# FLEXIBILISIERUNG VON BIOGASANLAGE UND BEDARFSGERECHTE STROMERZEUGUNG

Vortrag im Rahmen der MWM Planertage 2017

Mannheim, 28.06.2017
Christopher Link, SK Verbundenergie AG

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Einfach flexibel zur bedarfsgerechten Stromerzeugung

- Über 15 Jahre Erfahrung im Bereich der Erneuerbaren, insbesondere Biogasanlagen
- Von der Projektierung, Vermarktung, Finanzierung und Umsetzung bis zur Betriebs- und Geschäftsführung
- Operative Betrieb von 8 Biogasanlagen
- Mehr als 200 Anlagen in der Beratung zur Flexibilisierung und bedarfsgerechten Stromproduktion
- Seit 2015 Betrieb des SKVE-Speicherkraftwerk – ausschließlich für flexible Biogasanlagen

SKVE Verbundenergie

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Flexibilisierung von Biogasanlagen und bedarfsgerechte Stromerzeugung - Zum Inhalt

**Teil 1: Der Flexibilisierungsprozess**

- Der Grundstein - Voraussetzungen für die bedarfsgerechte Stromerzeugung benennen und prüfen
- Die Entscheidungsfindung - Wirtschaftliche Bewertung der Einflussfaktoren als Entscheidungsgrundlage
- Die Gesamtbewertung - Chancen und Risiken bei der Erweiterung der Biogasanlage

**Teil 2: Die bedarfsgerecht produzierende Biogasanlage**

- Praxisbeispiele

© 2017 SK Verbundenergie AG

# 1. DER GRUNDSTEIN

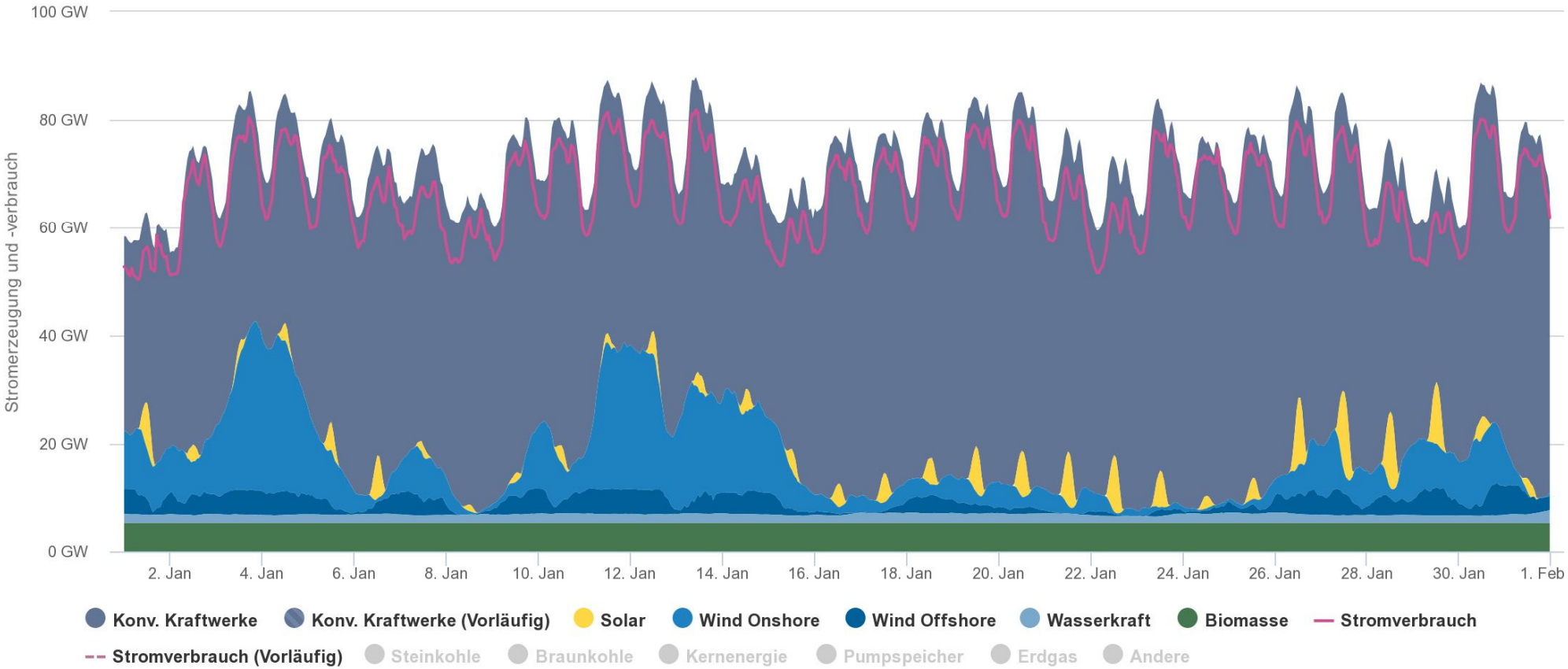
## VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE BEDARFSGERECHTE STROMERZEUGUNG BENENNEN UND PRÜFEN

Um Strom in einer Biogasanlage erfolgreich bedarfsgerecht produzieren zu können sind bestimmte technische, regulatorische und organisatorische Voraussetzungen vor der tatsächlichen Umsetzung zu prüfen

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

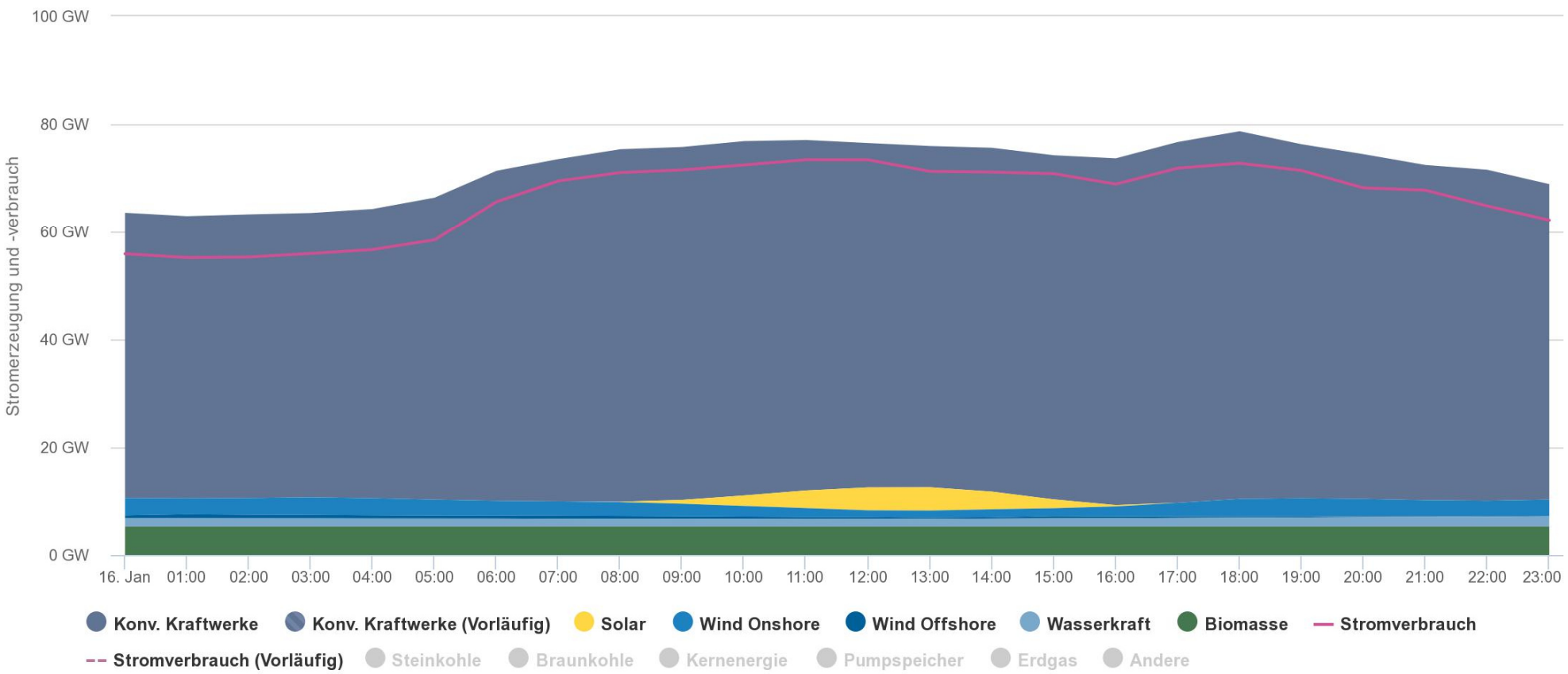
© 2017 SK Verbundenergie AG

# Produktion und Verbrauch im Januar 2017



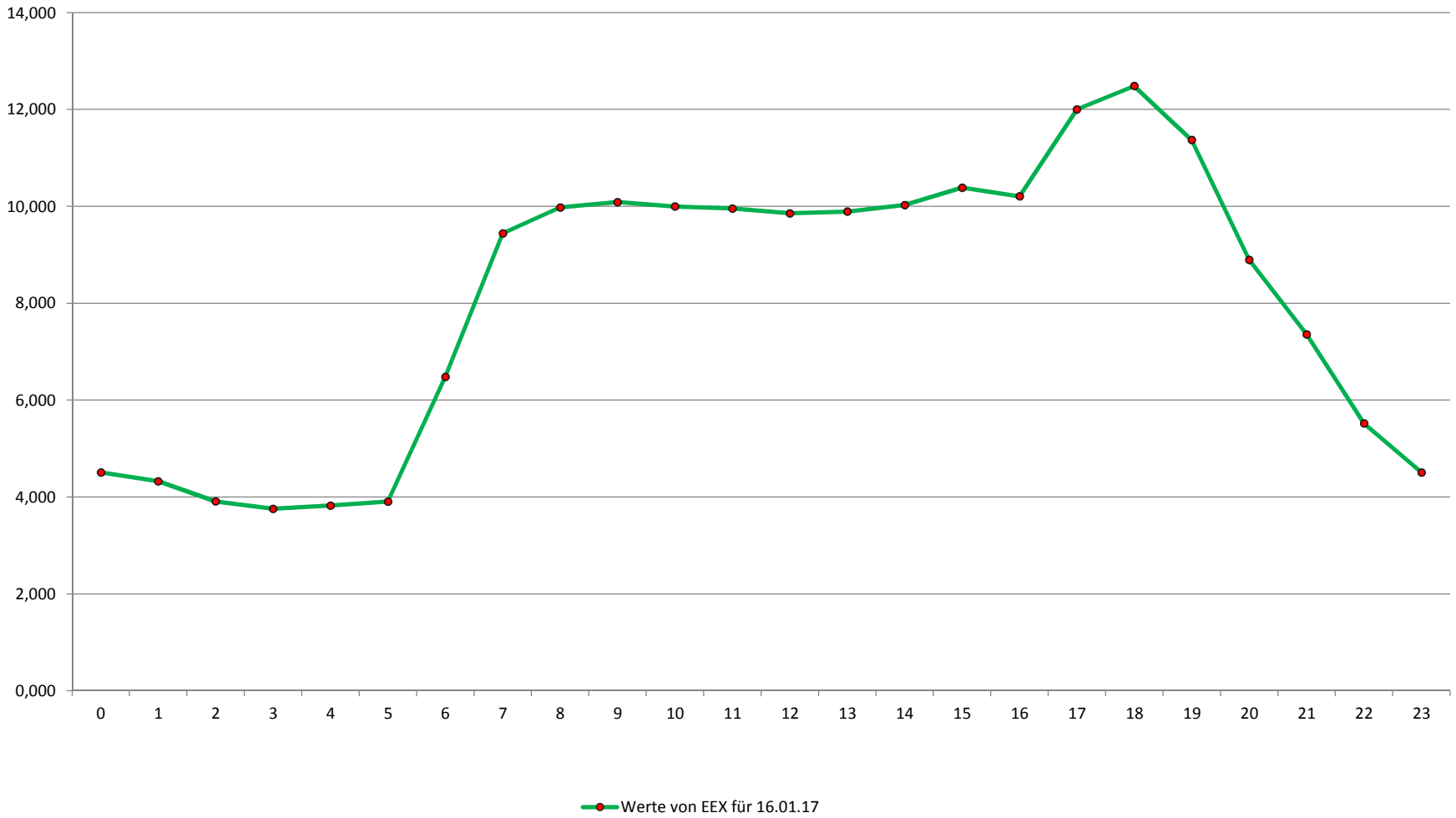

Agora Energiewende; Stand: 09.02.2017, 16:30

# Produktion und Verbrauch am 16.01.2017




Agora Energiewende; Stand: 09.02.2017, 16:45

# Börsenpreis am 16.01.2017



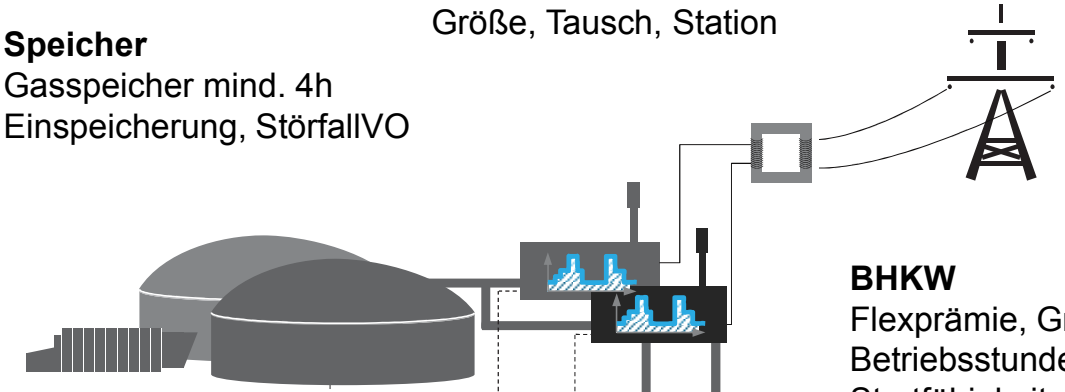

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Das „Puzzle“ Flexibilisierung einer Biogasanlage – Wie wird die Biogasanlage zur Batterie der Energiewende?

