

Wenn der Energiebunker flexibilisiert wäre

Ertragspotenziale im Flexbetrieb



Jan Dujesiefken
Kassel, 19. Juni 2019

HAMBURG ENERGIE

ZAHLEN, DATEN, FAKTEN

100%

Tochter von  HAMBURG
WASSER

90

Mitarbeiter

100%

kommunal
hanseatisch
ökologisch

2009

Gründung

135.000

Strom- und Gaskunden

Starkes Engagement
in der Forschung

760 GWh

Stromabsatz

1.200 GWh

Gasabsatz



NEW 4.0



NEW 4.0 FES



Smart Heat Grid

Unsere Vision ist die Versorgung unserer Kunden zu 100 % aus eigenen erneuerbaren Anlagen

HAMBURG ENERGIE

IHR GANZHEITLICHER ENERGIEVERSORGER



VERSORGUNG



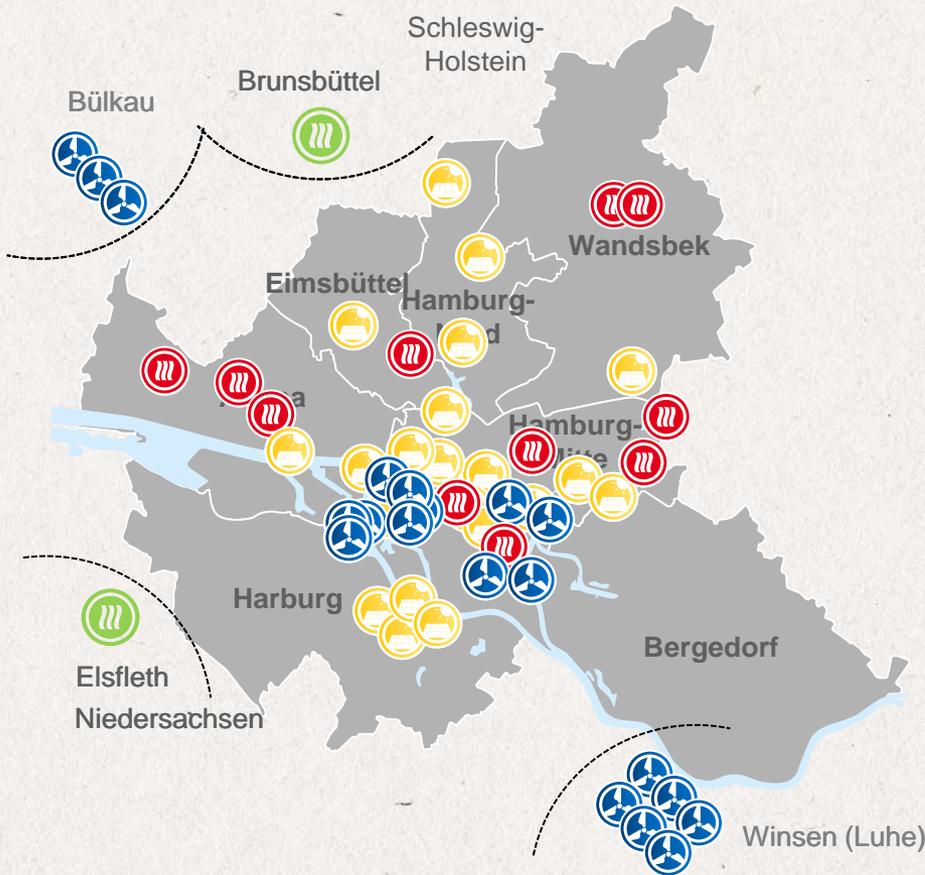
ERZEUGUNG



DIENSTLEISTUNG

FLEXIBILITÄTSMANAGEMENT BEI HAMBURG ENERGIE

UNSERE EIGENEN ERZEUGUNGSANLAGEN



	Anzahl	Leistung [MW _{el}]
PV	33	12,2
Wind	20	51,9
BHKW	14	2,7
Biomasse	2	7,1
Power2Heat	1	0,3
Gesamt	70	74,2

