



## EE-Ausbaustrategien in Haßfurt Stadtwerk Haßfurt GmbH

**Norbert Zösch**  
**Geschäftsführer**





### eServiceCard

Beantragen Sie jetzt ihre eServiceCard!



[Zur eServiceCard](#)



### Ausgezeichnet!

Deutsche Umwelthilfe e.V.:  
"Vorreiter der Energiewende."



[mehr erfahren!](#)



### Für eine grünere Welt

Wechseln Sie jetzt zu unserem Ökostromangebot!



[Zum Ökostrom](#)



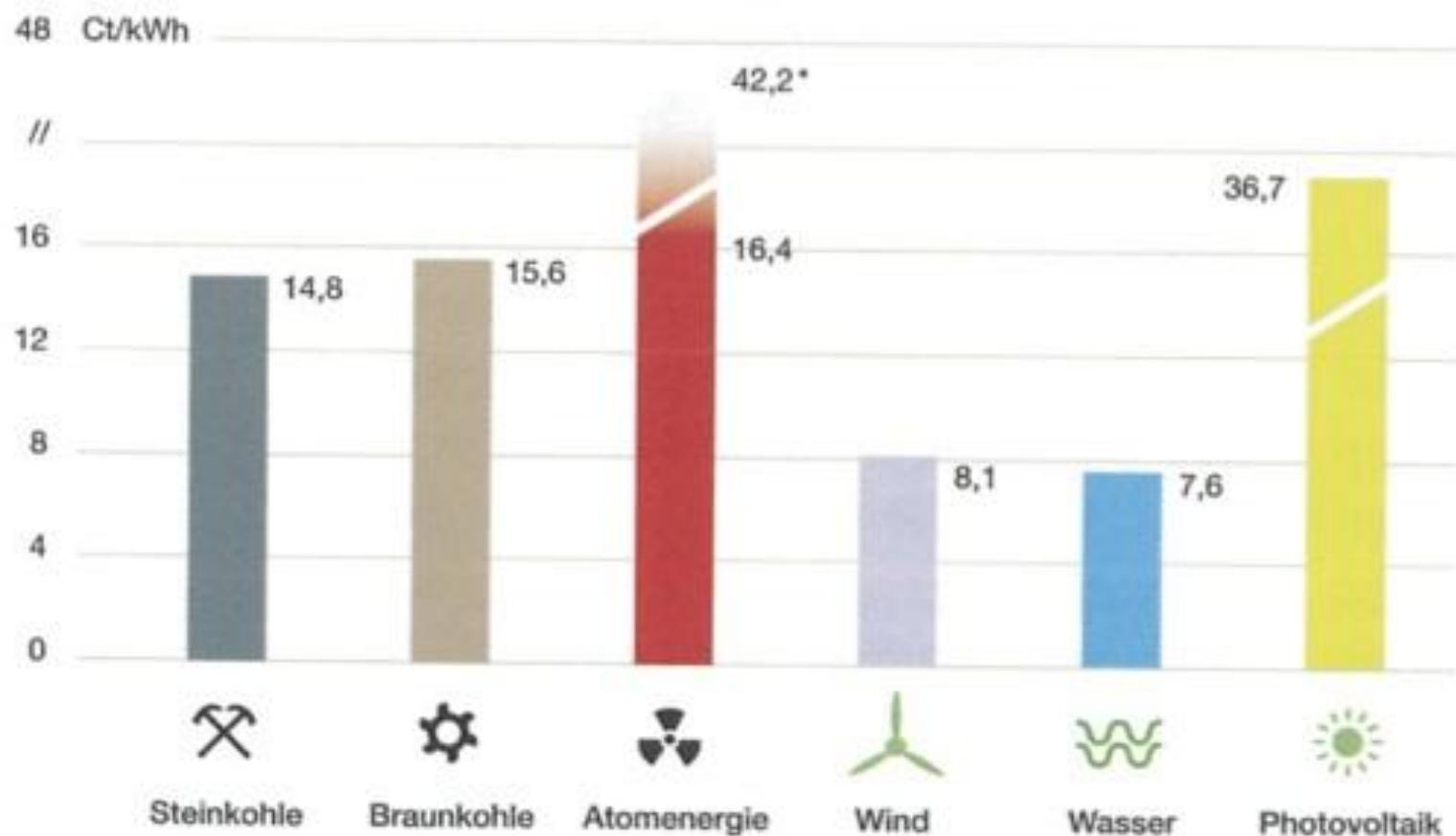
### Schnelleinstieg

- > [Energie Assistenzportal](#)
- > [Kundencenter](#)
- > [Ansprechpartner](#)
- > [Öffnungszeiten](#)
- > [Presse](#)
- > [Störungsmeldung](#)
- > [Jetzt Kunde werden](#)



# Was Strom wirklich kostet

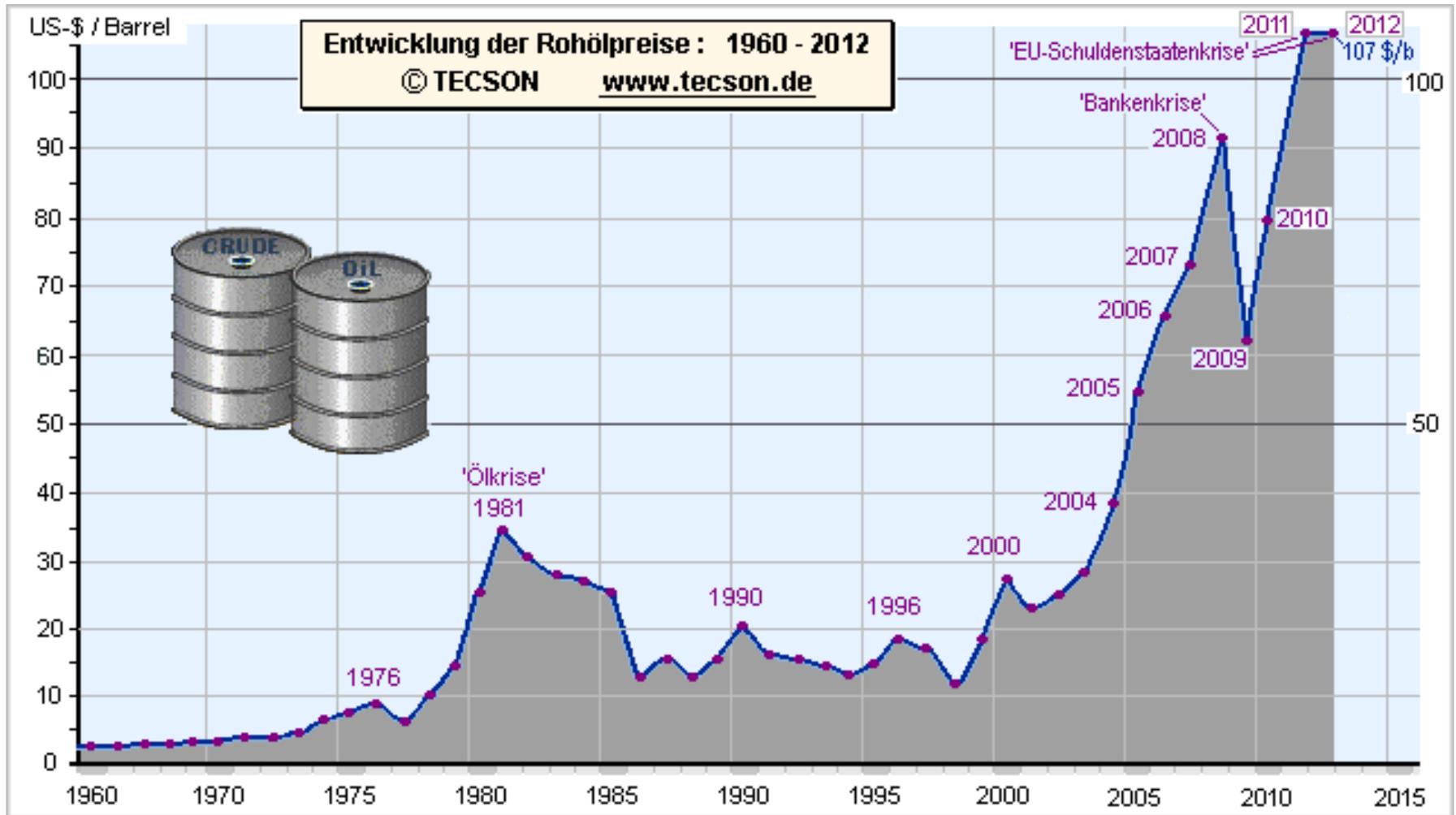
## Gesamtgesellschaftliche Kosten einzelner Energieträger 2012



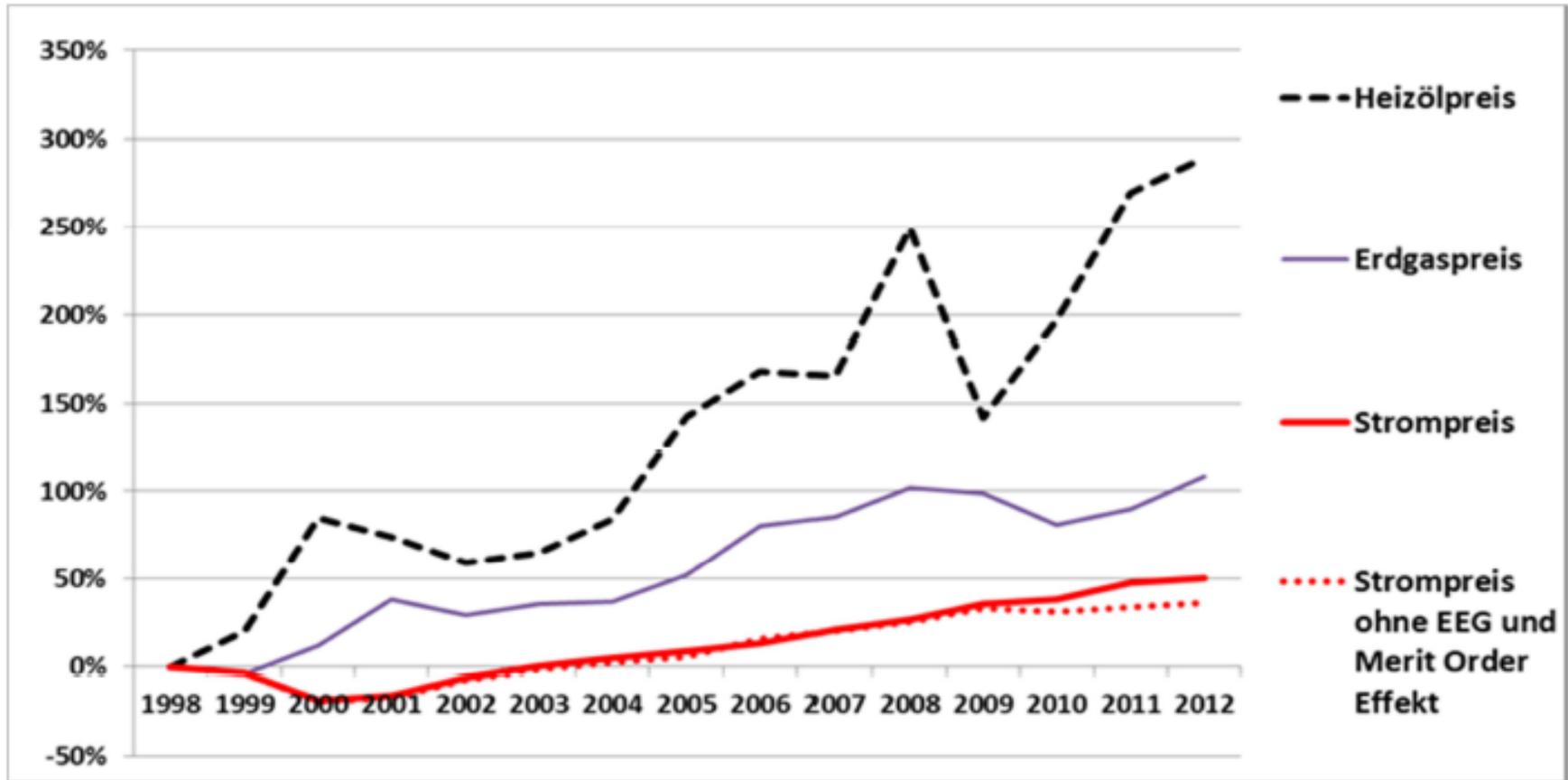
Quellenangabe: Greenpeace Energy eG, 2012; Bundesverband WindEnergie e.V., 2012; Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V., 2012