**Transformator**
Größe, Tausch, Station

**Speicher**
Gasspeicher mind. 4h
Einspeicherung, StörfallVO

**Gärrestlager**
ggf. Neubau, gasdichte Abdeckung (Sowieso-Kosten?)



**EVU, Netzzugang**
Netzverträglichkeit,
Übergabeschutzstation,
Mittelspannungsrichtlinie,
Meldungen,
Anlagenzertifikat

**BHKW**
Flexprämie, Größe, Alter,
Betriebsstunden
Startfähigkeit, Zertifikate

**Substratversorgung**

**Fahrweise**

**Regulatorisches**
Genehmigung, EEG 2017,
Marktstammdatenregister,
Zubaudeckel,
Laufzeitende,
Höchstbemessungsleistung,
Umweltgutachten

**Wärmeverpflichtungen**
Flexibilität, Puffer,
Sommer/Winter

**Ertragslage**
Ausschöpfen der HBemL
Nutzen des bestehenden EEG
Weitere Erlösquellen

**Persönliche Ziele des Betreibers**
Nach EEG-Zeit
Persönliche Perspektiven

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Warum soll ich meine Biogasanlage flexibilisieren? Herleitung der Entscheidungsfindung

## Motivierende Faktoren

**BHKW**
- Alter
- Betriebsstunden
- Technische Probleme Bestand

**Persönliche Ziele**
- Nach EEG Laufzeit
- Perspektive für Nachfolger
- Zufriedenheit

**Ertragslage**
- Flexibilitätsprämie
- Erreichen der Höchstbemessungsleistung
- Mehrerlöse durch bedarfsgerechte Produktion
- Flexibilisierung Bestand
- Substratkosten
- KWK und Wärmeerlös steigern

## Begrenzende Faktoren

**Gasspeicher**
- Minimal benötigte Größe
- Investitionskosten

**Netzzugang**
- Netzverträglichkeitsprüfung
- Größe bestehender Transformator
- Investitionskosten

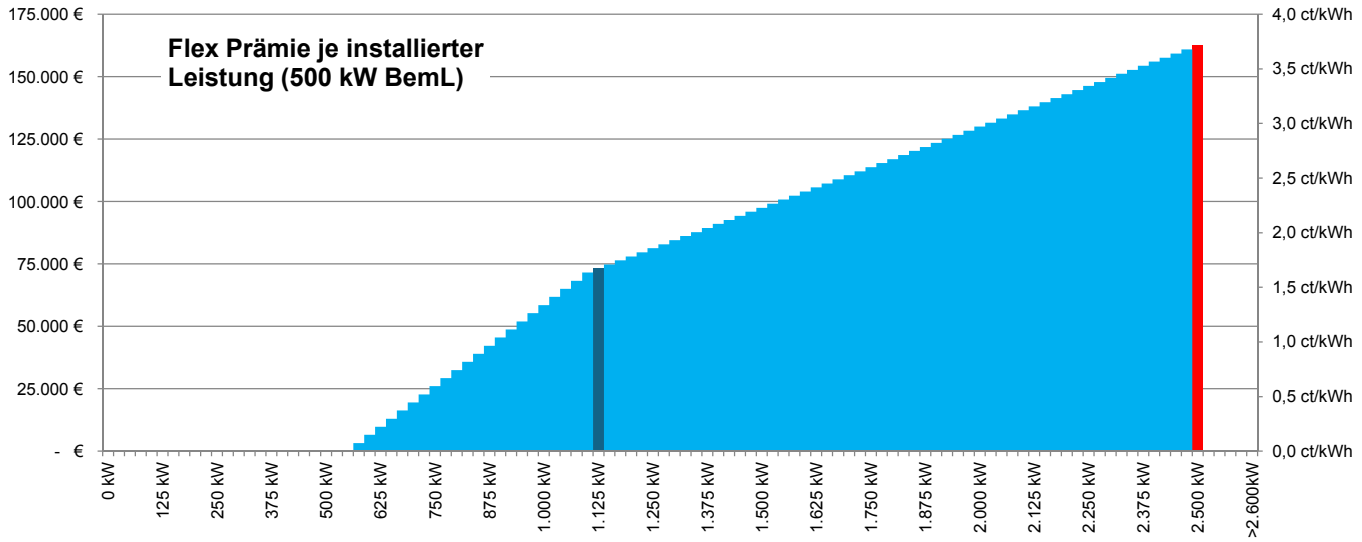
**Sonstiges**
- Genehmigung
- Verfügbarkeit Substrate
- Technische Einschränkungen (Einbringtechnik, Gärvolumen)

**JA** zur Flexibilisierung

**NEIN** zur Flexibilisierung

© 2017 SK Verbundenergie AG

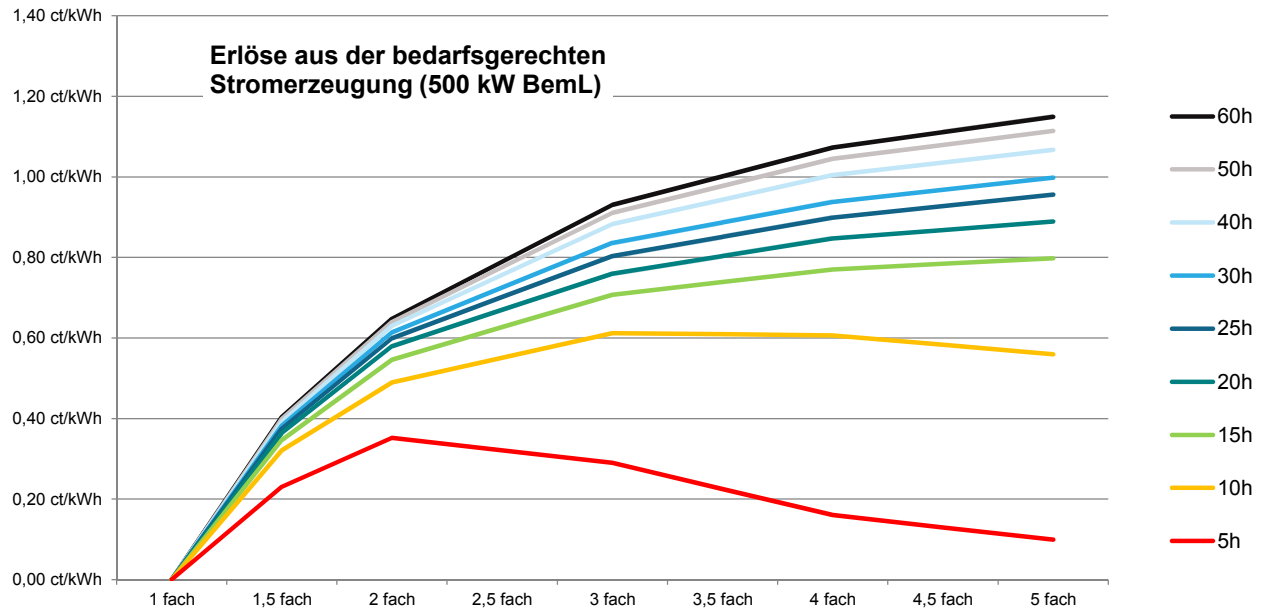
# Die Höhe der Flexibilitätsprämie wird durch den Zubau bestimmt




- Bemessungsleistung: 500 kW
- Flexprämie ab dem 551ten kW installierter Leistung mit 130 €/kW p.a. (für 120 Monate, max. Ende EEG Laufzeit)
- Ab dem 1.101ten kW Reduktion auf 65 €/kW
- Bei Überbauung größer 5fach, also größer 2.500 kW, vollständiger Wegfall der Flexprämie
- Hier maximaler Zubau von 1.974 kW möglich -> aber sinnvoll?

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Welcher Zubau passt zu welchem (Gas)speicher?




- Erlöse aus bedarfsgerechter Stromerzeugung steigen nur, wenn gleichzeitig die installierte Leistung und Speicherkapazität zunimmt
- Hoher Zubau mit geringem Speicher kann sogar negative Effekte haben (BHKWs müssen zu schlechten Zeiten produzieren)

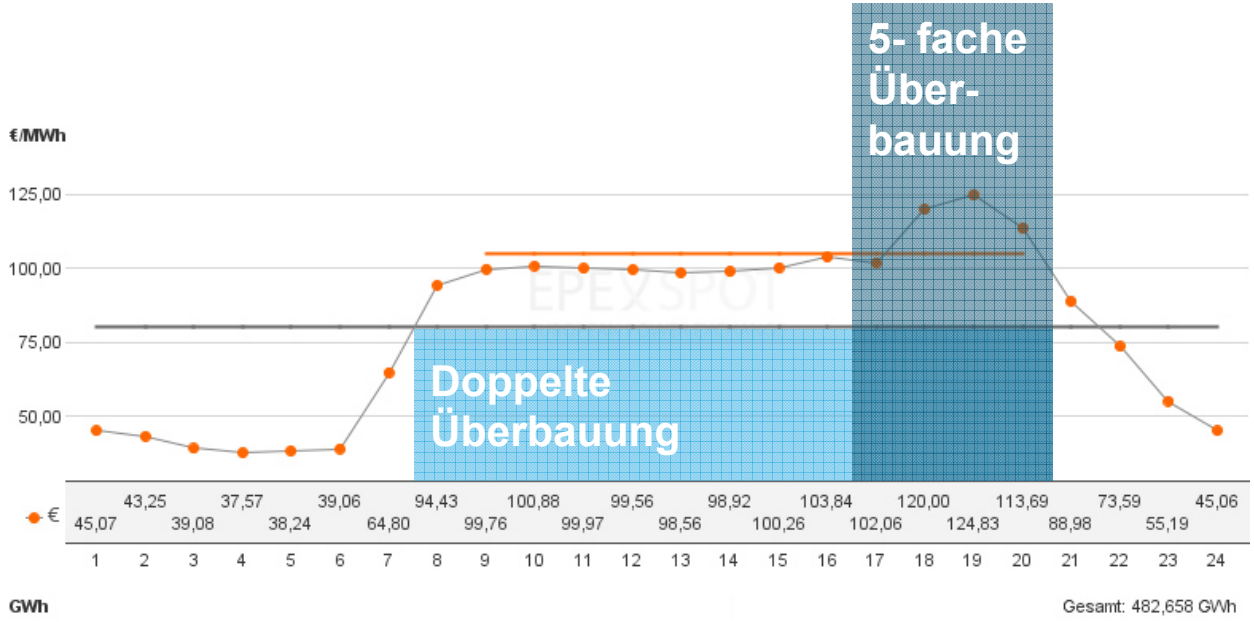
© 2017 SK Verbundenergie AG

# Die „Höhe“ der Flexibilisierung - BHKW und Gasspeicher richtig dimensionieren

| Thema | Hierbei zu beachten |
|---|---|
| Definition Größe zusätzliches BHKW | künftig angestrebte Bemessungsleistung (BML),<br>Laufzeit des Bestands, Erfahrung mit Bestand (BHKW),<br>Überschusseinspeisung, Wärmekonzept,<br>Größe vorhandener Transformator, Anlagenzertifikatspflicht, Einheitenzertifikat,<br>ggf. Gasaufbereitung anpassen (Trocknung, Verdichter,<br>Kondensatabscheider, Entschwefelung)<br><br>**Richtgröße für BHKW: mindestens Bemessungsleistung zubauen (Grafik)** |
| Definition Größe Gasspeicher | Für Umweltgutachten 4-5h Speicherbarkeit der BML,<br>Störfallverordnung, ggf. neues GPL bereits geplant/genehmigt<br><br>**Richtgröße für Gasspeicher: mindestens 10-15h für bedarfsorientierte Stromerzeugung** |
| Wärmekonzept | Beeinflusst ggf. BHKW Größe, Lieferverpflichtungen, Pufferspeicher prüfen |
| Transformator und Netzzugang | Bestandstransformator, Netzverträglichkeitsprüfung,<br>Mittelspannungsrichtlinie, Aus- bzw. Umbau Netzanbindung,<br>Photovoltaikanlagen, Planungsbüro beauftragen |

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Der richtige Überbauungsfaktor: Zurück zum Anfang, die Strompreise des 16.01.2017




Quelle: www.epexspot.com

# 2. DIE ENTSCHEIDUNGSFINDUNG

## WIRTSCHAFTLICHE BEWERTUNG DER EINFLUSSFAKTOREN ALS ENTSCHEIDUNGSGRUNDLAGE

In den meisten Fällen verlangt die Flexibilisierung einer Biogasanlage nicht unwesentliche Investitionen. Die Entscheidung für oder gegen eine Erweiterung und die Entscheidung über die Größe der Erweiterung sollte deshalb wohl überlegt sein und alle wirtschaftlich relevanten Einflussfaktoren berücksichtigen. Eine Betrachtung am Beispiel.

