

# Energiewende – zentral, dezentral oder dezentralst ?

von der **Energie-Diktatur** heute  
zur **Energie-Autonomie** morgen !

## Vortrag

im Rahmen der Vortragsreihe 2015 der Solarfreunde Moosburg in Moosburg  
am Donnerstag, 3.12.2015

***Prof. em. Dr. Ernst Schimpff***

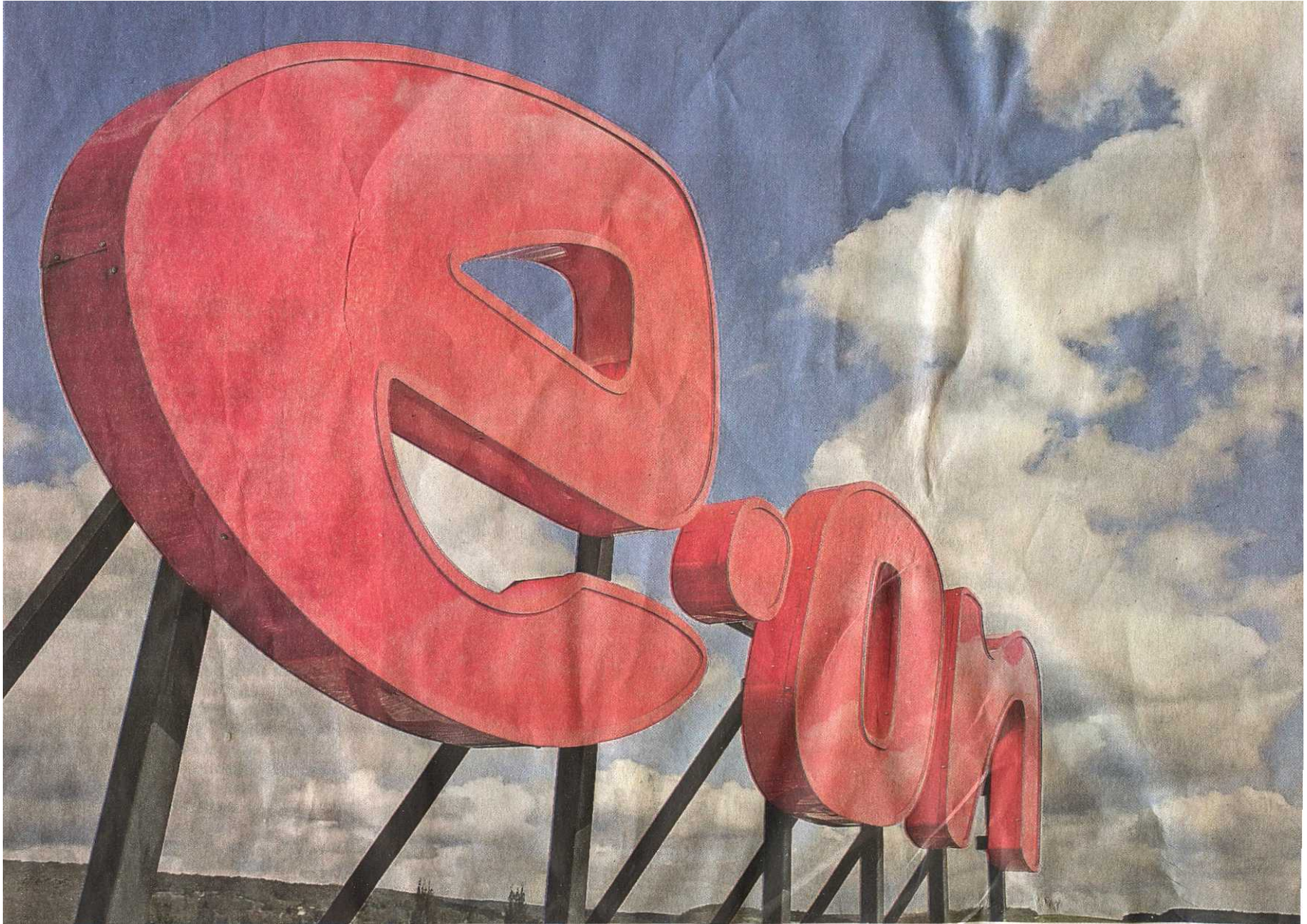
Bürger Energie Genossenschaft Freisinger Land e.G.  
Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solar-Initiativen  
E. F. Schumacher-Gesellschaft für politische Ökologie e.V.



