung. Neue Informationen – etwa geänderte Förderbedingungen, aktualisierte Lastprofile, veränderte Energiepreise oder technologische Entwicklungen – können in das Modell integriert und die Ergebnisse neu berechnet werden. Dadurch wird der DecarbNavigator zu einem kontinuierlichen Steuerungsinstrument, das die Transformation nicht nur einmalig plant, sondern laufend begleitet.

DecarbNavigator: Das Optimierungsmodell wird zu einem festen Bestandteil von Strategie-, Energie- und Nachhaltigkeitsprojekten: Es verbindet langfristige Klimaziele mit wirtschaftlicher Bewertung, integriert Unsicherheit und schafft eine quantitative Grundlage, auf der Managemententscheidungen nachvollziehbar getroffen werden können.

## 6 Fazit: Kostenoptimiert zur Transformationsstrategie

*Die Dekarbonisierung industrieller Energiesysteme hat sich von einer Nebenbedingung zu einer zentralen Frage der strategischen Kapitalallokation entwickelt. Wie in den vorangegangenen Kapiteln dargelegt, liegt die Herausforderung für Unternehmen heute nicht mehr in der Verfügbarkeit von Technologien, sondern in der Identifikation des ökonomisch optimalen Pfades durch ein hochkomplexes Marktumfeld.*

Das Optimierungsmodell DecarbNavigator transformiert die Komplexität der Energiewende in eine steuerbare und kostenoptimierte Strategie. Es versetzt Entscheider in die Lage, den Standort proaktiv zukunftssicher aufzustellen und die Dekarbonisierung als Wettbewerbsvorteil zu nutzen.

Die Anwendung des Modells verdeutlicht ein zentrales Paradigma: Wirtschaftlichkeit und konsequenter Klimaschutz sind keine Gegenspieler. Ein strategisch geplanter Transformationspfad ermöglicht es, fossile Betriebsausgaben (OPEX) systematisch durch wertsteigernde Investitionen durch zukunfts-

sichere Energiesysteme (CAPEX) zu ersetzen. Das Tool fungiert hierbei als Brücke, die ambitionierte Emissionsziele mit den harten Anforderungen der betriebswirtschaftlichen Rentabilität vereint.

In einem Umfeld volatiler Energiepreise und dynamischer Regulatorik reichen statische Betrachtungen nicht mehr aus. Um Entscheidungsreife im Management herzustellen, bedarf es einer quantitativen Absicherung. Das vorgestellte Optimierungstool bietet genau dieses Navigationsinstrument. Es ermöglicht, die langfristigen Auswirkungen heutiger Investitionsentscheidungen bis zum Zieljahr 2050 zu simulieren und so das Risiko von Fehlinvestitionen zu minimieren.

### DecarbNavigator Mehrwerte für Ihre Strategieentwicklung

#### Transparenz

- Schaffung einer klaren Datenbasis über alle Sektoren hinweg (Strom, Wärme, Gase)
- Offenlegung der Hebel für eine kostenoptimierte Transformation

#### Vergleichbarkeit

- Gegenüberstellung unterschiedlicher strategischer Ausrichtungen
- Vergleich moderater, kostenoptimierter Reduktionspfade und Science Based Targets (SBTi)-konformer Strategien
- Objektive Bewertung von Chancen und Risiken je Strategieoption

#### Robustheit

- Berücksichtigung von Unsicherheiten in der Modellierung
- → Keine „Schönwetter-Strategien“
- → Belastbare Fahrpläne bei schwankenden Märkten

### Fundierte Grundlage für strategische Entscheidungen

## IMPRESSUM

|   |   |
|---|---|
| <b>Whitepaper</b>   |   |
| <b>DecarbNavigator:</b><br>Kostenoptimierte Dekarbonisierung industrieller Energiesysteme mit dem DecarbNavigator von FutureCamp  | © FutureCamp Climate GmbH, 2026<br>Alle Inhalte insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung liegen bei FC, soweit nicht anders gekennzeichnet.<br>Bitte zitieren als: FutureCamp Climate |
| <b>Herausgeber</b>  |   |
| FutureCamp Climate GmbH<br>Aschauer Str. 30<br>81549 München, Germany   | <a href="http://www.future-camp.de">www.future-camp.de</a><br><a href="mailto:webkontakt@future-camp.de">webkontakt@future-camp.de</a><br>Tel. +49 (1520) 380 69 48   |
| <b>Autor:innen</b>  |   |
| Dr. Florian Frieden<br>Michael Gollinger<br>Annette Gruß  | <a href="mailto:webkontakt@future-camp.de">webkontakt@future-camp.de</a><br><a href="mailto:michael.gollinger@future-camp.de">michael.gollinger@future-camp.de</a><br><a href="mailto:annette.gruss@future-camp.de">annette.gruss@future-camp.de</a>  |
| <b>Hinweis zum Umgang mit dem allgemeinen Gleichstellungsgesetz</b>   |   |
| FutureCamp beachtet die Bestimmungen des Allgemeinen Gleichstellungsgesetzes und setzt sich in seinem Wirkungsumfeld aktiv und vielfältig für die Gleichstellung ein. Zu Gunsten einer besseren Lesbarkeit wird im Text auf die oft übliche grammatische männliche, weibliche oder diverse Formulierung verzichtet. Es wird darauf hingewiesen, dass grammatische männliche Ausdrücke selbstverständlich auch das weibliche oder dritte Geschlecht (divers) miteinbeziehen und umgekehrt. |   |

## DIENSTLEISTUNGSSPEKTRUM

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>Klimastrategie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klimastrategie &amp; Transformationskonzepte</li> <li>Science-based Targets</li> <li>Research, Studien &amp; Gutachten</li> <li>Fördermittelanträge</li> <li>Energiemanagement-Systeme &amp; Energieaudits</li> <li>Gremien- und Netzwerkarbeit</li> </ul> |  | <b>Umweltbilanzierung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Corporate &amp; Product Carbon Footprints</li> <li>Lebenszyklusanalysen (LCA) - Produktökobilanzen</li> </ul>   |  |
| <b>Emissionshandelssysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>EU-Emissionshandel &amp; Strompreiskompensation</li> <li>Nationaler Emissionshandel</li> <li>Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)</li> <li>Capacity Building</li> </ul>  |  | <b>Klimaschutzprojekte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Internationale, europäische &amp; nationale Klimaschutzprojekte &amp; Minderungsbeiträge</li> <li>Freiwilliger Zertifikatehandel</li> <li>Politische Beratung</li> </ul>               |  |
| <b>CO<sub>2</sub>-Marktaktivitäten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Handelsstrategien</li> <li>Zertifikatehandel</li> <li>Emissionshandelsregister</li> </ul>   |  | <b>Nachhaltigkeitsstrategie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachhaltigkeitsberichterstattung &amp; Roadmaps</li> <li>Klimarisiko- &amp; Chancenanalyse</li> <li>Sorgfaltspflichten in der Lieferkette</li> <li>Sustainable Finance</li> </ul> |  |
| <b>FutureCamp Akademie</b><br>Praxisorientierte Webinare zu Themen aus Klima, Nachhaltigkeit, Energie und Umwelt  |   |   |   |

FutureCamp Climate GmbH  
Aschauer Str. 30  
81549 München  
[www.future-camp.de/](http://www.future-camp.de/)

 +49 (1520) 380 69 48

 [webkontakt@future-camp.de](mailto:webkontakt@future-camp.de)