



## VIRTUAL POWER PLANT **Biogas Schweiz**

**BFE Biomassetagung 23.04.2015 | Dr. Karl Werlen**

# Misurio AG

Misurio AG bewirtschaftet die **Flexibilität der Energiesysteme** seiner Kunden. Produzenten, Netzbetreiber und Konsumenten profitieren von Mehrerträgen und Kostenersparnissen.

Unser Know-how basiert auf jahrelanger Erfahrung in den Kernthemen Kraftwerksoptimierung, stabiler Netzbetrieb, virtuelle Kraftwerke und Lastmanagement.

Oberstes Ziel von Misurio ist ein hoher Kundennutzen mit massgeschneiderten Softwarelösungen, online Reglern und Dienstleistungen.

## Misurio Optimizer Anwendungen:



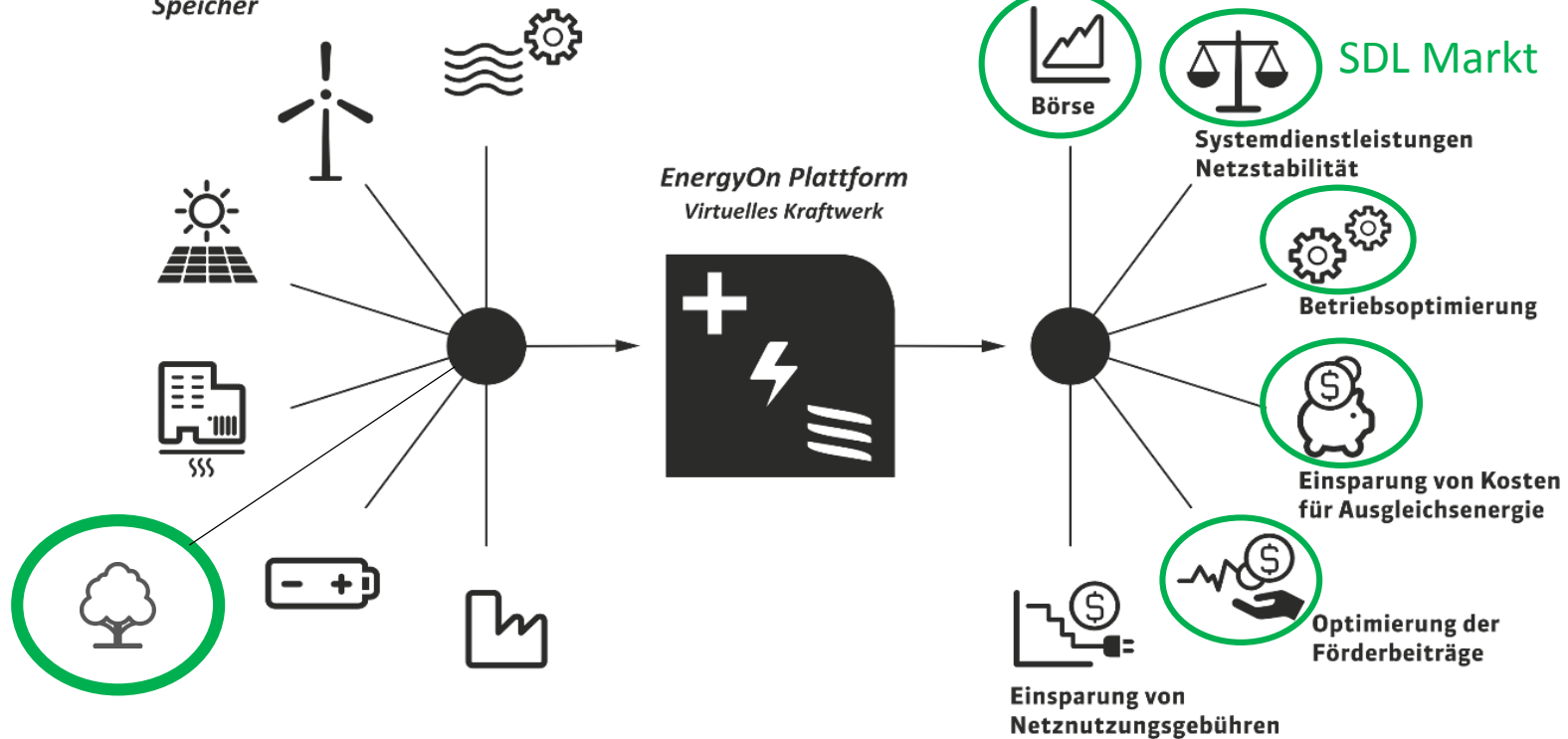
Was macht Misurio?



