

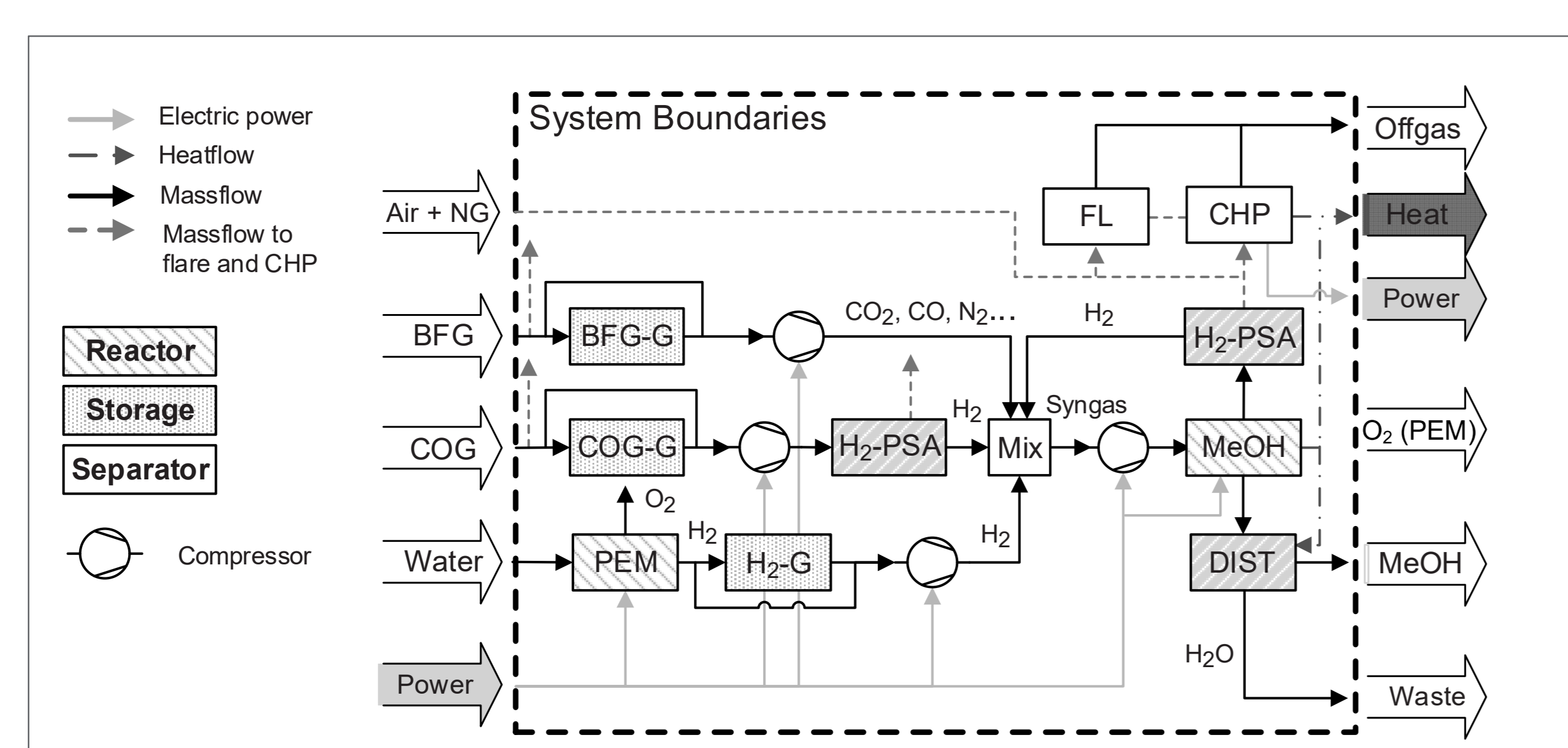
L-0 | Mit mathematischer Optimierung zum idealen Carbon2Chem®-Verbund

Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Osterfelder Str. 3, 46047 Oberhausen
 Matthias Sadlowski, Telefon +49 208 8598-1580, matthias.sadlowski@umsicht.fraunhofer.de
 Argjend Imeri, Telefon +49 208 8598-1622, argjend.imeri@umsicht.fraunhofer.de

Eine zentrale Fragestellung des Verbundvorhabens ist der optimale Betrieb des Gesamtverbundes zur chemischen Nutzung der Hüttengase. Angesichts volatil anfallender Hüttengase sowie schwankender Netzstrompreise und -Emissionen kann eine intelligente Speicherbewirtschaftung die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit des Verbundes steigern. Mit dem am Fraunhofer UMSICHT entwickelten prozesslogischen Modell (PLM) können Speicherpotenziale ermittelt werden.

