



Samstags-Forum

Regio Freiburg

Kurzvortrag 2.4.2011

Dr. Georg Löser, ECOtrinoVA e.V.

BHKW bei Passivhäusern?

BHKW und Atomkraftausstieg?

BHKW 100 Prozent erneuerbar?

www.ecotrinova.de, ecotrinova@web.de

© Dr. Georg Löser 2.4.20112

Teil 1:

- **BHKW**
bei Passiv- und Plusenergie-Gebäuden?

KWK in den Kleehäusern

Beispiel Kleehäuser Freiburg-Vauban



Beispiel Kleehäus Freiburg-Vauban



Nutzen erneuerbarer Energien

- Photovoltaik-Anlagen (21 kW) und Sonnenkollektoren auf beiden Gebäuden
- Beteiligungen an einer Windkraftanlage in St. Peter/Schwarzwald (Anteil Kleehäuser 1,33%)

Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Eigenes Blockheizkraftwerk (BHKW) mit Kraft-Wärme-Kopplung im Keller, dadurch Unabhängigkeit von Atom- und Kohlestrom
- Energieeffiziente Geräte
- Gemeinsame Nutzung von Haushaltsgeräten: Waschmaschinen, Kühltruhen

- Nutzen von Energiespar- und LED-Beleuchtung
- Veränderung von Verhaltensweisen wird eingeübt: unnötige Beleuchtung ausschalten, Stand-By ausschalten, Lüftung bei längerem Verlassen der Wohnung ausschalten etc.

Energieeffizienter Neubau

- Optimale Wärmedämmung durch Passivhausbau, dabei Einsatz von Naturmaterialien (Hanf, Wolle, Lehm, unbehandeltes Holz und oxydierendes Metall für Fassaden)
- Null-Emissionshaus
- Evaluierung und dadurch erfolgreicher Übergang vom Zerohaus zum Plus-Energie-Haus (die Kleehäuser erzeugen mehr Energie als sie verbrauchen)



Vauban auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft?

Beispiel Kleehäuser, Freiburg-Vauban

2009

	Endenergie			EnEV 2009 P-Faktor	Primärenergie		Quelle
	kWh	kWh/E	Watt/E		kWh/E	Watt/E	
Strombedarf	5000000	1041,7	118,9	2,6	13000000	2708,3	309 geschätzt
Wärme aus Holz	9900000	2062,5	235,4	0,2	1980000	412,5	47 Wärmeplus
Wärme aus Erdgas	6800000	1416,7	161,7	1,1	7480000	1558,3	178 Wärmeplus
Strom 2009 Dampfmotor	-300000	-62,5	-7,1	2,6	-780000	-162,5	-19 Wärmeplus
Summe					21680000	4516,7	516

Regenerative Erzeugung

Solarstromertrag 2009	808701	168,5	19,2	2,6		438	50 badenova
109 Anlagen mit 899,6 kWpeak							

Im Vergleich

Solarsiedlung 2007 ohne Solarstromeinspeisung							494 Voss 2008
Kleehäuser ohne Solarstromeinspeisung							378 Eigene Daten
incl. Regenerativem Anteil							
Solarsiedlung 2007 mit Solarstrom							-150 Voss 2008
Kleehäuser mit Solar + Wind St. Peter							-100 Eigene Daten

Flächenbedarf?

Kosten?

Primärenergiebedarf /-deckung Kleehausbewohner 2008

Beispiel Kleehäuser, Freiburg-Vauban

Verbraucher	kWh pro Einwohner 2008	in Watt pro Einwohner
Gasverbrauch BHKW (Heizung, Warmwasser + Strom)	2003	229
Kochgasverbrauch	148	17
Strombezug Netz	1458	166
Stromeinspeisung Netz (BHKW)	-548	-63
Summe²	3060	349
Regenerative Deckung		
Solarstromertrag 2008 ³	289	33
Windkraftantei St. Peter	2922	334
Summe	3211	367
Deckungsgrad	104,94 %	104,94 %