Wir betreiben 14 eigene BHKW und 2 eigene Biomasseanlagen. Besondere Objekte sind die Power2Heat-Anlage und der Energiebunker

FLEXIBILITÄTSMANAGEMENT BEI HAMBURG ENERGIE

UNSER DRITT-ANLAGENPOOL



IST 2018	Anzahl [-]	Leistung [MW _{e,l}]
 Notstromaggregate	7	2,5
 Biogasanlagen	25	38,5
 Verbraucher	1	4,5
Gesamt	33	45,5

PLAN bis 2020	Leistung [MW _{e,l}]
	220

DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

DIE GESCHICHTE DES BAUWERKS

- 1943 Fertigstellung des Flakbunkers in Hamburg Wilhelmsburg
- 1947 Destabilisierung und teilweise Zerstörung durch Sprengung der britischen Armee
- 1947-2010 Bunker ohne Nutzung, Einsturzgefährdet
- 2010-2013 Sanierung und Umbau zur Energiezentrale (im Rahmen der IBA Hamburg)



ENERGIEBUNKER WILHELMSBURG



Der Flakbunker in Wilhelmsburg wurde zu einem regenerativen Kraftwerk umgebaut, um die angrenzenden Quartiere mit Wärme zu versorgen

ENERGIEBUNKER IN WILHELMSBURG

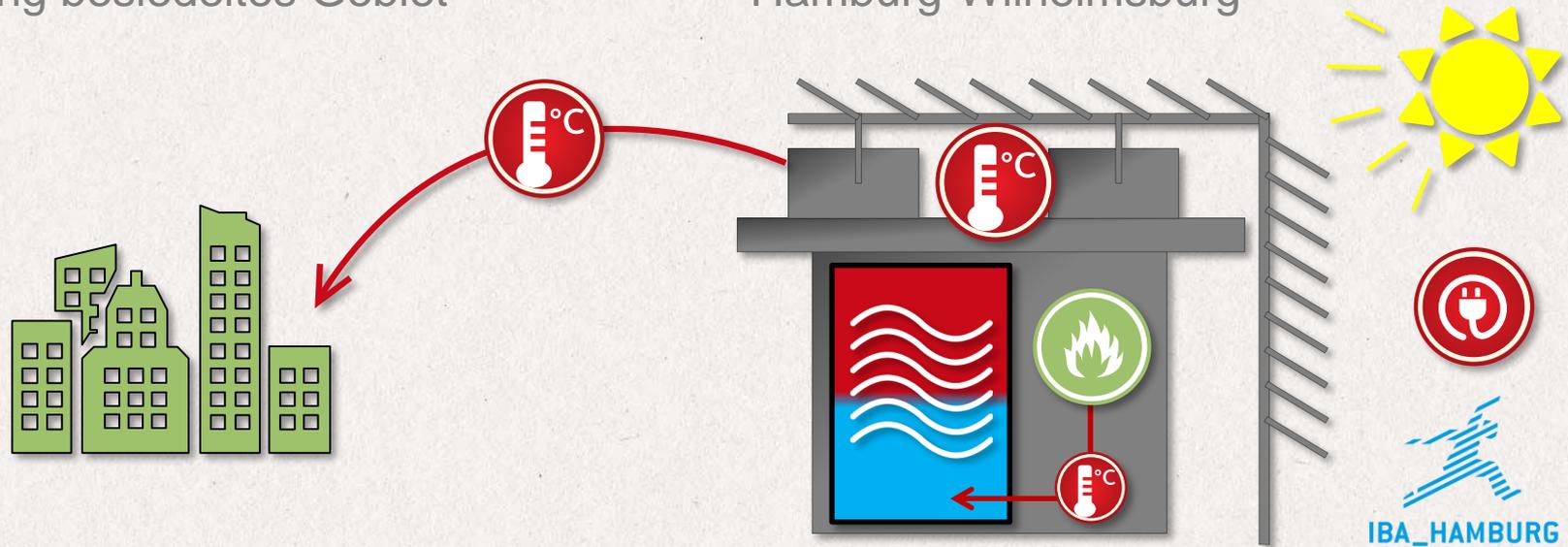
VOM KRIEGSBAUWERK ZUM KRAFTWERK FÜR NACHHALTIGE ENERGIE

□ Herausforderung

- 22 GWh Nutzwärme
- auf Basis regenerativer Energien
- eng besiedeltes Gebiet

□ Lösung

- Verbund regenerativer Wärmeerzeuger
- Kurzzeit-Wärmespeicher
- Sanierung und Umbau des Bunkers in Hamburg-Wilhelmsburg