\* unterster und oberster Wert der Bandbreite der gesamtgesellschaftlichen Kosten für Atomenergie

# Entwicklung der Rohölpreise 1960-2012



# Entwicklung seit 1998 von Erdöl, Erdgas und Strompreisen in Deutschland



Quelle: BMWi Energiedaten, BDEW, Statistisches Bundesamt



## Agenda

- Stadtwerk Haßfurt GmbH
- Erneuerbare Energien Stadtwerk Haßfurt
- Direktvermarktung (Greenpeace Energy)
- Energiewende „daheim“
- Kundenportal (Energie Assistenz Portal)
- Energiewende „Gewerbe“
- Power to gas Projekt Haßfurt



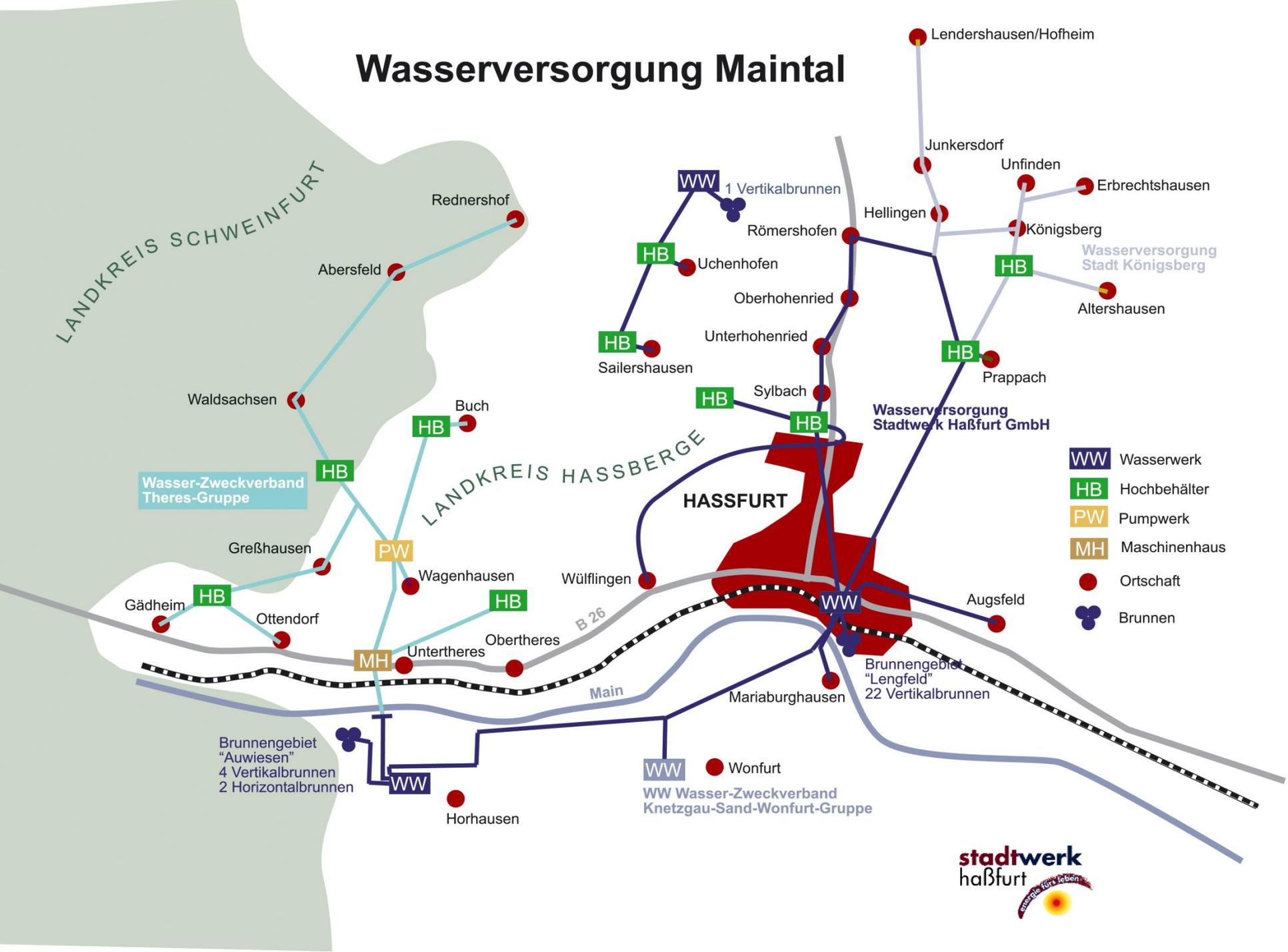


# Stadtwerk / Städtische Betriebe Haßfurt GmbH

- Mehrspartenversorger für Strom, Erdgas, Wasser und Nahwärme
- Betreiber einer Altstadtgarage, eines Erlebnisbades und einer Eissporthalle
- „Schnell-im-Netz GmbH“ – Internetzugang über Powerline, „over air“, „over line“



# Wasserversorgung Maintal



- WW** Wasserwerk
- HB** Hochbehälter
- PW** Pumpwerk
- MH** Maschinenhaus
- Ortschaft
- Brunnen

Wasser-Zweckverband Theres-Gruppe

Wasserversorgung Stadtwerk Haßfurt GmbH

Wasserversorgung Stadt Königberg

Brunnengebiet "Auwiesen"  
4 Vertikalbrunnen  
2 Horizontalbrunnen

Brunnengebiet "Lengfeld"  
22 Vertikalbrunnen

● Wonfurt  
WW Wasser-Zweckverband Knetzgau-Sand-Wonfurt-Gruppe





## STROMVERSORGUNG

- Übergabestation E.ON Netz
- Jahresmenge 2012 ca. 86 Mio. kWh
- Jahreshöchstleistung 13,2 MW
- Verteilnetz ca. 534 km
- 112 Umspannstationen
- ca. 16.500 Einwohner

