

ABB ABILITY™ ENERGY MANAGEMENT AND OPTIMIZATION

# OPTIMAX® für grünen Wasserstoff

## Effizienzoptimierung für Anlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff

**ABB AG**

Kallstadter Str. 1  
68309 Mannheim, Deutschland  
prozessautomatisierung@de.abb.com

[new.abb.com/power-generation/de/energiemanagement](https://new.abb.com/power-generation/de/energiemanagement)



- Echtzeit-Steuerung einzelner Elektrolyseurmodule
- Strukturierung und Visualisierung der Rohdaten
- Erhöhung der Datentransparenz
- Individuell anpassbare und erweiterbare Dashboards
- Vorausschauende Optimierung von Elektrolyseuren

3BDA035885 DE – 09.2023 ÖFFENTLICH

## Der Umstieg auf grünen Wasserstoff

**OPTIMAX® für grünen Wasserstoff ist ein Teil des ABB Produktportfolios zur besseren Überwachung von Energieflüssen in Versorgungs- und Industrieunternehmen. Es hilft, den optimalen Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff zu realisieren, um somit Effizienz und Sicherheit auf dem neuesten Stand der Technik in modularer Bauweise zu erreichen.**

## ABB Ability™ Energiemanagement – OPTIMAX® für grünen Wasserstoff

Die Energielandschaft verändert sich mit dem Bedarf für die Dekarbonisierung.

Der Energiesektor bewegt sich weg vom linearen Ansatz, bei dem Versorgungsunternehmen Energie produzieren und sie den nachgelagerten Verbrauchern liefern, in Richtung eines Ökosystems, bei dem Erzeuger und Verbraucher einander berücksichtigen und so die Gesamtsystemeffizienz steigern.

### Strategische Steuerung von Energieflüssen und -anlagen

Grüner Wasserstoff spielt eine entscheidende Rolle bei dieser Transformation.

Der Schlüssel zur Umsetzung des beschriebenen Wandels ist Energiemanagement und -optimierung. ABB Ability™ Energy Management - OPTIMAX® hilft durch strategische Steuerung von Energieflüssen und -anlagen die Effizienz zu steigern und den Gesamtwert der Energie zu maximieren.

#### ABB OPTIMAX® für grünen Wasserstoff unterstützt

- Vorausschauende Optimierung von Elektrolyseuren basierend auf Wasserstoffbedarfsplänen und/oder erneuerbaren Energieerzeugungsprognosen und/oder Strompreisen während des Betriebs
- Echtzeit-Steuerung einzelner Elektrolyseurmodule basierend auf individuellen Effizienzkurven und Sicherheitsbeschränkungen
- Teilnahme an Regelleistungsmärkten wie Primär-/Frequenzreserve (FCR) und Sekundärreserve (aFRR)
- Überwachung der elektrischen Energie-, Wärme- und Massenströme des gesamten Produktionsprozesses sowie der CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen (CO<sub>2</sub>-eq)

#### Branchen- übergreifend



- OPTIMAX® für Industriestandorte
- Dampf- und Leistungsoptimierung
- Kohlenstoffabscheidung
- Wind + H2 + Solar (Hybridkraftwerk)
- E-Mobility – Smart Charging

#### Power und Wasser



- Abwasserbehandlung
- Entsalzung
- Energieeffizienz für Wasser
- Virtuelle Kraftwerke
- Fernwärme/Fernkühlung
- Müllverwertungsanlage
- Konventionelle Kraftwerke
- Offshore Wind

#### Chemie und Raffinerien



- Chemieanlagen
- Wasserstoff
- Raffinerien

#### Öl und Gas



- Offshore-Plattformen
- LNG

# Sicherer Betrieb und Effizienzoptimierung für Anlagen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff

Elektrolyseurskalierung, CAPEX- und OPEX-Kosten sind große Herausforderungen. Die Ausweitung der Wasserstoffproduktion erfordert unweigerlich erhebliche Kapitalinvestitionen (CAPEX). Es ist jedoch auch wichtig, die Betriebskosten (OPEX) zu berücksichtigen. Der Strom, um eine Wasserstoffanlage zu betreiben, wird langfristig weit mehr kosten als CAPEX. Tatsächlich sind mehr als 70% der Gesamtbetriebskosten für die Herstellung von 1 kg Wasserstoff die Stromkosten für den Betrieb des Elektrolyseurs. Der Return on Investment wird stark davon abhängen, wie effizient die zur Herstellung des Wasserstoffs benötigte Energie gemanagt und optimiert wird.