ZAHLEN & FAKTEN



Biomethan- & Erdgas-BHKW

750 kW_{el} | 1.000 kW_{th}



Solarthermie / PV

100 kW_{el} | 750 kW_{th}



Industrielle Abwärme

451 kW_{th}



Pufferspeicher

2.000 m³

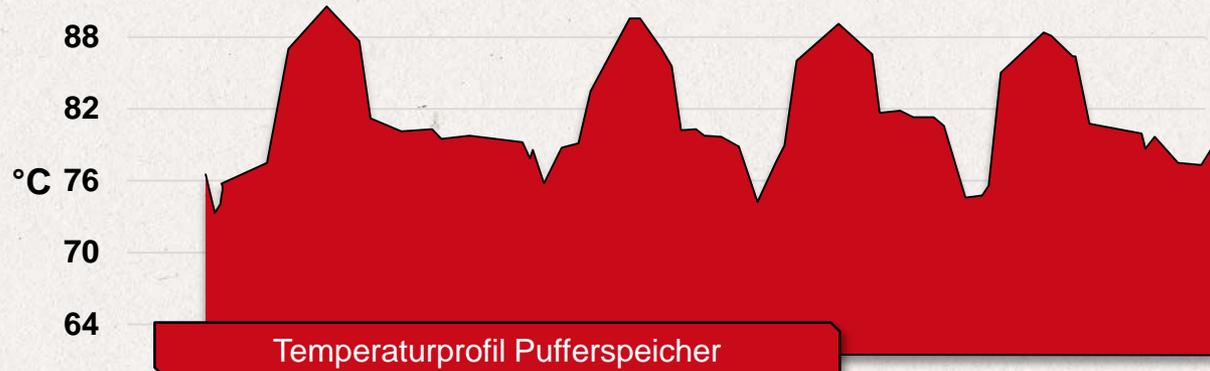
65 MWh



Erdgas-Heizkessel

6 Stück

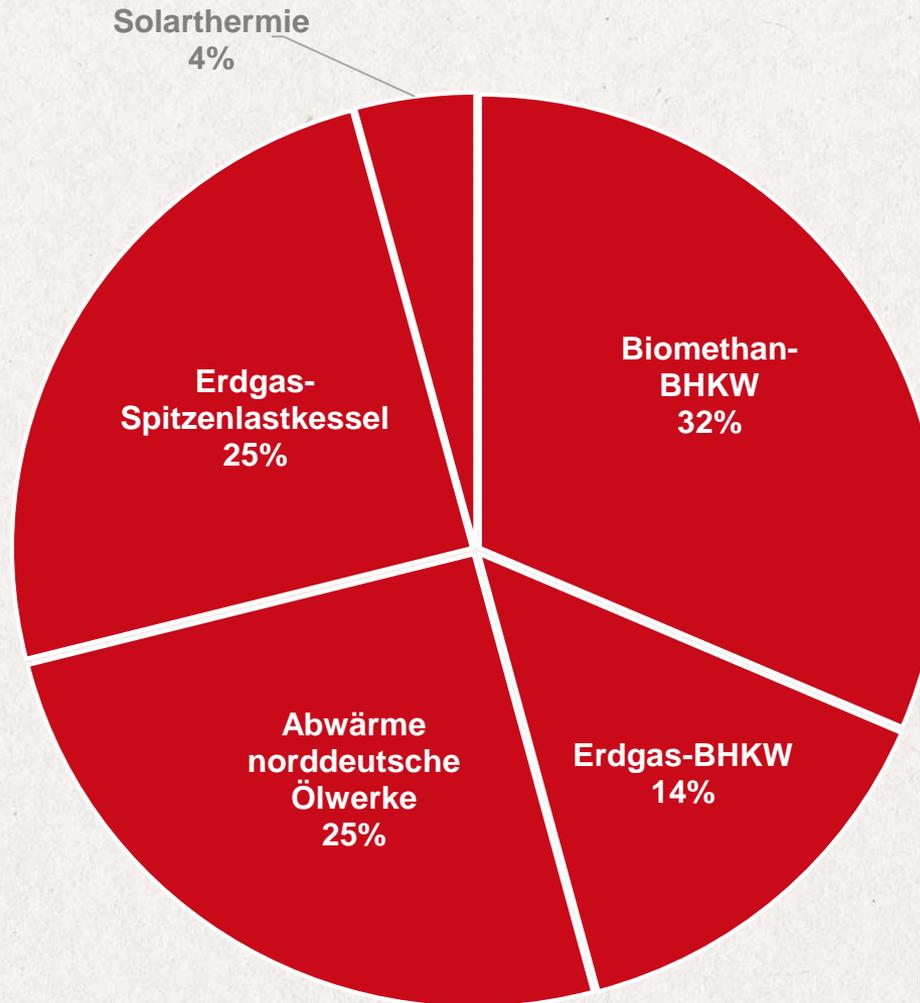
3.150 kW_{th}



DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

ANTEIL DER EINZELNEN ERZEUGER AN DER GESAMTWÄRMEPRODUKTION

10



DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

FLEXIBILISIERUNG DES ERDGAS-BHKW

11

Aktueller Stand:

- 240 kWel Erdgas-BHKW
- 5.250 Betriebsstunden pro Jahr

Was muss beachtet werden?

- KWKG-Vergütung: Erweiterung auf < 1.000 kW (da sonst Ausschreibungspflicht)
- Gasanschluss: muss dieser (kostenintensiv) erweitert werden?
- Investitionskosten
- Stromsteuerrückerstattung als regionaler Direktversorger?

DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

FLEXIBILISIERUNG DER ERDGAS-BHKW

12

Was wäre wenn.... ein 600 kWel BHKW hinzukommt ?

- Gesamtleistung 840 kW (240 kW + 600 kW)
- 1.500 Betriebsstunden pro Jahr

Investition

- | | |
|--------------------------|------------------|
| ▪ BHKW | 295.000 € |
| ▪ Installation + Zubehör | 220.000 € |
| ▪ Gesamt | 515.000 € |

DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

GEGÜBERSTELLUNG DER ERLÖSE: LOHNT SICH DAS FLEX-BHKW?