# Das deutsche Stromnetz Netzebenen und Stromfluss

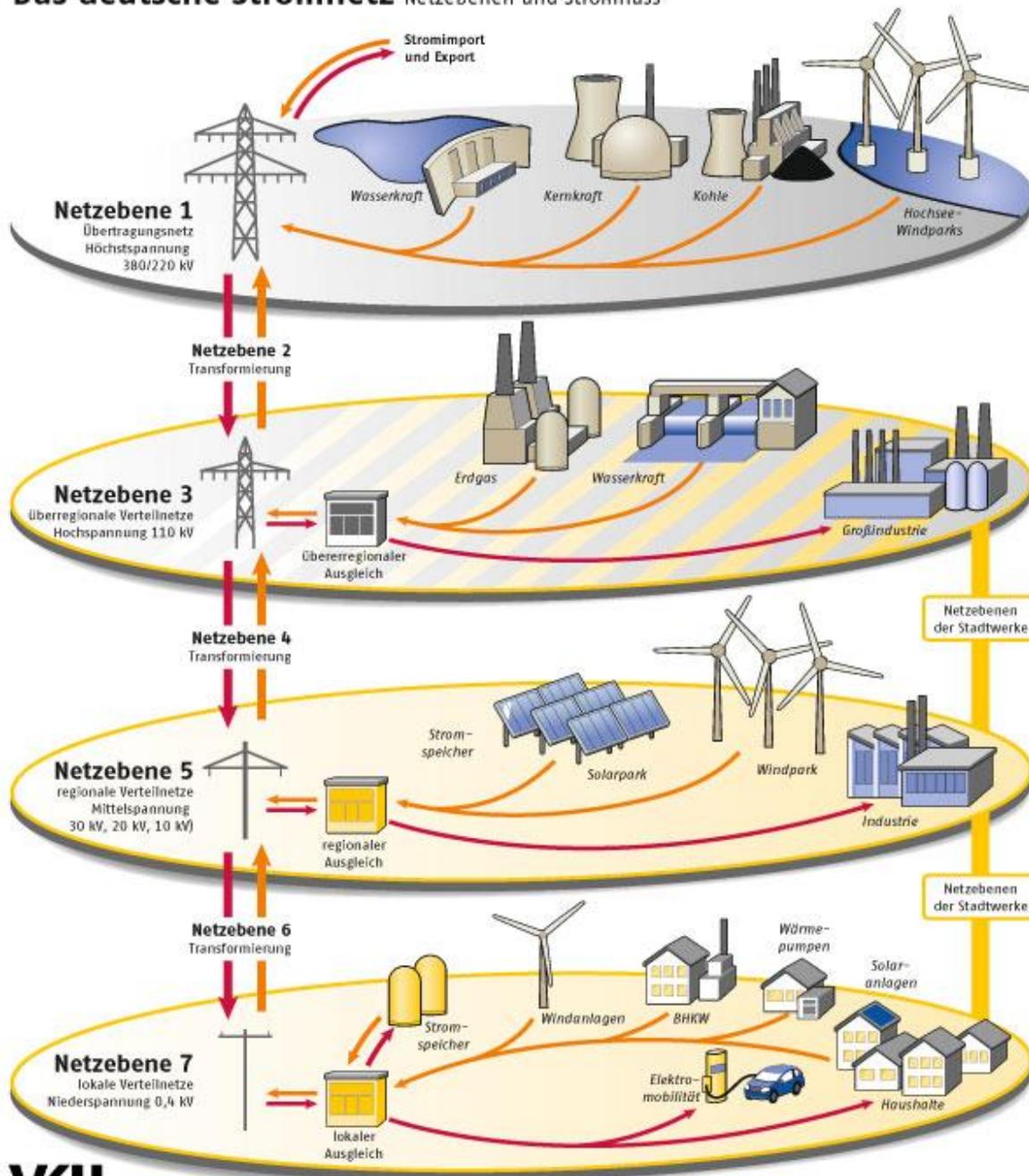
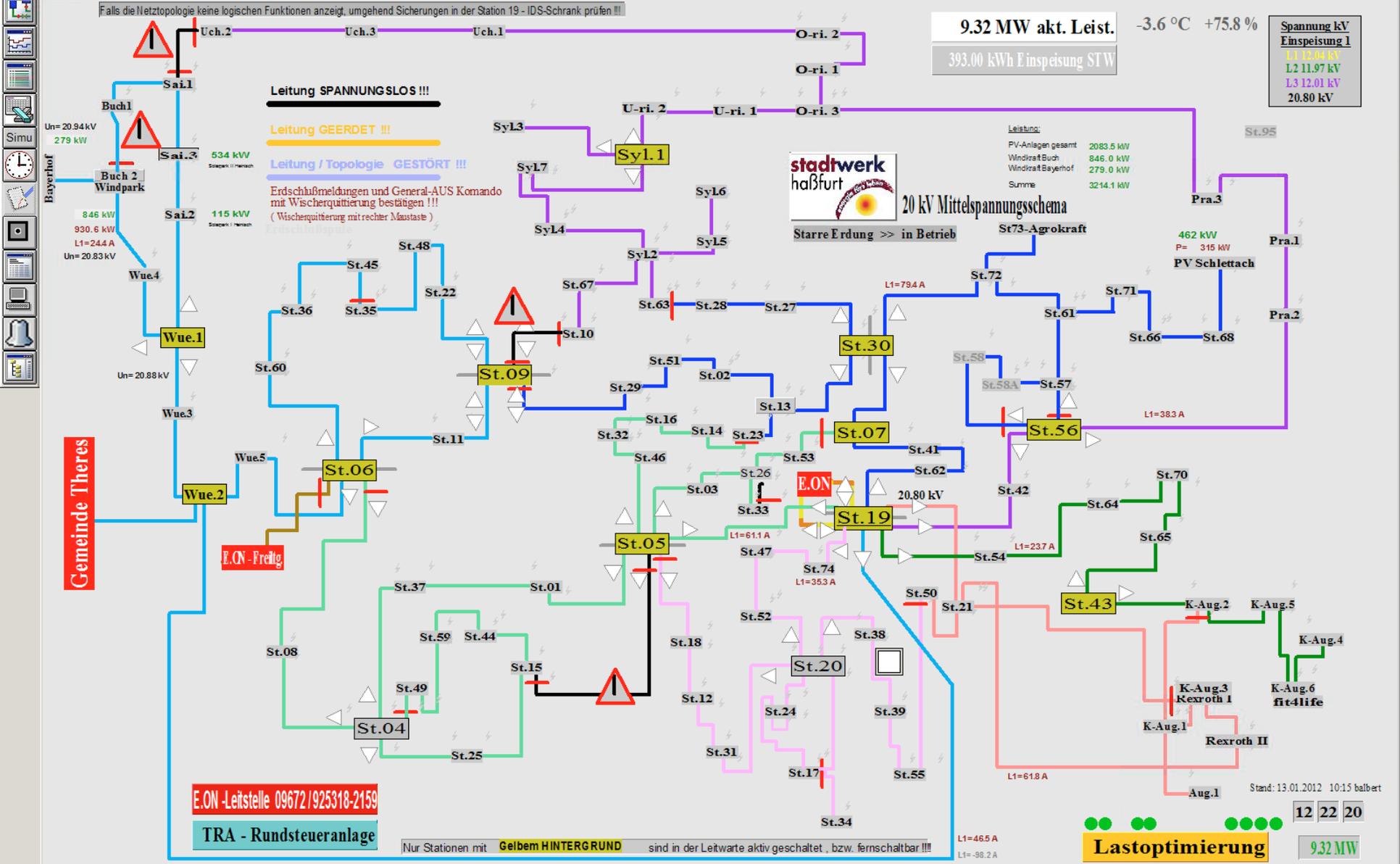


Bild 3: Strom - Mittelspannung

Falls die Netztopologie keine logischen Funktionen anzeigt, umgehend Sicherungen in der Station 19 - IDS-Schrank prüfen !!!





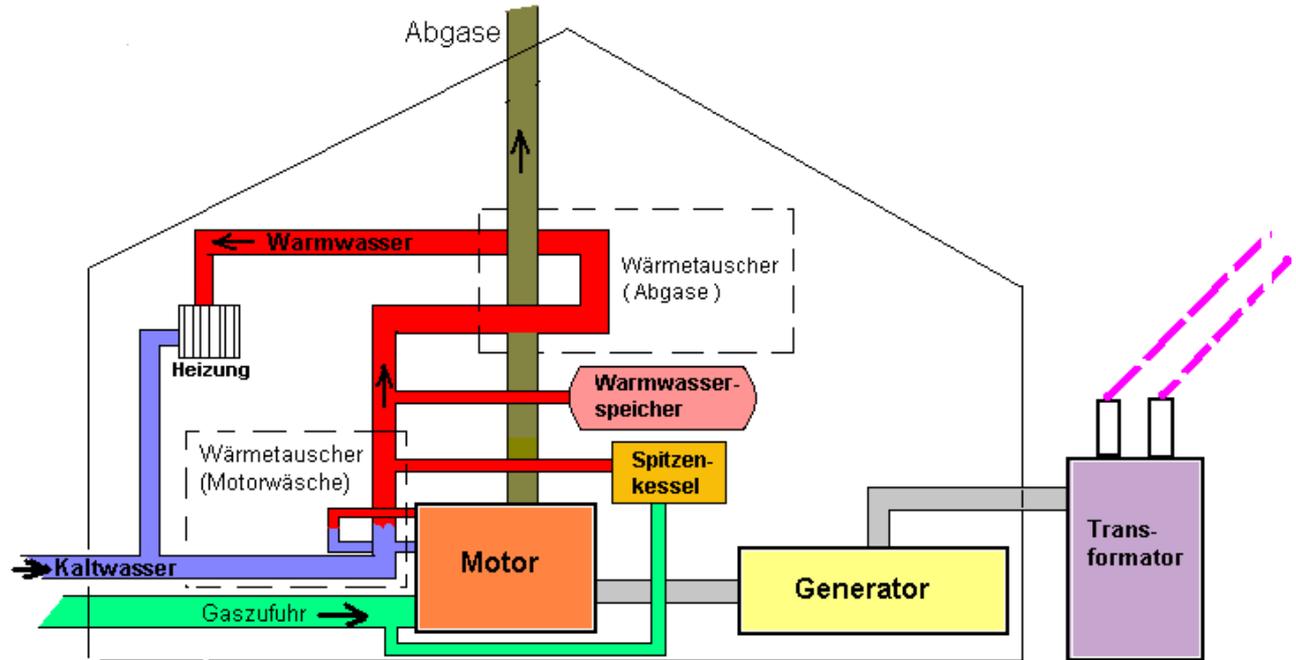
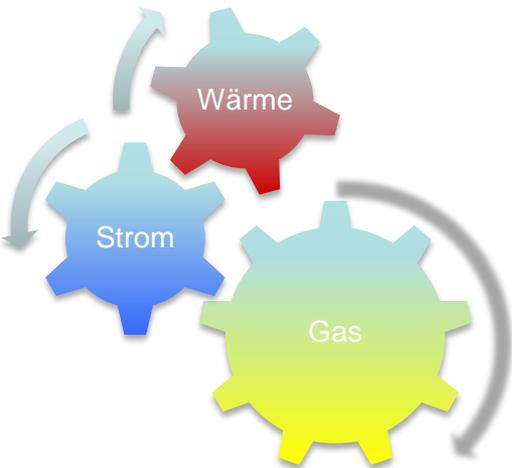
## GASVERSORGUNG

- Übergabestation FGN
- Jahresmenge 2010 ca. 138 Mio. kWh
- Tageshöchstwert 812.000 kWh
- Verteilnetz ca. 78 km
- ca. 8.200 Einwohner



städtische betriebe  
haßfurt

## Prinzip Kraft-Wärme-Kopplung





## städtischebetriebe haßfurt

### Erdgasanlage 220 kWel:

- BHKW Freizeitzentrum

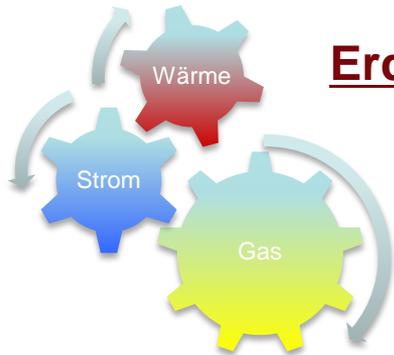
### Erdgasanlagen 50 kWel:

- BHKW Kreiskrankenhaus
- BHKW VG Theres
- BHKW Lebenshilfe Augsfeld

### Erdgasanlagen 5 kWel:

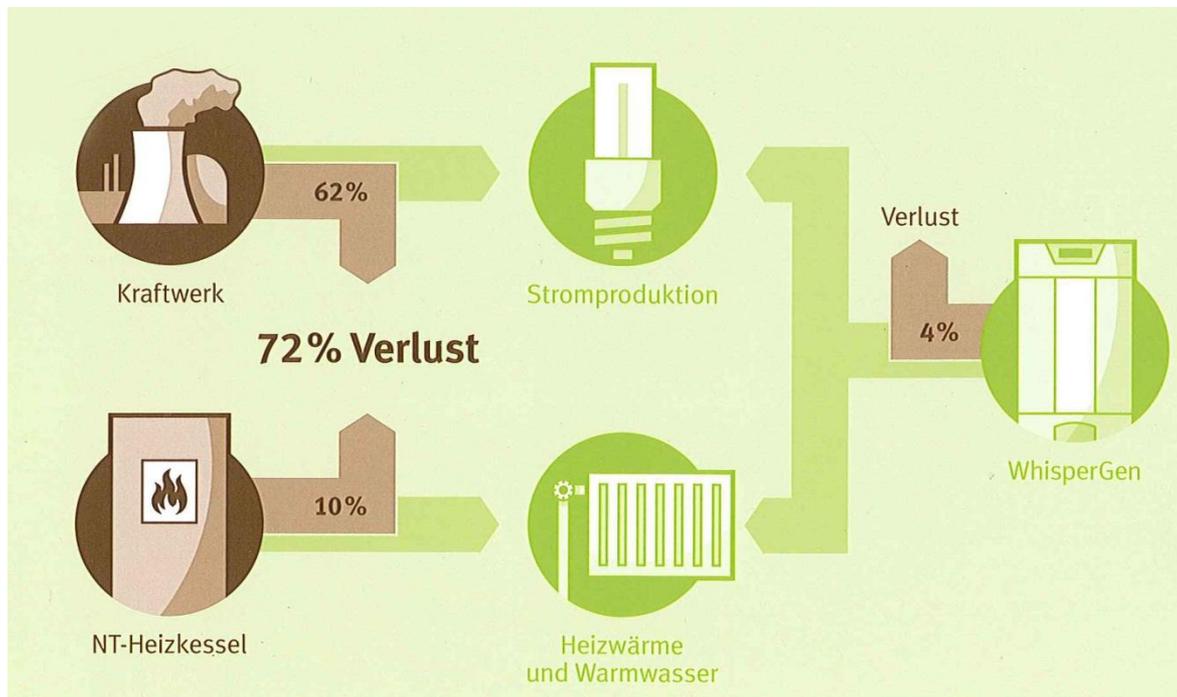
- BHKW's Baugenossenschaft
- BHKW Stadtwerk