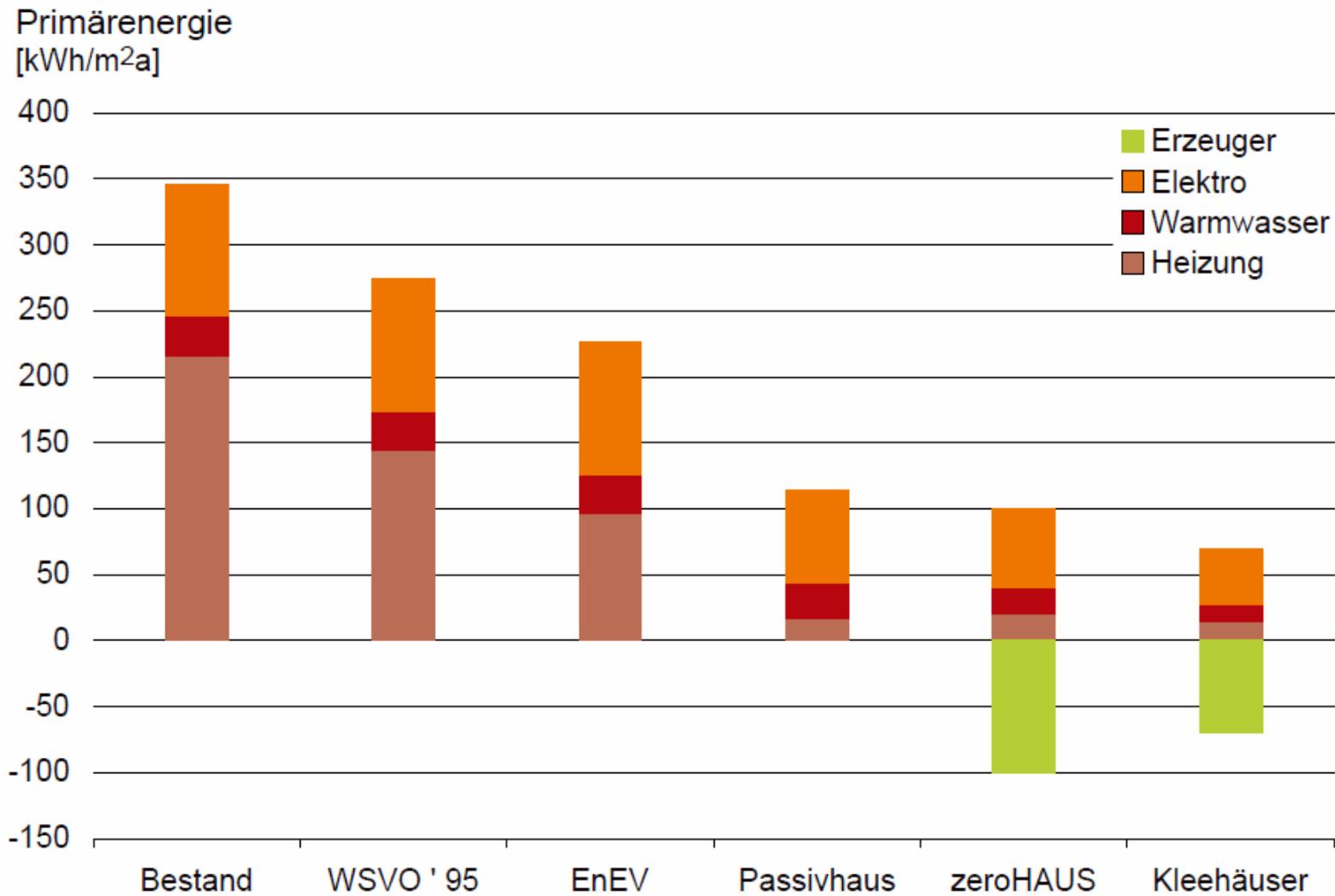


¹ www.zero-haus.de

² inclusive Ferienwohnung

³ Solaranlage bis 2009 7,03 kWpeak,
ab 2010 23 kWpeak

Beispiel Kleehäuser, Freiburg-Vauban



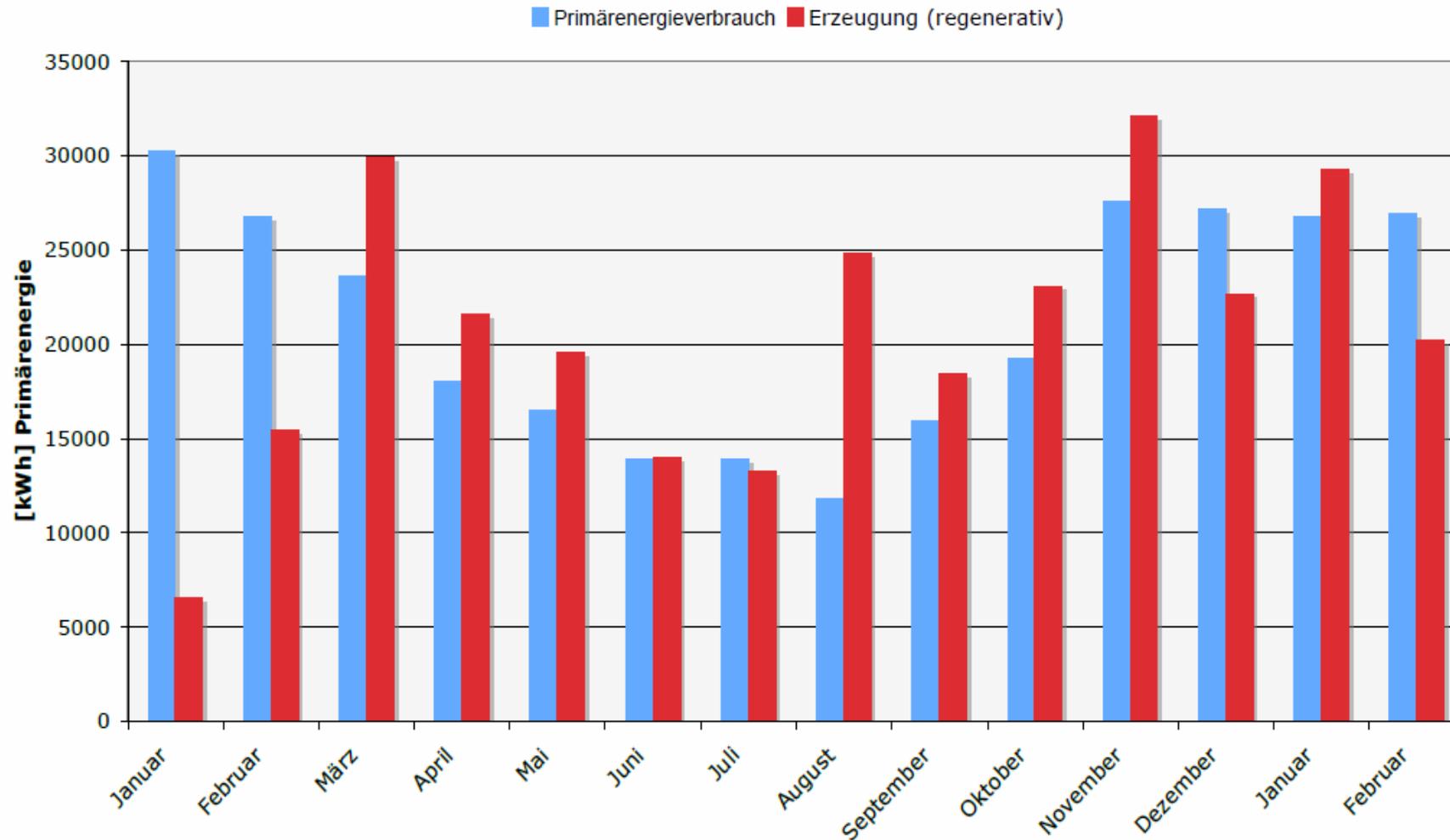
Nebenkosten („Zweite Miete“)

Beispiel Kleehäuser, Freiburg-Vauban

	Bundesdurchschnitt 2008 ¹	Kleehäuser 2008
	€/m ² Monat	€/m ² Monat
Heizung	0,90	0,19
Warmwasser	0,28	0,10
Allgemeinstrom incl. Aufzug, Lüftung etc.	0,05	0,10
Wasser / Abwasser	0,39	0,24
Zwischensumme	1,50	0,63
Haushaltsstrom incl. Strom Gemeinschaftswaschmaschinen	keine Angabe	0,21
Gartenpflege	0,09	0,04
Grundsteuer	0,19	0,31
Aufzug	0,11	0,13 ²
Versicherungen	0,12	0,12

Beispiel Kleehäuser, Freiburg-Vauban

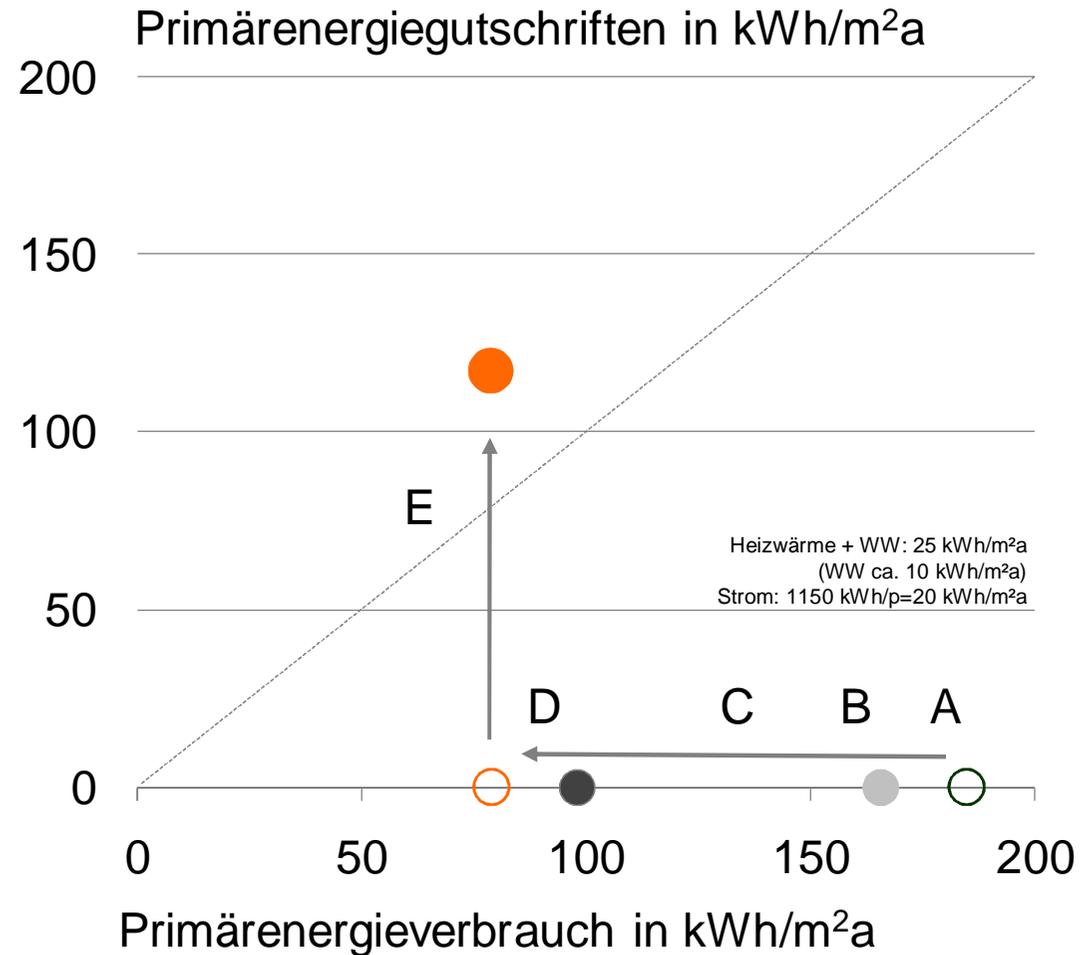
Energieverbrauch und -erzeugung Kleehäuser Januar 2010 bis Februar 2011



Analysemethodik

Der Weg zum „Plusenergiehaus“

- A Bauweise nach EnEV 2007
- B Energie sparende Geräte
- C Passivhauskonzept
- D Erneuerbare Energie im Netz
- E Einspeisung (PV)