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Ein zerknitteter, wankender Stromgigant?



# E.On & RWE

## steigen aus Atomkraft, Kohle & Gas aus !

SZ-Meldung vom 1.12.14 & Tagesschau-Meldung vom 1.12.15

- *Die hoch verschuldeten Energiekonzerne greifen unter dem Druck der Energiewende zu radikalen Maßnahmen:*
- *Künftig werden sie sich auf Erneuerbare Energien, Energienetze und Kundenlösungen konzentrieren!*
- **Wie beurteilen wir ‚Energiewendler‘ diese Entscheidungen?**
- **Ein Sieg der AKW-Gegner und der Energiewende-Bürger?**
- **Oder nur ein Pyrrus-Sieg und die Energie-Diktatur geht mit einer zentralisierten Energiewende weiter?**



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Die Frage nach der Energie-Zukunft von *Carl Amery*



- Die Frage nach der Energiezukunft rührt ...
  - - ans innerste Verständnis dieses Wirtschaftsstaates,
  - - ans innerste Verständnis der Industriegesellschaft.
  
- Die Energiewirtschaft, die auf mittlere und lange Sicht angestrebt werden muß, ist eine „Kreislaufwirtschaft aus laufendem Energie-Einkommen“.
  
- Das bedeutet Sonnenenergie in allen ihren Ausprägungen, wie direkte Einstrahlung, Photosynthese, Windenergie und ... die Energie des Wassers.
  
- Carl Amery: „Das zweite Netz oder die legale Revolution – Ein Vorschlag in die Energielücke hinein“ in: C. Amery/ P.C. Mayer-Tasch/ K.M. Meyer-Abich: „Energiepolitik ohne Basis –Vom bürgerlichen Ungehorsam zur energiepolitischen Wende“ Fischer Taschenbuch Verlag, 1977, S. 86

# Carl Amery 1977 (!) zu Bürger-Energie-Genossenschaften

---



- Die neuen Energie-Genossenschaften können in der Auswahl ihrer Energieformen und der jeweiligen Anwendungstechniken nicht scharfsinnig ... genug sein, wenn sie ihr zentrales Ziel erreichen wollen: die drastische Senkung der Monopol-Abhängigkeiten.
- Die neuen Energie-Genossenschaften (werden) nicht nur ein neues Energieversorgungsnetz, sondern darüber hinaus ein neues Netz sozialer Sicherheit und ökologischer Stabilität (entstehen lassen).
- Als direkter Angriff auf Profit und Machtausübung ist jede Neue Energie-Genossenschaft mithin ein revolutionärer Akt.
- Carl Amery: „Das zweite Netz oder die legale Revolution – Ein Vorschlag in die Energielücke hinein“ in: C. Amery/ P.C. Mayer-Tasch/ K.M. Meyer-Abich: „Energiepolitik ohne Basis –Vom bürgerlichen Ungehorsam zur energiepolitischen Wende“ Fischer Taschenbuch Verlag, 1977, S. 100-102

# Um das zentrale Ziel nach *Amery* zu erreichen, brauchen wir *gleichzeitig*:

---

- - die **Energiewende**
- - die **Mobilitätswende** und
- - die **Agrarwende**, d.h.
- weg von industrieller Landwirtschaft, hin zu Naturnahem Landbau!
  