13

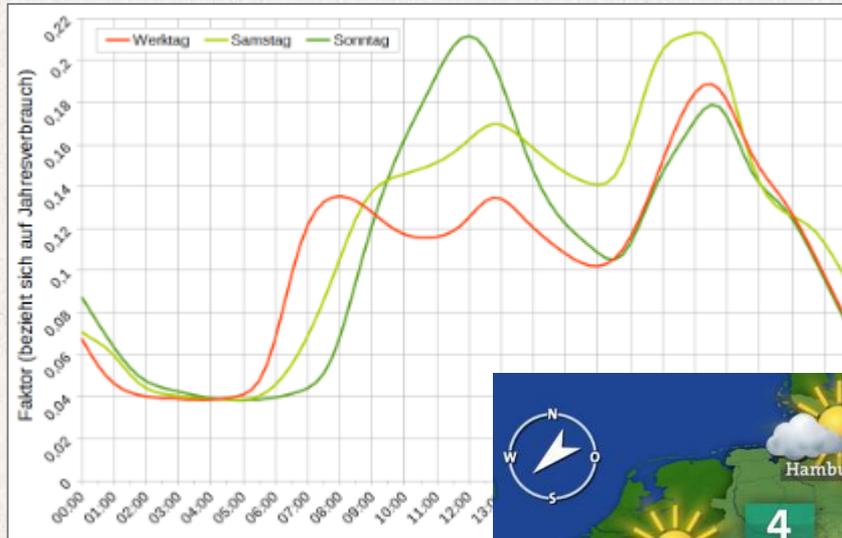
Vergütung	240 kW	840 kW	Differenz
KWKG-Vergütung (5 bzw. 4,4 ct/kWh)	360.000 €	1.108.800 €	748.800 €
Strom-Mehrerlös (0,3 bzw. 1 ct/kWh)*	37.800 €	126.000 €	88.200 €
Summe Mehrerlöse	397.800 €	1.234.800 €	837.000 €
Differenz Mehrerlöse - Mehrinvestition			322.000 €
<hr/>			
Jahre mit KWKG-Vergütung (30.000 Bh)	5,7	20,0	
Jahre, bis 60.000 Betriebsstunden erreicht	11,4	40,0	

* Mehrerlös für 10 Jahre berechnet

VERMARKTUNG VON FLEXIBILITÄTEN

WIE NUTZEN SIE DIE FLEXIBILITÄT EINER BIOGASANLAGE OPTIMAL AUS?

Strompreisprognose



Wärmebedarfsprognose



Wetterprognose

Bildquellen:
stromliste.at/
www.odweb.tv/
www.kaib-bruehl.de/

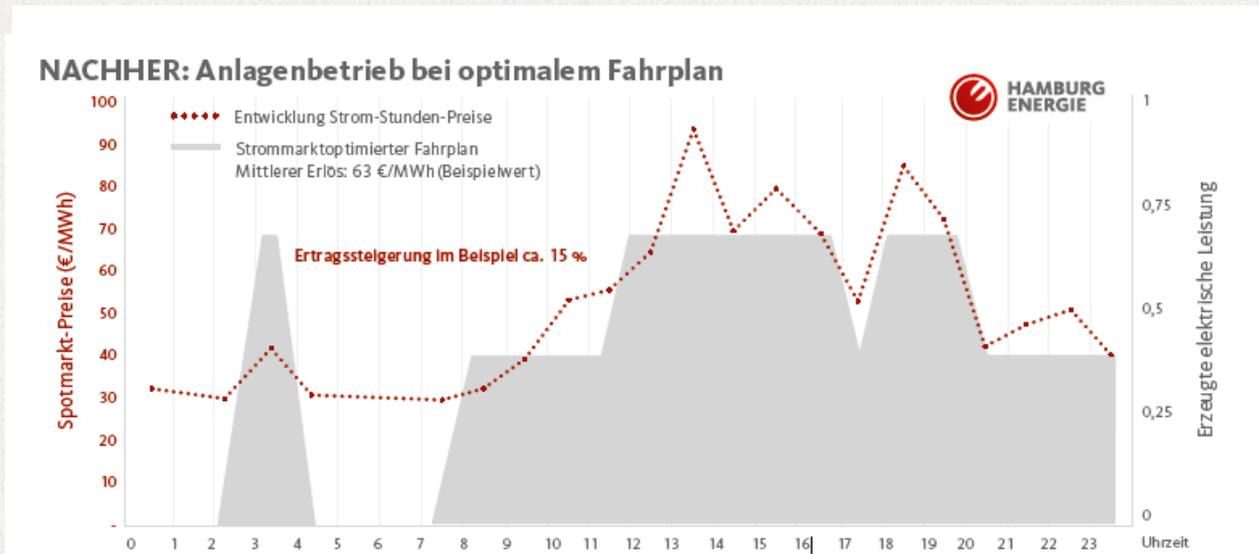
**Rollierend optimierte Fahrpläne werden automatisch gefahren.
Strompreis-, Wärme- und Wetterprognosen verbessern das Erlöspotenzial**