**Verwertung**  
der  
**Flexibilität**  
von  
**Energieanlagen**

*Flexible Energiesysteme:  
Produktion +  
Lasten +  
Speicher*

*Zusatzerträge +  
Kostenreduktion +  
Effizienzsteigerung*



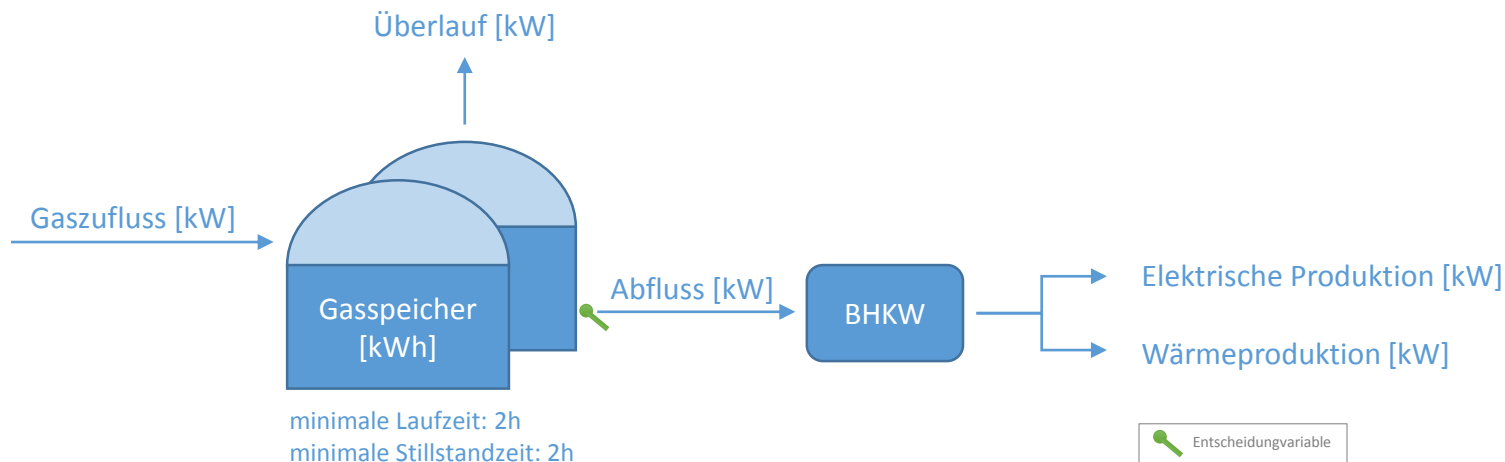
## Verwertung der Flexibilität in einem Pool von Biogasanlagen

- BFE Projekt 2014
- Misurio AG, Ökostrom Schweiz
- Energiestrategie 2050 erfordert zusätzliche Flexibilität
- Biogasanlagen: bedarfsgerechte Produktion möglich
- Projektziel: Pooling Biogasanlagen und Integration in virtuelles Kraftwerk
- Simulation mit Preisszenarien 2012, 2013 und 2014
- Analyse der Ergebnisse



# Simulationsmodell Biogasanlage

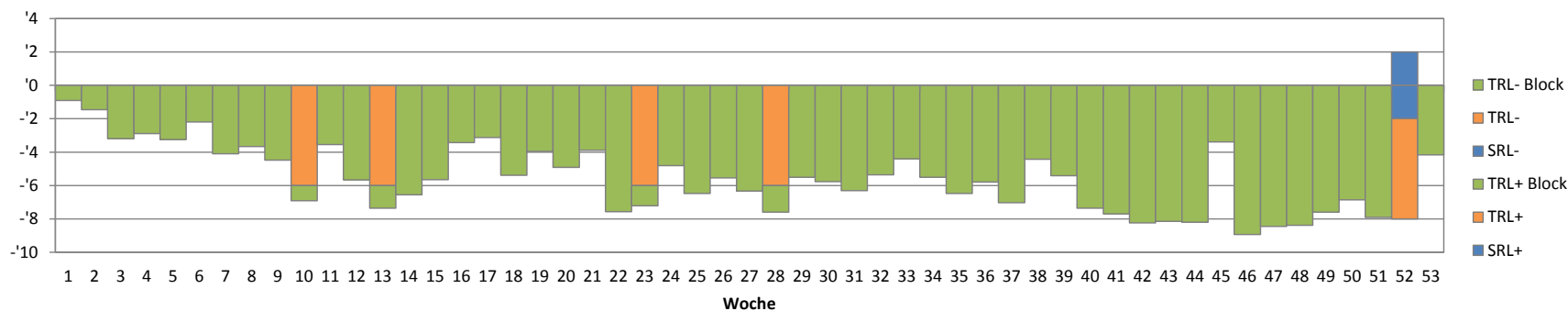
- Datengrundlage aus Umfrage Ökostrom Schweiz
- Modellparameter, Eingabedaten, Betriebseinschränkungen
- Fahrplan- und Betriebsoptimierung pro Anlage
- Pooling in 5 Leistungsgruppen für SDL Angebote