### Die Herausforderung

Elektrolyse-Produktionsanlagen sind oft direkt mit erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen (z. B. Onshore- und Offshore-Windparks) gekoppelt, müssen einen bestimmten Wasserstoffbedarfsplan erfüllen und/oder werden zusätzlich auf der Grundlage spezifischer Marktbedingungen betrieben.

Auf Basis der Prognosen wird ein vorausschauender Betrieb berechnet, wobei die spezifischen Betriebsanforderungen jeder Produktionsanlage berücksichtigt werden, wie minimale und maximale Leistung.

### Geschichte

OPTIMAX® ist eine einzigartige Software, die seit Jahren von ABB entwickelt wird, um den Wert der industriellen Optimierung durch moderne digitale Technologien mit modularen Lösungen für eine Vielzahl von Anwendungen zu erschließen und jetzt für die Wasserstoffindustrie weiterentwickelt wurde.

ABB OPTIMAX® für Energiemanagement und -optimierung hat sich in den letzten 15 Jahren von der Optimierung des Betriebs von Kraftwerken hin zum Management und zur Optimierung von Energie, Emissionen und Prozessen in Energie-, Versorgungs- und Industriebereichen entwickelt.

Angefangen mit der ersten Version im Kraftwerk Jämschwalde im Jahr 2009, verfügt ABB heute über mehr als 200 Installationen auf 5 Kontinenten, die alle Energievektoren verwalten und optimieren, von Strom, Dampf, Fernwärme und Kühlung bis hin zu Wasser und deren Kombination, die mehrere physikalische Bereiche abdeckt.

# OPTIMAX® Energiemanagement Die Lösung

ABB OPTIMAX® steuert die bestehenden Anlagen proaktiv zum wirtschaftlichen Optimum und hält sie jederzeit in einem sicheren Betrieb. Dadurch werden Energie- und Leistungskosten minimiert und ein Beitrag zur ökologischen Nachhaltigkeit geleistet.

## Transparenz für Ihre Energiedaten

Die Lösung ermöglicht es unseren Kunden, die Energieflüsse in den Anlagen zu überwachen, den Anlagenbetrieb zu automatisieren und die Anlagenenergieeffizienz zu optimieren, wodurch der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck minimiert wird. Darüber hinaus können aktuelle Strompreise, Regelenergiemärkte und Prognosen für erneuerbare Energien einbezogen werden, um die Anlagen durch vorausschauende Optimierung zu steuern. Das Ergebnis ermöglicht es den Kunden, aktiv an Energie- und Ausgleichsenergiemärkten teilzunehmen.

Mit der internen historischen Datenspeicherung und der Energieberichtsfunctionalität hilft ABB OPTIMAX®, den Zeitaufwand für die regelmäßige Berichterstattung und die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen zu minimieren.

### Schrittweises Vorgehen

ABB OPTIMAX® basiert auf modularen Komponenten und bildet einen ganzheitlichen Ansatz, der die wichtigsten Aspekte abdeckt

- Energieüberwachung und Berichterstattung
- Betrieb und Steuerung in Echtzeit
- Vorausschauende Optimierung
- Zeitplan der Leistungsprognose für ÜNB-Nominierung

**Schritt 1: Überwachung und Berichterstattung**  
Die Überwachungs- und Berichtsfunktion generiert genaue und leicht verständliche Berichte und Visualisierungen. Diese helfen die gesetzliche Anforderungen wie ISO50001 einzuhalten und Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz zu identifizieren.

Eine zusätzliche Überwachung von Teilkomponenten, spezifischen KPIs und der Gesamtanlagenleistung kann helfen, einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und Effizienzengpässe zu identifizieren.

ABB OPTIMAX® für grünen Wasserstoff bietet Transparenz für Energiedaten mit generischen Standard-Dashboards, die für individuelle Anforderungen erweitert oder modifiziert werden.