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Praxisbeispiel
# Erweiterung einer 600kW Anlage um weitere 600kW

| **Daten zur Anlage** | |
|---|---|
| Leistungsdaten | ▫ Installierte Leistung: 600kW<br>▫ Betriebsstunden BHKW „Bestand„: ca. 43.000<br>▫ Betriebsstunden p.a.: ca. 8.400<br>▫ Bisherige Bemessungsleistung: 530kW<br>▫ Angestrebte Bemessungsleistung: 570kW |
| Flexibilisierung | ▫ Zugebaute Leistung: 600kW<br>▫ Ca. 1,7 Starts pro Tag je BHKW<br>▫ Neubau Wärmepufferspeicher 100m³<br>▫ Erweiterung ab: 01.01.2017 |
| Gasspeicher | ▫ Größe: 5.340 m³<br>▫ Speichbarkeit der BML: ca. 20 Stunden |
| Wärme | ▫ Prozesswärme für BGA<br>▫ KWK Konzept (44 Wohnhäuser, Trocknung saisonal) |
| Weitere Kennzahlen | ▫ Substratpreis: 38 Euro/t Mais (einsiliert)<br>▫ Wartung und Instandhaltung neues BHKW ca. 2,16 ct/kWh<br>▫ Versicherungskosten neues BHKW: 3 Euro/kW |

© 2017 SK Verbundenergie AG

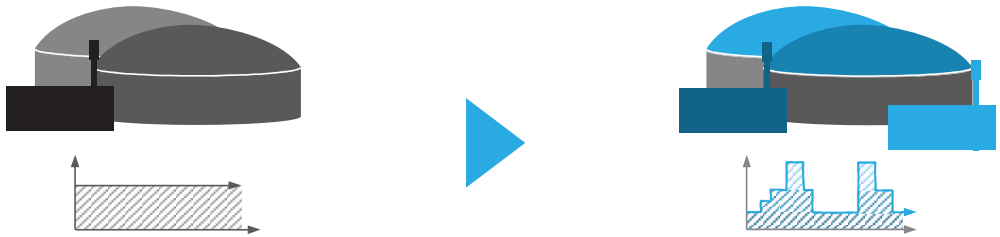
# Jährlich durchschnittlich ca. 107.000 Euro Überschuss vor Kapitaldienst

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 - 2025 | 2026 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Erträge** | | | | | | |
| Stromproduktion | 48.264 € | 48.264 € | 48.264 € | | 48.264 € | 482.641€ |
| Flexibilitätsprämie | 74.490 € | 74.490 € | 74.490 € | | 68.283 € | 744.900 € |
| „Managementprämie“ | 526 € | 526 € | 526 € | | 526 € | 5.256 € |
| Regelenergievermarktung | - € | - € | - € | | - € | - € |
| Spitzenlaststrom | 25.084 € | 25.084 € | 25.084 € | | 25.084 € | 250.840 € |
| Wärmeverkauf | - € | - € | - € | | - € | - € |
| **Summe Erträge** | **148.364 €** | **148.364 €** | **148.364 €** | | **148.364 €** | **1.483.637 €** |
| | | | | | | |
| **Ausgaben** | | | | | | |
| Versicherung | 1.800 € | 1.836 € | 1.873 € | | 2.109 € | 19.358 € |
| Wartung und Instandhaltung | 7.556 € | 7.556 € | 7.707 € | | 8.853 € | 81.262 € |
| Zündölkosten | - € | - € | - € | | - € | - € |
| Einsatzstoffe | 29.557 € | 29.557 € | 29.852 € | | 32.006 € | 306.461 € |
| Eigenstrombezug | 6.307 € | 6.307 € | 6.433 € | | 7.390 € | 67.832 € |
| **Summe Ausgaben** | **45.220 €** | **45.220 €** | **45.829 €** | | **50.358 €** | **474.913 €** |
| | | | | | | |
| **Optimierungseffekte durch Spitzenlast-BHKW** | | | | | | |
| vermiedener Gasverlust | - € | - € | - € | | - € | **- €** |
| mögliche Reduzierung Maisverbrauch durch Wirkungsgradunterschied (40% vs. 41,6%) | 6.109 € | 6.109 € | 6.170 € | | 6.615 € | **63.341 €** |
| | | | | | | |
| **Überschuss vor Kapitaldienst** | **109.253 €** | **109.253 €** | **108.705 €** | | **104.621 €** | **1.072.065 €** |

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Praxisbeispiel
# Erweiterung einer 600kW Anlage um weitere 600kW

| **Investition, Finanzierung** | |
|---|---|
| Investitionskosten | ▫ BHKW inkl. Nebenkosten: 525.000 Euro<br>▫ Netzanbindung, Trafo: 110.000 Euro<br>▫ Wärmepufferspeicher: 80.000 Euro (abzgl. Förderung)<br>▫ Planung, Genehmigung: 20.000 Euro<br>▫ Anlagenzertifikat: 25.000 Euro<br><br>▫ **Gesamtinvestition: 760.000 Euro** |
| Finanzierungsstruktur | ▫ 80% Fremd- und 20% Eigenmittel<br>▫ Zinssatz: 1,8% p.a.<br>▫ Laufzeit Darlehen: 10 Jahre<br>▫ Tilgungsbeginn sofort |



© 2017 SK Verbundenergie AG

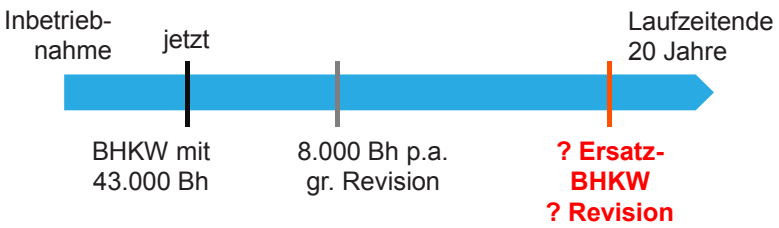
# Jährlich durchschnittlich ca. 41.000 Euro Überschuss nach Kapitaldienst

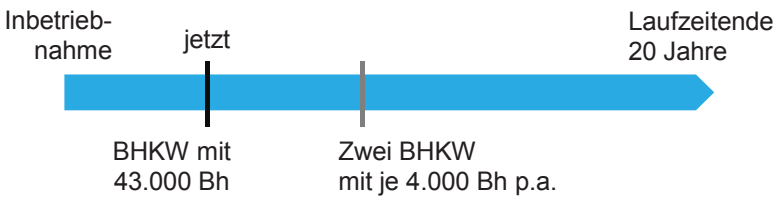
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 - 2025 | 2026 | Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Überschuss vor Kapitaldienst** | **109.253 €** | **109.253 €** | **108.705 €** | | **104.621 €** | **1.072.065 €** |
| Abschreibungen | 76.000 € | 76.000 € | 76.000 € | | 76.000 € | 760.000 € |
| **Operatives Ergebnis (Überschuss abzgl. Abschreibungen)** | **33.253 €** | **32.705 €** | **32.149 €** | | **28.621 €** | **278.812 €** |
| **Kapitaldienst** | | | | | | |
| Zinsen | 10.442 € | 9.348 € | 8.254 € | | 593 € | 55.176 € |
| Tilgung | 60.800 € | 60.800 € | 60.800 € | | 60.800 € | 608.000 € |
| Darlehensstand Jahresende | 547.200 € | 486.400 € | 425.600 € | | 0 € | |
| **Summe Aufwand Kapitaldienst** | **71.242 €** | **70.148 €** | **69.054 €** | | **61.392 €** | **663.176 €** |
| **Überschuss nach Kapitaldienst (vor Steuer)** | **38.010 €** | **39.105 €** | **39.651 €** | | **43.229 €** | **408.889 €** |

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Praxisbeispiel
# Betrachtung Wartungskosten mit und ohne Flexibilisierung

| | Ohne Flexibilisierung | Mit Flexibilisierung |
|---|---|---|
| Daten BHKW „Bestand“ | ▫ Aktuell Betriebsstunden: ca. 43.000h<br>▫ Große Revision geplant bei: ca. 64.000h **in 2019**<br>▫ Ersatz Bestands-BHKW geplant bei: ca. 130.000h in 2027<br>▫ Geplante Betriebsstunden Ende EEG Laufzeit im Jahr 2032: ca. 45.000h | ▫ Aktuell Betriebsstunden: ca. 43.000h<br>▫ Große Revision geplant bei: ca. 64.000h **in 2021**<br>▫ Ersatz Bestands-BHKW: **NICHT NOTWENDIG**<br>▫ Geplante Betriebsstunden Ende EEG Laufzeit im Jahr 2032: ca. 120.000h |
| Daten BHKW „Neu“ | | ▫ Große Revision: **NICHT NOTWENDIG**<br>▫ Ersatz Bestands-BHKW: **NICHT NOTWENDIG**<br>▫ Geplante Betriebsstunden Ende EEG Laufzeit im Jahr 2032: ca. 60.000 |
| Flexibilitätsprämie<br>Spitzenlaststrom | | ▫ Ca. 745.000 Euro<br>▫ Ca. 250.000 Euro |
| Zusammenfassung | ▫ Eine große Revision notwendig<br>▫ Eine BHKW Ersatzanschaffung notwendig | ▫ Eine große Revision notwendig<br>▫ Eine BHKW Zusatzanschaffung notwendig |




© 2017 SK Verbundenergie AG

# 3. DIE GESAMTBEWERTUNG

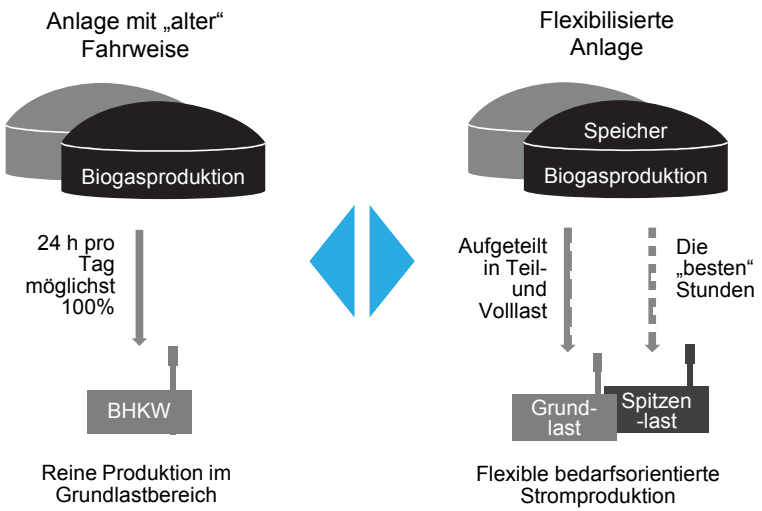
## CHANCEN UND RISIKEN BEI DER ERWEITERUNG DER BIOGASANLAGE

Die Möglichkeit durch eine Flexibilisierung zusätzliche Erträge zu erzielen und notwendige Anschaffungskosten teilweise refinanziert zu bekommen ist verlockend. Der Blick auf die Risiken sollte aber nicht vernachlässigt werden.