### Erdgasanlagen 1 kWel:





# Mikro-KWK

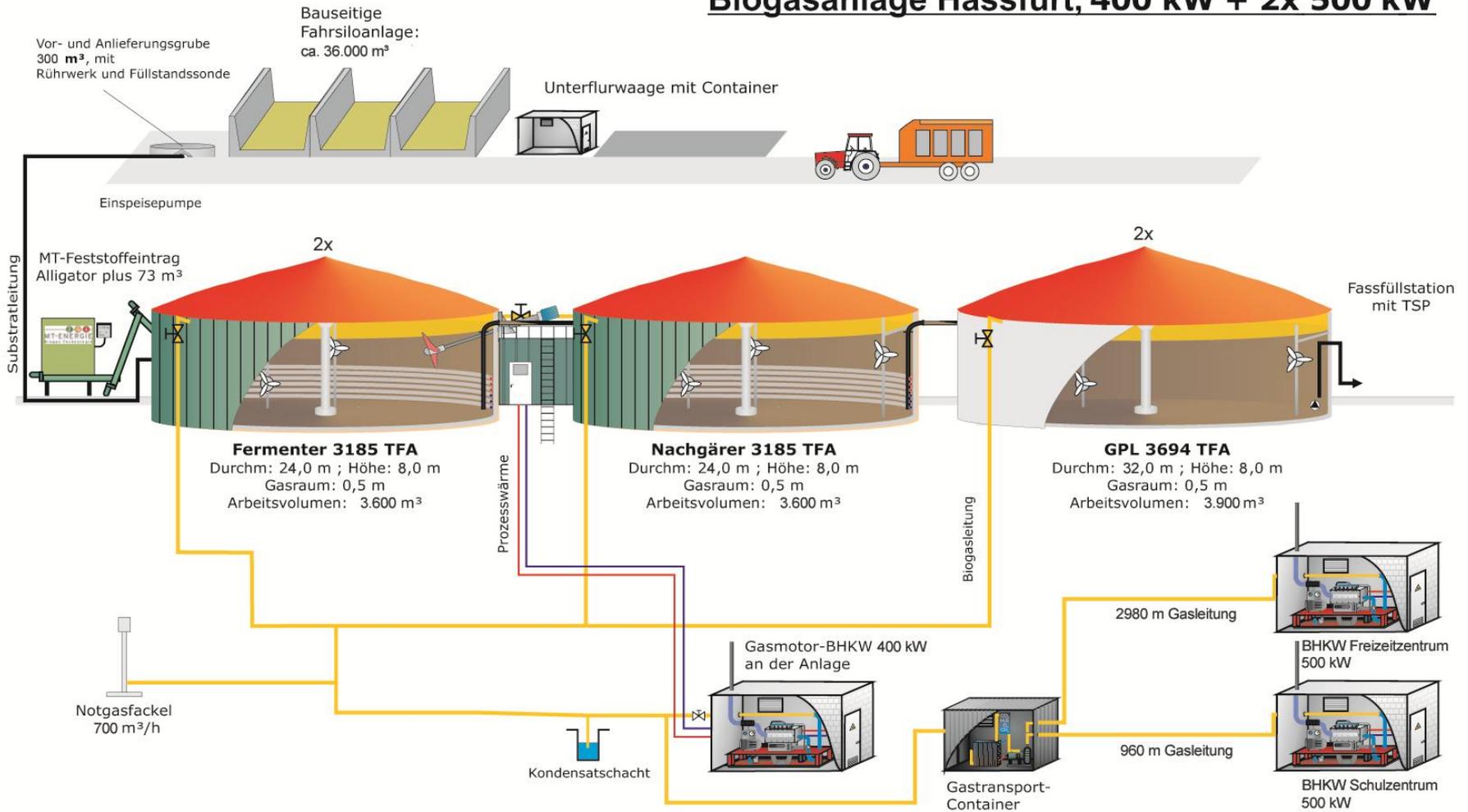




# Biogasanlage Agrokraft Haßfurt



# Biogasanlage Hassfurt, 400 kW + 2x 500 kW



<p><b>Legende:</b></p> <p>— Gasleitung    — Heizung</p> <p>— Substratleitung</p>	<p>Anlagenschema Angebotserstellung</p>	
	<p>MT-ENERGIE Biogas-Technologie</p>	<p>Datum: 31.10.2011                  Bearbeiter:                  Dipl.-Ing. S. Fenner</p>



## städtischebetriebe haßfurt

### Windkraftanlagen:

- Buch I (Juli 2010)
- Buch II (Juli 2010)
- Bayerhof (Nov. 2011)







städtische betriebe  
haßfurt

stadtwerk  
haßfurt 



6,8 MW



6,9 MW



2,2 MW

IDS Projektnr.: 04723  
CRM-Kundennr.: C435  
Wartungsvertrag.: 60013454  
PV-Anlagen gesamt 6077.8 kW  
Windkraft gesamt 4059.0 kW  
Summe 10136.8 kW

### zur Kläranlage / Pumpwerk

+26.7 °C  
+41.4 %  
2.60 PV-Faktor  
HLGEN.xls  
Hinweis\_Leitstelle.xls



Teststation



Strom

20.88 kV  
Erdschlußspule



Erlebnisbad



Eisstadion



Erdgas

- 0.00 MW EON Bezug
- 0.85 MW BHKW
- 6.08 MW PV-Solar
- 4.06 MW Windkraft
- 10.99 MW Strom Gesamt



Wasser

Wasserwerk Hassfurt 192.168.2.25  
Wasserwerk Horhausen 192.168.0.201



Nahwärme

Mit UNS  
in die ZUKUNFT  
Information, Servicenummern, E-Mail

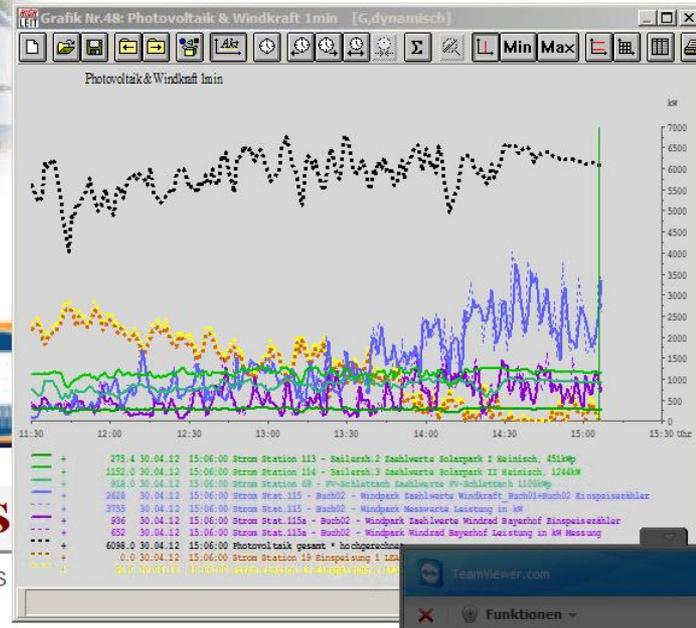


## Zur Systemübersicht Leitwarte S

STW Mathias Rottmann, Tel.: 09521 / 94 94 47 ; Handy : 0160 / 181 40 47

IDS

IDS - Kundencenter Tel.: 07243 / 218 - 990



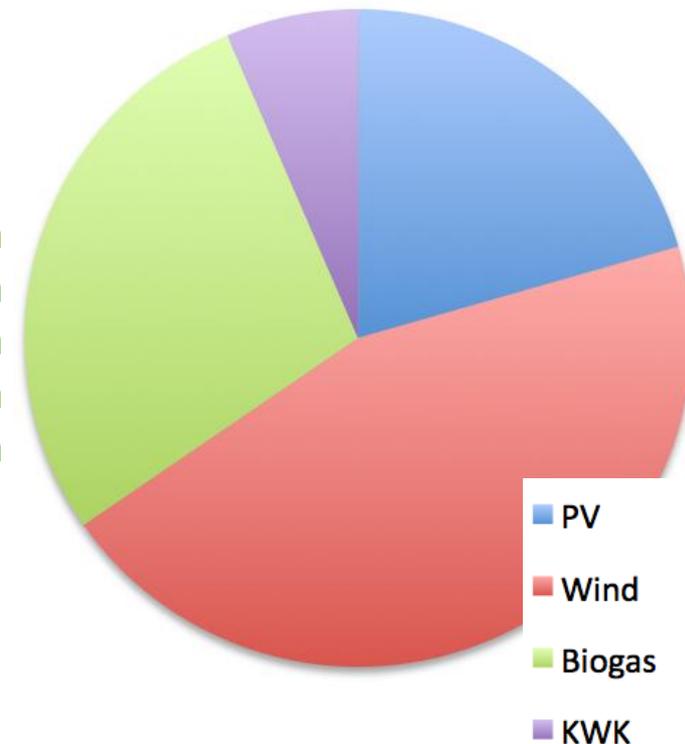
Es ist kein Vordergrundelement selektiert

Aktualisieren (Normaldarstellung)



**Einspeisung:**

	2010	2011	2012	2014
PV	5.000.000	6.000.000	8.500.000	9.000.000 kWh
Wind	2.330.000	5.540.000	8.700.000	17.500.000 kWh
Biogas	0	1.122.000	11.700.000	11.700.000 kWh
KWK	4.400.000	4.600.000	2.000.000	2.800.000 kWh
	11.730.000	17.262.000	30.900.000	41.000.000 kWh
	29%	42%	75%	100%