02 Schrittweiser Ansatz zur Energieeffizienz



**Schritt 1**  
**Überwachung und Berichterstattung**

- ISO 50001-konforme Berichterstattung
- Frei konfigurierbare Dashboards
- PDF-Berichte
- Excel-Export



**Schritt 2**  
**Steuerung im Echtzeitbetrieb**

- Sicherer Betrieb
- Optimale Echtzeit-Steuerung
- Abruf von Regelleistungen, Demand Response und anderen Netzdienstleistungen



**Optional**  
**Vorausschauende Optimierung**

- Intra-Day und Day-Ahead Optimization
- Optimale Fahrpläne, basierend auf Vorhersagen, Lasten und Preisen
- Handelsunterstützung und Flexibilitätsanzeigen



**Optional**  
**Vorhersage und Simulation**

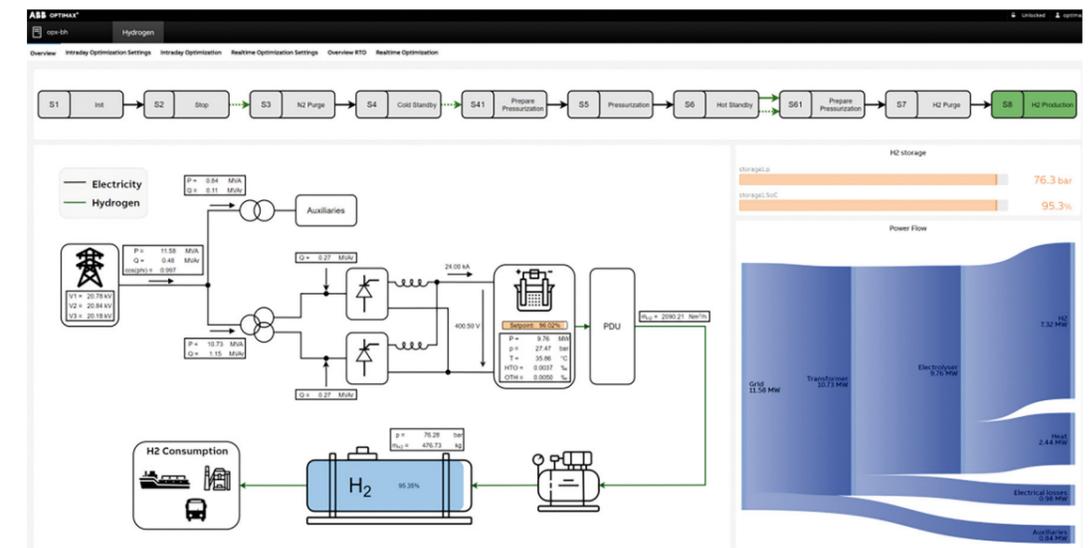
- Basis-Vorhersage
- KI-gestützte Vorhersage
- Digital Twin während der FEED-Phase und des konzeptionellen Entwurfs
- Tests und Schattenbetrieb



**Optional**  
**Betrieb mehrerer Standorte**

- Benchmarking von Standorten
- Unternehmensweite Energieoptimierung

03 ABB OPTIMAX® Energy Monitoring Übersicht



Standardmäßig besteht die Visualisierung aus:

- Verteilung der aktuellen Leistungsflüsse aller Assets/Subkomponenten und Aggregate und Möglichkeit zur Navigation durch die Asset-Hierarchie
- Historischer Energieverbrauch einzelner Anlagen und Aggregate
- Visualisierung des historischen Strom- und Energieverbrauchs mit Filtermethoden (z. B. Hierarchieebene) und Stichprobenkonfiguration
- KPI-Panels (z. B. Energiekosten - oder Effizienzberechnung auf Basis von Rohdaten)
- Verfügbarkeit verschiedener Energiearten wie Strom, Gas, Wärme und Brennstoffe

Auch für regelmäßige Energieaudits und zur Datenanalyse können Berichte mit folgenden Funktionen generiert werden:

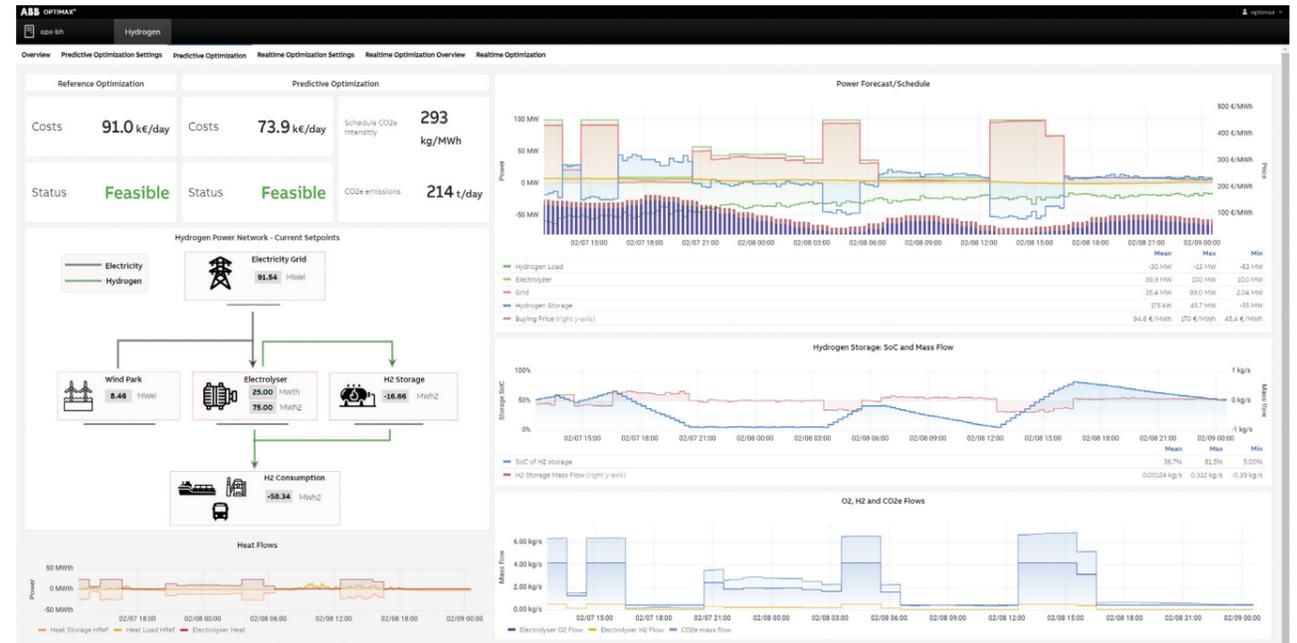
- Berichte für einzelne und aggregierte Zeitreihen der Assets
- Dynamische Erzeugung von Energieberichten auf Basis vorgegebener Zeitintervalle mit absoluten und relativen Berechnungen
- Möglichkeit, CSV- und PDF-Berichte zu erstellen. PDF-Berichte können auf Basis von Vorlagen generiert werden

**Schritt 2 – Steuerung und Optimierung – Echtzeit- und prädiktive Optimierung**

Die Lösung bietet einen dreistufigen Optimierungsansatz. Um den erforderlichen Betrieb zu erreichen, wird eine Echtzeitsteuerung verwendet. Basierend auf dem aktuellen Gesamtsollwert (siehe linke obere Ecke in Abbildung 3) muss die Leistung optimal auf die einzelnen Elektrolyseurmodule verteilt werden.

Die Steuerungsfunktionalität besteht aus:

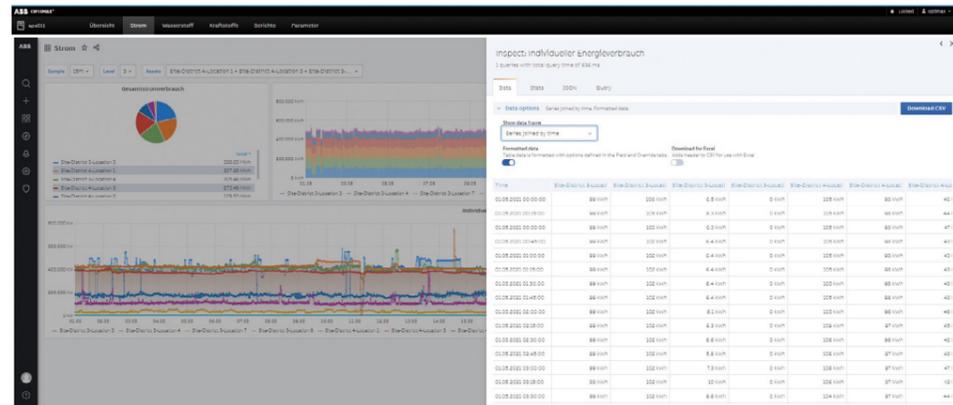
- Sicherheitsbeschränkungen jedes einzelnen Elektrolyseurmoduls; Betrieb nur innerhalb vordefinierter Grenzen
- Einfacher Farbcode für jeden Arbeitspunkt einzelner Module, z. B. blau für den Betrieb am Minimum, grün zwischen den Rändern und rot für den Betrieb am Maximum (siehe oberer Bereich in Abbildung 4)
- Überwachung historischer Betriebspunkte, historischer Wärme- und Massenströme und Wirkungsgrade der einzelnen Module (siehe mittlerer und unterer Bereich in Abbildung 4)
- Optimaler Betrieb basierend auf physikalischen Sicherheitsvorgaben und Effizienzkurven der einzelnen Module