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Risiken bei der Flexibilisierung der Biogasanlage: Eine Gesamtbewertung




## Risiken

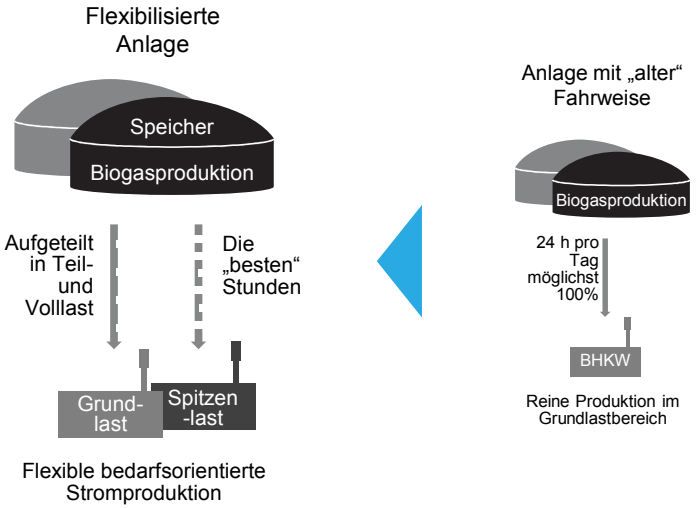
- Oftmals Investitionen notwendig (BHKW, Gasspeicher, Trafo, etc.)
- Stromerlöse sind nicht vorhersehbar und nicht gesetzlich geregelt wie EEG (aber „nur“ Zusatz zu bestehenden Erlösen)
- Anforderungen an den Betreiber steigen (durch automatische Steuerung reduzierbar)
- Anforderungen an die Technik steigen
- Teilweise fehlender Erfahrungsschatz
- Deckel Flexibilitätsprämie – 1.350 MW (aktuell ca. 340 MW)
- Zeitaufwand Flexibilisierung ( mind. 1 Jahr)

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Chancen bei der Flexibilisierung der Biogasanlage: Eine Gesamtbewertung

## Chancen

- Zusatzerlöse aus Flexibilitätsprämie und bedarfsgerechter Stromerzeugung
- Erhöhung Gesamtwirkungsgrad (Reduzierung Gasverlust, neues BHKW hat besseren Wirkungsgrad)
- Zusatzerlöse durch Erreichen der Höchstbemessungsleistung
- Zusätzliches BHKW „entspannt“ Betreiber, Stillstandszeiten sind gepuffert
- Investition in BHKW und GPL steht ggf. so oder so an Flexibilisierung der Anlage unterstützt die Amortisation
- Akzeptanz der Biogasanlage erhöhen
- Aus heutiger Sicht beste Ausrichtung für die Zukunft nach dem EEG
- Aktuell Planungssicherheit mit EEG 2017 – EEG 2019 ff.?



# FLEXIBILISIERUNG MEINER BIOGASANLAGE

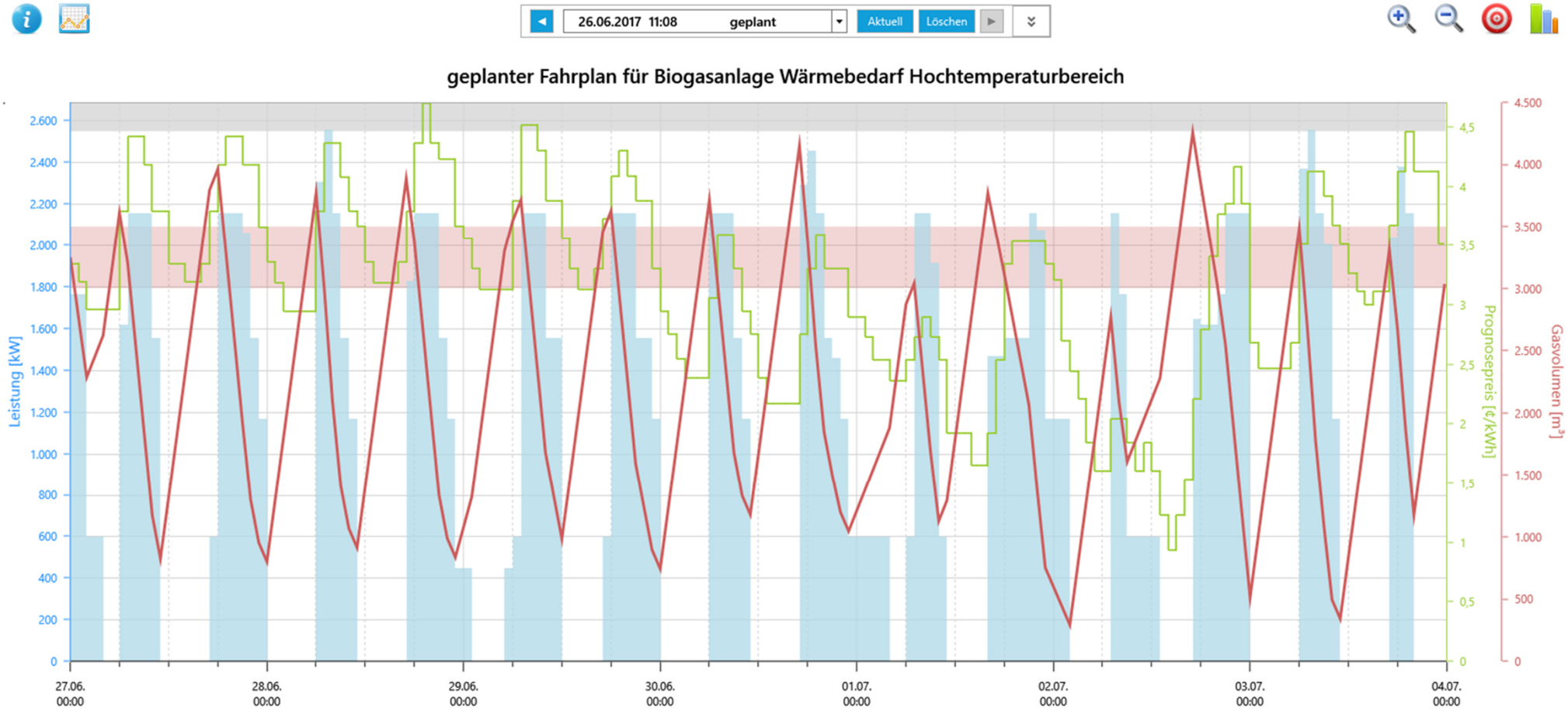
## Die bedarfsgerecht produzierende Biogasanlage – Praxisbeispiele

Mannheim, 28.06.2017
Christopher Link, SK Verbundenergie AG

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG

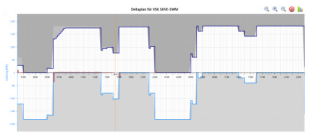
# Fahrplan für Praxisbeispiel 1:
# Ab Dienstag 27.06.2017 für 7 Tage: hier 2.560kW, ohne Dauerläufer



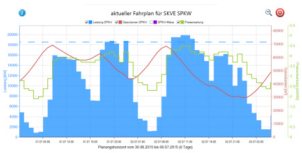

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Die drei Kernfunktionen im Kraftwerk: Marktanalyse, Planung, Steuerung

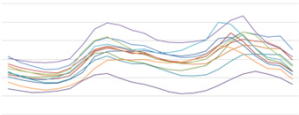
**Das Speicherkraftwerk der SKVE Verbundenergie**



Produktions-
steuerung



Produktions-
verteilung



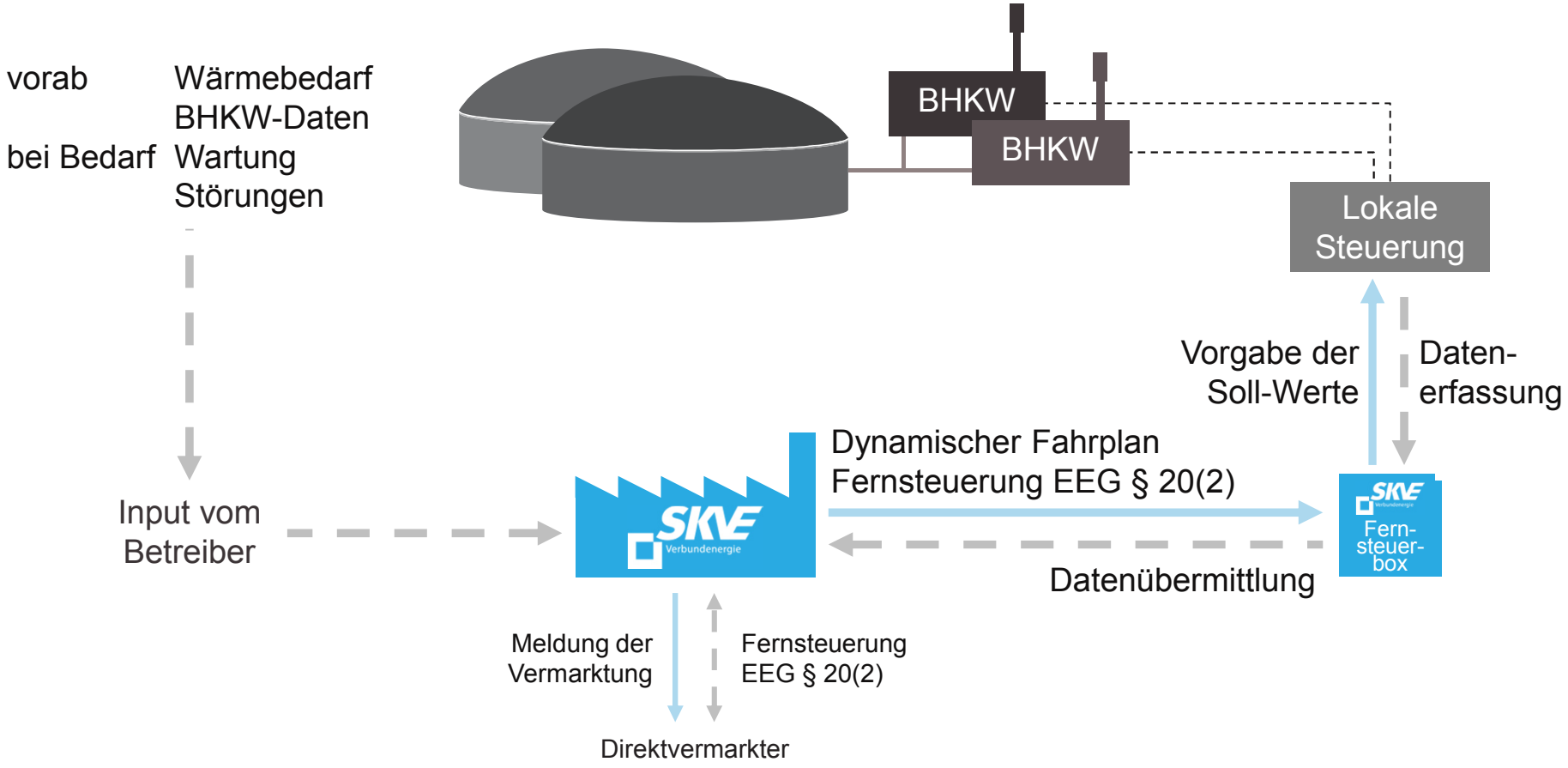
Strom-
preise

eeX

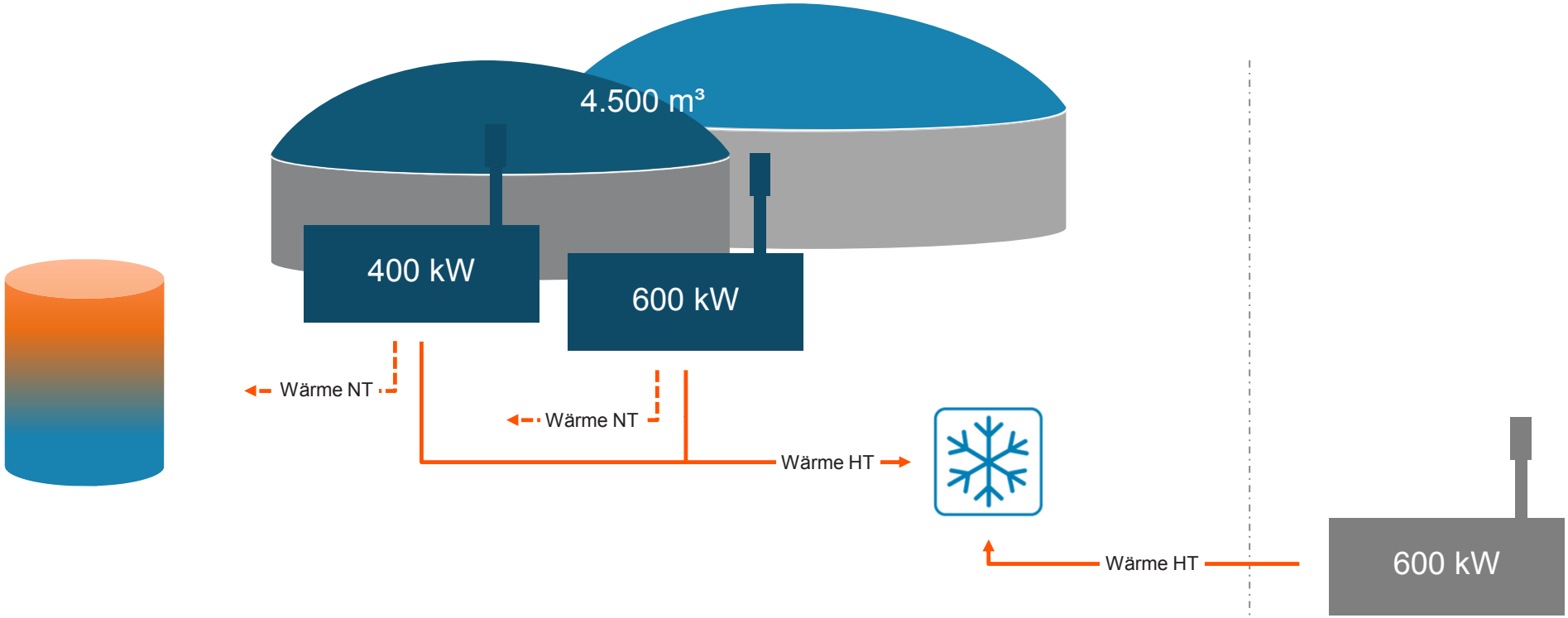
EPEXSPOT
EUROPEAN POWER EXCHANGE

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Wie kommt der Fahrplan auf die Anlage?