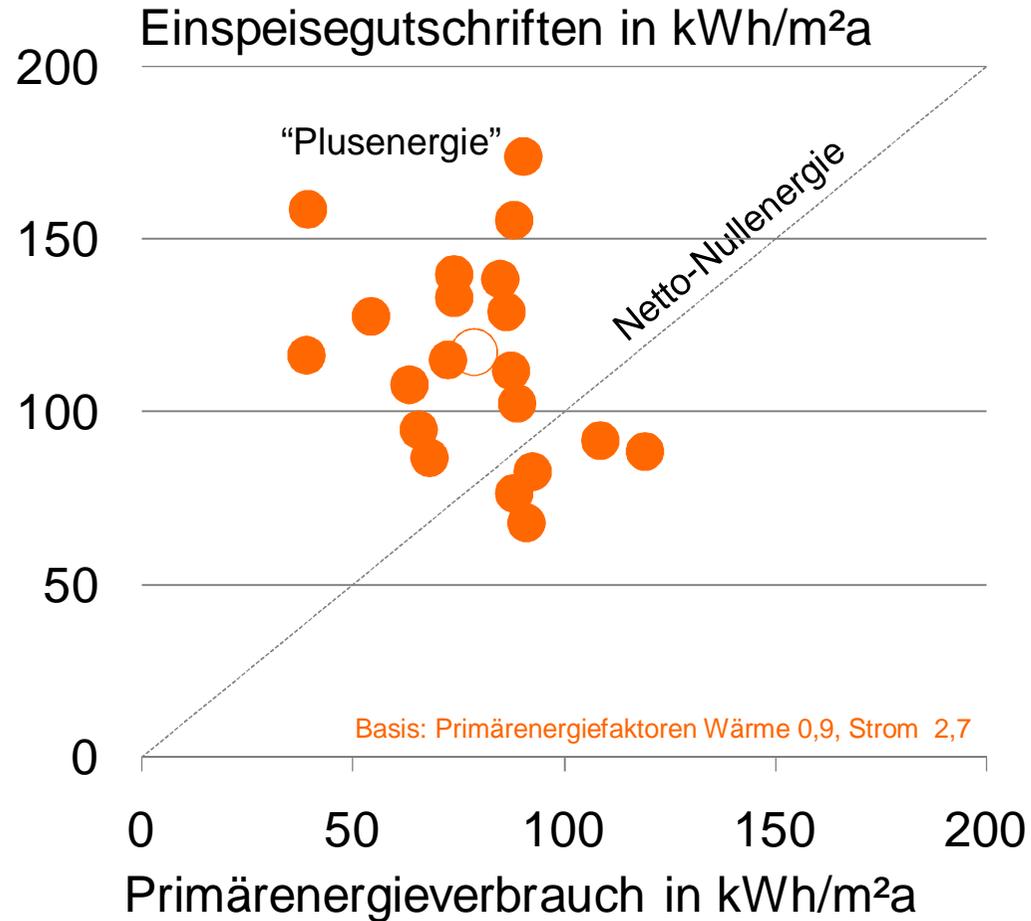


Mit Förderung durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW

Quelle: Vortrag Prof. Karsten Voss Samstags-Forum Herbst 2008

Beispiel 2: Quartier

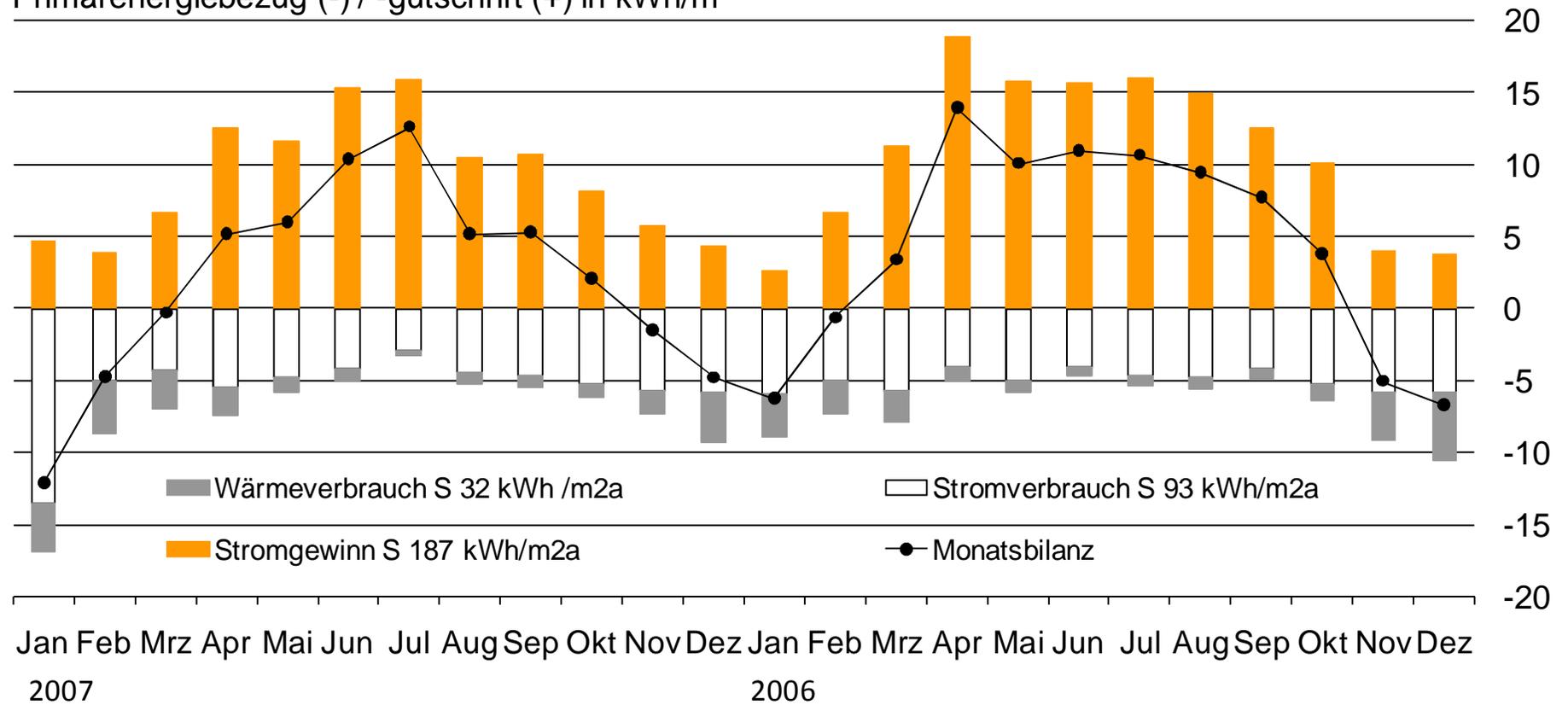
Energiebilanzierung auf der Basis von **Messwerten** von 21 der 50 (59) Gebäude der Solarsiedlung Freiburg. Alle Verbrauchssektoren sind eingeschlossen. Das Ergebnis bestätigt das Konzept der so genannten "Plusenergiehäuser".



Mit Förderung durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW

„Mismatch“

Primärenergiebezug (-) / -gutschrift (+) in kWh/m²



Mit Förderung durch das
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes NRW

Quelle: Vortrag Prof. Karsten Voss Samstags-Forum Herbst 2008

Wo liegen die Bilanzgrenzen?

Auf der Verbrauchs- bzw. Emissionsseite wird je nach Verfahrensvorschrift nur ein Teil berücksichtigt. Hinsichtlich der Gutschriften wird normativ meist nur die KWK behandelt. In der Praxis werden Solarstrombeiträge sowie Beteiligungen einbezogen. Eine praxisnahe Definition der Bilanzgrenzen sollte **nur die messbaren** und **eindeutig dem Gebäude zugewiesenen Beiträgen** einbeziehen. Ein eindeutiges methodisches Vorgehen gibt es national und international nicht.

	<u>Energieverbrauch / Emissionen</u>	<u>Energie- / Emissionsgutschriften</u>	
	● Energie Raumheizung/Trinkwassererwärmung	● KWK-Stromeinspeisung	DIN 4108-6, PHPP DIN V 18599
DIN 4108-6	● Hilfsenergie	● Solarstromeinspeisung	EnOB
DIN V 18599, EnOB	● Lüftung und Klimatisierung	● Wärmeeinspeisung	
	● Beleuchtung	● Beteiligungen	
	● Zentrale Dienste	● "Grüner Strom"	
Zähler, PHPP	● Arbeitshilfen und Geräte	● lokaler CO ₂ -Handel	
	● Baumaterialien (Herstellung + Entsorgung)	● globaler CO ₂ -Handel	

- Außerdem:
Passivhaus Wohnen
und Arbeiten:
BHKW 5 kWel



15 Wohneinheiten	38 - 107 qm
4 Büroeinheiten	47 - 56 qm
1 Wohnung mit Atelier	168 qm
Wohnfläche gesamt	1320 qm
Büronutzfläche gesamt	156 qm

80% CO₂-Einsparung
Strom, Warmwasser, Heizung
(gegenüber konventionellem
Neubau, WschV 95)

Aktive und passive
Solarenergienutzung
46 qm Kollektorfläche

Ökologisches Sanitärkonzept
Vakuumsystem, Biogasanlage,
Belüfteter Sandfilter



gefördert durch UMWELT STIFTUNG

Süd-Ost-Ansicht



Kennung
Passwort

Sitzungen

Beschlüsse



Kalender

Gremien

Fraktionen

Letzte Aktualisierung am:
30.03.2011, 15:27

Bisher: 81237 Besucher

Quelle: www.freiburg.de
V 6.7.2

[drucken](#) [startseite](#) [kontakt](#)

[Suchergebnisse](#) > [neue Suche](#)

Beschluss vom 01.07.2009

Sitzung: 11. Sitzung des Bau- und Umlegungsausschusses (öffentlich/nichtöffentlich)

TOP: 1

Vorlage: BA-09/014

Status: öffentlich

Betreff: Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften Schauinslandstraße-Süd, Plan-Nr. 4-76 (Günterstal), bisher Forstwissenschaftliche Lehranstalt hier: Billigung des Plankonzepts für die frühzeitige Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung

Dokumente:

- B** Beschluss
- V** Vorlage
- Anlagen



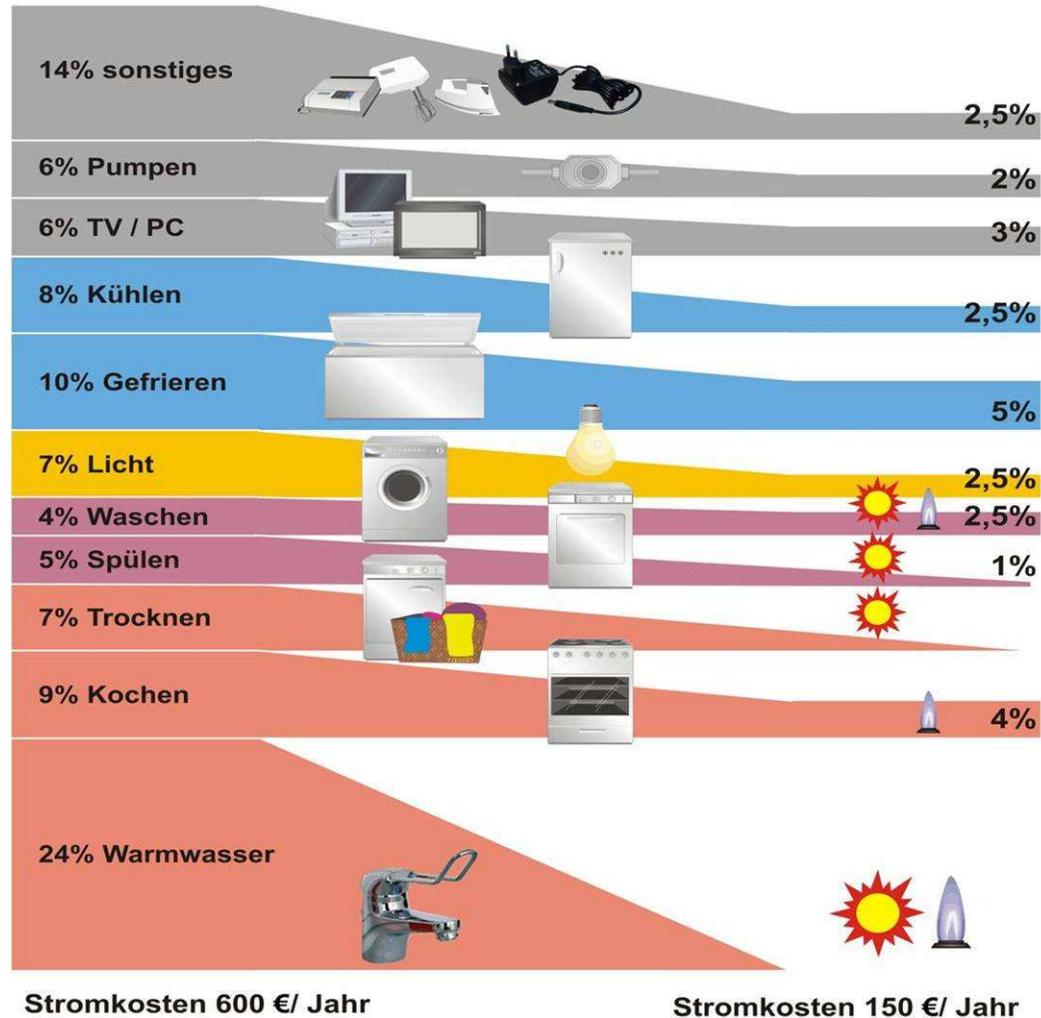
Mein Stromsparhaushalt



75% weniger mit Information, Spargerät und Sonne

vorher: 4000 kWh/Jahr

nachher: 1000 kWh/Jahr



Quelle: G. Löser, Gundelfingen bei Freiburg 2005

Freiburg, gepl. Neubaugebiet Freiburg-Günterstal, Schauinslandstr. Süd

© G. Löser 2.4.2011

- **ca. 30 EFH/RD/DHH**
- **Jahresbetrachtung nur Warmwasser ohne Raumheizung:**
- 30 x 2000 kWh/Jahr 60.000 kWh
- + Verluste NW: 15% (St. Peter Plan) 9.000 kWh
- + WW für Waschmaschinen/Geschirrspüler:
- z.B. 30 x 1 kWh/Tag x 300 Tage 9.000 kWh
- **SUMME 78.000 kWh**
- Dauerlinie sehr flach über große Teile des Jahres
- **bei 5 kWel und 10 kWth**
- Laufzeit BHKW für bis 100% Wärme 7000-8000 Std.
- Stromproduktion 35.000 – 40.000 kWh
- Stromverbrauch Gebäude:
- **30 x 4000 kWh/Jahr 120.000 kWh**
- **Stromsparhaushalte -50% 60.000 kWh**
- + Verbrauch Pumpen NW-Netz 10.000 kWh ?
- **Summe 70.000 - 130.000 kWh**

Voraussetzungen sind optimal, wenn:

• © G. Löser 2.4.2011

- => **hochprozentige Strom-Eigennutzung** im Neubaugebiet erreichbar.
- ** Straße als Privatstr. anlegen,
- ** Gemeinschaft nur 1 Stromzähler und nur 1 Gaszähler gegenüber Versorger
- ** NW-Netz wo möglich von Keller zu Keller
- ** Wärmespeicher
- ** Bauvorschrift: Verbot von el. Wärmepumpen, El.-Direktheizung, Holz-/Ölheizung

Teil 2

- **Atomausstieg und BHKW**

Klimabündnis Freiburg 22.3.2011

- Schon 5% der jährlichen Autoproduktion in Deutschland würde genügen um innerhalb von 4 Jahren so viele BHKW's zu produzieren, dass der gesamte Strom, der bislang aus Kernenergie stammt nun in KWK erzeugt werden könnte.
- Wenn man jeden 15. Fahrzeugmotor Deutschlands (PKW + LKW) im Keller als BHKW aufstellen würde, so könnte damit der gesamte Strom aus Kernenergie, Stein- und Braunkohle ersetzt werden.

Weitere Hinweise

- Öko-Institut Atomausstiegs-Studie
30.3.2011: wichtige Rolle der KWK
- UBA 2010: KWK eine der 3 Säulen beim
Atomenergieausstieg
- Dissertation Tröscher: nur noch
Kleinheizkraftwerke bauen:
- spart Netzausbau

Teil 3:

- **BHKW „100% erneuerbar“ ?**

Samstags-Forum Regio Freiburg



Samstag 4. Dez. 2010 10:30 Uhr

Podiumsdiskussion, Universität Freiburg, Stadtmitte, Kollegiengebäude 1, Hörsaal 1015

Freiburg macht Strom ohne Atom

1000 Blockheizkraftwerke in Freiburg?

Strom erzeugende Heizungen für alle & Kombikraftwerk für Freiburg?

- * Dieter Seifried, Büro Ö-quadrat, Freiburg
- * Matthias Willy, MW-Energum, Waldkirch
- * Rainer Schüle, Energieagentur Regio Freiburg
- * Arnold Löffler, BHKW-Bürger, Freiburg
- * Christian Wangart, Bad & Heizung Lassen, Freiburg und Kirchzarten

13:15 + 14:30 *Führung Vorbild-BHKW(s) in Freiburg

Strom erzeugende Heizung: modulierendes BHKW in Altbau-MFH, Erwinstr./Bad & Heizung Lassen

Eintritt frei. *Anmeldung zur Führung bis 3. Dez. 12 Uhr an ecotrinova@web.de, notfalls T. 0761-216873-0

Schirmherrin Umweltbürgermeisterin G. Stuchlik, Freiburg. Gefördert von ECO-Stiftung, Agenda 21-Büro Freiburg, Wasserkraft Volk AG; viel Ehrenamt. Veranstalter: ECOtrinova e.V. + u-asta / Universität - Umweltreferat, ideell mit Fachschaften Physik, Forst-Hydro-Umwelt, Geographie, Agenda 21 Büro Freiburg, Architektenkammer Gr. Freiburg + EM+Brsng.-Hochschww., Badisch-Elsäss. BIs, AK Wasser BBU e.V., Klimabündnis + BUND OG u. Energieagentur Regio Freiburg, Energie-3Regio/FV SolarRegio Kaiserstuhl e.V., fesa e.V., FIUC e.V., ifpro Institut, VCD Regionalverb., ZEE Zentrum Erneuerbare Energien Uni FR, 100 Prozent GmbH. Leitung/Kontakt: ECOtrinova e.V./Dr. G. Löser / ecotrinova@web.de, www.ecotrinova.de, bei Treffpunkt FR Schwarzwaldstr. 78 d, T. 0761-21687-30





Samstags-Forum

Regio Freiburg

Kurzeinführung am 4.12.2010

Dr. Georg Löser

Stromerzeugende Heizungen?

x-1000 BHKW für Freiburg?

Freiburg macht Strom statt Atom.

Kombikraftwerk?

www.ecotrinova.de, ecotrinova@web.de

© Dr. Georg Löser 4.12..2010



**Green City Teil 4:
Stadt der 1000 Blockheizkraftwerke?
Energie-intelligente Stadt und Region:**

22 Thesen für Freiburger Altbaustadtteile

<http://ecotrinoa.de/pages/samstagsforum.php>

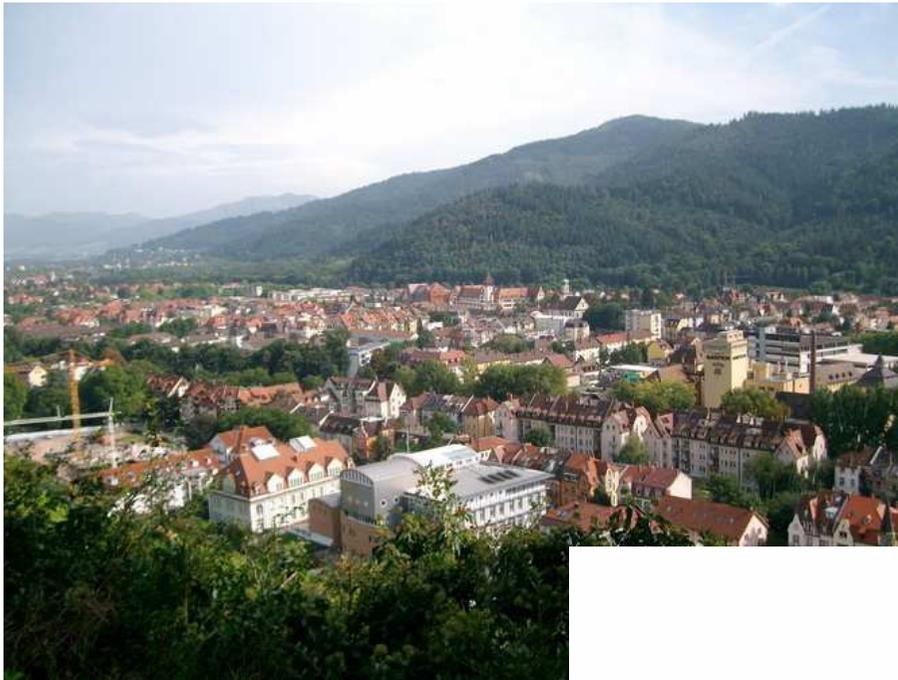
Dr. Georg Löser, Vorsitzender ECOtrinoa e.V. Freiburg

Samstags-Forum Regio Freiburg

29. Nov. 2008

in der Universität Freiburg i.Br.