# KOOPERATION STADTWERK HAFFURT UND GREENPEACE ENERGY IM RAHMEN DER ENERGIEWENDE



## ZUSAMMENFASSUNG (III)

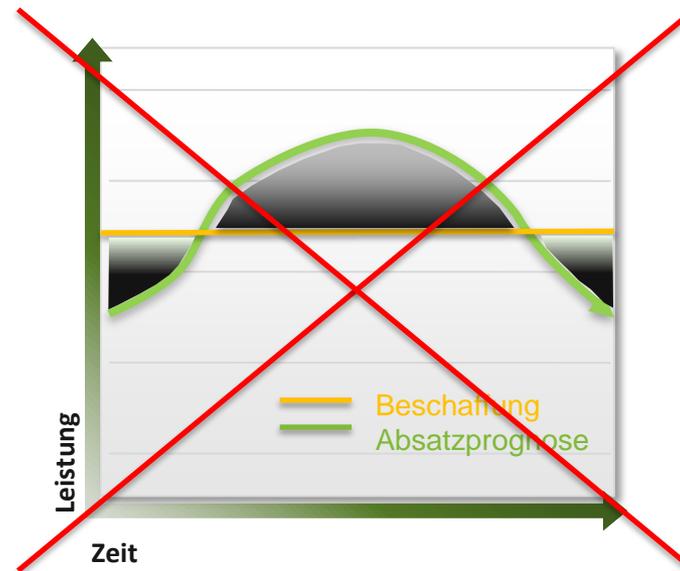
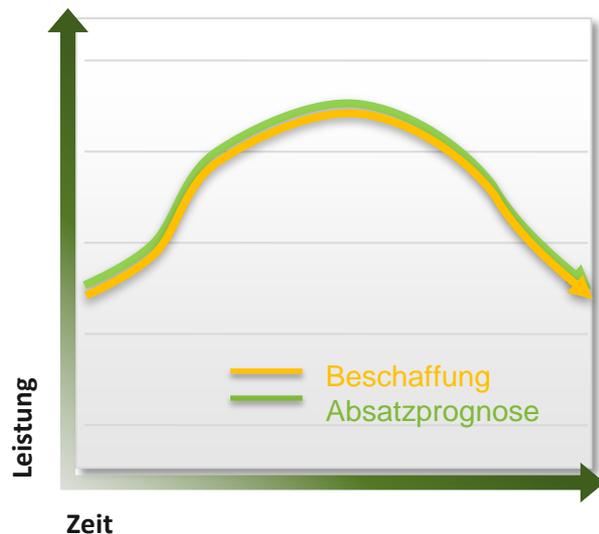
### Greenpeace Energy (GPE):

- Bundesweiter Energieanbieter mit 100% Ökostrom und Gasangebot zur Förderung der Windgastechologie
- Strommix aus Wasserkraft und Windenergie
- Beliefert ca. 110.000 Privat- und Geschäftskunden mit Strom und Gas
- Genossenschaftlich organisiert mit 20.000 Mitgliedern
- Ziel ist die Energiewende nach den Kriterien von Greenpeace e. V.
- Seit 2006 Vorlieferant für drei Stadtwerke mit eigenem Ökostromprodukt
- GPE engagiert sich durch energiepolitische Lobbyarbeit und Studien

# ÖKOSTROMKRITERIEN

## Zentrale Produkteigenschaft: Zeitgleichheit

- Die Zeitgleichheit ist eines der wesentlichen Versprechen gegenüber unseren Kunden
- Sie stellt sicher, dass zu keiner Zeit Graustrom bewusst zur Versorgung unserer Kunden genutzt wird, d.h. zwischen Absatz**prognose** und Energie**bezug** besteht zu keiner ¼-h eine Differenz





## Ihre Vorteile:

E-Bike: 1.750 € statt 2.000€



Ausleihen für 5 € / Tag möglich

E-Roller: 2.700 € statt 3.000€





## Projekte:

### - Dachflächenanmietung

4,5 % der Jahresstromvergütung

Anmeldung unter: [www.stwhas.de/beteiligung\\_photovoltaik.html](http://www.stwhas.de/beteiligung_photovoltaik.html)

### - Bürgerbeteiligung Windrad Bayerhof

3,5 % Festverzinsung mit jährlicher Ausschüttung



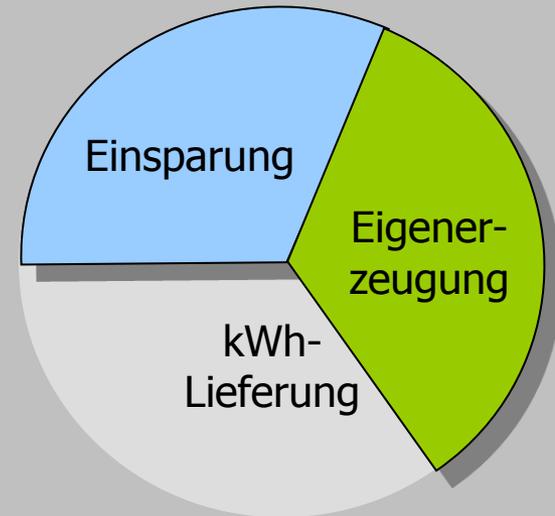
# Verlagerung des Kapitaleinsatzes des Kunden

Umfeld

alte Welt

(nahe) Zukunft

Kunden-  
optionen



Geschäfts-  
orientierung  
EVU

Absatz

Bedarf des Verbrauchers  
„Energiedienstleistung“

Mittelzufluss  
EVU?

Betriebskosten des  
Kunden

Ertrag aus Investition beim  
Kunden

# Energiewende „daheim“

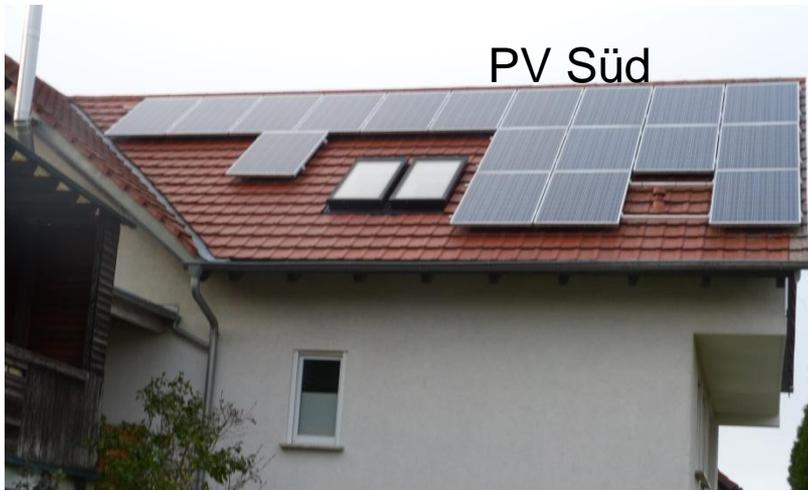
PV West



PV Ost



PV Süd



BHKW  
Stirling



## Energiebilanz 2 Familienhaus :



Energieverbrauch 2011 : 6.600 kWh

Erzeugung 2012

BHKW : 3.850 kWh

PV Anlage West/Ost : 1.650 kWh

Energiebezug EVU : 1.100 kWh

PV Anlage Süd : 4.400 kWh

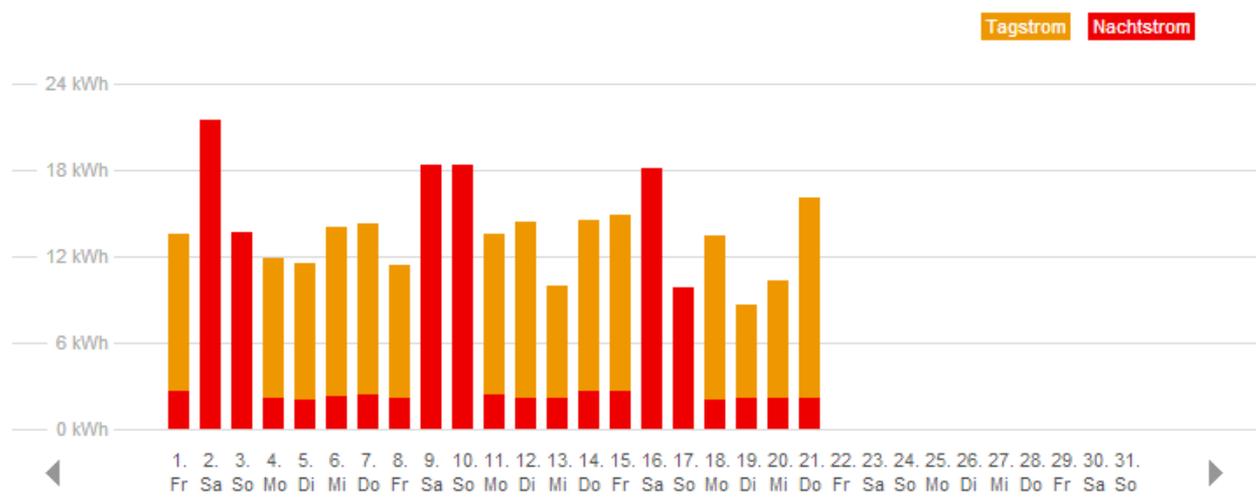
Energierücklieferung : 3.300 kWh

STADTWERK HASSFURT GMBH  
ENERGIE ASSISTENZ PORTAL

Strom 
 Monat 
 Diagramm 
 kWh 
 Verbrauch 
 Kontakt 
 Abmelden

März 2013

Sortieren nach: [Datum](#) [Aufsteigend](#) [Bezug](#)



März 2013

Trend	-9,87 %
Verbrauch	-47,56 kWh
Kosten	-11,38 €
Emissionen	-29,01 kg

Gesamt

<b>Verbrauch</b>	
Tag	158,30 kWh
Nacht	134,02 kWh
Gesamt	292,33 kWh

Kosten

Wechselstromtarif	73,29 €
Normaltarif	76,30 €
Vergleich	-3,01 €

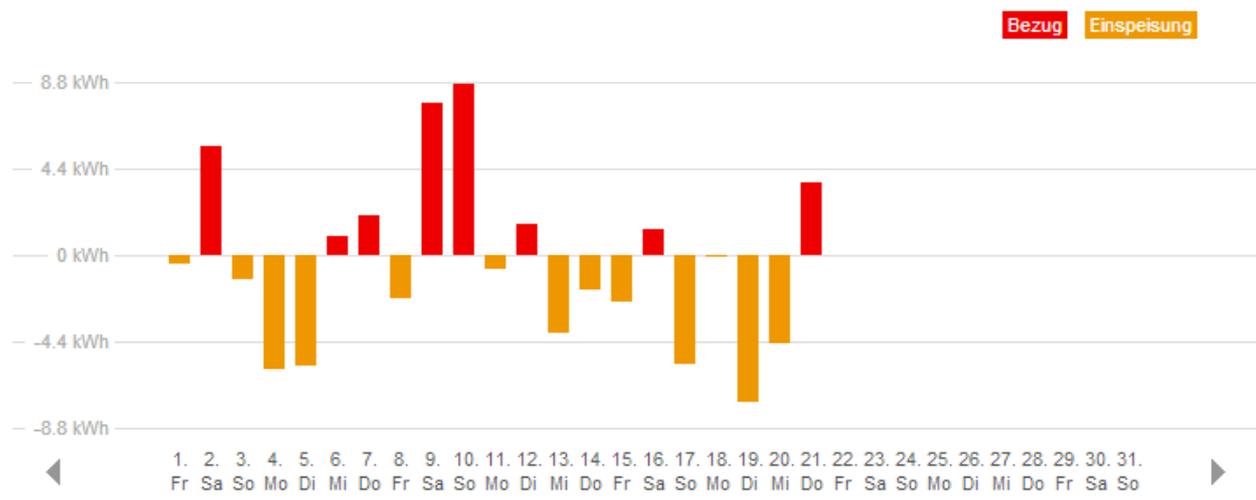
Emissionen

Energiemix	178,32 kg
Ökostrom	55,54 kg
Einsparung	-122,78 kg

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.