# Praxisbeispiel 1: Biogasanlage (1.000kW) mit Wärmebedarf im Hochtemperaturbereich - Ausgangssituation



# Praxisbeispiel 1: Biogasanlage (1.000kW) mit Wärmebedarf im Hochtemperaturbereich – Zielsetzungen und Lösungen

## Herausforderungen und Zielsetzungen

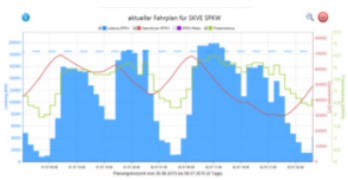
- Remotorisierung
- Nutzung der Flexibilitätsprämie
- Erreichen der Höchstbemessungsleistung (90 -> 95%)
- Bessere Ausnutzung der Absorptionskälteanlage
- Aktuelles KWK-Niveau konstant halten
- Erlöse aus der bedarfsgerechten Fahrweise erzielen
- Amortisation in ca. 8 Jahren
- Ausrichtung der Anlage auf die Zeit nach dem EEG

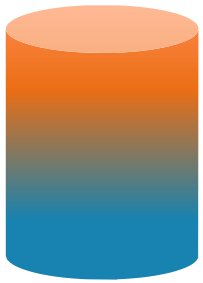
## Lösungen und Umsetzung

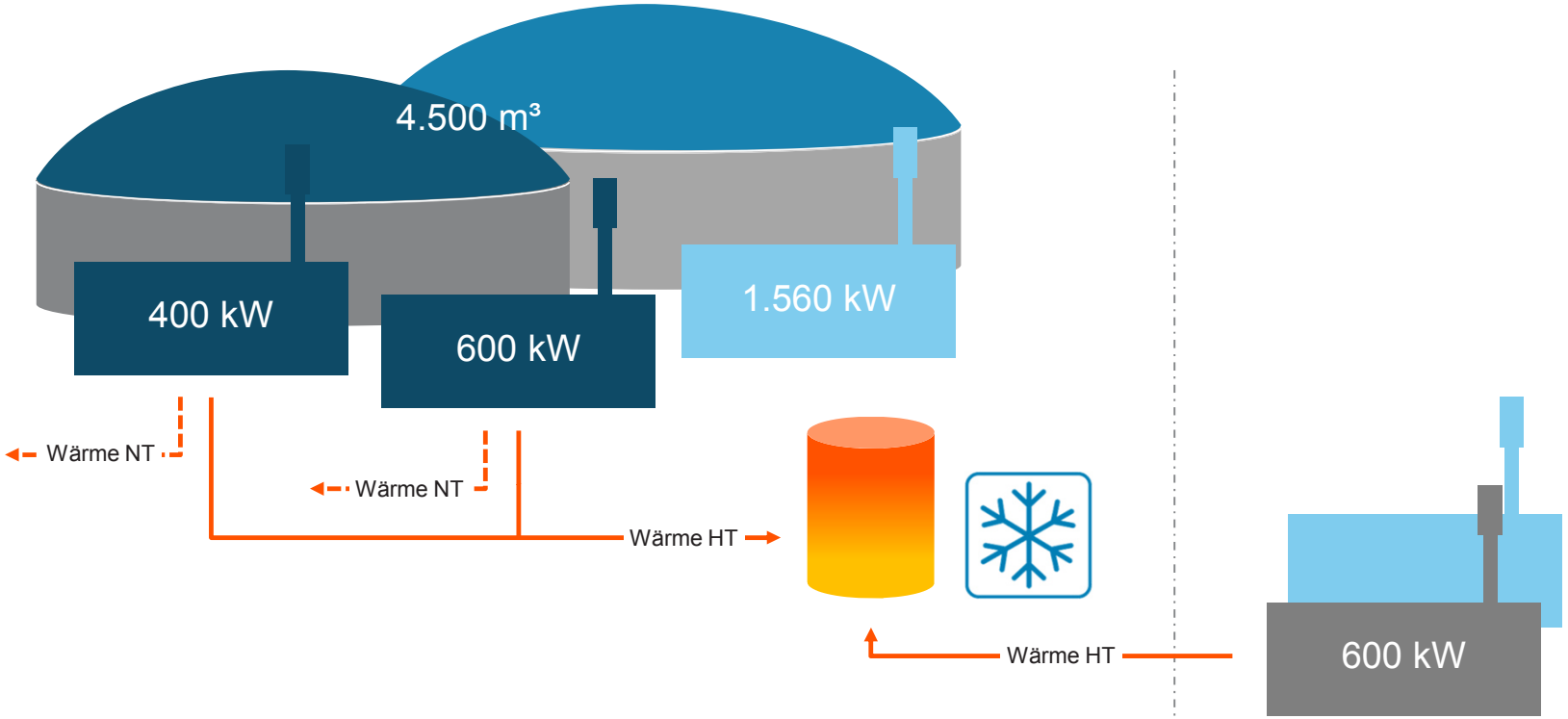
- Erweiterung um ein BHKW mit 1.560kW
- Errichtung Pufferspeicher für Absorptionskälteanlage
- Einbindung Nachbarbetrieb bei Flexibilisierung
- Bedarfsgerechte Stromproduktion

© 2017 SK Verbundenergie AG

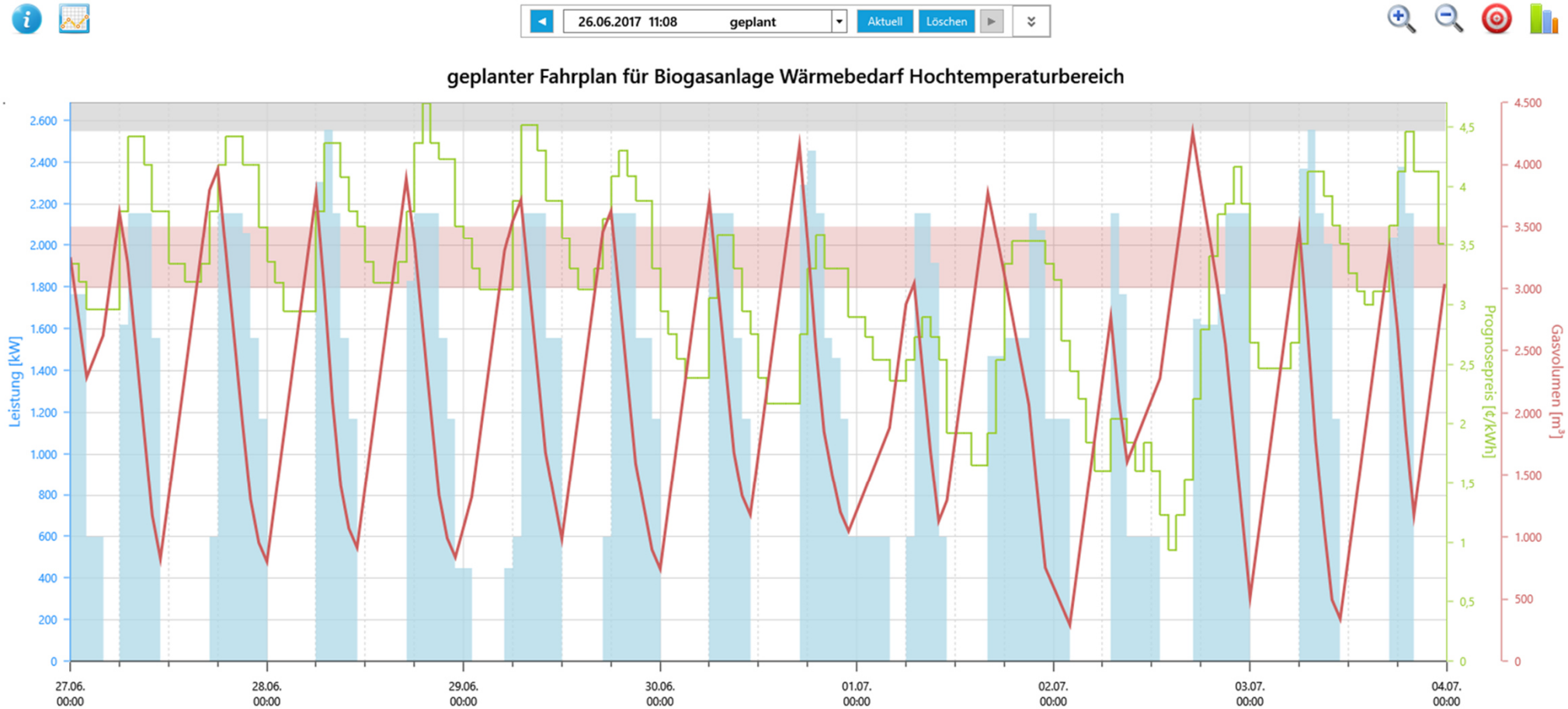
# Praxisbeispiel 1: Biogasanlage (1.000kW) mit Wärmebedarf im Hochtemperaturbereich – Umsetzung (neu 2.560kW)