Freiburg-Wiehre + –Oberau : Platz für 1000 kleine BHKW ?!



Kampagne (2) 2010 ff ** mit Stadt FR +Klimabündnis +...

Freiburg macht... Bürger machen ...Strom

oder: Die Stromsanierung von Gebäuden

Samstags-Forum Regio Freiburg 8.5.2010 (zuvor 2008+9)
www.ecotrinova.de/projekteprojets/samstagsforum/index.html

- unten/Keller: **X mal 1000 BHKW** **
in Neu- und Altbauwohnblocks + Gewerbe + öffentl. Gebäuden
(mit Stadt, Bürger-Vereinen, Agenturen usw.)
- oben/Dach: **100 MW PV-Anlagen** auf Dächer +viele Fassaden
usw. (Bürgerschaft aktiv mit Unternehmen)
- dazwischen: **Negawatt-“Strom-Quelle“:**
> 50 % Stromsparen in Wohngebäuden Extra-Projekt

Übersicht: **BHKWs „erneuerbar“ machen**

- **EEWärmeG-D, EWärmeG-BW**
- **regionales Pflanzenöl /Biodiesel ? Siehe 1. Objekt Führung 8.5.10**
- **Bioenergie-Dorf /-Stadtteil?**
- **Holz für KWK /BHKW?**
- **Biomethan: aus Landwirtschaft usw.?**
- **Methan als Erdgasersatz aus Ökostrom-Überschuß? (ZSW 2010ff)**
- **Warum?**
- **BHKW zunehmend mit erneuerbaren Kraftstoffen betreiben**
- I: um die Öko-Vorteile zu erhöhen
- II: um die Brennstoff-Basis autonomer/regionaler zu machen
- III um KWK-Vorteile auch nach 2020/30/40 weitgehend zu erhalten
(Rückgang der Kondensationskraftwerke ohne KWK) (siehe neue „Berliner Studie“, 2010)
- **Pflicht-Aufgabe: möglichst hohe Stromausbeute des BHKW**
- (Stromkennzahl, el. Wirkungsgrad!): führt zu besserer Öko-Effizienz. Der Strom ist die „Musik!“

BHKW + erneuerbare Wärme

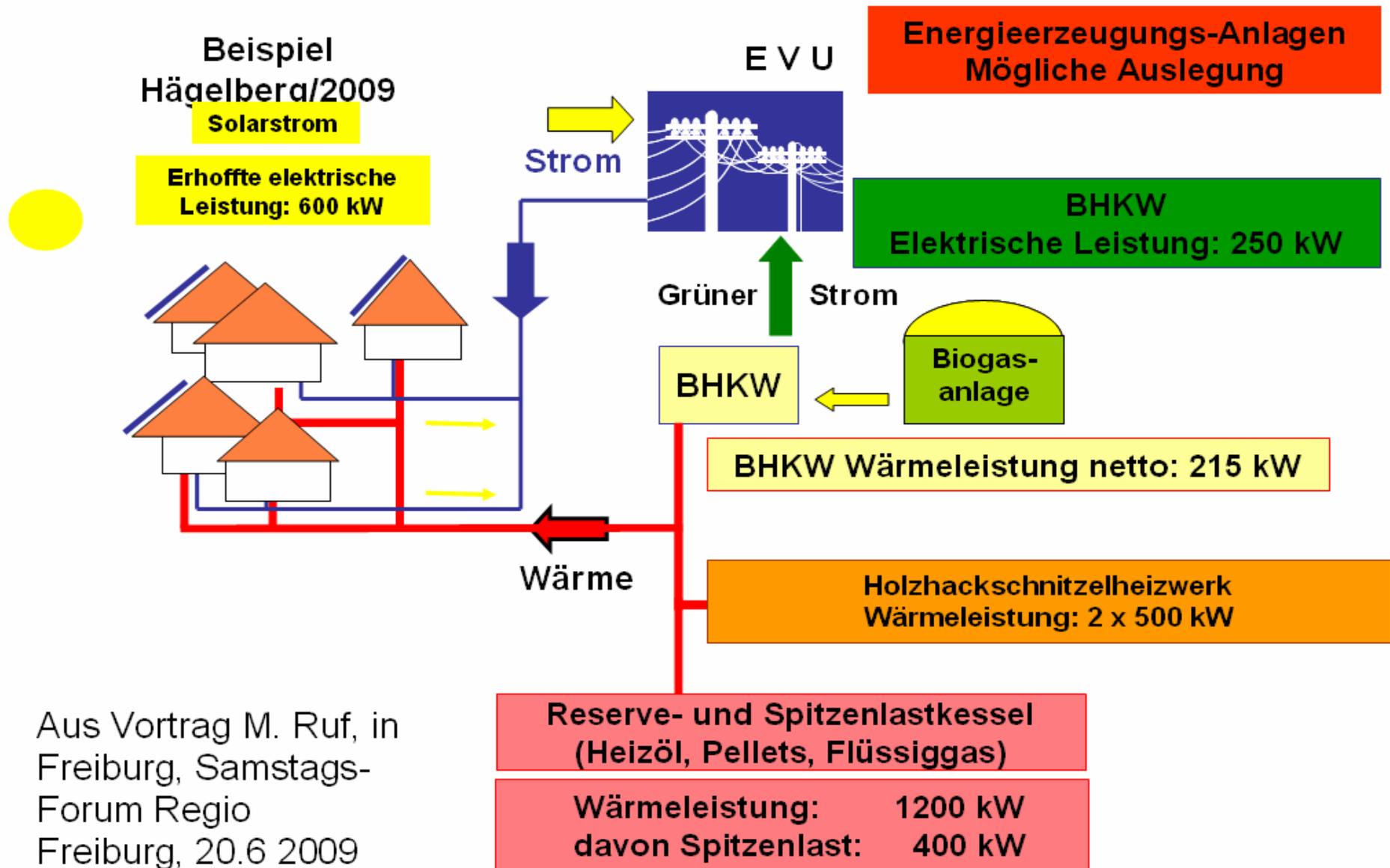
- 1. BHKW + **Holz (Pellets)** für **Wärmespitzen/Reserve**
kein Problem außer Platz für Pellets und Extra-Heizkessel
Reservefeuerung unabhängig von z.B. Erdgas sinnvoll
BHKW mit Wärmespeicher sind aber auch monovalent betreibbar!
- 2. BHKW + **Solarwärme** für „**Sommerbetrieb**“ in MFH
kann BHKW-Laufzeit mindern
→ **gemeinsamer Wärmespeicher** (vgl. DK: HKWs + Windstrom)
- 3. **Studentenwerk-Freiburg**: Heime, an sich BHKW-geeignet:
Hackschnitzelheizungen bestehen meist seit kurzem
(viele BHKW-Chancen 2009 verpasst! Konjunkturprogramm...)

Idee zun 3: **kleine BHKW hinzufügen** mit großer Laufzeit, weniger Holzbezug...
(sehr wirtschaftliche BHKW: vgl. DJH-Freiburg)

EEWärmeG-D und EWärmeG-BW

- **BHKW** als **ersatzweise Pflichterfüllung**
auch ohne Einsatz **e**rneuerbarer **E**nergien,
dies aufgrund der **E**nergie-**E**insparung
BW: Bedingung: „überwiegend“ durch KWK;
Gesamtwirkungsgrad $\geq 70\%$, Stromkennzahl $\geq 10\%$
D: $\geq 50\%$ aus hocheffiz. KWK; analog: Wärmenetze
- **Problem:**
Heizkessel-(Umstellung) auf BioEnergien
leider **OHNE KWK-Pflicht!**
BW: Biogas, Bioöl, Holz, Neubau: $\geq 20\%$. Altbau: $> 10\%$
D: Bioöl, Holz (Biogas **hat** KWK-Pflicht !)

Bio-Energie-Dorf /-Stadtteil



Aus Vortrag M. Ruf, in
 Freiburg, Samstags-
 Forum Regio
 Freiburg, 20.6 2009



BioEnergie-Stadtteile in Freiburg ?