März 2013

Sortieren nach: Datum Aufsteigend Differenz



März 2013

Trend	-11,51 %
Verbrauch	+341,41 kWh
Kosten	+33,27 €
Emissionen	+208,26 kg

Gesamt

Verbrauch	
Bezug	292,33 kWh
Einspeisung	302,37 kWh
Differenz	-10,04 kWh

Kosten

Leider steht diese Anzeige noch nicht zur Verfügung

Emissionen

Bezug	178,32 kg
Einsparung	126,99 kg
Differenz	+51,33 kg

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.

# STADTWERK HASSFURT GMBH ENERGIE ASSISTENZ PORTAL



kWh  
Verbrauch



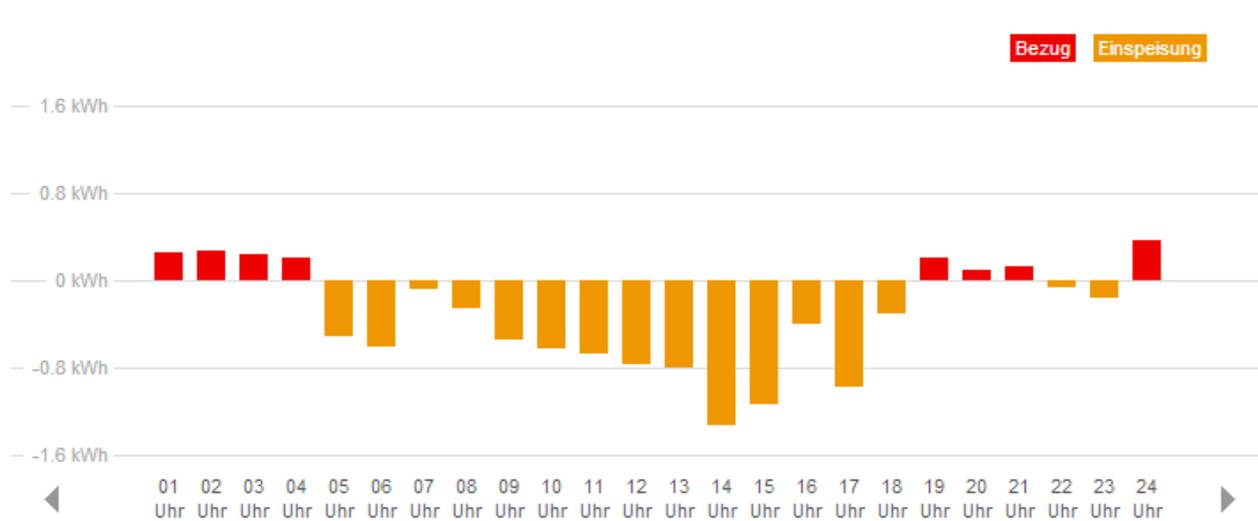
Kontakt



Abmelden

19.03.2013

Sortieren nach: [Datum](#) [Aufsteigend](#) [Differenz](#)



## 19. März 2013

Trend	-195,13 %
Verbrauch	+303,63 kWh
Kosten	+23,59 €
Emissionen	+185,21 kg

## Gesamt

<b>Verbrauch</b>	
Bezug	1,78 kWh
Einspeisung	9,23 kWh
Differenz	-7,45 kWh

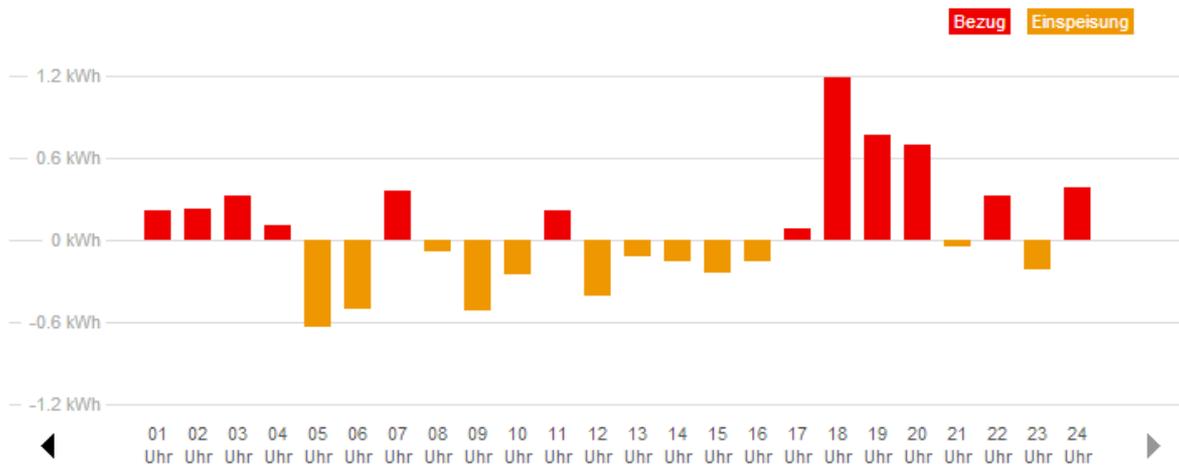
<b>Kosten</b>	
Kosten	0,40 €
Vergütung	0,10 €
Differenz	0,31 €

<b>Emissionen</b>	
Bezug	5,28 kg
Einsparung	6,76 kg
Differenz	-1,48 kg

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.

12.03.2013

Sortieren nach: [Datum](#) [Aufsteigend](#) [Differenz](#)



12. März 2013

Trend	+47,69 %
Verbrauch	+266,61 kWh
Kosten	+19,39 €
Emissionen	+162,63 kg

Gesamt

<b>Verbrauch</b>	
Bezug	4,89 kWh
Einspeisung	3,33 kWh
Differenz	1,56 kWh

<b>Kosten</b>	
Kosten	0,94 €
Vergütung	0,10 €
Differenz	0,84 €

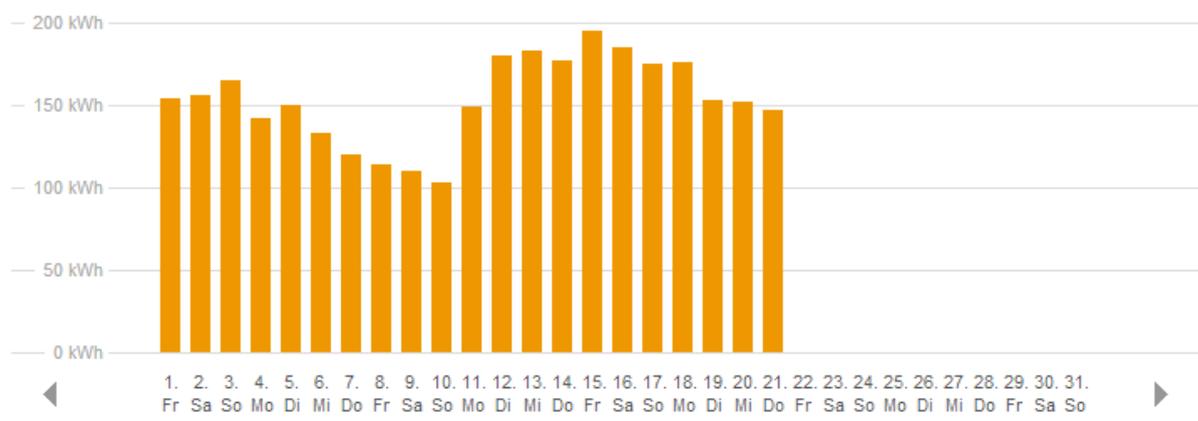
<b>Emissionen</b>	
Bezug	8,79 kg
Einsparung	5,40 kg
Differenz	+3,39 kg

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.

März 2013

Sortieren nach: Datum Aufsteigend Bezug

Verbrauch



März 2013

Trend	-0,08 %
Verbrauch	-400,84 kWh
Kosten	-23,77 €
Emissionen	-400,84 kg

Gesamt

<b>Verbrauch</b>	
Verbrauch	3218,45 kWh
<b>Kosten</b>	
VV1	190,85 €
VV2	182,81 €
VV3	180,88 €

Emissionen

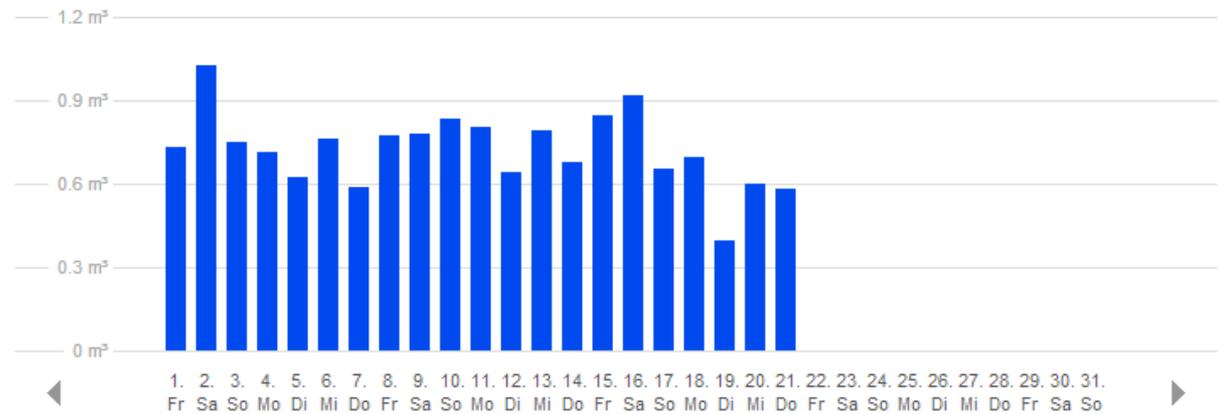
Emissionen	3218,45 kg
------------	------------

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.