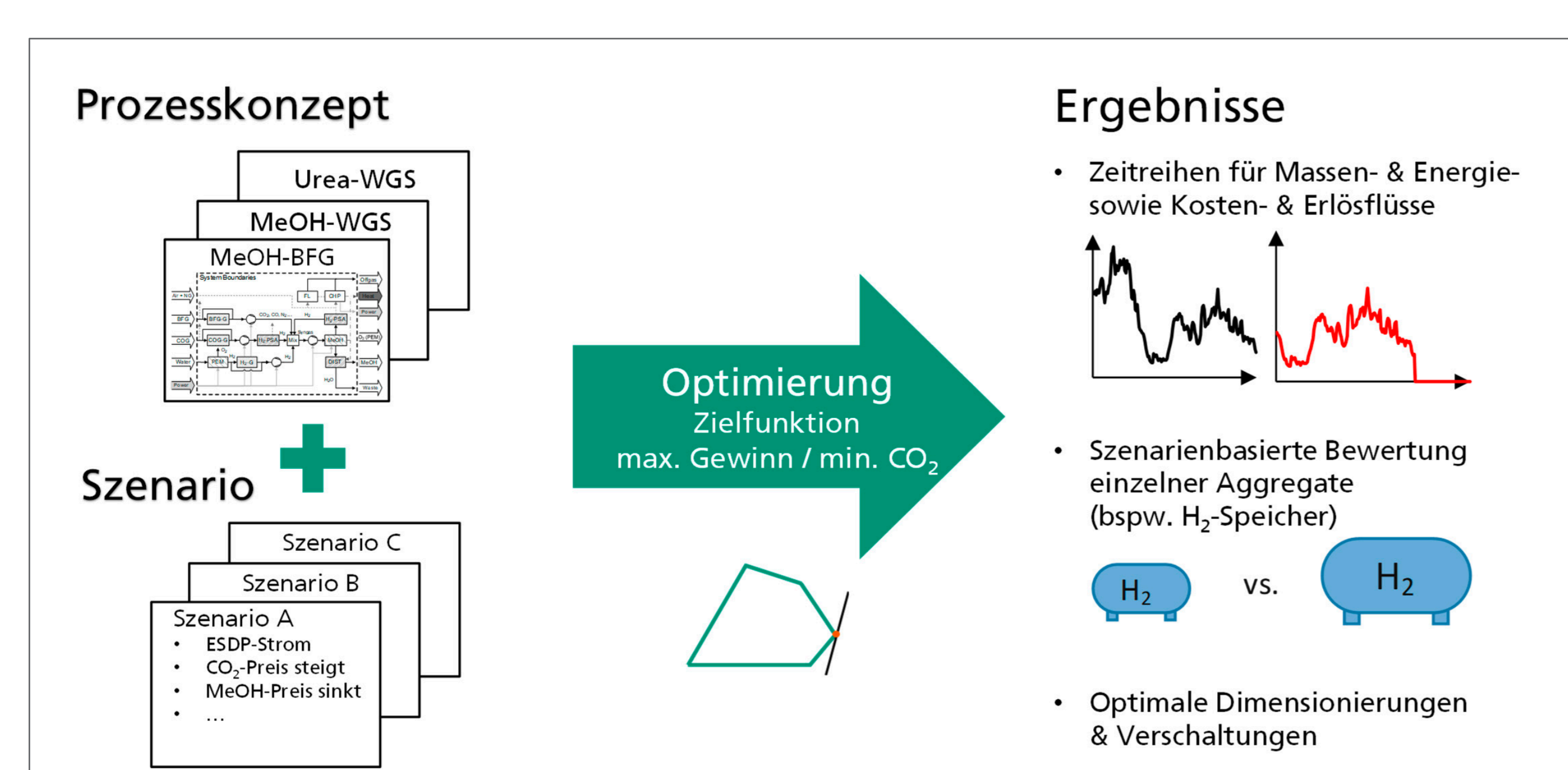
EIN MODELL FÜR GESAMTSYSTEMISCHE OPTIMIERUNGSUNTERSUCHUNGEN

Als hochaggregierter digitaler Zwilling des Carbon2Chem®-Verbundes wird das PLM für gesamtsystemische Optimierunguntersuchungen hinsichtlich Anlagenbetrieb und -auslegung herangezogen. Hierfür werden zuvor entwickelte Prozesskonzepte modelliert – unter anderem die Synthese von Methanol oder Urea.