- **Überraschung:**
- **Es gibt (fast) welche!** Mit erheblichen Teil-Versorgungen:
- **FR-Landwasser** (7000 EW) Deponiegas-BHKW 1991: 10 Mio kWh+ 45%th
 - ab 2011 : 2 Mio Nm³ Deponiegas +2 Mio Nm³ Biogas von Remondis-BKF
 - Für 12 Mio kWh el (4900 EW) und 12 Mio kWh th (1200 EW) *Quelle: PM 14.4.2010*
- **FR-Vauban** Hackschnitzel-HW + gpl. Biomethan-BHKW, etwas Pellets+solar
- Auch erwähnenswert:
- **Einzelobjekte /kleine Quartiere**
 - **größtes: Remondis-BKF Biomüllvergärung** FR+B-H BHKW
 - 36.000 t Bioabfall/J für ca. 15.000 t Kompost + bisher 4 Mio. Nm³ Biogas.
 - BHKW 1,6 MWel, Stromerzeugung > 10 Mio kWh/Jahr (1% von Freiburg, 2010)
- **Hackschnitzel-/Pelletheizwerke (Problem: keine Stromerzeugung)**
(Schulen/Weiherhofschule, Hotel Victoria, Stud.werk 2009/10, Pfizer 2009)
G.Löser 2008+2.4.2011

BioEnergie-Stadtteile in Freiburg 2

Weitere können folgen IDEE ECOtrinoa/Löser 22.6./29.11.08

NEU: BHKW-Kampagne Stadt/Vereine/100ProzentGmbH usw. ab Mitte 2010

1. die östlichen Stadtteile

- **Kappel, Ebnet, Günterstal, Littenweiler +?**

- i.w. auf Holzpellet-Basis (Buchenbach, statt zu exportieren;)
- größere Nahwärme; Ziel mittelfristig als (B)HKWs, Päd.Hochschule als 1 „Kern“?

2. die westlichen Teilorte:

- **Munzingen, Tiengen, Opfingen, Waltershofen**

i.w. landwirt. Basis inkl. Weinbau (Biogas), Straßenbegleitgrün, ex-Kompost

3. andere Stadtteile z.B. FR-Wiehre

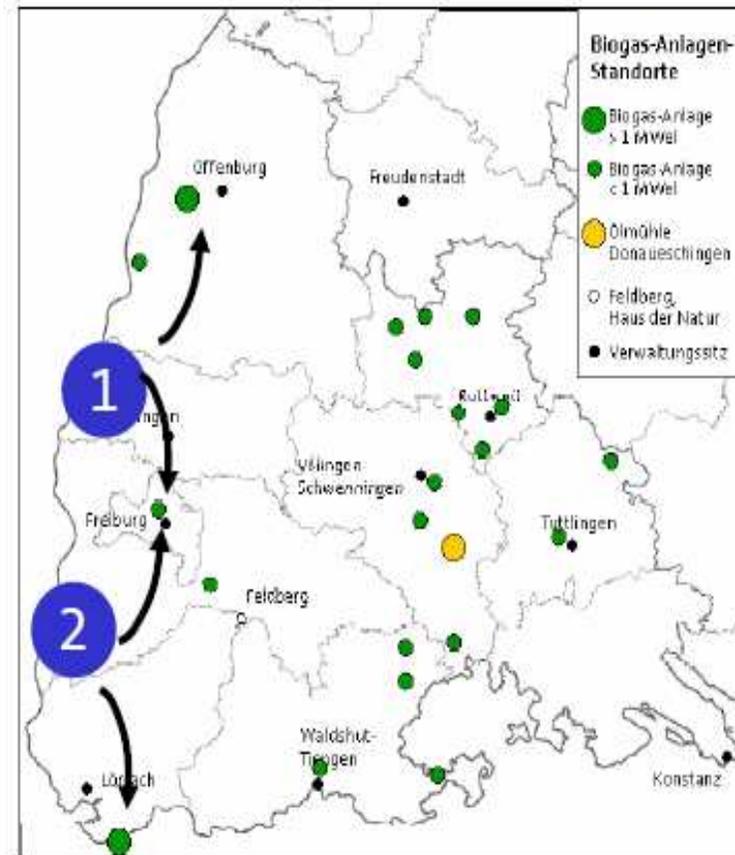
 Modell ECOtrinoa:

1000 Erdgas/Bio-+Ökomethan-BHKW + z.T. Pellets für Wärmespitzen/-Reserve

G.Löser 2008 + 2.4.2011

Biogas-Einspeisung macht den Öko-Brennstoff allen zugänglich

- In Forchheim installiert badenova an eine bestehende $1,8 \text{ MW}_{el}$ NaWaRo-Anlage (bisher ohne Wärmeabnahme) eine Gasaufbereitung
- Eine badenova-eigene neue Anlage ist im Gewerbepark Breisgau geplant (2 MW_{el}), Einsatzstoffe wurden in Kooperation mit ZG Raiffeisen ermittelt
- Gemeinsamkeit beider Vorhaben: das Roh-Biogas wird aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist
- Das Bio-Erdgas kann in Kraft-Wärme-Kopplung in BHKW überall im Erdgasnetz-Gebiet genutzt werden, damit bessere Energienutzung



Biomasse-Heizkraftwerk, Senden - erste kommerzielle Anlage Deutschlands

Neben vielen anderen Effizienz-Projekten will die SWU auch die umweltfreundliche Fernwärmeversorgung ausbauen. Hierzu wird in Senden ein innovatives Biomasse-Heizkraftwerk zur Erzeugung von Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung entstehen und das Fernwärmenetz vergrößert. Im neuen Heizkraftwerk kommt ein besonders innovatives und energieeffizientes technisches Verfahren zur Holzvergasung zur Anwendung - eine für die Energieerzeugung bisher noch kaum genutzte Technologie.

Diese Technik kommt in Deutschland nur in einigen Versuchsanlagen zum Einsatz. In Senden wird das Prinzip erstmals zur kommerziellen Energie-Erzeugung genutzt. Das künftige Sendener Heizkraftwerk hinterlässt pro Jahr rund 40.000 Tonnen weniger Kohlendioxid als eine vergleichbare, mit Erdgas befeuerte Anlage. Zu verdanken ist dies dem besonders hohen Gesamtwirkungsgrad. Bis zu 80 Prozent des eingesetzten Brennstoffs werden in nutzbare Energie – Strom und Fernwärme – umgesetzt. Außergewöhnlicher Ertrag einer vorbildlichen Technik.

Durch den Brennstoff Holz in Form von Hackschnitzeln nutzt die Anlage ausschließlich erneuerbare Energiequellen und ist damit umweltschonend und CO₂-neutral. Mit einer Leistung von 11,4 Megawatt (5 MW elektrisch, 6,4 MW thermisch) ist das Kraftwerk in der Lage, alle Sendener Haushalte (Einwohnerzahl: 21.000) dauerhaft mit Strom zu versorgen und erzeugt daneben Wärme, die im Gewerbegebiet als Prozesswärme für industrielle Zwecke eingesetzt werden kann.

Nachhaltige und zukunftsfähige Energieerzeugung

Die SWU stellt die Weichen

Erneuerbare Energien sind der Grundpfeiler, um unseren Wohlstand auch in Zukunft zu sichern. Dafür investiert die SWU in der Region.

Ende dieses Jahres wird es seinen Betrieb aufnehmen – das Holzgas-Heizkraftwerk in Senden. Mit diesem innovativen Biomassekraftwerk können viele Haushalte und Unternehmen dieser Region zukünftig mit Wärme und Strom versorgt werden. Das Kraftwerk wird rund 36 Millionen Kilowattstunden Strom sowie über 41 Millionen Kilowattstunden Wärme pro Jahr erzeugen. Nicht nur mit großen Energieprojekten treibt die SWU den Ausbau ihrer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung voran. Beispielsweise wird bei dezentralen kleineren Nahwärmenetzen auch zunehmend regenerative Wärmeenergie genutzt. Schon heute erzeugt die SWU 35 Prozent ihrer Energie aus regenerativen Energiequellen. Bis 2020 sollen alle ihre Haushaltskunden mit Ökostrom versorgt werden. Um ihr Ziel zu erreichen, verfolgt die SWU weitere Projekte. So wurden etwa bei ihrem Wasserkraftwerk Böfinger Halde in Ulm 2010 die Erzeugungskapazitäten durch eine Staustufenerhöhung ausgebaut. Am Main bei Kostheim hat die SWU ein Laufwasser-Kraftwerk errichtet, das jährlich rund 20 Millionen Kilowattstunden erzeugt. Durch die Beteiligung an dem kommunalen Nordsee-Windpark Borkum-West II, der bis Ende 2012

realisiert werden soll, wird die SWU ihren grünen Stromanteil in Zukunft noch weiter steigern.

Zukunftsfähige Energieversorgung heißt auch, Lösungen für die Stabilität von Energienetzen zu finden. Daher plant die SWU ein großes Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD) mit einer Leistung von bis zu 1.200 Megawatt. GuD-Kraftwerke lassen sich binnen Minuten hoch- oder herunterfahren und können so die schwankende Einspeisung aus regenerativen Kraftwerken ausgleichen. Hierfür wurde jetzt ein Standort in der Nähe von Günzburg gefunden, der nun weiter auf seine Eignung untersucht wird.

Die SWU wird beim Ausbau einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Energieversorgung weiter voranschreiten und auch Unternehmen bei ihren Anstrengungen unterstützen – wie zum Beispiel die Firma Holz bei der Installation einer Solaranlage (siehe Seite 4).