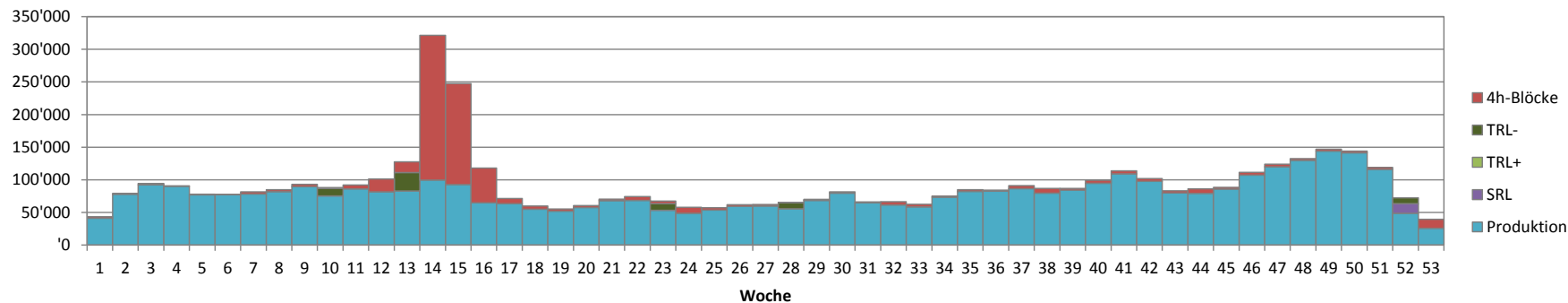
# Landwirtschaftliche Biogasanlagen Schweiz

- 76 Anlagen
- 17.3 MW installierte Leistung
- 86.8 GWh Jahresproduktion

SDL Wochenbänder & TRL-4h Block Wochendurchschnittsleistung [MW]



Erträge pro Woche [€]





# Analyse der Simulationsergebnisse

Nr.	Variante	Gewinn	Kommentar
1.	Bandproduktion ohne Optimierung		keine Bewirtschaftung
2.	Fahrplanoptimierung	0.5 Rp/kWh	Swissix Day-ahead/Intraday
3.	..... plus TRL-Blöcke	1.0 Rp/kWh	nur im Pool möglich
4.	..... plus TRL/SRL Wochenprodukte	1.0 Rp/kWh	kein zusätzlicher Gewinn Anlagen nicht geeignet für Wochenprodukte

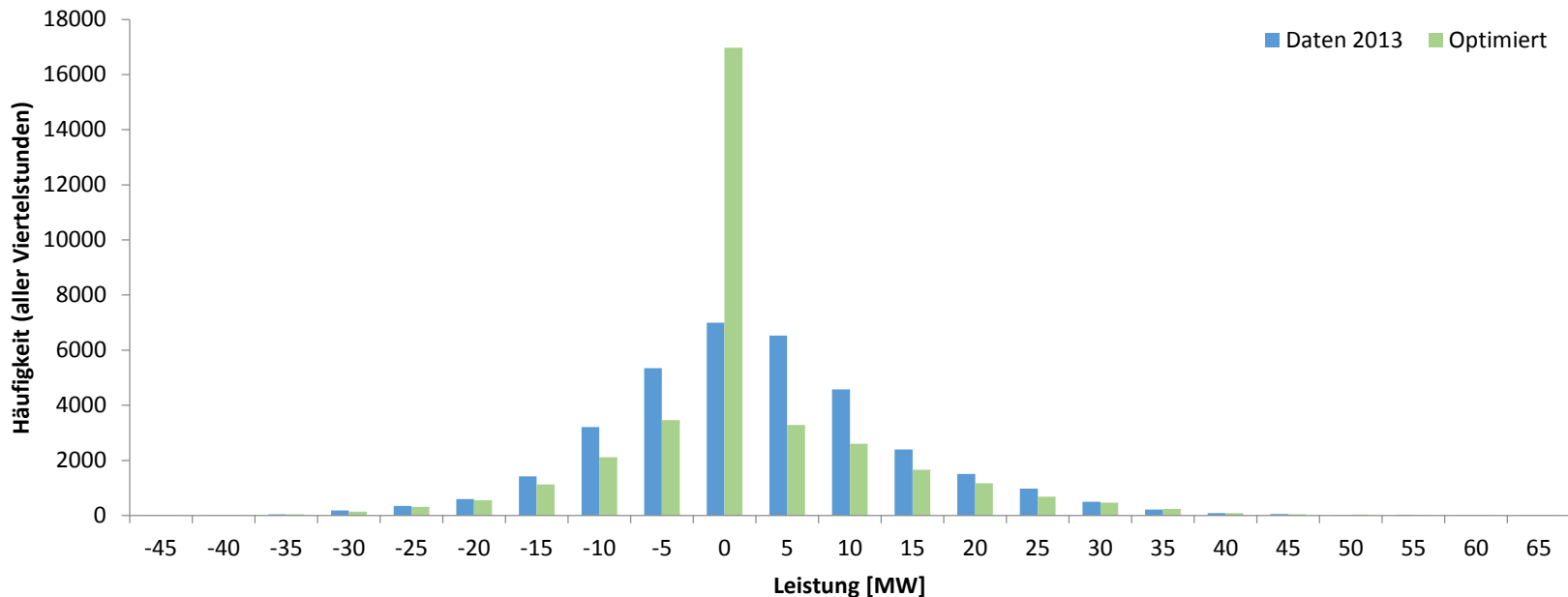
- **1 Rp/kWh:** Wertsteigerung von 10-20% gegenüber Marktpreis  
=> sehr gutes Potential für Direktvermarktung
- ca. **1 Mio. CHF** Mehrertrag pro Jahr bezogen auf heutigen Park und Marktpreise
- **1 Rp/kWh:** Gegenüber durchschnittlicher Vergütung von 37 Rp/kWh erscheint der Anreiz klein

## Kosten für Bewirtschaftung Biogas Pool

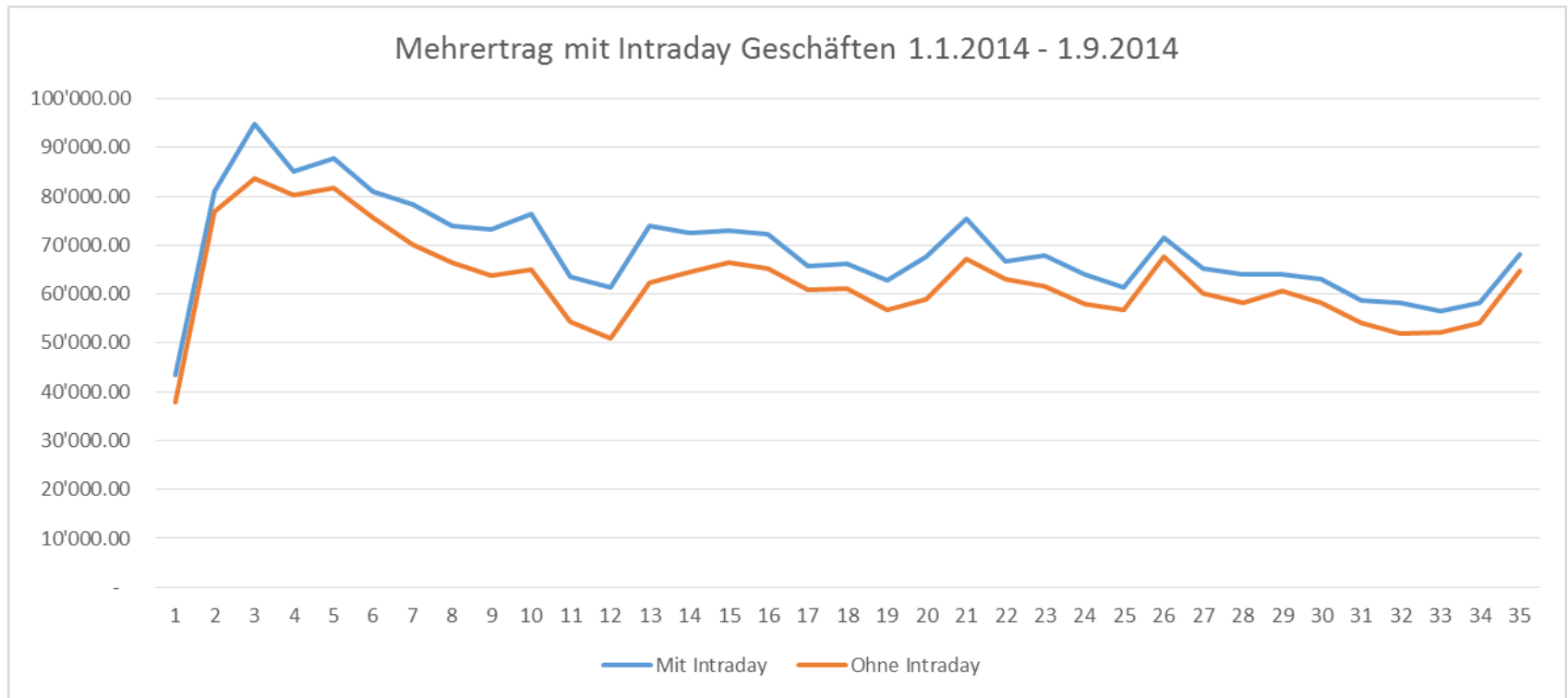
- Leittechnik (zentral und dezentral)
- Messung Gasfüllstand
- evtl. Kapazitätserhöhung Gasspeicher und BHKW
- kürzere Wartungsintervalle und höhere Unterhaltskosten infolge Taktbetrieb
- Kosten für Bewirtschaftung des Pools (virtuelles Kraftwerk)

## Verbleibende Ausgleichsenergie nach Optimierung mit Biogasanlagen 2013

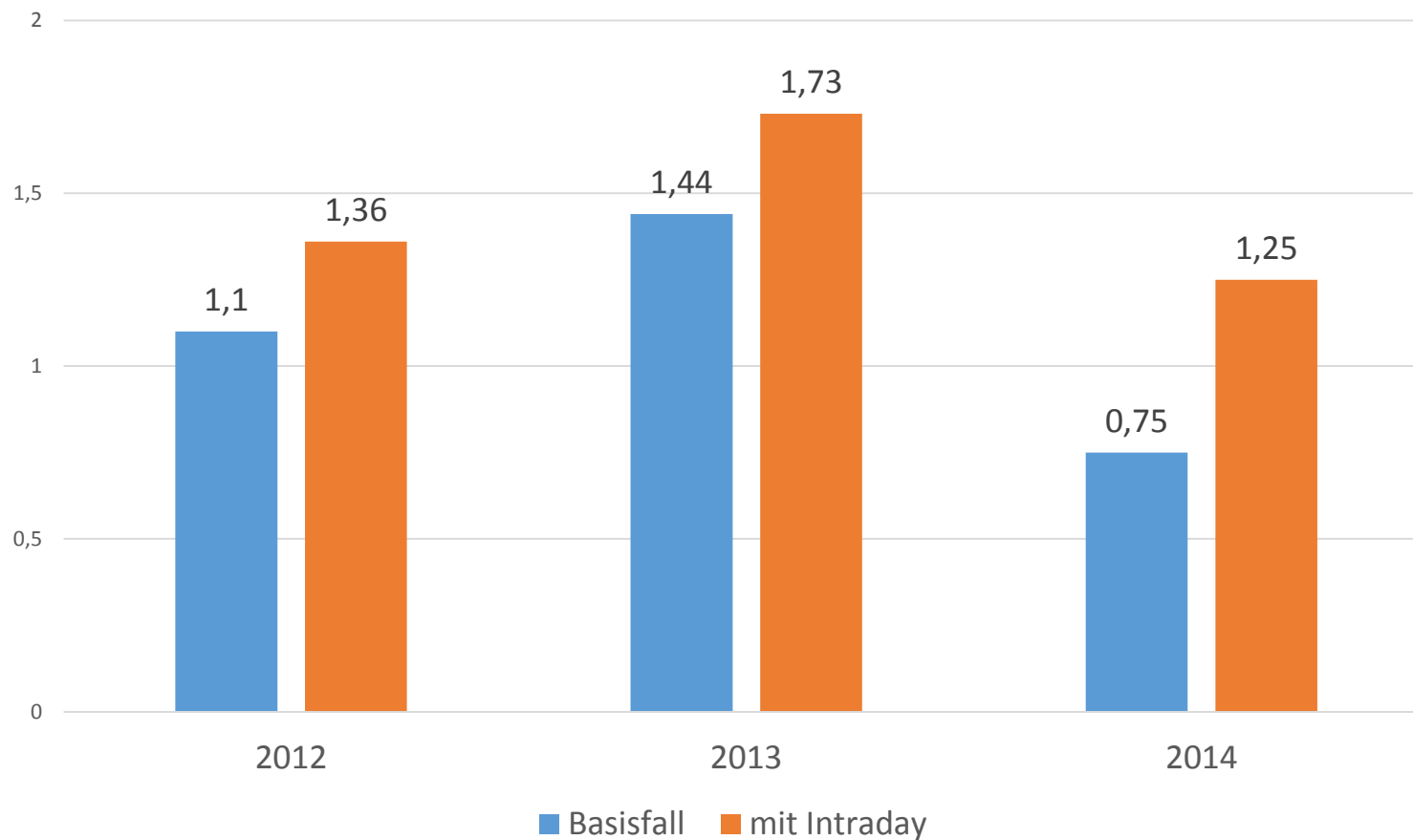
- Jahresabweichung ohne Optimierung = 76.3 GWh
- Jahresabweichung mit Optimierung = 54.8 GWh
- Wertigkeit = 0.5 Mio. CHF pro Jahr  
bezogen auf Biogasanlagen = 0.7 Rp/kWh



# Auswertung Intraday



## Mehrertrag Flexibilität Biogas Rp/kWh



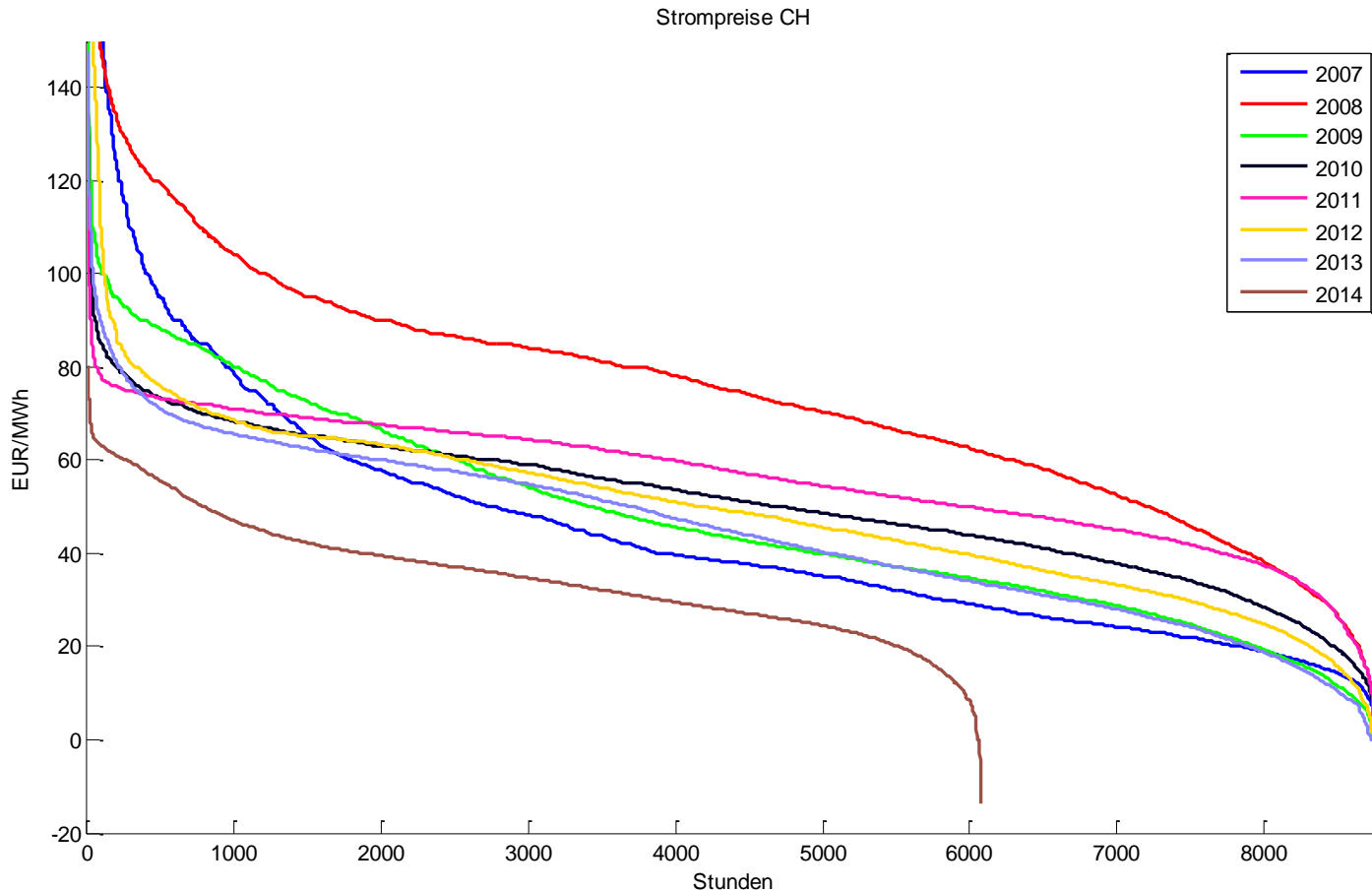
## Auswertung Intraday 2012, 2013 und 2014 (2014 bis 1.9)

Vergleich der Jahreserträge und Wertigkeit der Energie mit/ohne Intraday

– Das Jahr 2014 ist nur von 1.1.2014 bis 1.9.2014 simuliert

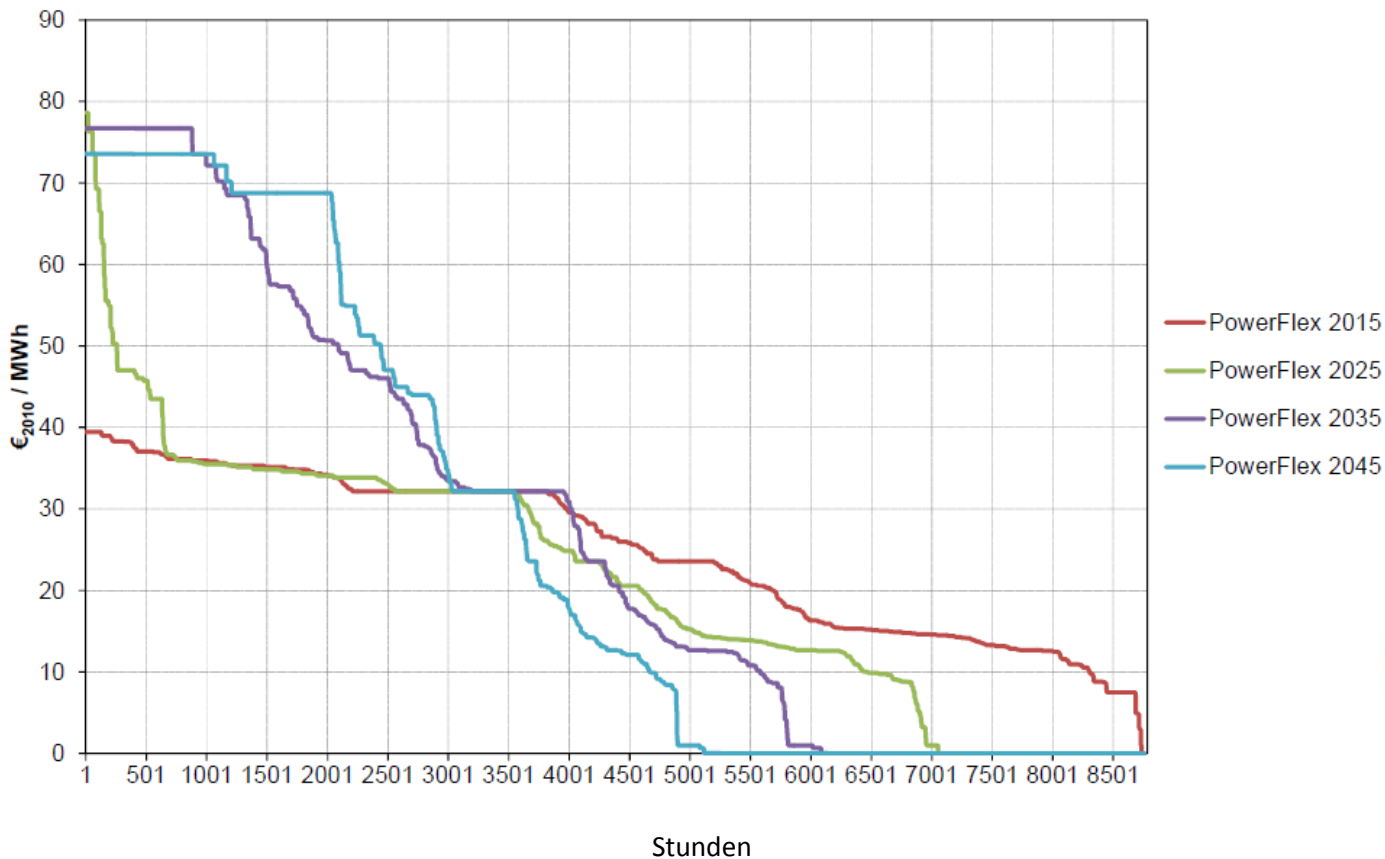
		Energie [MWh]	Ertrag [CHF]	durchschnittliche Wertigkeit der Energie am Markt [Rp/kWh]*	Differenz zum Basisfall [Rp/kWh]		
					brutto	VPP 25%	
2012	Basisfall	86'793	5'099'386	5.88			
	Optimierung	86'793	6'056'312	6.98	1.10	0.83	<b>+ 14%</b>
	mit Intraday	86'793	6'288'006	7.24	1.36	1.02	<b>+17%</b>
2013	Basisfall	86'793	4'622'023	5.35			
	Optimierung	86'750	5'887'132	6.79	1.44	1.07	<b>+ 20%</b>
	mit Intraday	86'750	6'150'616	7.08	1.73	1.30	<b>+24%</b>
2014	Basisfall	53'505	2'231'547	4.17			
	Optimierung	53'505	2'629'983	4.92	0.75	0.56	<b>+ 13%</b>
	mit Intraday	53'305	2'900'629	5.42	1.25	0.94	<b>+23%</b>

## Wie haben sich die Strompreise in den letzten Jahren entwickelt?



## Wie entwickeln sich die Strompreise in Zukunft?

- Die Preisvolatilität wird zunehmen => Wert der Flexibilität steigt





# Anreizmodelle Beispiel Marktpreismultiplikator

Marktmultiplikator	Marktwert	Multiplikator	Vergütung
Ertrag ohne Bewirtschaftung	5.35 Rp/kWh	6.45	34.54 Rp/kWh
Ertrag mit Bewirtschaftung	6.42 Rp/kWh	6.45	41.45 Rp/kWh
Durchschnittspreis			38.00 Rp/kWh



Markthebel = 6.9Rp/kWh  
20%  
keine volkswirtschaftlichen Mehrkosten

Vergütungsmodell	Marktwert	Vergütung	Vergütung
Ertrag ohne Bewirtschaftung	5.35 Rp/kWh	32.1 Rp/kWh	37.45 Rp/kWh
Ertrag mit Bewirtschaftung	6.42 Rp/kWh	32.1 Rp/kWh	38.52 Rp/kWh
Durchschnittspreis			38.00 Rp/kWh

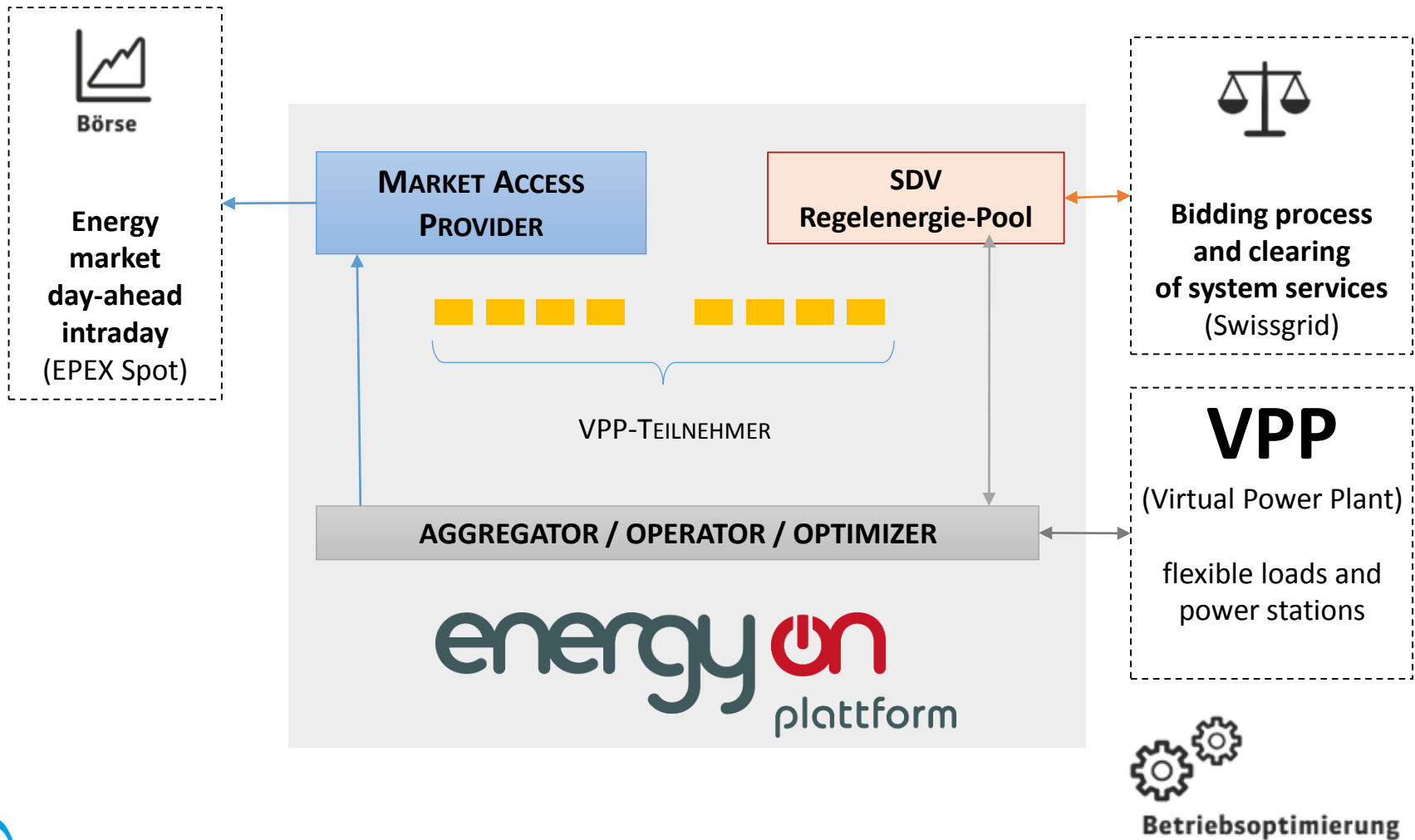


Markthebel = 1.1 Rp/kWh  
2.9%  
Anreiz zu klein

# Anreizmodelle

- Fördergelder im klassischen Sinn
  - Investitions- und aufwandbezogenen Förderboni
  - Modell fixer Bonus (z.B. 2 bis 4 Rp/kWh)
- Marktorientierte Ansätze
  - Preismultiplikator
  - Hybridmodell
  - Direktvermarktung

# Geschäftsmodell



# Pilotprojekt

- praktische Umsetzung
- Test Hybridmodell

Virtual Power Plant Biogas Schweiz

## Wirtschaftlichkeitsstudie für die Verwertung der Flexibilität in einem Pool von Biogasanlagen

Schlussbericht V1.41