Prozesskonzept der Methanol-Direktsynthese (CO₂ im Gichtgas (engl. BFG) wird im Vorfeld nicht abgeschieden)

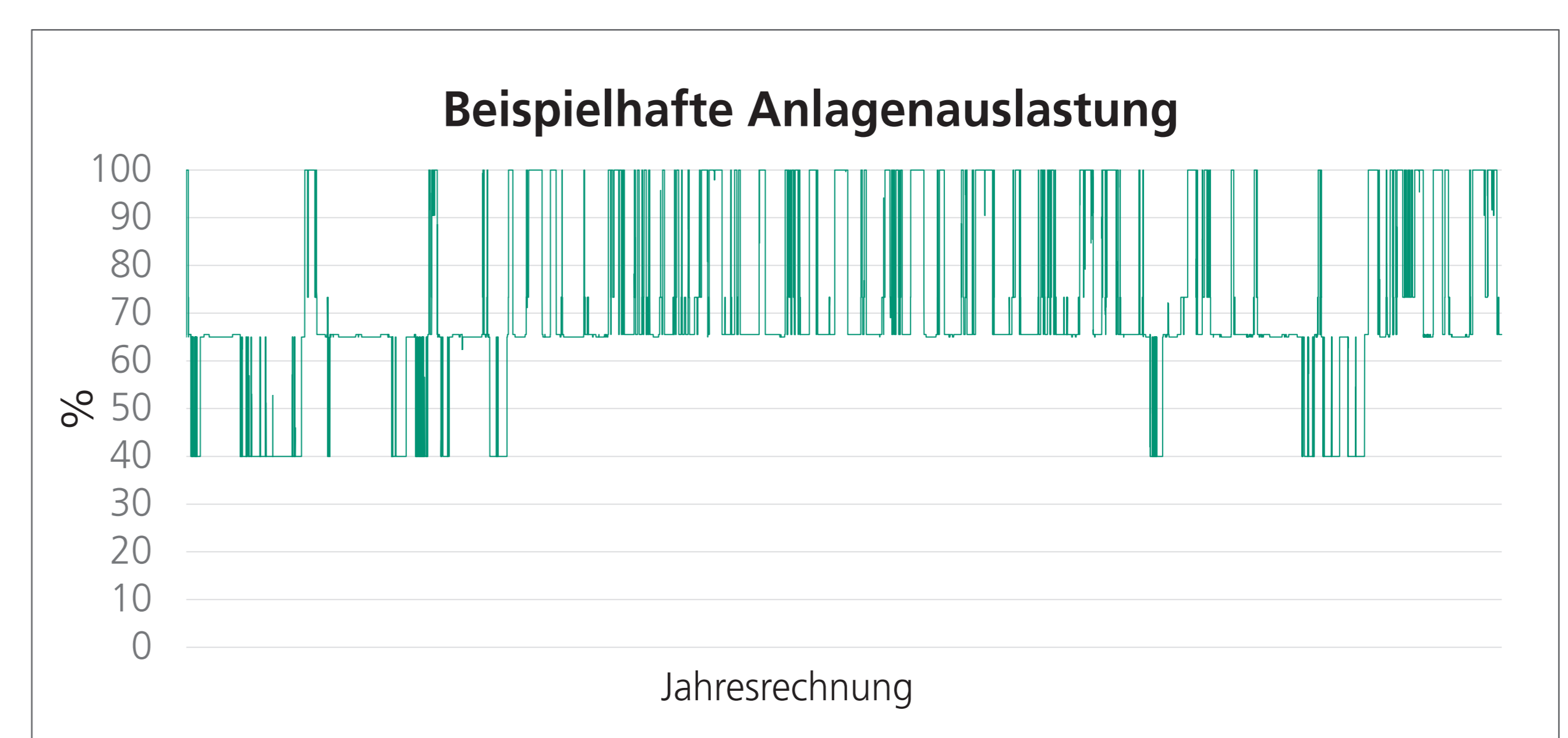
Die künftige Entwicklung wesentlicher Rahmenbedingungen – wie Marktpreise für das synthetisierte Produkt oder CO₂-Emissionen des bezogenen Stroms – wird über Szenarien in das PLM integriert. So kann nach gemischt-ganzzahliger linearer Optimierung zu jeder Kombination aus Prozesskonzept und Szenario die ökonomischste/ökologischste Betriebsfahrweise und Anlagenauslegung ermittelt werden.