März 2013

Sortieren nach: [Datum](#) [Aufsteigend](#) [Bezug](#)

Verbrauch



März 2013

Trend	-0,11 %
Verbrauch	-2,62 m³
Kosten	-5,47 €

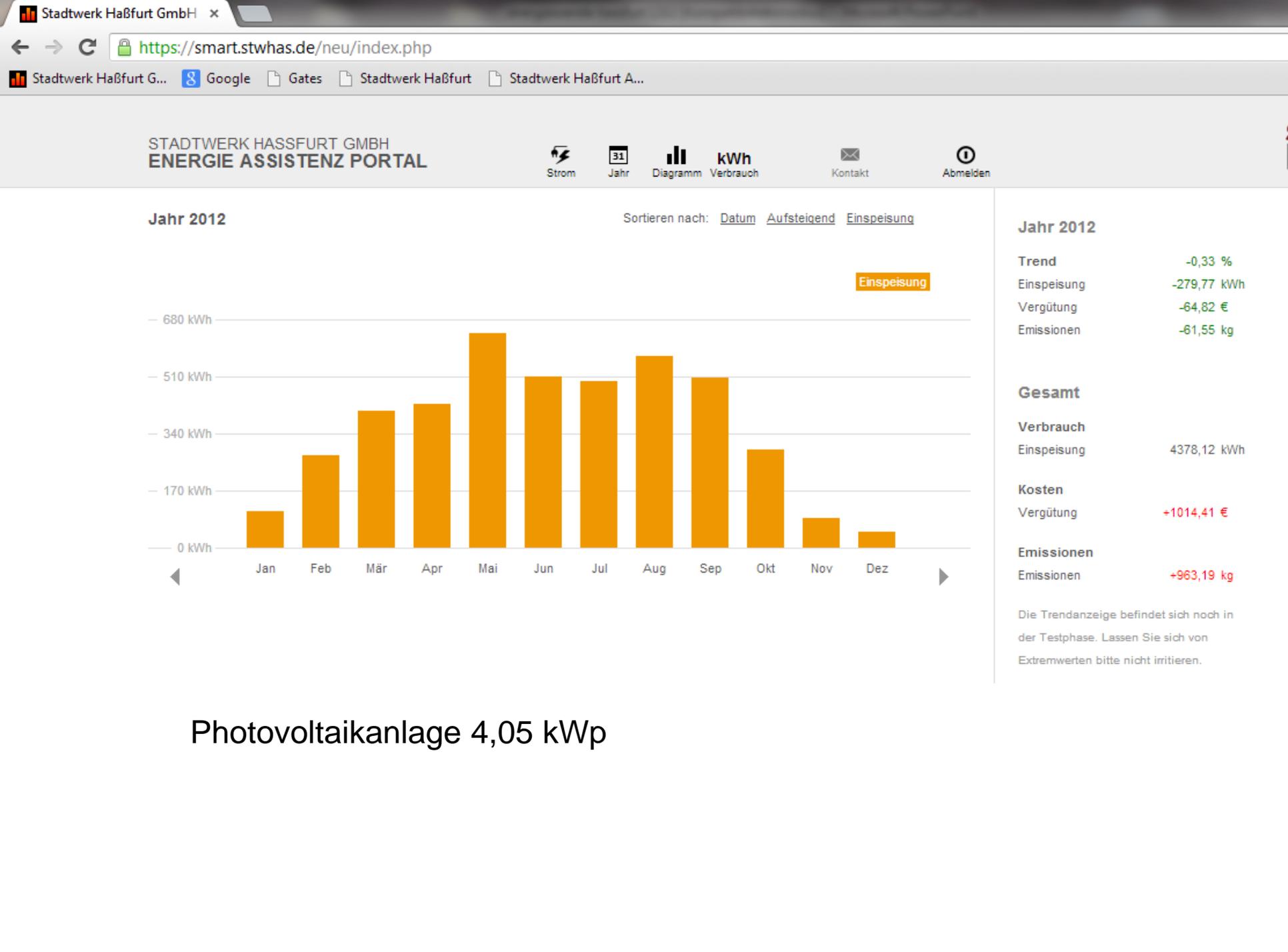
Gesamt

Verbrauch	
Verbrauch	15,20 m³
Kosten	
Grundpreis	6,29 €
Arbeitspreis	31,72 €
Gesamt	38,01 €

Emissionen

Emissionen	5,48 g
------------	--------

Die Trendanzeige befindet sich noch in der Testphase. Lassen Sie sich von Extremwerten bitte nicht irritieren.



Photovoltaikanlage 4,05 kWp

Herzlich Willkommen, Herr Mustermann!

### Kosten-Airbag Strom Wasser Gas



### Sensoren

<p>Wetter morgen in Köln <b>8 / 11° Celsius</b> Vereinzelt Regen</p>	<p>Bewegungsmelder <b>INAKTIV</b></p>
<p>Außentemperatur <b>5° Celsius</b></p>	<p>Anwesend <b>2 Personen</b></p>

► DETAILS

### Download AppStore

**ROCKETHOME**  
KOCKELHOWE

**NEU!** Holen Sie sich ROCKETHOME auf Ihr iPad oder iPhone. Alle Features der Webversion. Komfort und Effizienz neu erleben!

► ZUM DOWNLOAD

### Control

**ON**  
Aktive Geräte und Gruppen

- Heizung Wohnzimmer
- Herd
- Jalousien
- Kühlschrank

► ÜBERSICHT      1 2 3 4 ►

### Automation

**ON**  
Aktives Programm

- Zuhause
- Außer Haus
- Nachtmodus
- Urlaub

► ÜBERSICHT

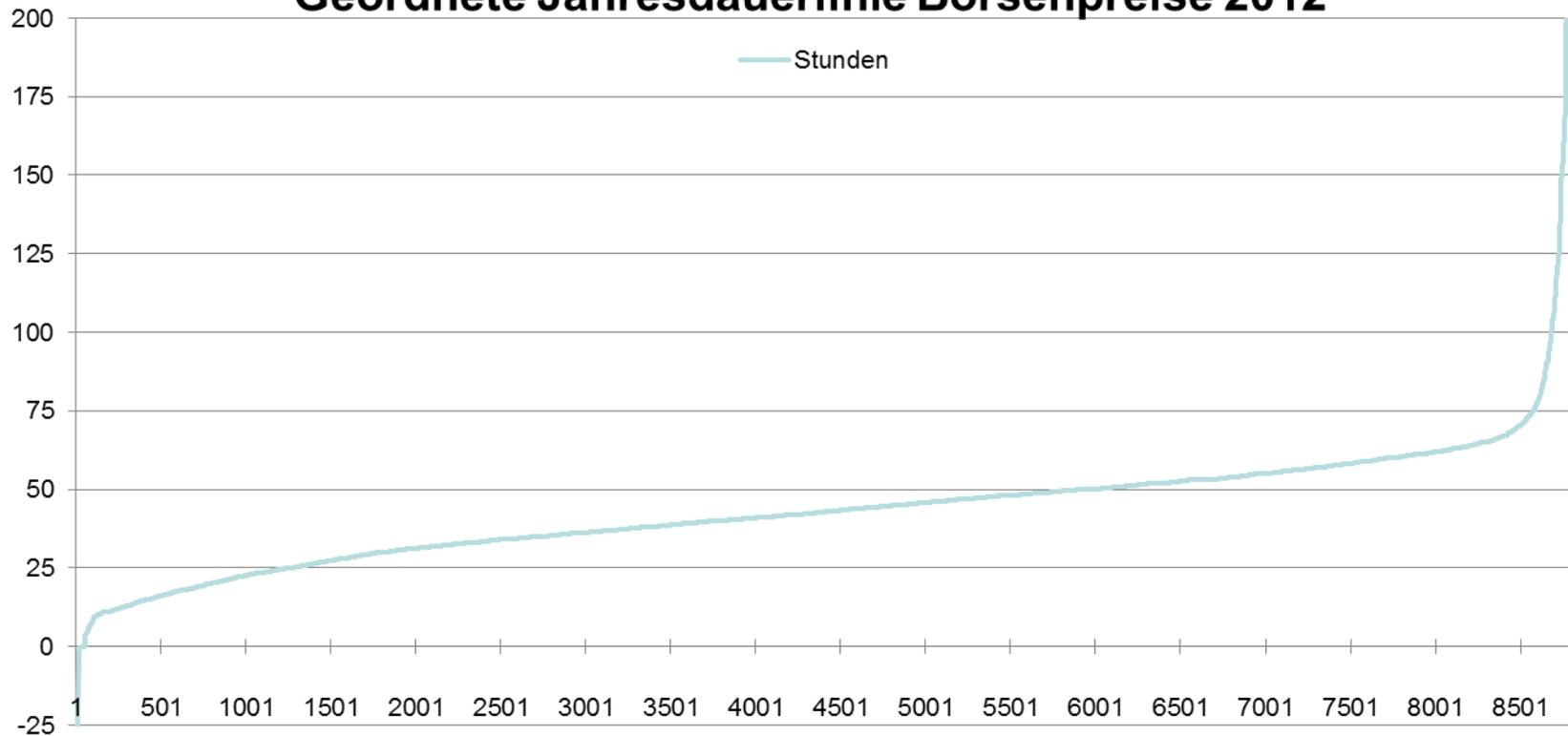
Kohle		Fr, 15.03.	Sa, 16.03.	So, 17.03.	Mo, 18.03.	Di, 19.03.	Mi, 20.03.	Do, 21.03.	Fr, 22.03.	
Marktinformationen	ELIX Day Base	€/MWh	54,47	36,20	21,68	46,83	53,60	58,47	58,95	44,73
	ELIX Day Peak	€/MWh	60,09	33,03	22,11	60,48	61,18	66,43	67,14	46,18
Datennutzung										

### Stunden

		Fr, 15.03.	Sa, 16.03.	So, 17.03.	Mo, 18.03.	Di, 19.03.	Mi, 20.03.	Do, 21.03.	Fr, 22.03.
00-01	€/MWh	44,48	54,61	29,11	16,48	39,81	46,55	45,08	45,20
01-02	€/MWh	42,38	41,94	15,64	15,05	36,99	40,63	42,21	42,79
02-03	€/MWh	41,50	39,06	14,58	10,92	33,09	38,49	39,20	36,75
03-04	€/MWh	39,86	35,17	10,94	11,19	31,84	33,35	37,44	31,09
04-05	€/MWh	37,12	29,40	12,82	11,38	32,09	34,05	36,06	32,11
05-06	€/MWh	42,59	32,18	13,73	24,64	38,87	41,85	42,56	40,72
06-07	€/MWh	54,94	34,90	10,92	39,35	53,73	58,76	58,56	58,25
07-08	€/MWh	69,44	37,25	10,15	51,38	64,85	68,31	74,01	69,17
08-09	€/MWh	75,81	41,99	13,09	55,99	64,83	73,43	81,00	67,16
09-10	€/MWh	70,86	41,26	15,52	58,81	66,02	69,91	75,91	57,79
10-11	€/MWh	67,47	33,08	16,82	58,90	62,28	66,01	70,50	50,90
11-12	€/MWh	61,20	26,30	14,92	58,68	58,09	63,05	61,06	46,99
12-13	€/MWh	58,12	27,03	20,54	55,86	58,13	57,95	57,90	41,62
13-14	€/MWh	54,42	19,46	17,98	58,72	53,93	57,97	58,34	35,24
14-15	€/MWh	47,91	14,95	14,86	56,71	51,58	58,74	55,04	33,55
15-16	€/MWh	45,91	23,33	16,25	55,88	51,55	56,63	57,26	34,97
16-17	€/MWh	46,76	28,38	14,30	54,61	51,71	58,01	55,97	37,03
17-18	€/MWh	53,07	39,13	25,25	57,27	56,91	61,19	59,00	41,10
18-19	€/MWh	64,93	46,49	43,24	71,81	72,96	77,43	76,61	49,71
19-20	€/MWh	74,66	54,98	52,49	82,53	86,11	96,87	97,11	58,13
20-21	€/MWh	63,24	45,92	44,61	61,26	64,95	69,50	71,83	49,93
21-22	€/MWh	53,45	38,50	31,97	52,59	55,99	58,65	58,05	39,51
22-23	€/MWh	51,99	42,61	33,09	57,11	52,25	59,09	53,24	39,72
23-24	€/MWh	45,05	40,99	27,53	46,77	47,77	56,89	50,92	34,19



