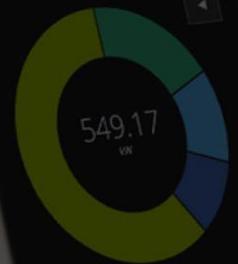


STROMVERBRAUCH STROMBEZUG

AKTUELLER VERBRAUCH

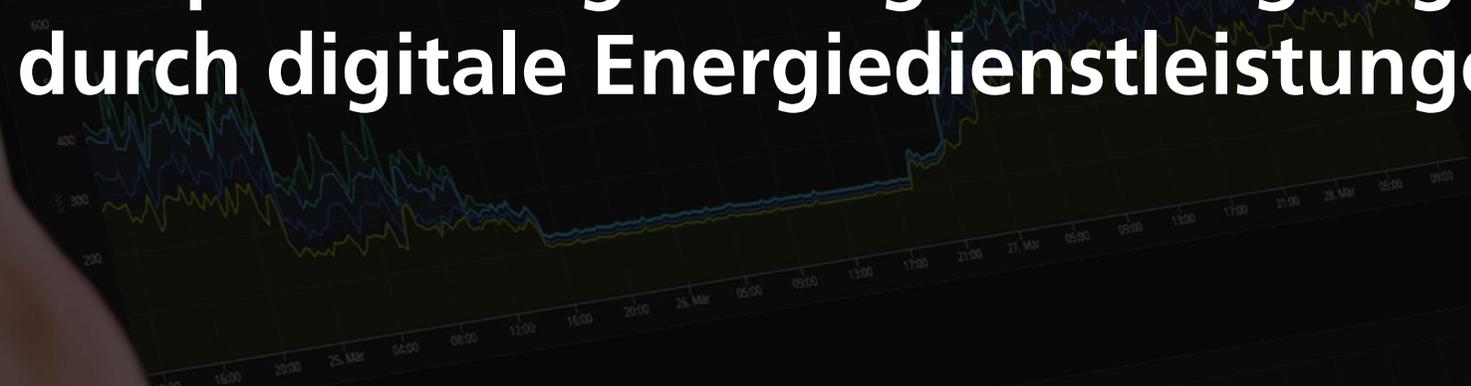


Sammelschiene > Produktion

- Produktion HA2
- Produktion B13
- Produktion HA31
- Produktion B7

	Ø 5 min	Ø 15 min	Ø 1h
Produktion HA2	160.29 kWh	62.15 kWh	32.01 kWh
Produktion B13	65.13 kWh	64.93 kWh	64.15 kWh
Produktion HA31	55.42 kWh	54.37 kWh	57.23 kWh
Produktion B7	108.23 kWh	105.27 kWh	103.76 kWh

LASTGANG



	Aktuell	Ø 15 min
Produktion HA2	160.29 kWh	62.15 kWh
Produktion B13	65.13 kWh	64.93 kWh
Produktion HA31	55.42 kWh	54.37 kWh
Produktion B7	108.23 kWh	105.27 kWh

	Aktuell	Ø 15 min
Produktion HA2	160.29 kWh	62.15 kWh
Produktion B13	65.13 kWh	64.93 kWh
Produktion HA31	55.42 kWh	54.37 kWh
Produktion B7	108.23 kWh	105.27 kWh

Optimierung der Eigenerzeugung durch digitale Energiedienstleistungen



Das Management komplexer Energiesysteme bringt große Herausforderungen mit sich

- ▶ Hohe Energiekosten, insbesondere steigende Netzentgelte
- ▶ Große Datenmengen müssen verwaltet und genutzt werden
- ▶ Komplexe Energiesysteme müssen gesteuert werden
- ▶ Regulierung und Gesetzgebung sind ständig im Wandel
- ▶ Handelsprodukte werden komplexer und kurzfristiger

Digitalisierung bietet die Chance, Komplexität in einen Wettbewerbsvorteil zu verwandeln

ATHION unterstützt Industrieunternehmen mit digitalen Lösungen für die "Energie 4.0"

HERAUSFORDERUNG

Integration dezentraler Datenquellen

Industrial *Big Data*

Erkenntnisse aus Daten gewinnen

Vorausschauend handeln

LÖSUNG

Leistungsfähige IoT-Plattform

Echtzeit Datenmanagement

Maschinelles Lernen

Mathematische Optimierung

ATHION bietet ganzheitliche Unterstützung beim Management komplexer Energiesysteme