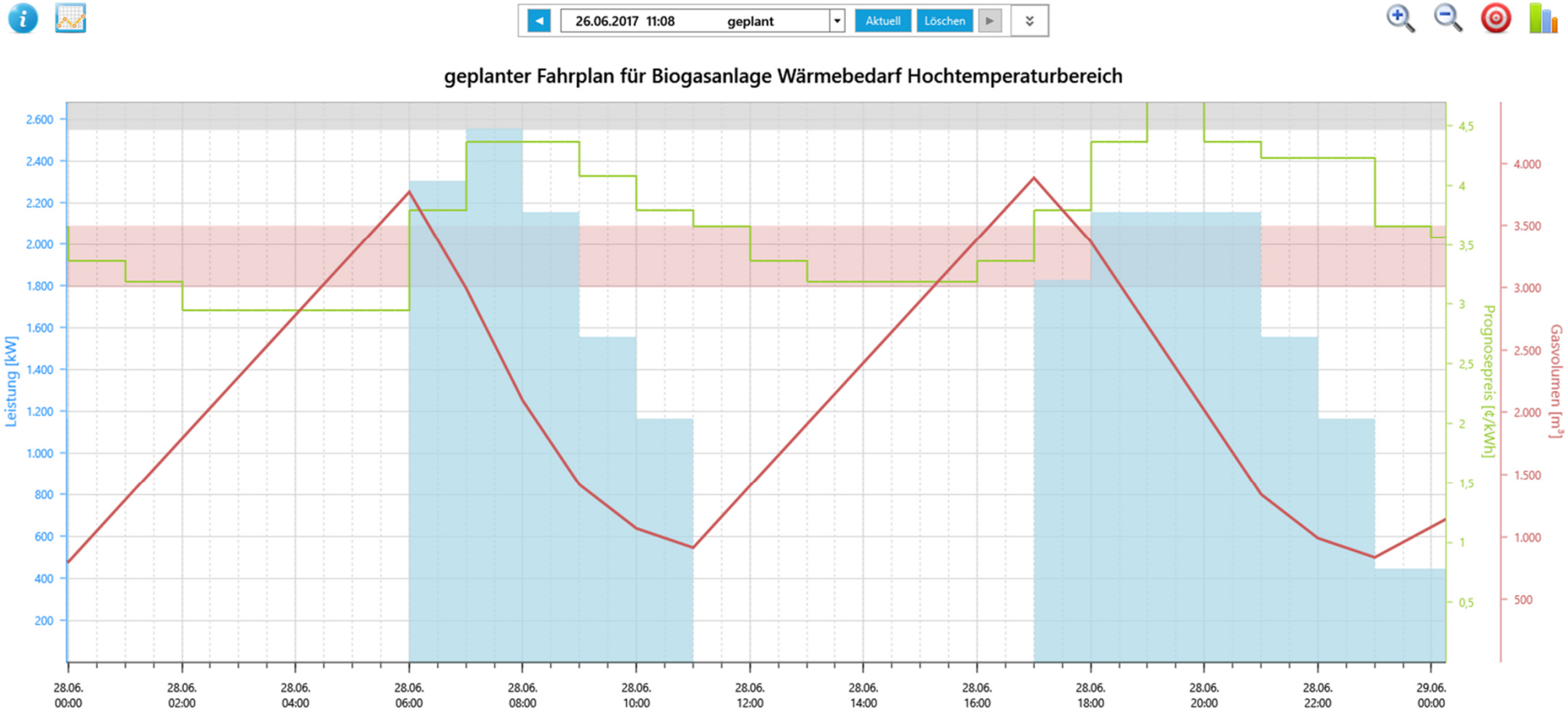


# Fahrplan für Praxisbeispiel 1:
# Ab Dienstag 27.06.2017 für 7 Tage: hier 2.560kW, ohne Dauerläufer



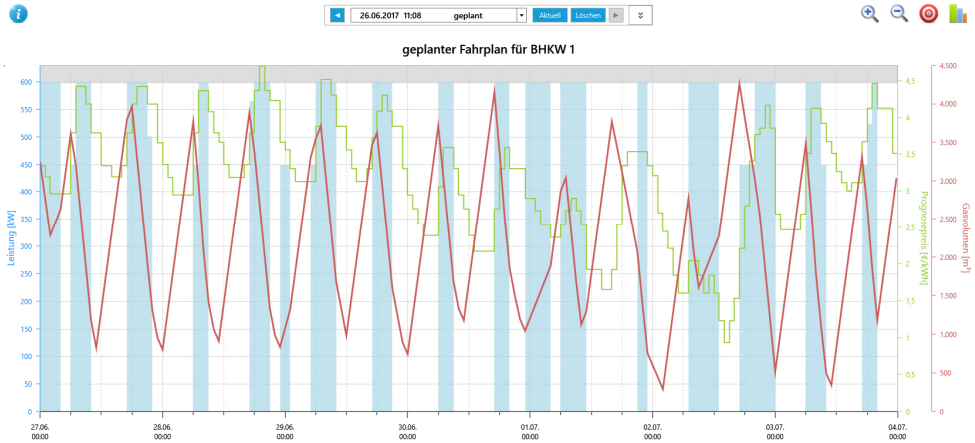

© 2017 SK Verbundenergie AG

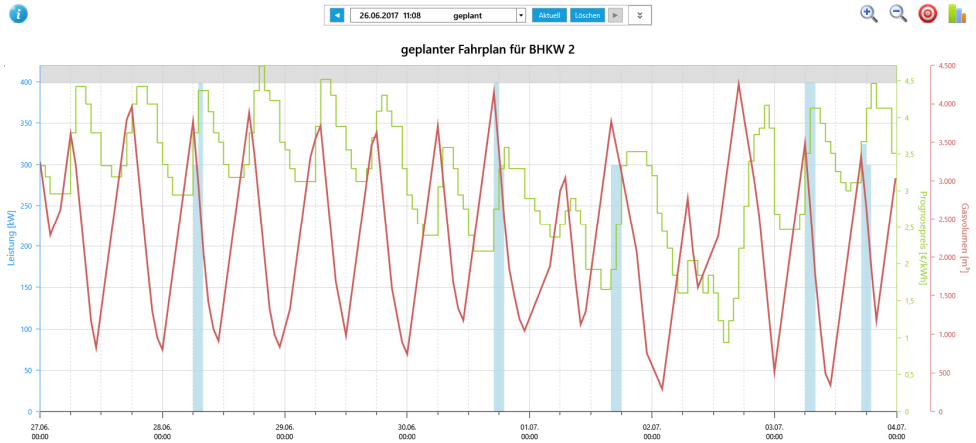
# Fahrplan für Praxisbeispiel 1:
# Mittwoch 28.06.2017: hier 2.560kW, ohne Dauerläufer

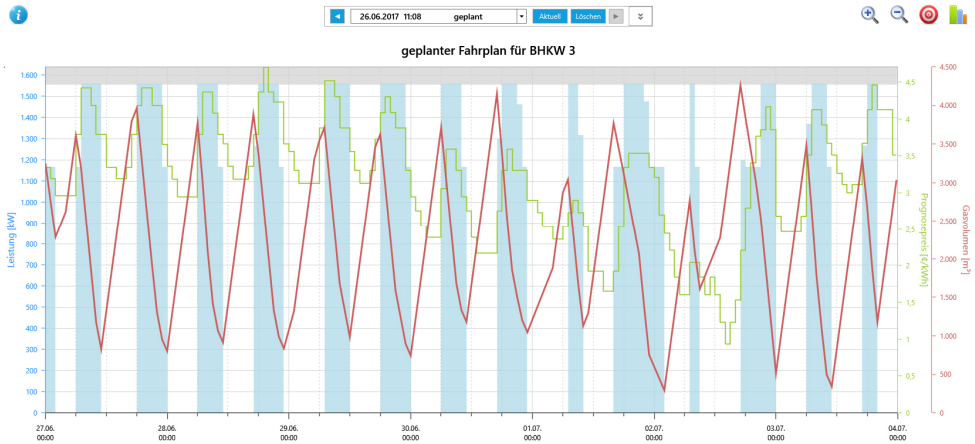



© 2017 SK Verbundenergie AG

# Fahrplan für Praxisbeispiel 1:
# Ab Dienstag 27.06.2017 für 7 Tage: hier alle 3 BHKWs einzeln




© 2017 SK Verbundenergie AG

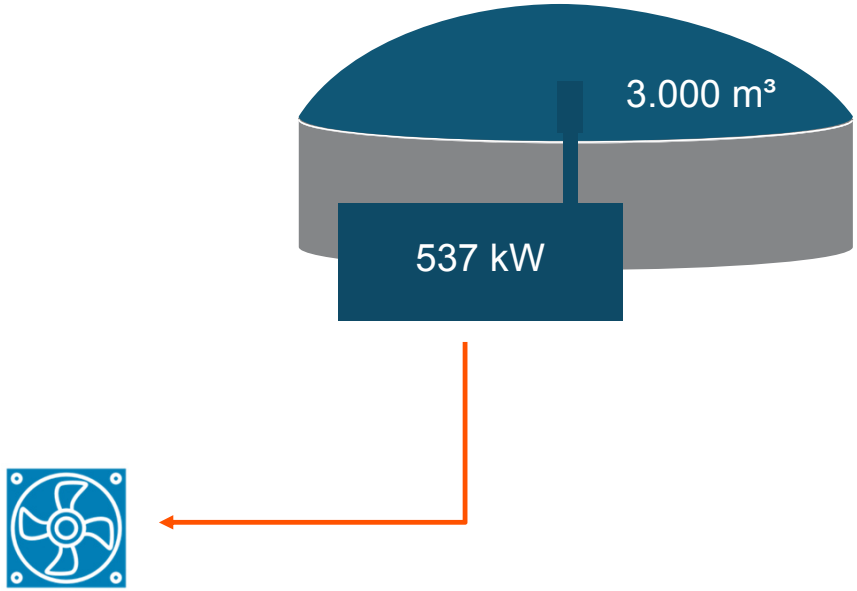
# Praxisbeispiel 1
# Erlöspotentiale (Zubau 1.560kW)

| Erlöse | pro Jahr | Summe (Q4 2018 bis Ende EEG Laufzeit ) | über die EEG Laufzeit hinaus möglich |
|---|---|---|---|
| Flexibilitätsprämie (8,25 Jahre) | 166.400 € | 1.372.800 € | ggf. Flexzuschuss |
| Erlöse bedarfsgerechte Stromproduktion | 40.682 € | 335.627 € | ja |
| Erlöse bis Höchstbemessungsleistung | 63.782 € | 526.202 € | ? |
| Vermiedene Gasverluste | - € | - € | ja |
| Wirkungsgradunterschiede | 2.449 € | 20.204 € | ja |
| **Summe** | **273.313 €** | **2.254.832 €** | |

| Kosten | pro Jahr | Summe (Q4 2018 bis Ende EEG Laufzeit) |
|---|---|---|
| Substratkosten | 38.531 € | 317.881 € |
| Eigenstrom | 6.644 € | 57.288 € |
| Wartung BHKW (nur zusätzl. Produktion) | 7.618 € | 62.849 € |
| Versicherung | 4.680 € | 38.610 € |
| Sonstige Kosten | - € | - € |
| **Summe** | **57.773 €** | **476.627 €** |

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Praxisbeispiel 2: Biogasanlage (537kW) mit hoher Flexibilisierung – Ausgangssituation



# Praxisbeispiel 2: Biogasanlage (537 kW) mit hoher Flexibilisierung - Zielsetzungen und Lösungen

## Herausforderungen und Zielsetzungen

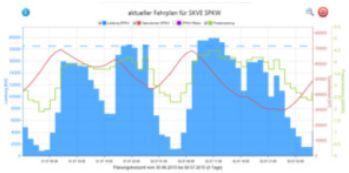
- Remotorisierung
- Maximale Nutzung der Flexibilitätsprämie
- Erreichen der Höchstbemessungsleistung (91 -> 95%)
- Versorgung eines Stadtteils mit Wärme (Verkauf)
- KWK-Niveau signifikant erhöhen (40 -> 90%)
- Umstellung von 2ct auf 3ct KWK-Bonus
- Saisonfahrplan umsetzen
- Erlöse aus der bedarfsgerechten Fahrweise erzielen
- Amortisation in ca. 9 Jahren
- Ausrichtung der Anlage auf die Zeit nach dem EEG

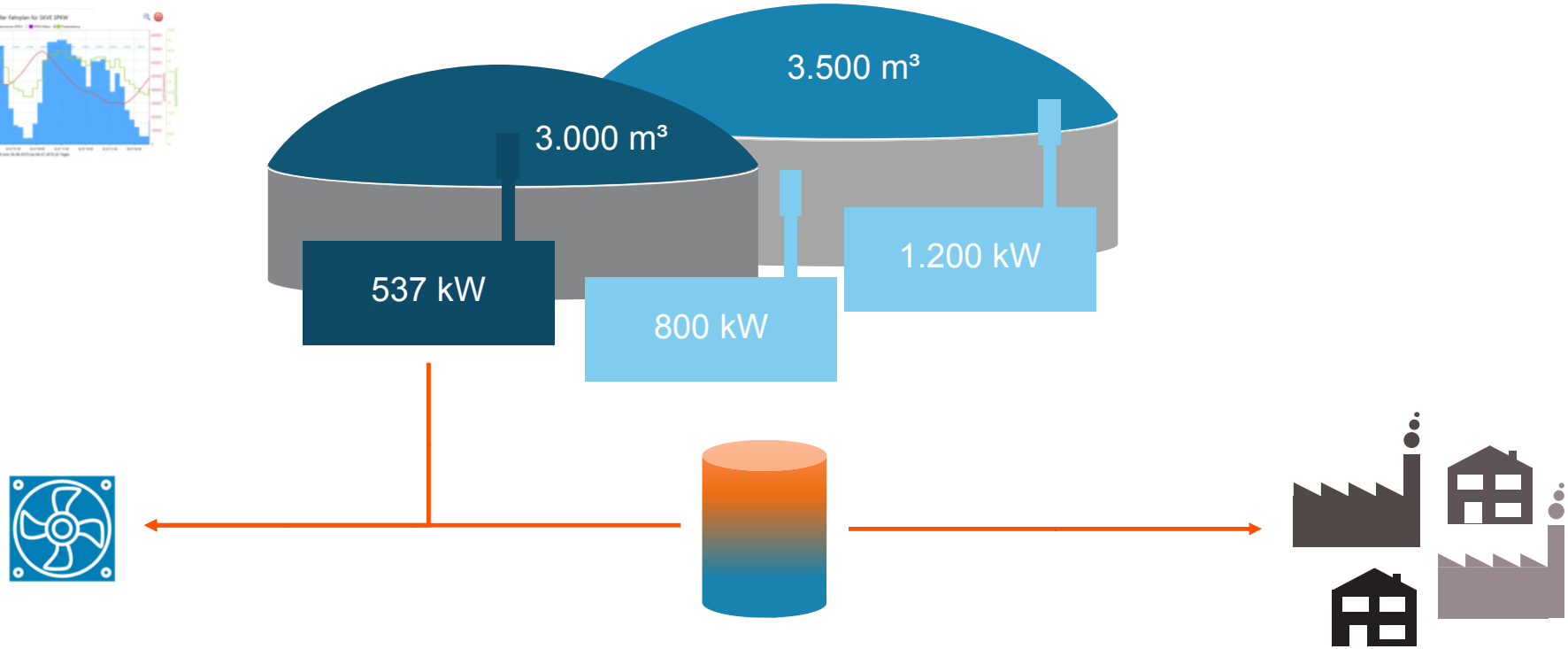
## Lösungen und Umsetzung

- Schrittweise Erweiterung um 2 BHKW mit 1.200kW und 800kW
- Errichtung eines Wärmepufferspeichers
- Wärmeseitige Anbindung eines Stadtteils über Fernwärmeleitung
- Errichtung eines weiteren Gärrestlagers
- Bedarfsgerechte Stromproduktion