Diego Maroli, Tel.: 0731/166-2045
E-Mail: diego.maroli@swu.de

SWU-Serie

SWU. Service, Werthaltigkeit, Umweltschutz:
In jeder Ausgabe der SWUnews präsentieren wir Ihnen eine Facette des nachhaltigen regionalen Engagements der SWU:

Ausgabe 1/2011

Thema: Nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung

Ausgabe 2/2011

Thema: Soziales Engagement

Ausgabe 3/2011

Thema: Verantwortungsvolle Ausbildung, sichere Arbeitsplätze



Presseinformation 06/2010

Stuttgart, 26. April 2010

Ökostrom als Erdgas speichern

Konsortium gelingt Durchbruch bei der Energieumwandlung

Deutsch-österreichische Kooperation verwandelt Strom erfolgreich in Erdgassubstitut. So könnte künftig Überschussstrom etwa aus Windkraft und Photovoltaik gespeichert und in der vorhandenen Erdgasinfrastruktur genutzt werden.

Zentrum für Sonnenenergie-
und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Standort Stuttgart:
Industriestr. 6, 70565 Stuttgart



gasnetzes ist groß: Es beträgt über 200 Terawattstunden – der Verbrauch von mehreren Monaten. Das Stromnetz verfügt nur über 0,04 Terawattstunden. Die Integration in die Infrastruktur ist einfach: Das Erdgassubstitut kann wie herkömmliches Erdgas in Versorgungsnetz, Pipelines und Speicher eingespeist werden, um dann Erdgasautos anzutreiben oder Erdgasheizungen anzufeuern.

Die neue Technik will die Aufnahme hoher Anteile fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in das Energiesystem ermöglichen. Ein Ziel ist, die Energielieferung von Windparks plan- und regelbar zu gestalten. „Das neue Konzept ist ein wesentlicher Baustein für die Integration erneuerbarer Energien in ein nachhaltiges Energiesystem“, ergänzt Sterner.

Der Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Strom zu Erdgas beträgt über 60 Prozent. „Das ist unserer Meinung nach definitiv besser als ein vollständiger Verlust“, so Michael Specht. Ein vollständiger Verlust droht, wenn etwa Windkraft überhaupt nicht genutzt werden kann. Die bisher vorherrschende Speicherform - Pumpspeicherkraftwerke - ist in Deutschland nur noch geringfügig ausbaufähig.

Um die neue Energieumwandlungstechnik voranzutreiben, haben sich die zwei deutschen Forschungseinrichtungen mit der Firma Solar Fuel Technology aus Salzburg zusammengeschlossen. Ab 2012 soll eine Anlage mit rund zehn Megawatt Leistung entstehen.

Energiewirtschaftliche Bewertung von Pumpspeicherwerken und anderen Speichern im zukünftigen Stromversorgungssystem

Endbericht

Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik
(IWES) Kassel

setzt. Dezentral erzeugter regenerativer Strom wird auf diese Weise in einen CO₂-neutralen Energieträger mit hoher Energiedichte umgewandelt. Erfolgt die Rückverstromung von EE-Methan dezentral in wärmegeführten BHKW, können der Nutzungs-

Der entscheidende Vorteil gegenüber reinen Wasserstoffkonzepten ist die Nutzung der bestehenden Infrastruktur wie Gasnetze, Gasspeicher und Endverbrauchergeräte. Technologien für Erdgas sind

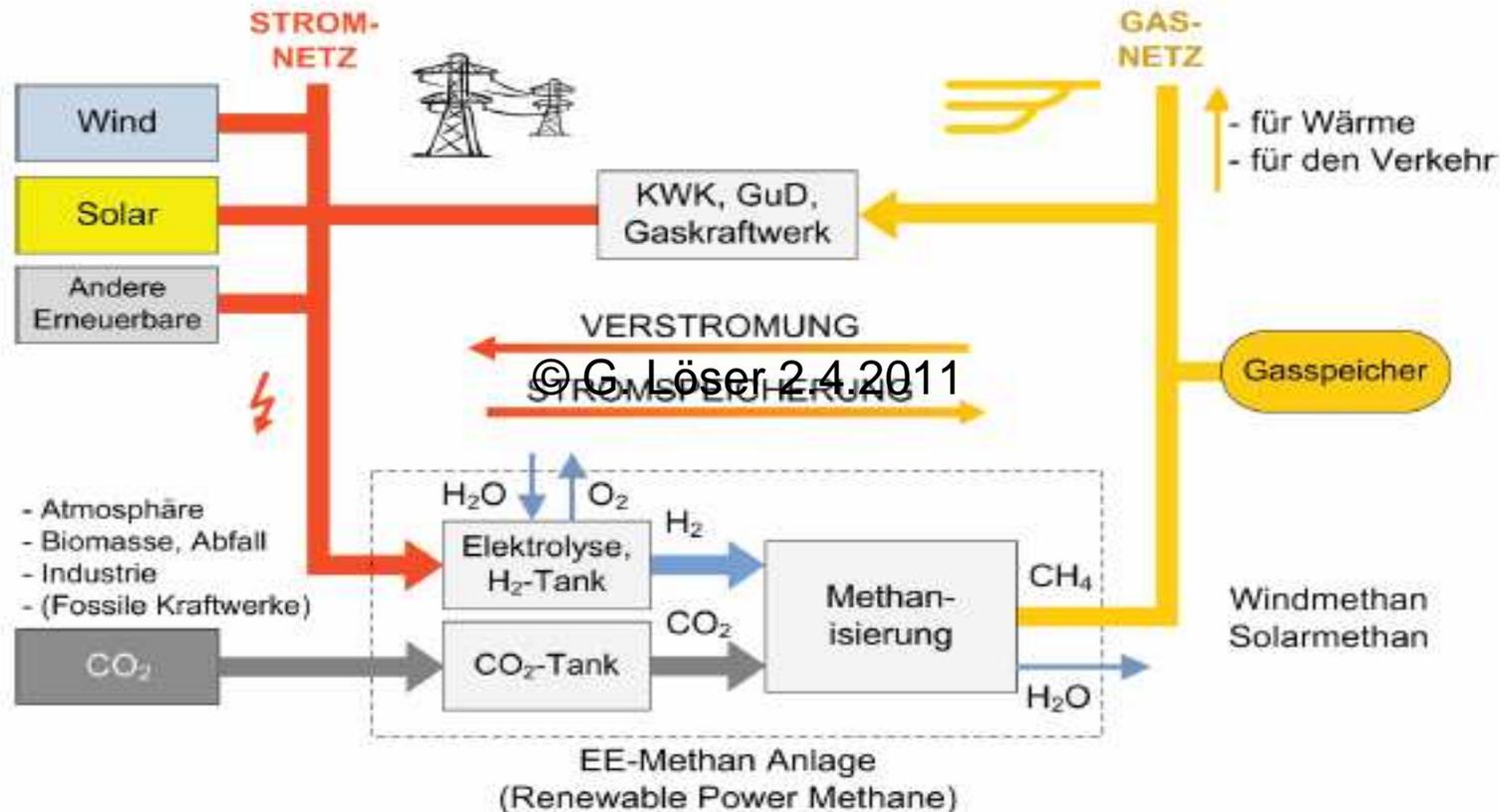


Abbildung 3: Das integrative Konzept „EE-Methan“ zur Speicherung von Wind- und Solarstrom. Quelle: Sterner, 2009; <http://www.upress.uni-kassel.de/publi/abstract.php?978-3-89958-798-2>; Specht et al, 2010. GuD = Gas- und Dampfkraftwerke; KWK = Kraft-Wärme-Kopplung