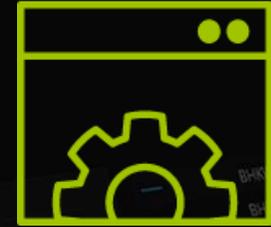
ÜBERWACHUNG

Echtzeit-Transparenz und Entscheidungsgrundlagen schaffen



ANALYSE

Erkenntnisse aus Energie- und Maschinendaten gewinnen



OPTIMIERUNG

Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung erhöhen

Kostensenkungen und weitere Mehrwerte durch ATHION ALPHA

▶ **Senkung der Energiebezugskosten** durch optimierte Planung und Steuerung von Energieerzeugung und -verbrauch

▶ **Reduktion von Netzentgelten und Kosten für Ausgleichsenergie** durch Senkung von Lastspitzen und Ausregelung von Bilanzkreisabweichungen

▶ **Erschließung von Vermarktungserlösen** durch Platzierung von Erzeugungs- und Verbrauchsflexibilität an den Energiemärkten

▶ **Schaffung von Transparenz und Handlungsfähigkeit** durch Visualisierung, Überwachung und Prognose von Energieverbrauch und -erzeugung

▶ **Verbesserung der Versorgungssicherheit** durch Vermeidung von systemkritischen Zuständen und Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit

▶ **Effizienzsteigerungen durch Digitalisierung** von manuellen Prozessen und Automatisierung des optimierten Systembetriebs

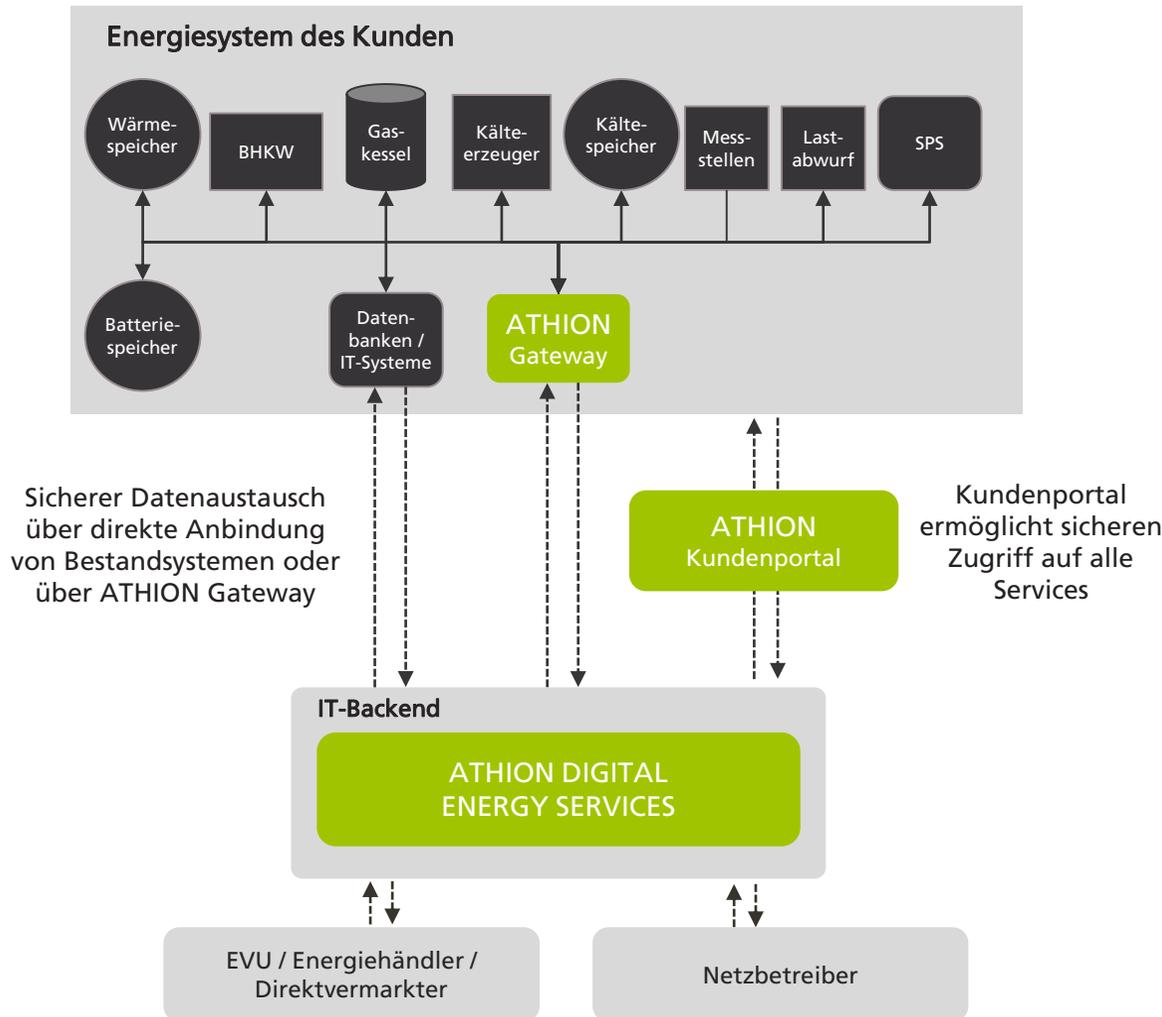
Digitalisierung der Energieversorgung mit ATHION ALPHA