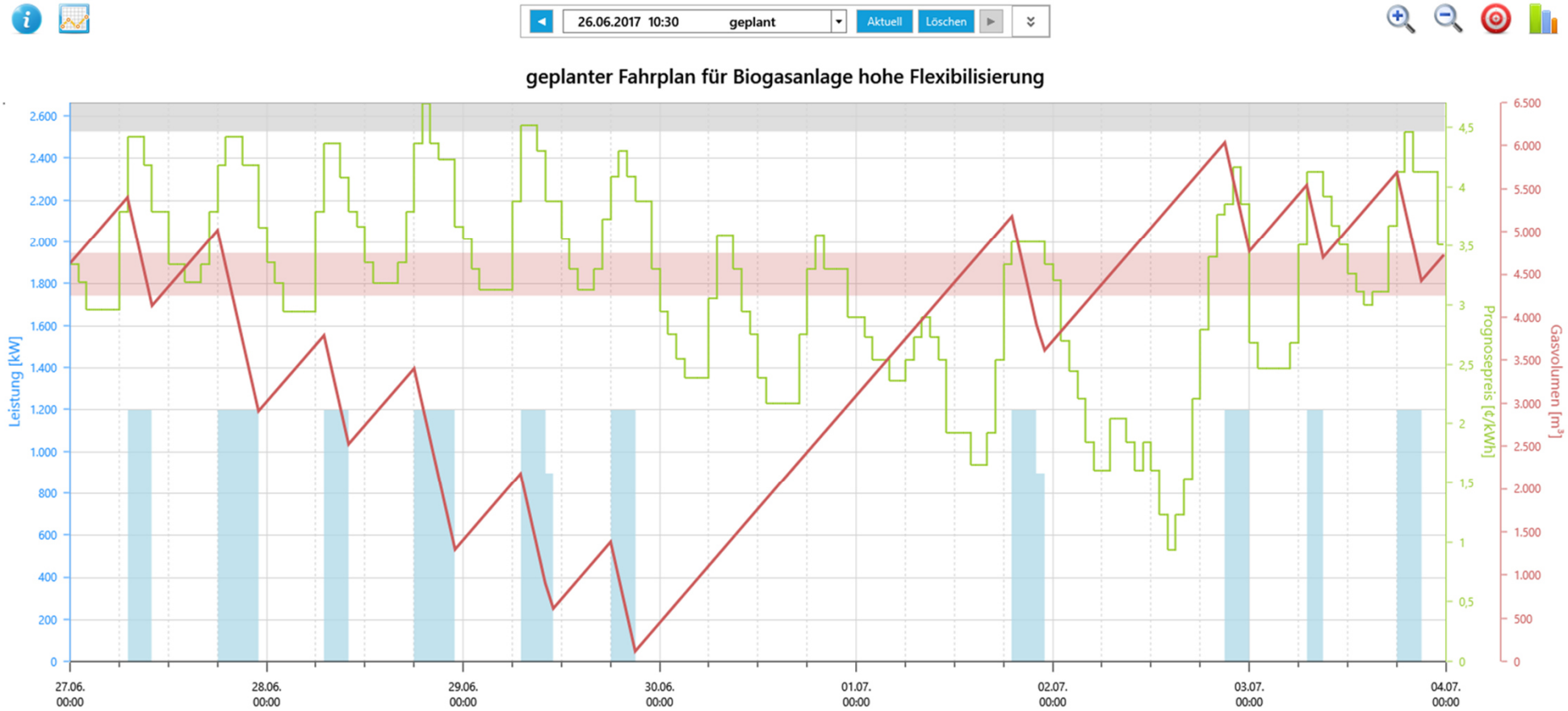
© 2017 SK Verbundenergie AG

# Praxisbeispiel 2: Biogasanlage (537kW) mit hoher Flexibilisierung – Umsetzung (neu 2.537kW)

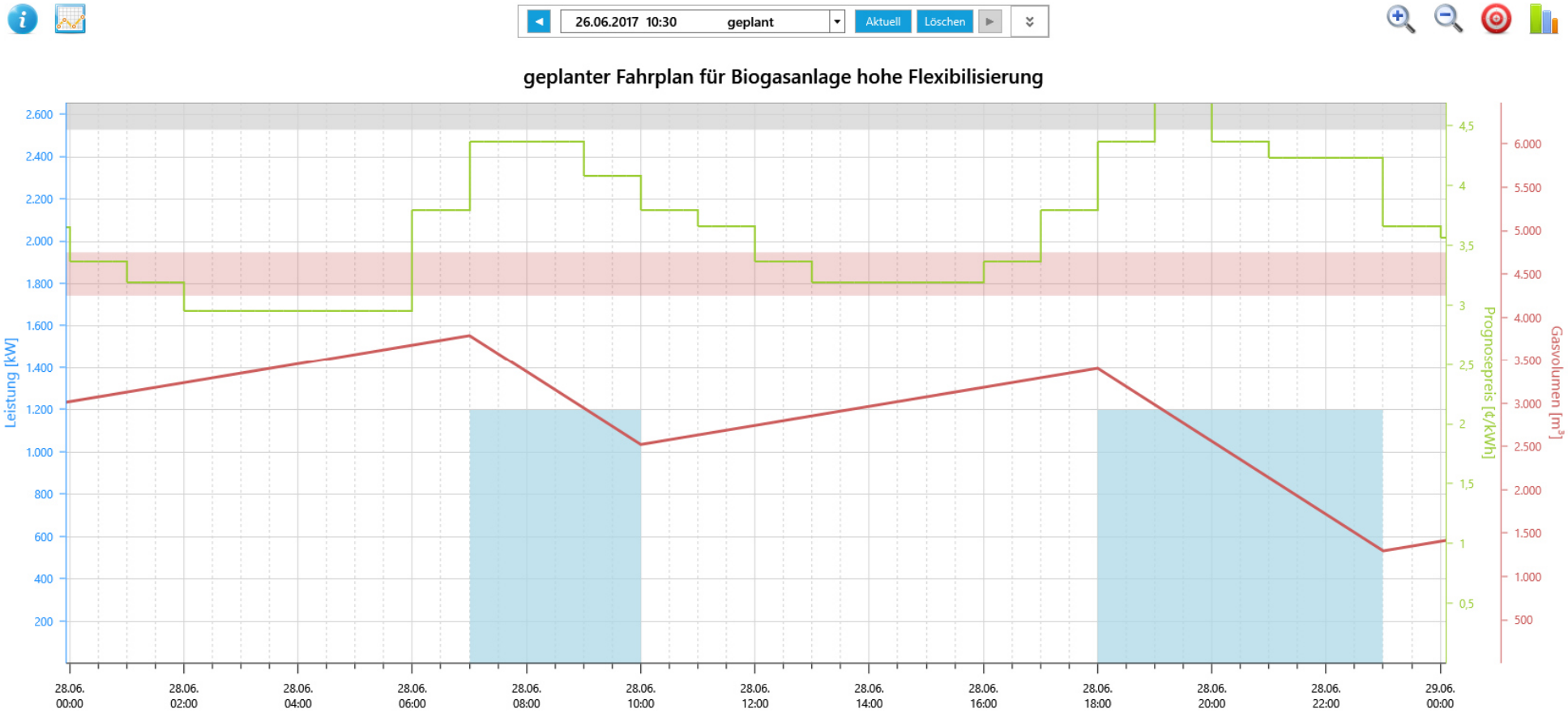




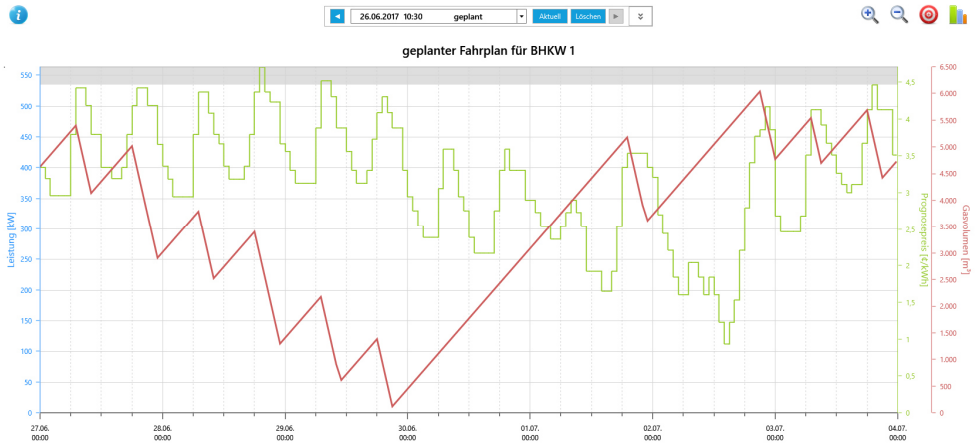
# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Ab Dienstag 27.06.2017 für 7 Tage: hier 2.537kW, Sommerfahrplan

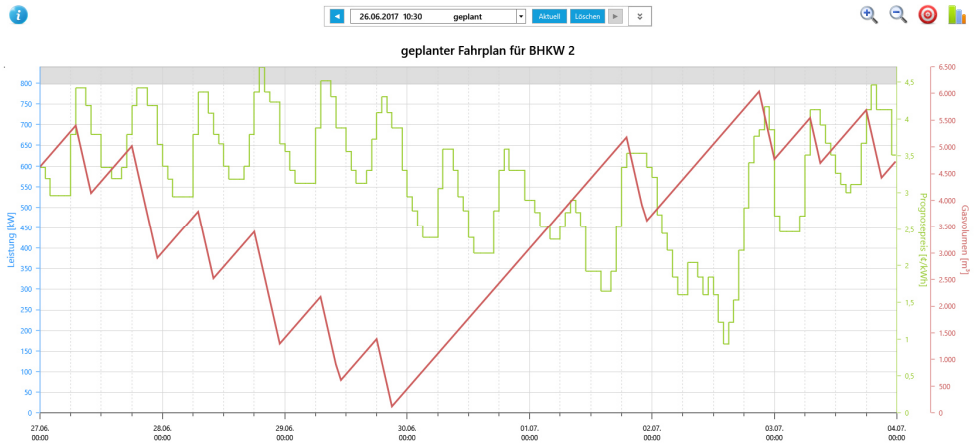


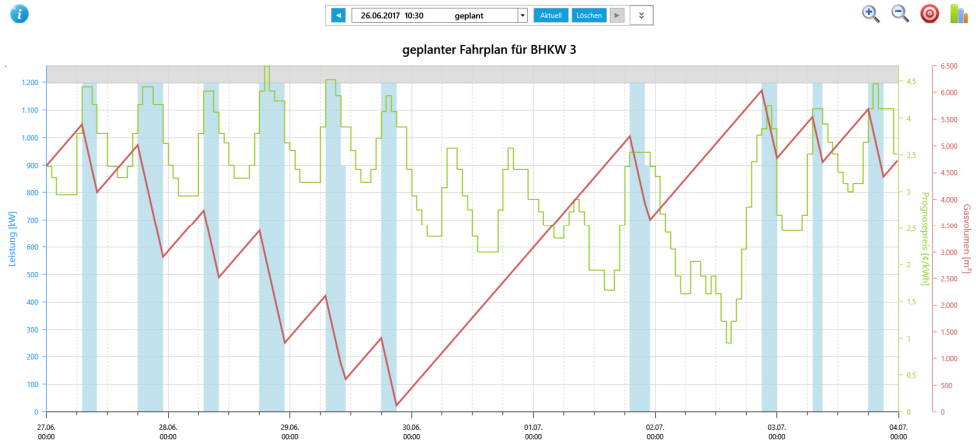
# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Mittwoch 28.06.2017: hier 2.537kW, Sommerfahrplan



# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Ab Dienstag 27.06.2017: hier alle BHKWs einzeln, Sommerfahrplan