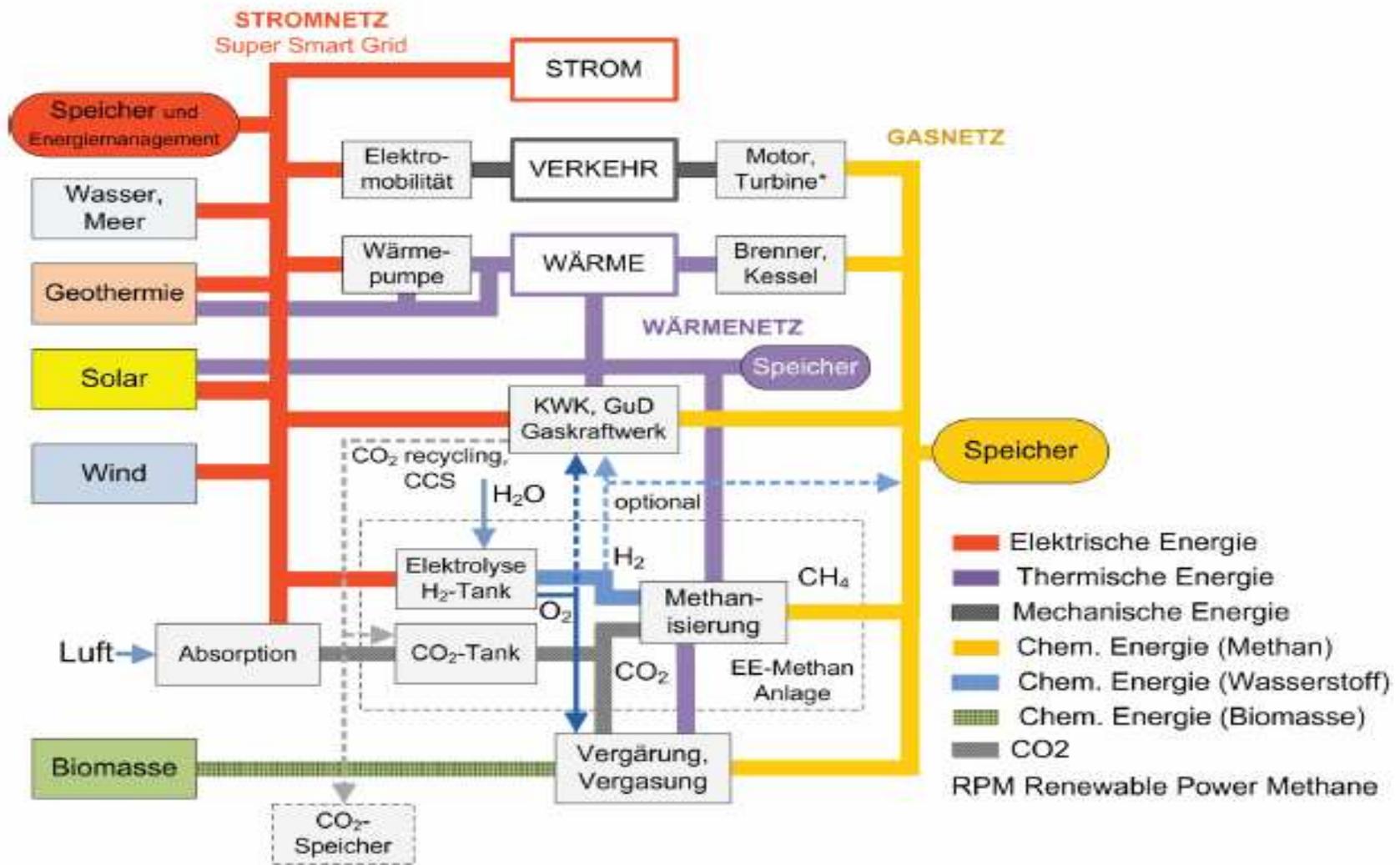


Abbildung 4: Entwurf einer 100 % regenerativen Energieversorgungsstruktur für Strom, Wärme und Verkehr mit Speichern und Netzen für Strom, Wärme und Gas. Quelle: Sterner, 2009, <http://www.upress.uni-kassel.de/publi/abstract.php?978-3-89958-798-2>
 GuD = Gas- und Dampfkraftwerke; KWK = Kraft-Wärme-Kopplung

Benzin-Äquivalent generiert.

Damit kann auf gleicher Fläche über Solarenergie ein etwa 20facher Ertrag des gleichen regenerativen Energieträgers Methan erzielt werden als über Bioenergie. Je nach Standort und Flächenverbrauch von Windparks liegt dieser Faktor für Windmethan bei etwa 10-80, wobei unter Windkraftanlagen weiter Land- und Forstwirtschaft betrieben werden kann.

Die Kosten für erneuerbares Methan werden nach einem Upscaling auf eine Leistungsgröße von 10-20 MW_{el} je nach Betriebskonzept auf 8-10 €-Cent je kWh_{th} abgeschätzt und liegen damit in der Größenordnung von Biomethan aus Biogas.

Eine erste Pilotanlage in der Leistungsklasse 30 kW_{el} wurde vom ZSW in Stuttgart im Auftrag der Firma Solar Fuel Technology containerintegriert aufgebaut. Sie beinhaltet Elektrolyse, Methanisierung, Steuer- und Regelelektronik inklusive eines Betankungsmoduls für Erdgasfahrzeuge. Nach Abschluss der Testphase wird die Anlage zur Simulation der Stromnetzregelung an einer Biogasanlage betrieben. Das Biogas soll hierbei direkt methanisiert werden.

Geplant ist ferner in einer ersten technischen Realisierungsstufe der Aufbau einer 10 MW_{el} Anlage in Kopplung mit einer Biogasanlage, in der das Biogas ohne CO₂-Abtrennung durch Zudosierung von Wasserstoff zu EE-Methan gewandelt wird. Die Inbetriebnahme dieser Anlage soll im Jahr 2012 erfolgen.

Quelle: Sterner et al.

3. Eine integrierte, zu 100 % regenerative Energieversorgungsstruktur der Zukunft

In einer rein regenerativen, zu 100 % erneuerbaren Energieversorgung sind Energiespeicher ein Schlüsselement. Sowohl Strom- und Wärmespeicher, als auch Speicher für chemische Energieträ-

Presseinformation

Stuttgart, 30. September 2010

Auszeichnung für neue Technik zur Speicherung von Ökostrom

SolarFuel erhält Hauptpreis der deutschen Gaswirtschaft

Strom aus Wind und Sonne wird zu erneuerbarem Erdgas. BDEW, ADAC, dena und ASUE prämiieren Technik zur Einbindung regenerativen Stroms in die bestehende Energieinfrastruktur.

Der rasante Ausbau von Windkraft und Photovoltaik erfordert in den nächsten Jahren Stromspeicher in großem Maßstab. Eine neue Technik der SolarFuel GmbH aus Stuttgart macht das nun möglich: Sie konvertiert den Ökostrom in erneuerbares Erdgas. Erdgas lässt sich einfach in die Energieinfrastruktur einbinden, die Speicherkapazität ist immens. Erdgasautos, Heizungen und effiziente Gaskraftwerke können das Gas nutzen. SolarFuel ist für diese Entwicklung jetzt mit dem Hauptpreis der deutschen Gaswirtschaft für Innovation und Klimaschutz 2010 ausgezeichnet worden. Die Preisverleihung fand am 29. September in Berlin statt. Der Preis ist mit 25.000 Euro dotiert.

Die Grundlagen für das Verfahren wurden vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in Kooperation mit

- Presseinformationen und Spiegel der Presse
- Presseinformationen

- Erdgas aus Ökostrom

- juwi und SolarFuel testen Verfahren zur Stromspeicherung
- 21.03.2011

- Auszeichnung für neue Technik zur Speicherung von Ökostrom

- SolarFuel erhält Hauptpreis der deutschen Gaswirtschaft
- 30.09.2010

- Gemeinsame Presseinformation von SolarFuel, ZSW und Fraunhofer IWES

- Ökostrom als Erdgas speichern / Konsortium gelingt Durchbruch bei der Energieumwandlung...
- 26.04.2010
-
- Artikel aus Tageszeitungen, Wirtschaftspresse und TV

- Hamburger Abendblatt

- Deutschland verschwendet Ökostrom
- 16.03.2011

- Kundenmagazin Wingas

- Speichertechnik: Wohin mit all der Energie? Artikel zu Erdgasspeicher
- 10.02.2011

- Bayerisches Fernsehen BR3

- Erneuerbares Methan als Speicher von grünem Strom (Beitrag vom 6. Februar, SolarFuel-Technik ab Minute 25)
- 07.02.2011

- Financial Times Deutschland online

- Gasnetz taugt als riesiger Puffer für Ökostrom
- 10.01.2011

- Cicero online

- Claudia Kemfert über neue Stromleitungen und die Speicherung von erneuerbarem Methan
- 07.12.2010



SOLARFUEL
SMART ENERGY CONVERSION



Presseinformation

Stuttgart, 21. März 2011

Erdgas aus Ökostrom

juwi und SolarFuel testen Verfahren zur Stromspeicherung

Praxistest einer 25 kW-Laboranlage in der Morbacher Energielandschaft mit Windpark und Biogasanlage / Land Rheinland-Pfalz unterstützt zukunftsweisendes Pilotprojekt / juwi-Gruppe beteiligt sich an SolarFuel.

Die Zukunft der Energieversorgung ist erneuerbar und dezentral. Eine der größten Herausforderungen auf dem Weg dahin liegt nach Expertenmeinung in der langfristigen Speicherung von enormen Ökostrommengen. Eine Antwort auf das Problem erproben nun die juwi-Gruppe und die SolarFuel GmbH mit ganz konkreten, technischen Schritten: Eine Laboranlage von SolarFuel in der Morbacher Energielandschaft im Hunsrück wandelt elektrische Energie in Erdgas um. Am 21. März wurde die Anlage in Anwesenheit der rheinland-pfälzischen Umweltministerin Margit Conrad eingeweiht. Die elektrische Anschlussleistung beträgt 25 Kilowatt. Die Grundlagen der Technik stammen von den Forschungsinstituten ZSW und Fraunhofer IWES. Ziel des einzigartigen Vorhabens ist ein optimal entwickelter Baustein für eine regenerative Energieinfrastruktur. Die Wörrstädter juwi-Gruppe beteiligt sich darüber hinaus mit rund fünf Prozent an dem Stuttgarter Energieumwandlungsspezialisten SolarFuel.

Mit dem rasanten Ausbau erneuerbarer Energien wächst auch der Bedarf nach Speichertechnologien. Sie machen die un stetig anfallende Elektrizität der Wind- und Solarenergie lagerfähig. Die neue Ökostromspeichertechnik von SolarFuel wurde im Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und im Fraunhofer-Institut für Wind-

Projekt (12)

Ein Ziel des
Samstags-Forums
Regio Freiburg : die
**Energiespar-
+Solarstadt**

Solarstadt - Stadt der Zukunft

Strom-, Wärme- und Brennstoffverbund - 100% solar



**Brennstoff-
fabrik**

Foto: DDU