- ▶ Ganzheitliche Betrachtung des Energiesystems
- ▶ Individuelles Lösungspaket für jede Liegenschaft auf Basis eines modularen Serviceangebots
- ▶ Leistungsfähige Verfahren aus den Bereichen der Künstlichen Intelligenz und der Mathematischen Optimierung
- ▶ Integration von Bestandssystemen
- ▶ Flexibles Software-as-a-Service Konzept



Unsere leistungsstarke IT-Systeme sind Grundlage für alle Dienstleistungen

Wir setzen auf leistungsfähige Technologien



ATHION Energy Intelligence

MACHINE LEARNING

Selbstlernende Verfahren zur vorausschauenden und kontextsensitiven Analyse komplexer Zusammenhänge

MATHEMATISCHE OPTIMIERUNG

Leistungsfähige Methoden zur kontinuierlichen Ermittlung der optimalen Anlagen-Einsatzplanung

REAL-TIME BIG DATA

Standortübergreifende, echtzeitfähige und vollständig automatisierte Massendatenverwaltung

ATHION ALPHA bietet einen Baukasten für die intelligente Analyse und optimierte Steuerung industrieller Energiesysteme



ATHION ALPHA
DIGITAL ENERGY SERVICES
für Industrieunternehmen

α COCKPIT
Professionelles
Energiedaten und
-effizienz Management

α INTELLIGENCE
Echtzeitüberwachung
und -analyse des
Energiesystems

α FORECAST
Selbstlernende
Prognosen für den
Energiebedarf

α OPTIMIZATION
Echtzeitoptimierung
von Energieerzeugung
und -verbrauch

α PEAK SHAVING
Vorausschauendes
Lastspitzen-
management

α BATTERY
Intelligente
Steuerung von
Batteriespeichern

ATHION DELTA bietet professionelle Services für Energieversorger und Energiehandel



ATHION DELTA

DIGITAL ENERGY SERVICES für
Energieversorger und -händler

δ COCKPIT
Management
dezentraler
Energiesysteme

δ INTELLIGENCE
Echtzeitüberwachung
und -analyse des
Energiesystems

δ FORECAST
Lernfähige Prognose
von Energiebedarf
und -erzeugung

δ OPTIMIZATION
Echtzeitoptimierung
und -steuerung des
Energiesystems

δ BALANCING
Kurzfristiges
Ausregeln des
Bilanzkreises

δ BATTERY
Intelligente
Steuerung von
Batteriespeichern

ATHION OPTIMIZATION ermöglicht die optimierte Steuerung von Energieerzeugung und -verbrauch

Vorausschauende Optimierung des Einsatzes von Erzeugungsanlagen und Verbrauchern mit **ATHION OPTIMIZATION** ermöglicht es Ihnen, Ihr Anlagenportfolio maximal wirtschaftlich zu betreiben.

Anwendungsfälle:

- Erhöhung der Benutzungsstunden profitabler Anlagen
- Vermeidung von unwirtschaftlichem Anlagenbetrieb
- Vorausschauende Reaktion auf Lastspitzen
- Intelligente Integration neuer Assets in das Anlagenportfolio, z.B. Power-to-Heat, Batteriespeicher
- Kurzfristige Reaktionsfähigkeit auf fluktuierende Börsenpreise (Day Ahead oder Intraday)
- Verbesserung des Primärenergiefaktors
- Echtzeit-Reaktion auf kritische Ereignisse, z. B. Anlagenausfälle



Ihre Vorteile durch die Nutzung des flexiblen Services

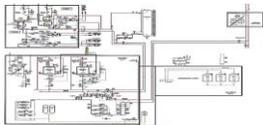
ATHION OPTIMIZATION

- ▶ Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der eigenen Energieerzeugung
- ▶ Senkung der Energiebeschaffungskosten
- ▶ Hohe Granularität und Genauigkeit der Optimierung dank Modellierung des Energiesystems und Einsatz hocheffektiver mathematischer Optimierungsverfahren
- ▶ Hohe Flexibilität bei der Anbindung lokaler Datenquellen und IT-Systeme (z.B. Messinfrastruktur, Handelssysteme, etc.)
- ▶ Keine Investitionskosten dank eines flexiblen Software-as-a-Service-Modells
- ▶ Kann mit weiteren ATHION Digital Energy Services verknüpft werden, wie z.B. der automatisierten Überwachung des Energiesystems

Vorausschauende Einsatzoptimierung ermöglicht optimale Fahrweise aller Anlagen im Energiesystem

Optimierungsmodell

Erstellung eines **Modells des Energiesystems**, durch Abbildung aller relevanter Informationen mittels mathematischer Formeln und Zusammenhänge



Hydraulisches System sowie **technische Parameter** aller Anlagen und Komponenten

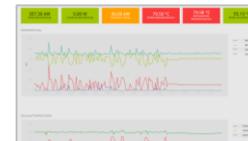
Wirtschaftliche Parameter aller Anlagen und Komponenten wie z.B. Wartungskosten

Verträge und Regularien wie z.B. Versorgungsstruktur, Netznutzung, Vergütung, etc.

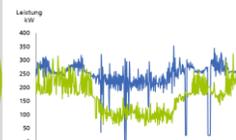
Kontinuierliche Optimierungsberechnung

Zeitvariable Parameter

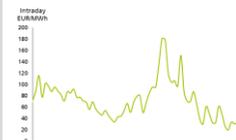
Füllen des Modells mit **Echtzeit- und Prognosedaten**, sodass das Systemverhalten vorausschauend optimiert werden kann



Zustand des Energiesystems (Anlagenzustände, Speicher, Warnungen, etc.)



Prognose der Bedarfe und Erzeugung wie z.B. Strom- und Wärmebedarfe in 15-Minuten-Schritten

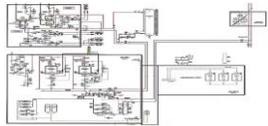


Marktinformationen wie z.B. Day-ahead- und Intraday-Preis, Gaspreis, Systemdienstleistung, etc.

Mathematische Lösung für eine optimale und vorausschauend geplante Anlagenfahrweise

Optimierungsgüte wird durch eine Detaillierung der Optimierungsmodelle und Prognosesysteme noch weiter erhöht

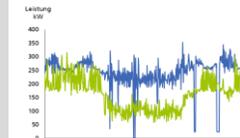
Optimierungsmodell



Hydraulisches System sowie **technische Parameter aller Anlagen und Komponenten**

- **Mathematisches Optimierungsmodell lässt sich beliebig detaillieren**, um reales Anlagenverhalten möglichst genau abzubilden und vertragliche Bedingungen zu berücksichtigen
- **Ausgewählte Hebel:**
 - Ein- und Ausspeicherverhalten des Speichers
 - Teillastverhalten
 - Zwingend einzuhaltende Laufzeiten
 - Maximale Taktungsanzahl der BHKW gemäß der Wartungsverträge

Zeitvariable Parameter

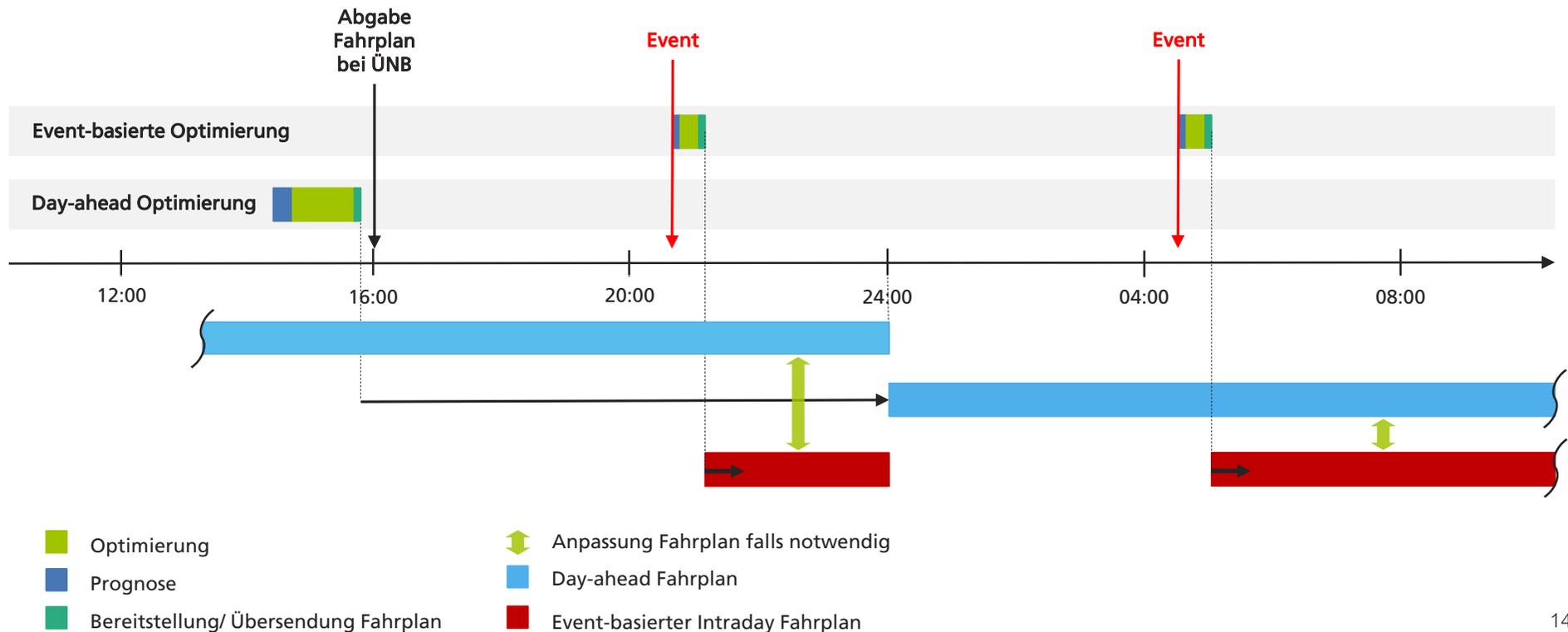


Prognose der Bedarfe und Erzeugung wie z.B. Strom- und Wärmebedarfe in 15-Minuten-Schritten

- **Prognose der Bedarfe ermöglicht vorausschauende, granulare Planung aller Anlagen**, insbesondere des Speichers
- **Ausgewählte Hebel:**
 - Erhöhung der Prognoseauflösung (15-Minuten, 5-Minuten, 1-Minütig, etc.)
 - Häufigere Aktualisierung/ Training des Neuronalen Netzes für die Prognoseerstellung
 - Integration liegenschaftsspezifischer Daten (Produktionsplanung, Schichtzeiten etc.)
 - Nutzung peripherer Variablen (Wetter, Produktionsdaten, Sonderevents, etc.)

Day-ahead Fahrplanoptimierung erweitert um Event-basierte Optimierung zur schnellstmöglichen Kostenminimierung

- **Day-ahead Optimierung** zur Erstellung der tägliche Kraftwerksfahrpläne anhand von granularer Wärmebedarfsprognose
- **Event-basierte Optimierung** (Kraftwerksausfall, Prognoseabweichung, etc.) zur schnellstmöglichen Anpassung des Fahrplans zur Kostenminimierung
- Falls notwendig erfolgt automatische Anpassung des Fahrplans mit entsprechender Bereitstellung oder Übersendung an den Kunden oder den BKV



Die optimierte Steuerung des Systems mit **ATHION OPTIMIZATION** kann in zwei Varianten umgesetzt werden

Fahrplanvorschläge durch ATHION

- Kunde erhält den Fahrplan in gängigen Formaten bzw. Visualisierung der Fahrplanvorschläge über das Kundenportal
- Entscheidung zur Umsetzung liegt bei dem Kunden
- Umsetzung des Fahrplans durch den Kunden durch manuelles Abfahren oder Einspielen in die Steuerungstechnik

Echtzeit-Steuerung durch ATHION

- Steuersignale zum Abfahren des Fahrplans wird durch ATHION in Echtzeit gesendet
- Steuerung der Anlagen erfolgt direkt über das ATHION Gateway (Eingriff und Übersteuerung durch lokale Leittechnik jedoch jederzeit möglich)
- Der optimierte Fahrplan kann automatisiert an den Bilanzkreisverantwortlichen (BKV) übersandt werden
- Alle Fahrplanänderungen durch geplante und Event-basierte Intraday Optimierungen können kontinuierlich dem BKV in Echtzeit übermittelt werden

Einsatzoptimierung eines Heizkraftwerks mit **ATHION OPTIMIZATION** steigert Rohertrag um knapp 10 %

Optimierte Liegenschaft: Komplexes Heizkraftwerks mit angeschlossenem Fernwärmenetz

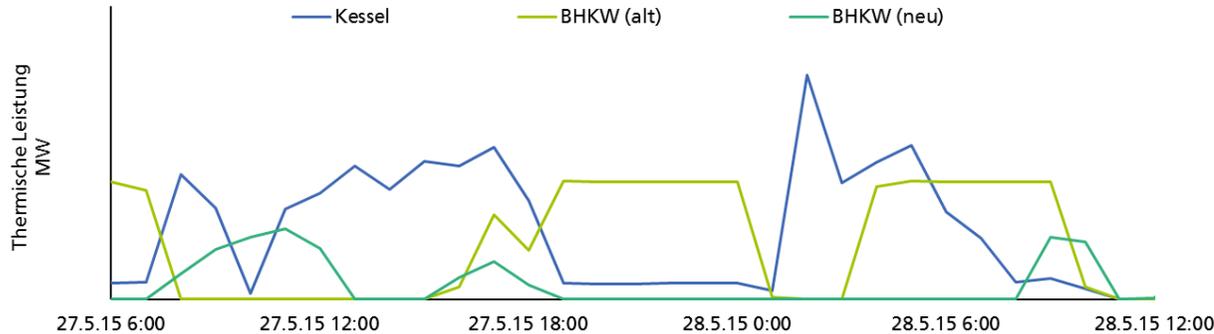
- Zwei BHKW (alt und neu) mit unterschiedlicher EEG-Regelung und KWK-G
- Großer Wärmespeicher gespeist durch die BHKW
- Heizkessel zur Spitzenlastdeckung
- Thermische Gesamtleistung: > 15 MW
- Elektrische Gesamtleistung: > 3 MW
- Wärmebedarf: > 20 GWh p.a.
- Merit-Order der Assets ist abhängig vom Strompreis (EPEX-Monatsmittelwert und Day-ahead Preis)

Ergebnisse der Optimierung

KPI	Einheit	Verbesserung
Vollbetriebsstunden	h	+ 3,0 %
Taktung pro Vollbetriebsstunde	t/h	- 7,2 %
Stromerlös der BHKW	€/MWh _{el}	+ 5,9 %
Leistungskosten Netznutzung	€/L _P /€/L _{P+AP}	- 5,5 %
PEF	-	- 10,3 %
Rohertrag	€	+ 9,7 %

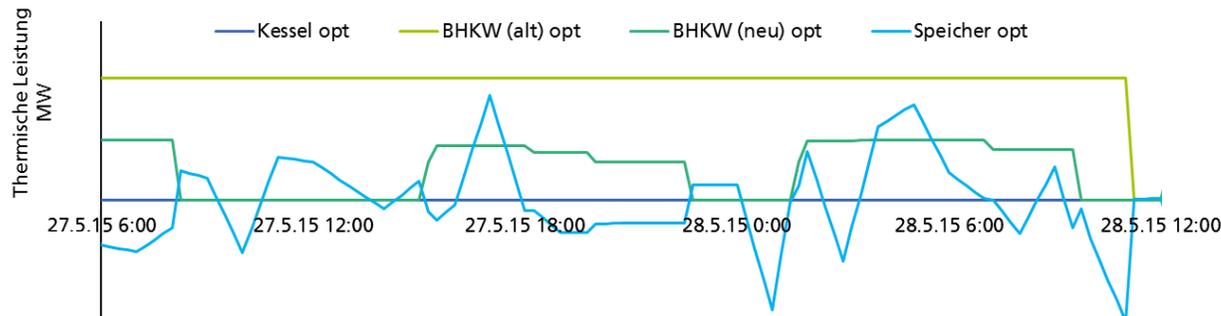
Optimierungshebel 1: Erhöhung der BHKW-Auslastung durch verbessertes Speichermanagement

IST-Fahrweise



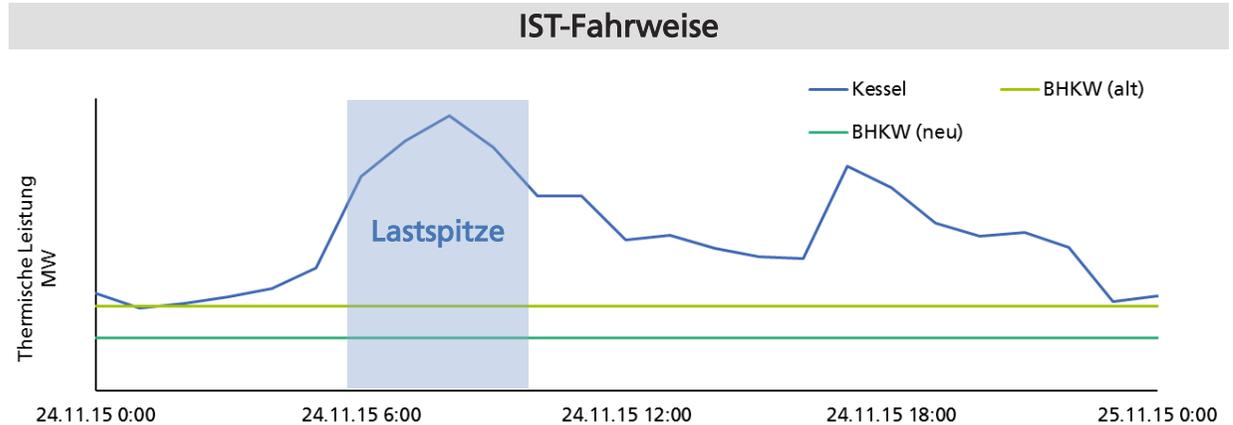
- BHKW sind verfügbar, werden jedoch steuerungsbedingt abwechselnd betrieben
- Hoher Kesseleinsatz erforderlich

Optimierte Fahrweise

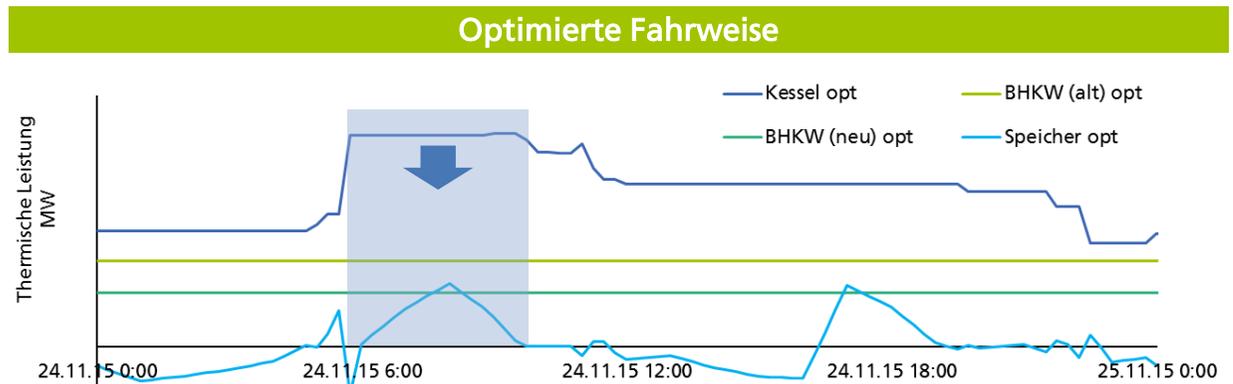


- Erhöhung der Betriebszeit der BHKW
- Vollständige Verdrängung der Kessel durch optimalen Speichereinsatz
- Steigerung der Überschüsse der BHKW um knapp 6 %
- Verbesserung des Primärenergiefaktors bezogen auf die Erzeugung um 10 %

Optimierungshebel 2: Reduzierung der Gaslastspitze durch vorausschauendes Be- und Entladen des Speichers



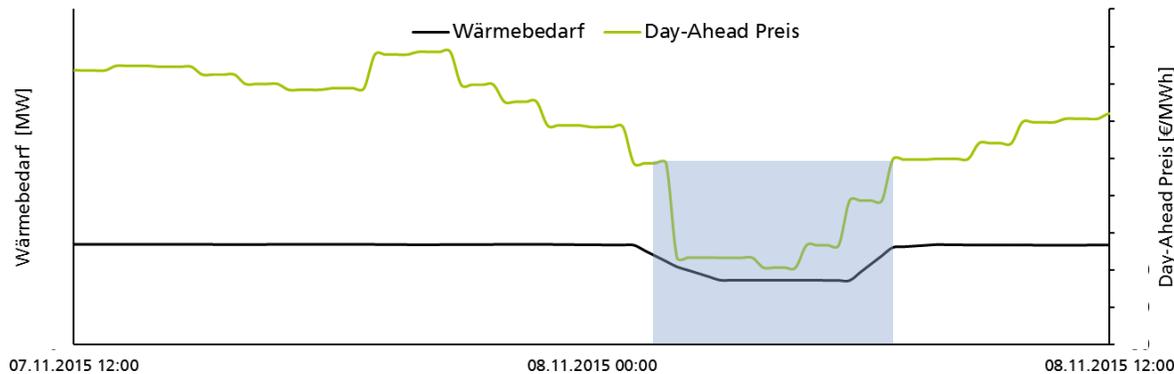
- Lastspitze im Gasverbrauch durch gleichzeitige Fahrweise aller Anlagen



- Durch vorausschauende Planung des Speichers kann dieser zum Zeitpunkt der Wärmelastspitze die Kesselleistung reduzieren
- Senkung der leistungsbezogenen Netznutzungskosten für Gas um 10,7 %

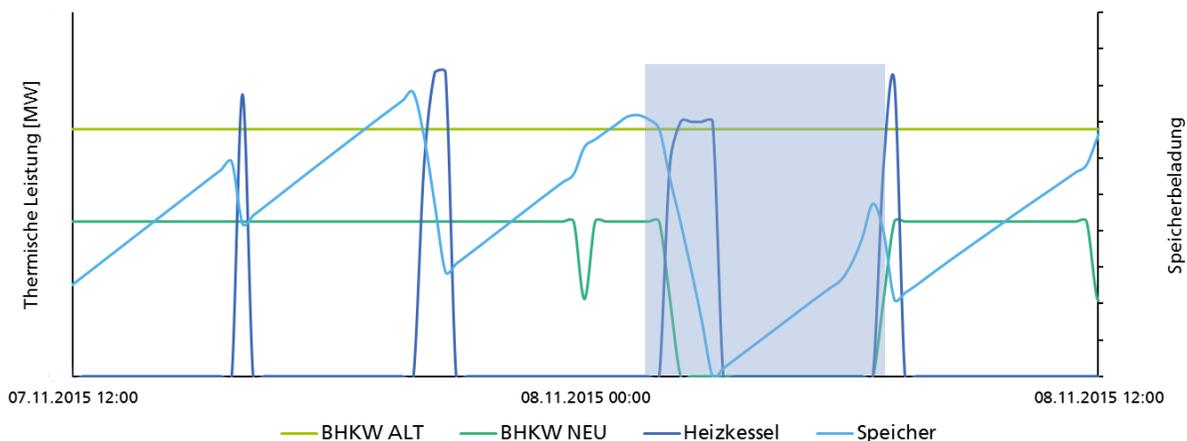
Optimierungshebel 3: Einsatzoptimierung vermeidet unwirtschaftlichen Betrieb bei geringem Day-ahead Börsenpreis

Prognose des Wärmebedarfs und Day-ahead Börsenpreis



- Day-ahead Preis ist so niedrig, dass es einen Asset-Shift in der Merit Order gibt
- Wärmeerzeugung mit BHKW (neu) ist kurzzeitig unwirtschaftlich

Optimierte Fahrweise

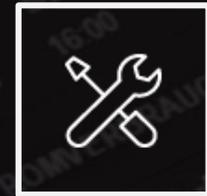


- BHKW (neu) wird heruntergefahren, da nicht wirtschaftlich
- Wärme wird durch Kessel, Speicher und BHKW (alt) gedeckt
- Kessel und insbesondere Speicher werden so eingesetzt, dass das BHKW (alt) nicht herunterfahren muss
- Erhöhung der spezifischen Stromerlöse des neuen BHKW (abhängig vom Day-ahead Preis) um 3,7 €/MWh

ATHION EXPERT SERVICES ergänzen die IT-basierten Lösungen

ATHION EXPERT SERVICES bieten Experten-Unterstützung zu technischen, wirtschaftlichen und strategischen Fragestellungen des Managements komplexer Energiesysteme.

- ▶ **Analyse und Benchmarking**
Tiefgreifende Analyse und Einordnung der Performanz des Energiesystems
- ▶ **Strukturoptimierung**
Simulation und ganzheitliche Optimierung des Anlagenportfolios
- ▶ **Betriebsoptimierung**
Entwicklung eines wirtschaftlich optimalen Einsatzes von Energieerzeugung und -verbrauch
- ▶ **Digitalisierungsstrategie**
Unterstützung bei der Umsetzung einer digitalen Strategie für die Energieversorgung



ATHION EXPERT SERVICES
Energietechnische Analyse und
ganzheitliche Optimierung des
Energiesystems

KONTAKT

Yvonne Therese Mertens, Geschäftsführerin ATHION GmbH
E-Mail: yvonne.mertens@athion.de

www.athion.de