## Geordnete Jahresdauerlinie Börsenpreise 2012

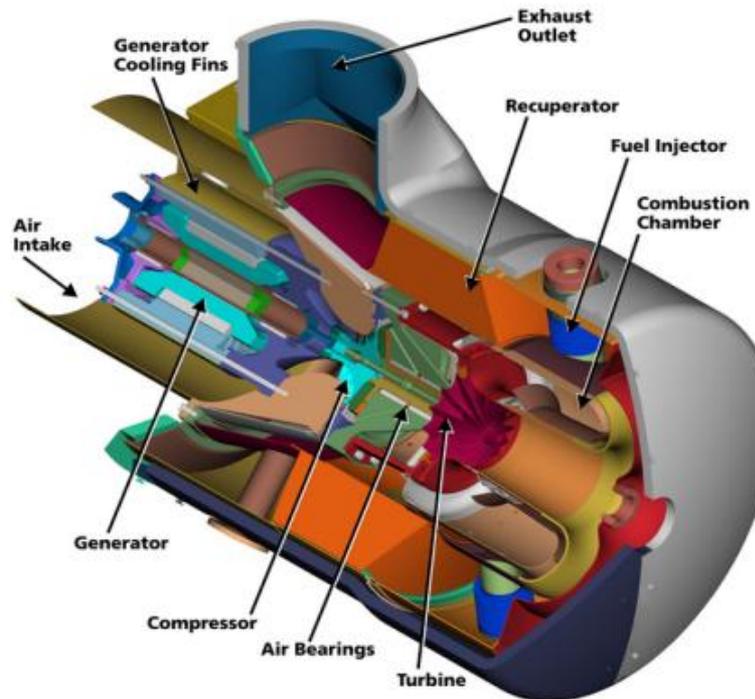


## Energiewende Gewerbe



Fa. Maintal Konfitüren

# Capstone C 65



## Aufbau Capstone C65

Quelle: [www.capstoneturbine.com](http://www.capstoneturbine.com)



## Wassererhitzung Fürthermare mittels C 65

# ***Power-to-Gas; Projektziele und -partner***

---

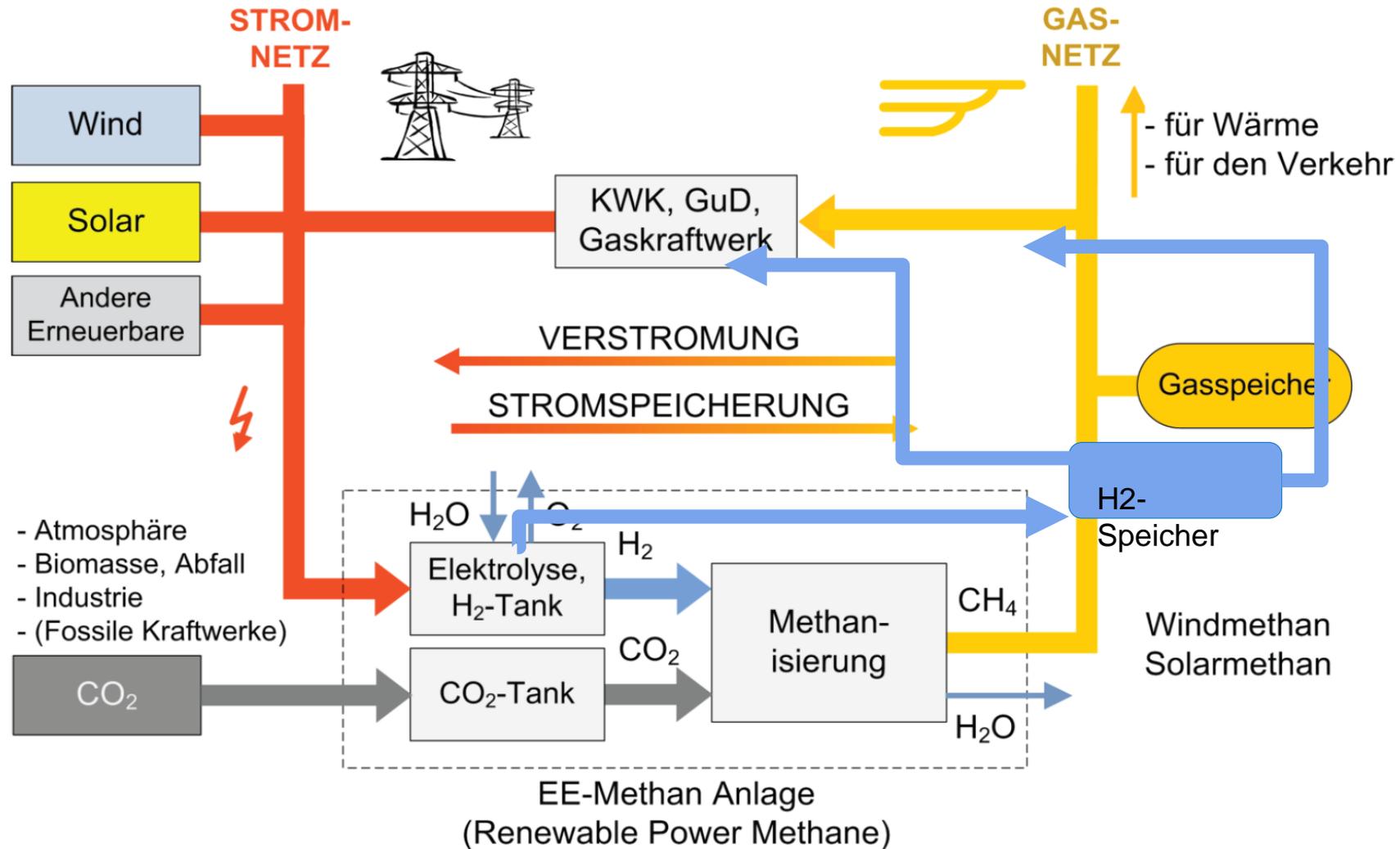
## **Projektziele:**

- Errichtung und Betrieb einer (Modell-/Leuchtturm-) Anlage in Haßfurt
- Erster Schritt: Nutzung von Wasserstoff in einem BHKW
- Zweiter Schritt: Einspeisung von Wasserstoff ins Erdgasverteilnetz mit zunehmender Konzentration (bis 5 Vol. %)

## **Projektpartner und -aufgaben:**

- StW Hassfurt                      Bereitstellung von EE-Strom, Gasnetz und BHKW's
- GUT Hassberge mbH              Bereitstellung von EE-Strom, Systemintegration
- Siemens AG                        Technik Elektrolyse
- FHWS                                Projektkoordination, Systemtechnik, technische und wissenschaftliche Begleitung, Kommunikation
- Linde AG                            Gastechnik
- DBI<sup>Gut</sup> GmbH                      Systemtechnik Gasnetze
- TÜV Süd, Greenpeace, TTZ-E-Mobilität, u.a.

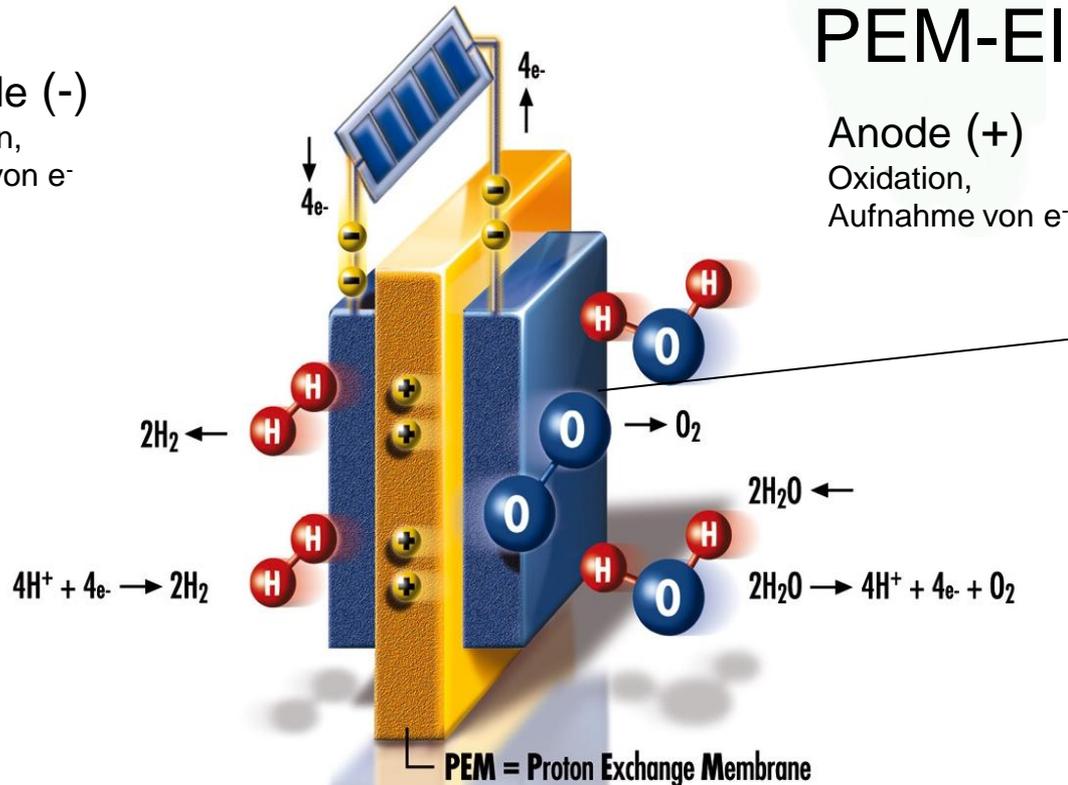
# Darstellung von Power-to-Gas-Konzepten



Quelle: DVGW, Specht et.al., Eigene Ergänzungen

# PEM-Elektrolyseur zur Erzeugung von $H_2$

Kathode (-)  
Reduktion,  
Abgabe von  $e^-$



## PEM-Elektrolyseur

Anode (+)  
Oxidation,  
Aufnahme von  $e^-$

Befeuchtung der Membran führt zur Dissoziation der Sulfonsäure, d.h. die Membran wird sauer und leitfähig für Protonen

Polymer Electrolyte Membran aus Teflon-Polymergerüst mit Sulfonsäure-Gruppen ( $SO_3H$ )