FLEXIBILITÄTSMANAGEMENT BEI HAMBURG ENERGIE

OPTIMIERUNG DURCH STROMMARKT-OPTIMIERTEM BETRIEB

11
5

- Wir erstellen einen Fahrplan und vermarkten den Strom



- Wer seine Anlage nicht intelligent steuert, verschenkt Potenzial!
- Ihr Mehrertrag: bis zu 2 ct/kWh.

DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

FAZIT DER BHKW-FLEXIBILISIERUNG

16

Vorteile flexibler BHKW

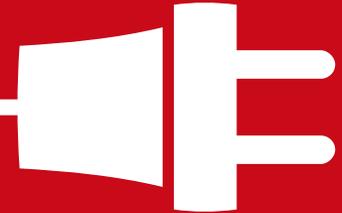
- KWKG-Zuschlag über mehr als 10 Jahre
- Mehrerlöse am Strommarkt höher
- Wartungskosten werden eingespart (im Vortrag nicht betrachtet)
- Ersatzinvestition wird eingespart (im Vortrag nicht betrachtet)
- Mehr Wärmeverkauf im Winter möglich (im Vortrag nicht betrachtet)

Fazit

- Mit den aktuellen Förderbedingungen kann ein flexibles BHKW wirtschaftlich betrieben werden!



**HAMBURG
ENERGIE**



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

JAN DUJESIEFKEN

Telefon 040 33 44 10 60 372

Mobil 0172 952 64 39

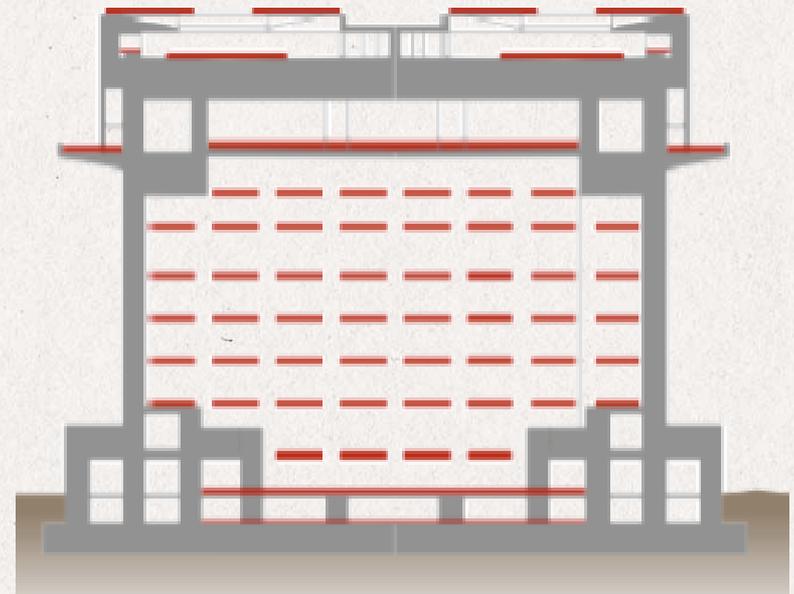
Jan.dujesiefken@hamburgenergie.de

DER ENERGIEBUNKER IN HAMBURG-WILHELMSBURG

DIE GESCHICHTE DES BAUWERKS

□ Der Energiebunker

- Grundfläche: 45 m x 45 m
- Höhe: 47 m
- Anzahl Etagen: 10
- 80.000 m³ Stahlbeton
- Wanddicke: 2 m
- Deckendicke: 3,5 m



HHS PLANER + ARCHITEKTEN AG, Kassel

- Das Projekt Energiebunker wurde aus dem europäischen Fond für regionale Entwicklung (EfrE) gefördert.



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung