
Flexibilisierung der Pilotanlage Heizkraftwerk Bioenergie Wächtersbach

Projekt FlexHKW



Ein Projekt gefördert durch das



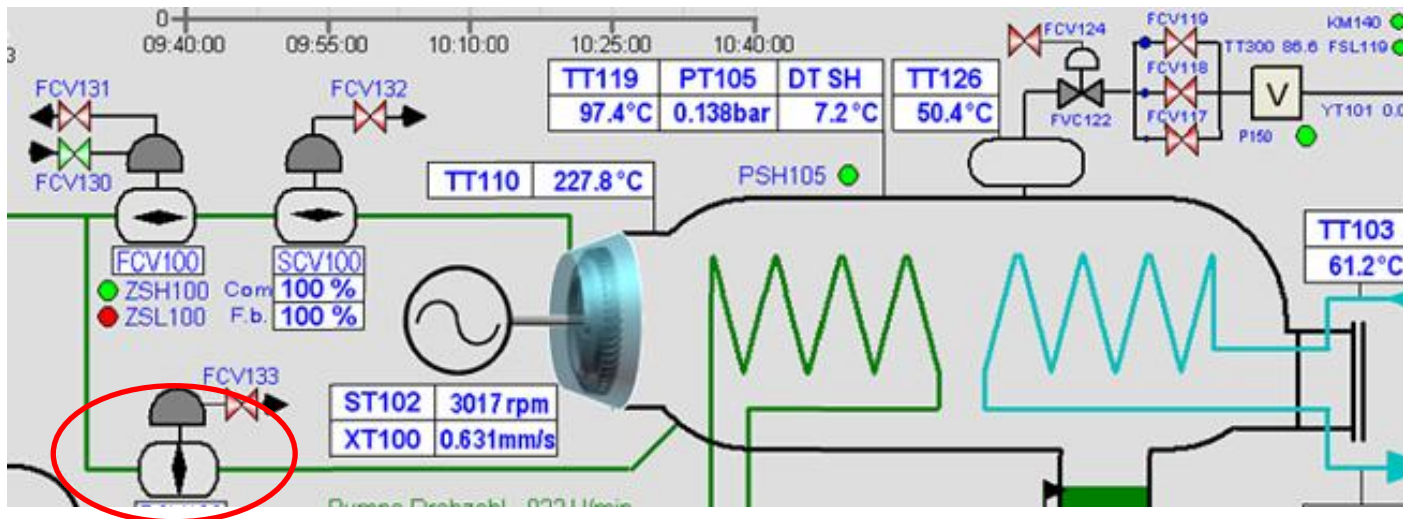
Pilotanlage Bioenergie Wächterbach GmbH



- Vorschubrostfeuerung Koblach max. 7 MW Feuerungs-wärmeleistung
- ORC-Anlage Turboden max 1,2 MW el., 4,9 MW th.
- zunehmend stromgeführte Fahrweise
- ölbefeuertes Spitzenlastkessel 6 MW
- 19 km Fernwärmenetz, Privatkunden, städtische Gebäude, industrielle Großverbraucher

Flexibilisierung der Pilotanlage

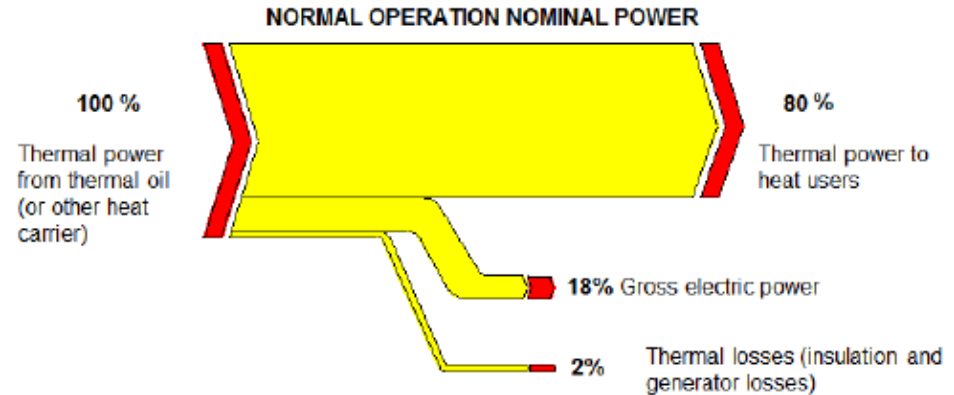
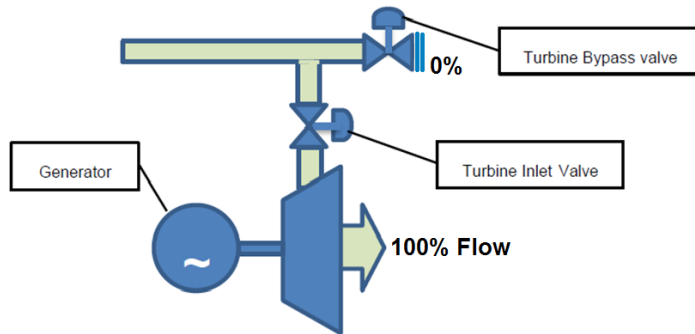
- Ziel: Angebot von neg. Regelenergie



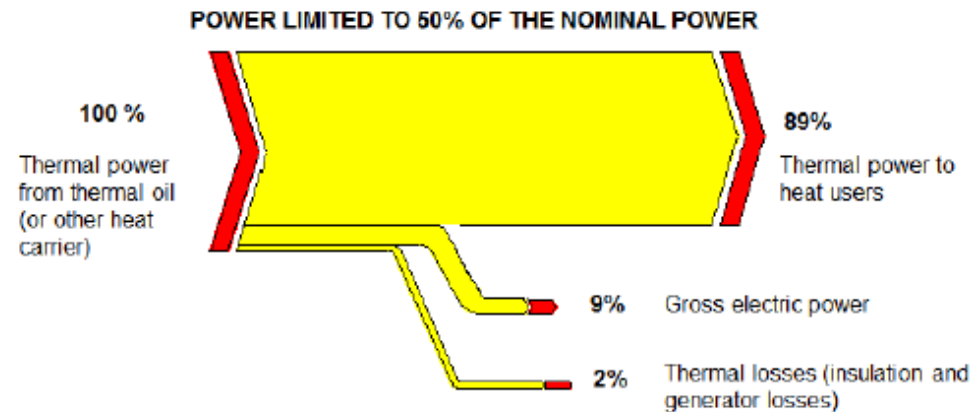
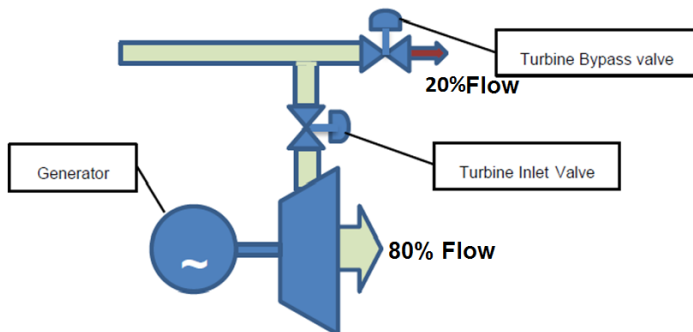
- Regelung der el. Leistung über Bypassventil
- Kosten für Implementierung Turboden 9.500 €

ORC and Grid Negative Power

The Turboden's ORC Solution:



Turboden PLC control *(Patent Pending)*



Quelle: Turboden

ORC-Leistungsbegrenzung in Fakten

- Leistungsbegrenzungsbereich: 100% - 15% der Nennleistung
- 85% der Nennleistung nutzbare Regelenergie für den Netzbetreiber
- Reaktionszeit: 80% innerhalb von 30 Sekunden
- Kurzzeitige Abweichung von +/- 9 % bei Anfahrt der Sollleistung möglich
- Schwingungen während der Begrenzung: +/- 2%

Quelle: Turboden

Maßnahmen an der Pilotanlage

- Bypass bereits vorhanden
- Programmierarbeit Turboden
- Installation Nextbox für Fernzugriff Stromhändler
- Testbetrieb An- und Abfahrrampen
- Präqualifikation: Abfahren einer Doppelhöckerkurve
- Stromprodukte: Minutenreserve, Sekundärreserve
- Überwachung Testbetrieb

Anlagendaten Präqualifikation

installierte Leistung	1.200 kW
Bemessungsleistung 2015	889 kW

Präqualifikation

	Doppelhöcker	präqualifiziert
MRL neg.	850 kW	823 kW
MRL pos.	850 kW	823 kW
SRL neg.	850 kW	805 kW
SRL pos.	850 kW	805 kW

Reaktionszeiten

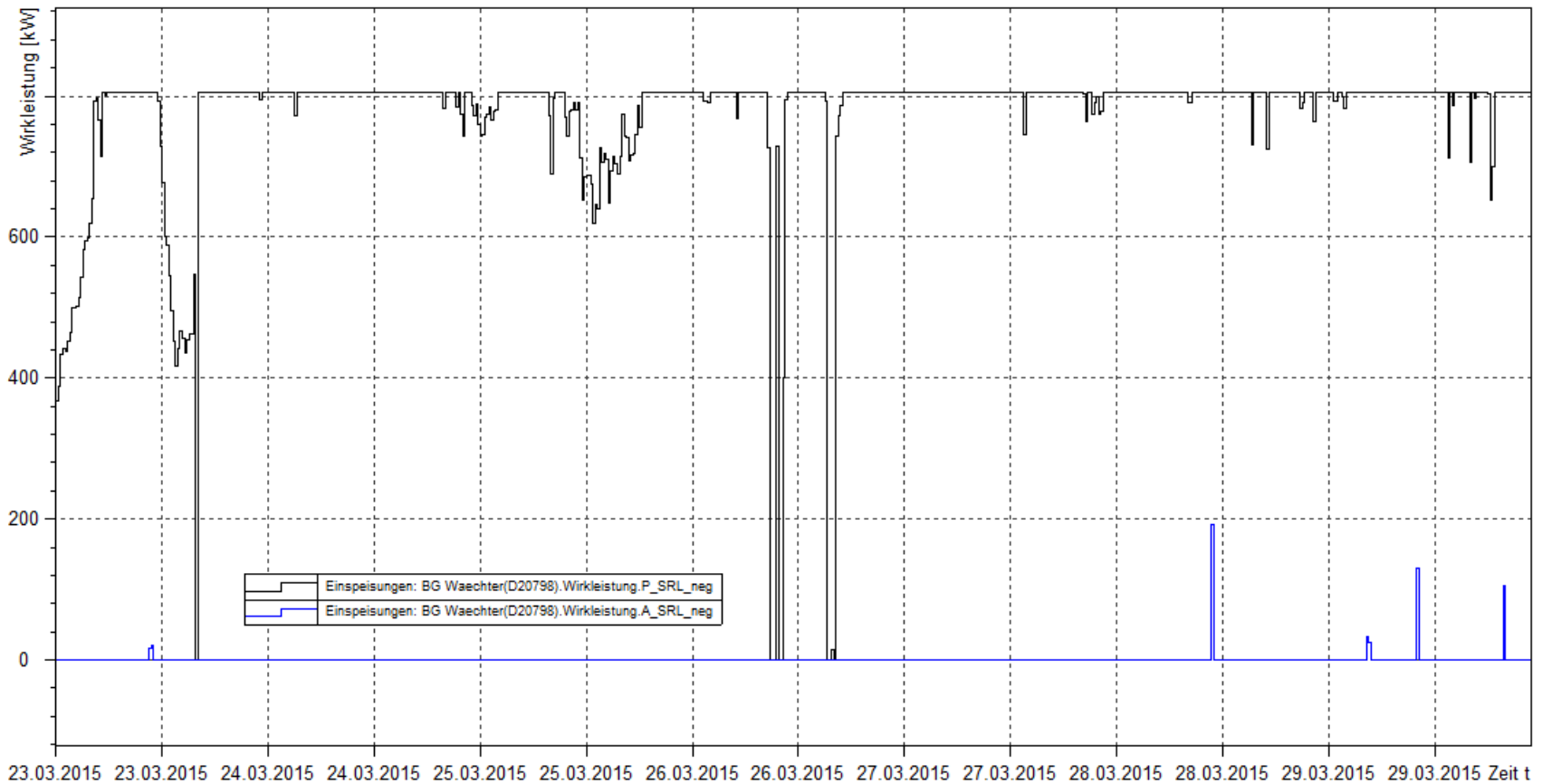
Totzeit	2 Sek.
Dauer Anfahrrampe	296 Sek.
Dauer Abfahrrampe	56 Sek.

technische Regelung

technische Mindestleistung	200 kW
Regelverhalten	stetig bis tech. Min.

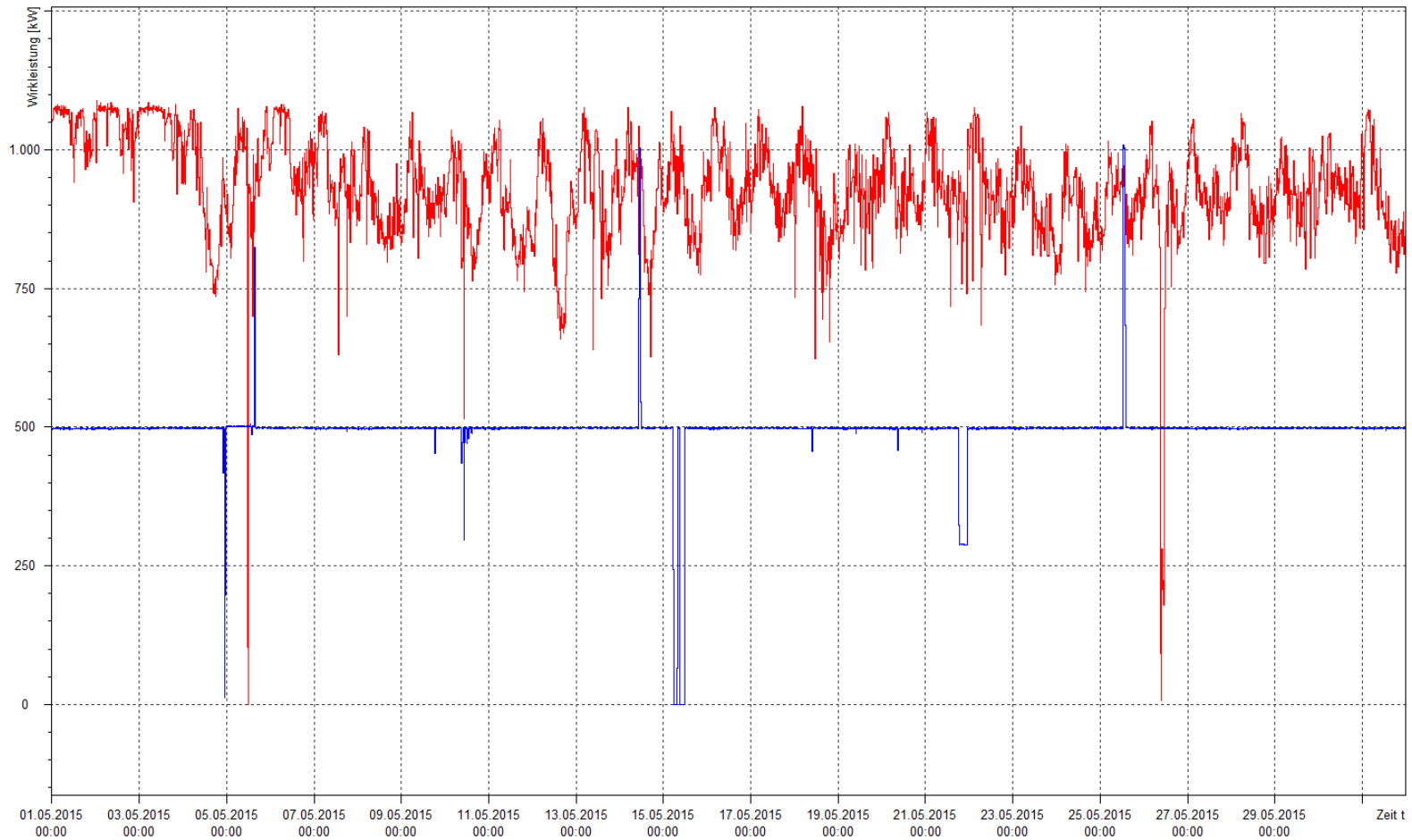
Quelle: Next Kraftwerke

Abrufe negativer Sekundärregelleistung

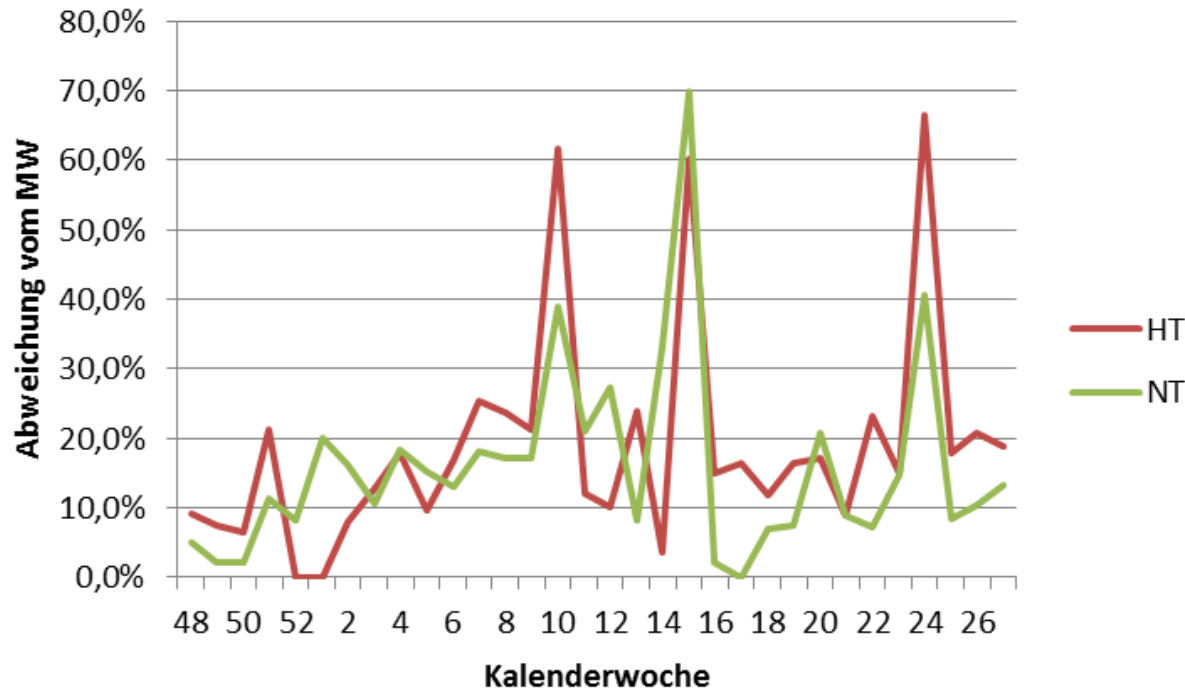


Quelle: Next Kraftwerke

Einspeisequalität ORC im Vergleich zu einer Biogasanlage mit pos./neg SRL Vorhaltung



Quelle: Next Kraftwerke



- Erbringungsqualität durch wärmegeführte Fahrweise in der wärmeren Jahreszeit schlechter als in der kälteren
- Inkonstante Fahrweise verschlechtert die Poolqualität

Quelle: Next Kraftwerke

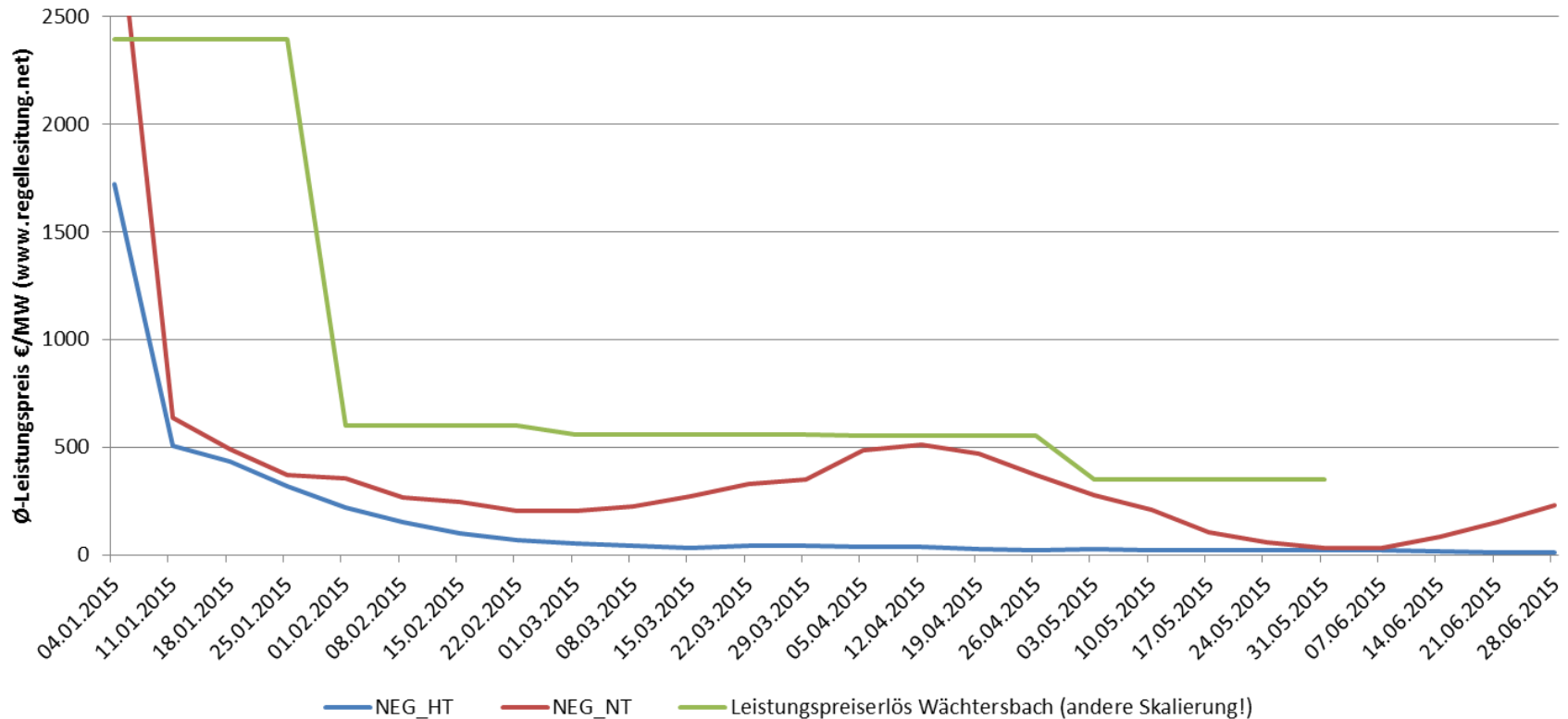
Erlöse aus dem Angebot von Regelenergie

- Vergütung für Bereitstellung und geleistete Arbeit

Monat	Leistungspreiserlöse	Durchschnittlich bereitgestellte Leistung
Januar	2.395€	650 kW
Februar	602€	622 kW
März	562€	611 kW
April	554€	515 kW
Mai	352€	638 kW

- Arbeitspreiserlöse liegen im Mittel bei ca. 25% der Leistungspreiserlösen
- Bereitstellung von Monat zu Monat unterschiedlich

durchschnittliche Leistungspreise für neg. SRL (Zeitscheibe) verglichen mit Leistungspreiserlösen Wächtersbach



- Leistungspreiserlöse Anlage Wächtersbach korrelieren weitgehend mit der Entwicklungen der durchschnittlichen Leistungspreise
- Zu berücksichtigen: Angebotsmenge seit Januar rückläufig

Quelle: Next Kraftwerke

Fazit

Technische Betrachtung

- Bypassregelung funktioniert nach Testphase über Fernzugriff vollautomatisch
- Langzeitfolgen durch höhere Belastung von Ventilen im Bypassbetrieb des ORCs bleiben abzuwarten
- Konstantere Fahrweise für Regelenergievorhaltung notwendig

Ökonomische Betrachtung

- Geringer Zusatzerlös
- Börsenpreise für Bereitstellung von SRL stark rückläufig
- Anreiz für ein flexibles Verhalten bei aktuellen Rahmenbedingungen sehr gering

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Viele Grüße aus Wächtersbach 😊