06 Vorausschauende Optimierung der grünen Wasserstoffproduktion

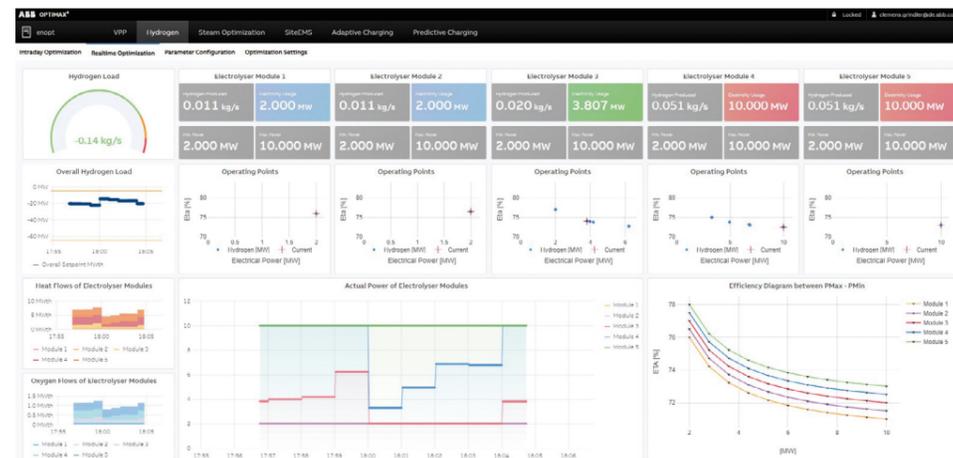
Die vorausschauende Optimierung solcher Anlagen versetzt den Betreiber in die Lage, Flexibilitätspotenziale zu identifizieren, um sie im Spotmarkt effizienter positionieren zu können.

OPTIMAX® bietet eine Reihe vorgefertigter und einfach zu bedienender Schnittstellen, sodass neue Assets und Signale leicht konfiguriert werden können.



04 Berichterstellung

05 Echtzeitsteuerung der Produktion von grünem Wasserstoff



## Vorausschauende Optimierung

Während der Konzeptionsphase und der Machbarkeitsstudie kann die vorausschauende Optimierung auch mit Simulationen beraten, um die Rentabilität zu prüfen, wenn Flexibilitätsoptionen wie Wasserstoffspeicher hinzugefügt werden oder Sektorkopplung mit Abwärmenutzung ermöglicht werden soll.

Die Datenkommunikationsschnittstelle erfüllt folgende Anforderungen:

- Standardprotokolle wie OPC UA, Modbus TCP und HTTPs werden unterstützt
- Integration historischer Daten und Live-Datenübertragung
- Puffermethoden (z.B. Resampling bei Netzwerk-/Schnittstellenausfall) und Redundanz möglich

## Kosten senken

Adaptive Ausführung von Design und Planung bis hin zu Betrieb & Wartung

Um Kosten zu senken, sind bei der komplexen Skalierung der grünen Wasserstoff basierten elektrischen Energiesysteme eine frühe Einbeziehung in den Designprozess sowie eine gute Projektabwicklung erforderlich. Durch die Integration von Expertenteams, neuen Technologien, agilen Prozessen, gemeinsamen Erkenntnissen und bewährten Methoden, können die Adaptive Execution-Methoden™ von ABB zu einer besseren Kosten-, Material- und Ressourceneffizienz führen.

## Hynamics – niedrigere Kosten bei der Wasserstoffherstellung



### Kundenanforderung

Das Energiemanagementsystem ABB Ability™ OPTIMAX® for Green Hydrogen hilft Hynamics bei der Optimierung der Stromkosten für die Wasserstoffproduktion.

### ABB Lösung

- Durch optimale Steuerung der Anlage können die Produktionskosten für kohlenstoffarmen und erneuerbaren Wasserstoff reduziert werden
- OPTIMAX® deckt jeden Aspekt des Lebenszyklus einer Wasserstoffanlage ab, von der Simulation in der Entwurfs- und Konstruktionsphase bis hin zur Echtzeitüberwachung des Energieverbrauchs während des Betriebs
- Der Umfang der Vereinbarung umfasst auch die Bereitstellung der Cloud für das EMS, mögliche Leistungs- und Zuverlässigkeitstests und den Einsatz an weiteren Produktionsstandorten von Hynamics

### Additional information

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. Die ABB AG übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwertung seines Inhaltes – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch die ABB AG verboten.