Input und Output der mathematischen Optimierung im PLM

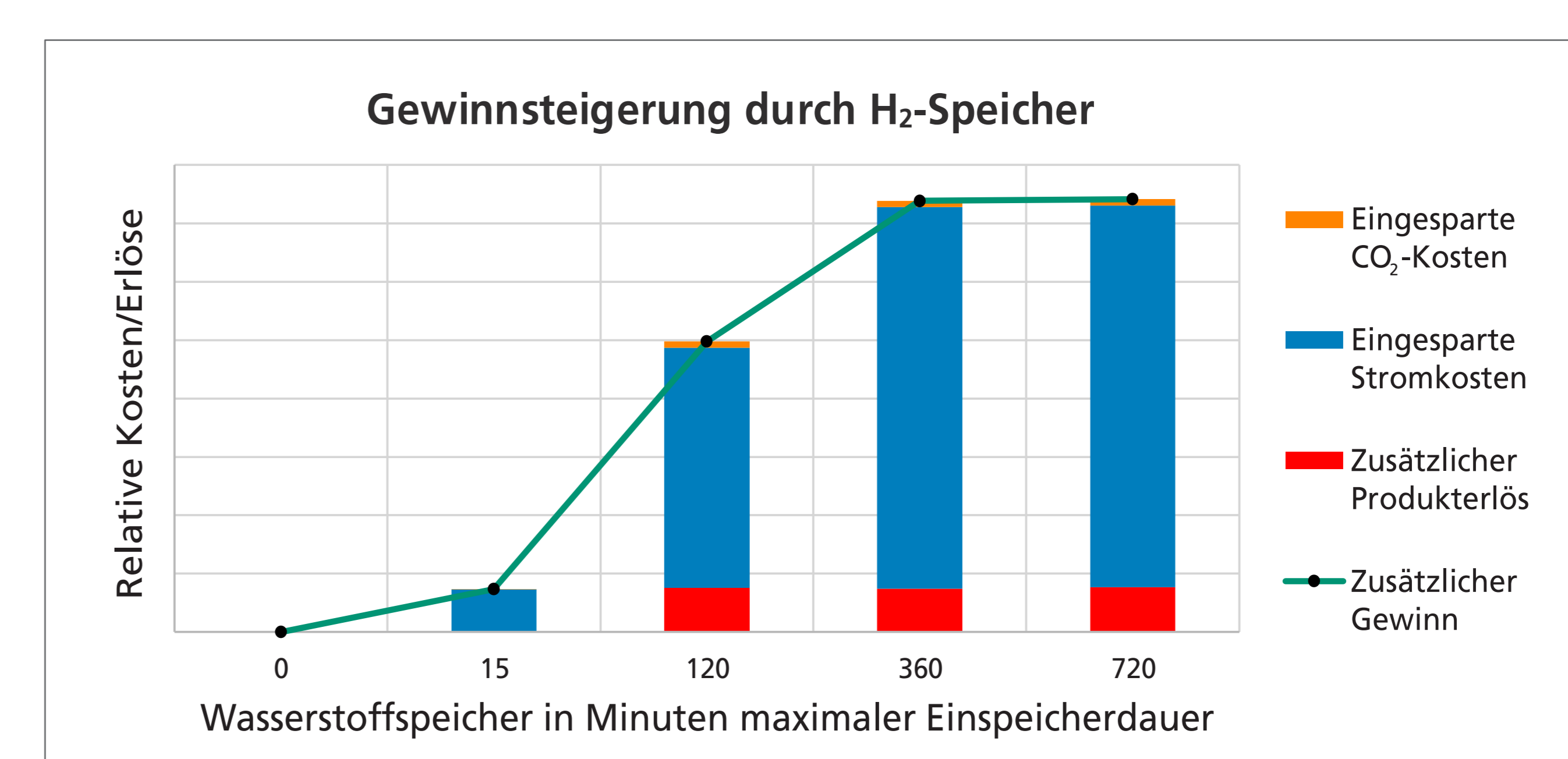
ANLAGENDYNAMIK UND H₂-SPEICHER IM FOKUS DES PLM

Dank 15-minütiger Auflösung des PLMs wird auch der zeitliche Verlauf des optimalen Anlagenbetriebs aufgezeigt. Dadurch werden Anforderungen an die Dynamik einzelner Anlagenteile ersichtlich. Im Umkehrschluss können die ökonomischen sowie ökologischen Auswirkungen einer reduzierten Anlagendynamik quantifiziert werden.



Gewinnmaximale Betriebsfahrweise einer Anlage (Prozesskonzept: Methanol-Direktsynthese; Szenario: Single-Train)

Von besonderem Interesse sind die Optimierungsuntersuchungen des H₂-Speichers. Über die Einspeisung von günstigem und grünem Strom können die Anlagendynamik reduziert, die Wirtschaftlichkeit gesteigert und/oder die CO₂-Emission verringert werden. Zugleich steigen die Investitionskosten mit größerem Speicher. Mittels PLM kann der optimale Trade-off ermittelt werden.



Mögliche Gewinnsteigerung infolge unterschiedlich großer H₂-Speicher (Prozesskonzept: Urea-Synthese; Szenario: Jumbo)

EIN BAUSTEIN FÜR DEN KLIMASCHUTZ

GEFÖRDERT VOM