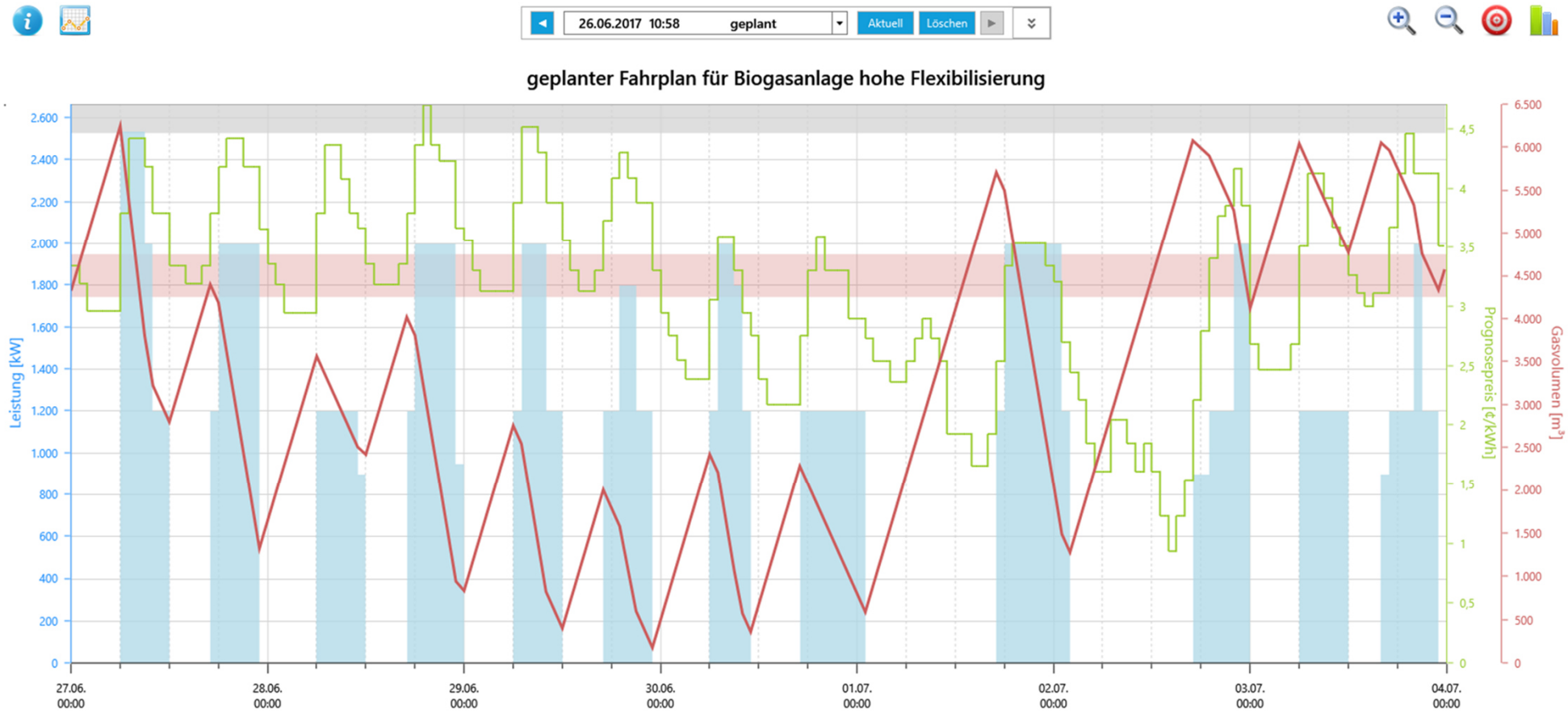


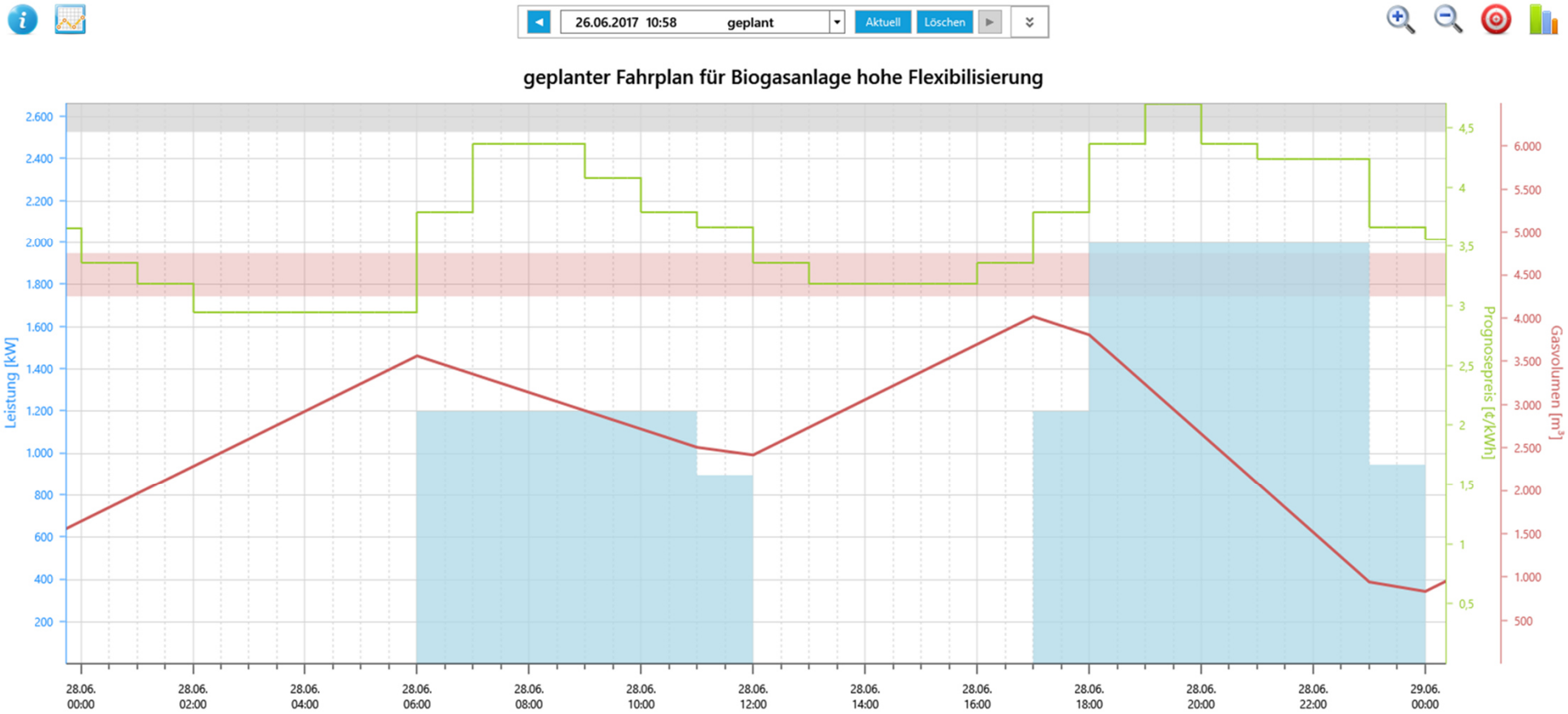

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Ab Dienstag 27.06.2017 für 7 Tage: hier 2.537kW, Winterfahrplan



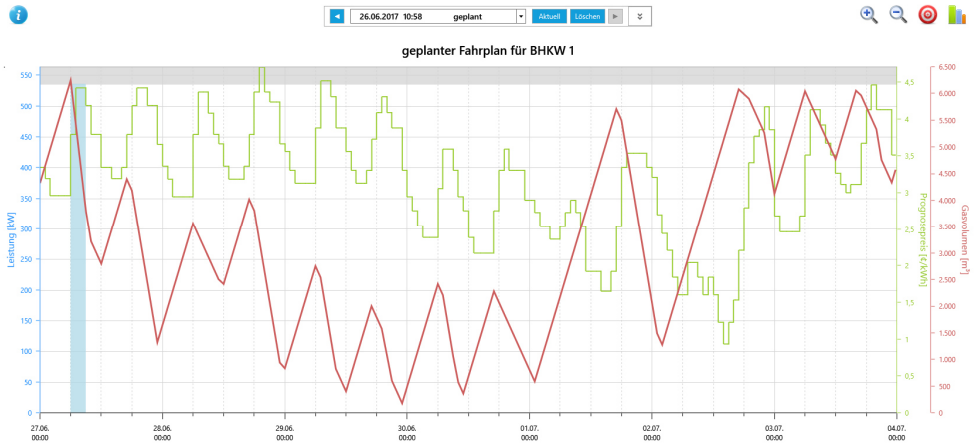

© 2017 SK Verbundenergie AG

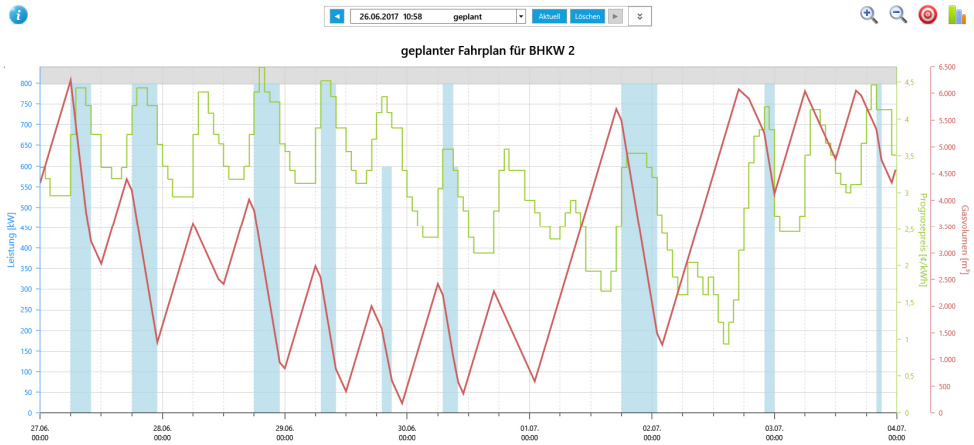
# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Mittwoch 28.06.2017: hier 2.537kW, Winterfahrplan

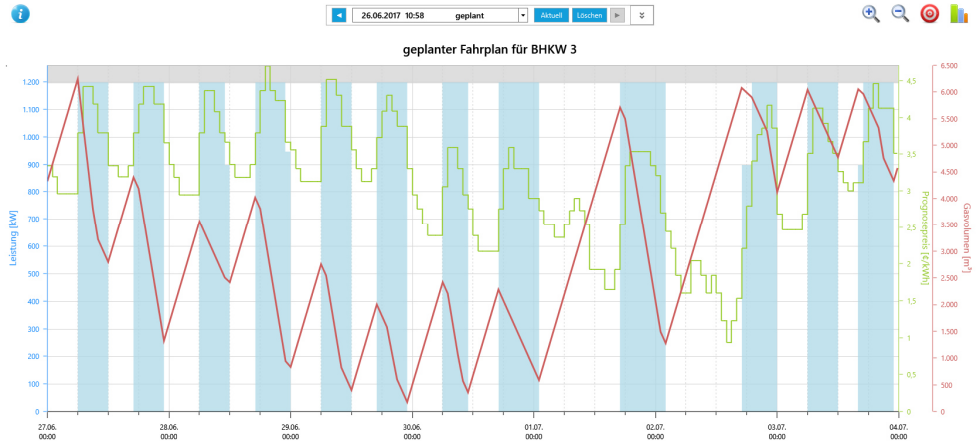



© 2017 SK Verbundenergie AG

# Fahrplan für Praxisbeispiel 2:
# Ab Dienstag 27.06.2017: hier alle BHKWs einzeln, Winterfahrplan



# Praxisbeispiel 2
# Erlöspotentiale (Zubau 2.000kW)

| Erlöse | pro Jahr | Summe (2017 bis Ende EEG Laufzeit) | über die EEG Laufzeit hinaus möglich |
|---|---|---|---|
| Flexibilitätsprämie (9 Jahre) | 164.905 € | 1.484.145 € | ggf. Flexzuschuss |
| Erlöse bedarfsgerechte Stromproduktion | 43.154 € | 388.386 € | ja |
| Erlöse bis Höchstbemessungsleistung | 31.469 € | 283.221 € | ? |
| Vermiedene Gasverluste | - € | - € | ja |
| Wirkungsgradunterschiede | 6.287 € | 56.583 € | ja |
| Zusatzerlöse Wärme (KWK erhöhen) | 84.000 € | 756.000 € | ? |
| Zusatzerlöse Wärme (Saisonfahrplan, Verkauf) | 54.000 € | 486.000 € | ja |
| **Summe** | **383.815 €** | **3.454.335 €** | |

| Kosten | pro Jahr | Summe (2017 bis Ende EEG Laufzeit) |
|---|---|---|
| Substratkosten | 16.466 € | 148.194 € |
| Eigenstrom | 5.696 € | 51.264 € |
| Wartung BHKW (nur zusätzl. Produktion) | 5.270 € | 47.430 € |
| Versicherung | 6.000 € | 54.000 € |
| Betriebskosten Wärmetrasse | 8.500 € | 76.500 € |
| Sonstige Kosten | - € | - € |
| **Summe** | **41.932 €** | **377.388 €** |

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Mit der bedarfsgerechten Stromerzeugung ist der Blick in die Zukunft wieder ein positiver!

© 2017 SK Verbundenergie AG

# Vielen Dank

SK Verbundenergie AG
Dr.-Leo-Ritter-Str. 4
93049 Regensburg
www.skve.de

© 2017 SK Verbundenergie AG