- **Gegenstand dieses Vortrages:**
- Unabhängigkeit & Freiheit von der herrschenden **Energiediktatur** durch E.on, RWE, EnBW, Vattenfall & der fossilen Energiewirtschaft (Kohle, Erdöl & Erdgas)!



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen

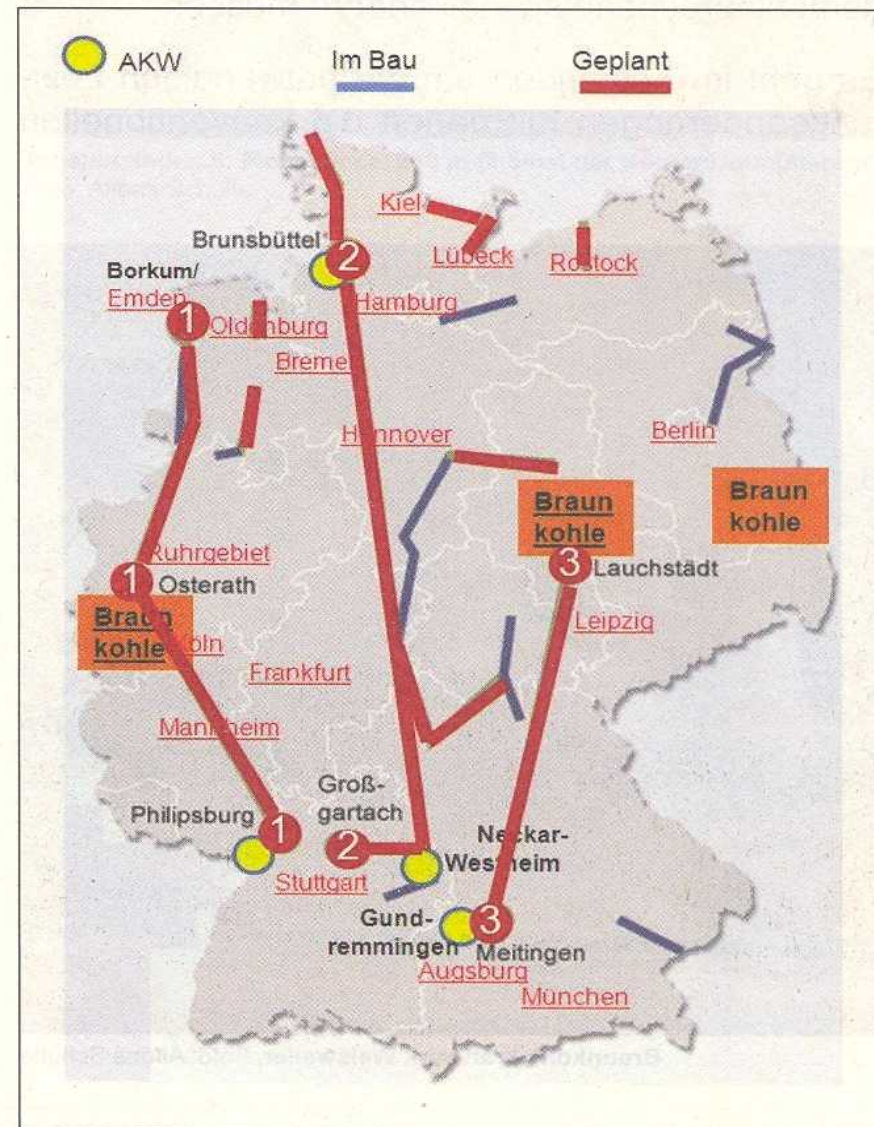
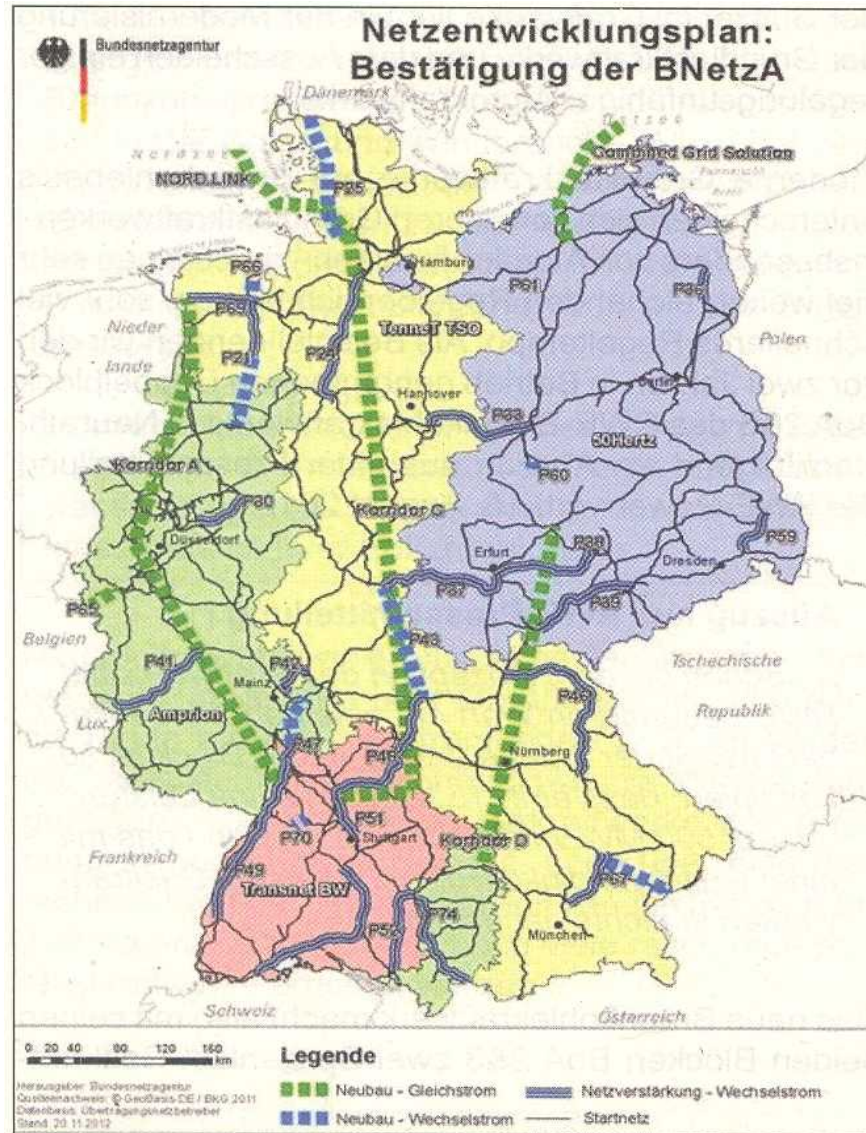


# Bürgerlicher Widerstand gegen HGÜ-Leitungen



# Geplante HGÜ-Leitungen notwendig?

## Das wäre Fortsetzung der zentralisierten Energiewirtschaft !





# Kann darüberhinaus Nord-Deutschland Süd-Deutschland mit Windstrom versorgen?

## Tägliche Windstrom-Erzeugung in Deutschland 2014

**Hier hat Ministerpräsident Seehofer recht  
Überkapazitäten aus Windstrom im Norden sind keine Stromversorgung**



Tägliche Energieerzeugung in Deutschland in 2014



letztes Update: 14. Nov. 2014 16:25 GMT

**Die Überkapazitäten bei Windstrom sind so unregelmäßig, dass eine Versorgung Bayerns mit Windstrom aus dem Norden technisch unmöglich ist.**

# Nachhaltige Energie-Versorgung

## Wie erreichen wir sie?

---

- Zentral auf nationaler bzw. EU-Ebene?
- oder: Dezentral auf kommunaler bzw. sogar häuslicher Ebene?
- Weitere wichtige Frage:
- Welche Erneuerbaren ...  
... sollten Vorrang haben?



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Der zentrale Ansatz

---

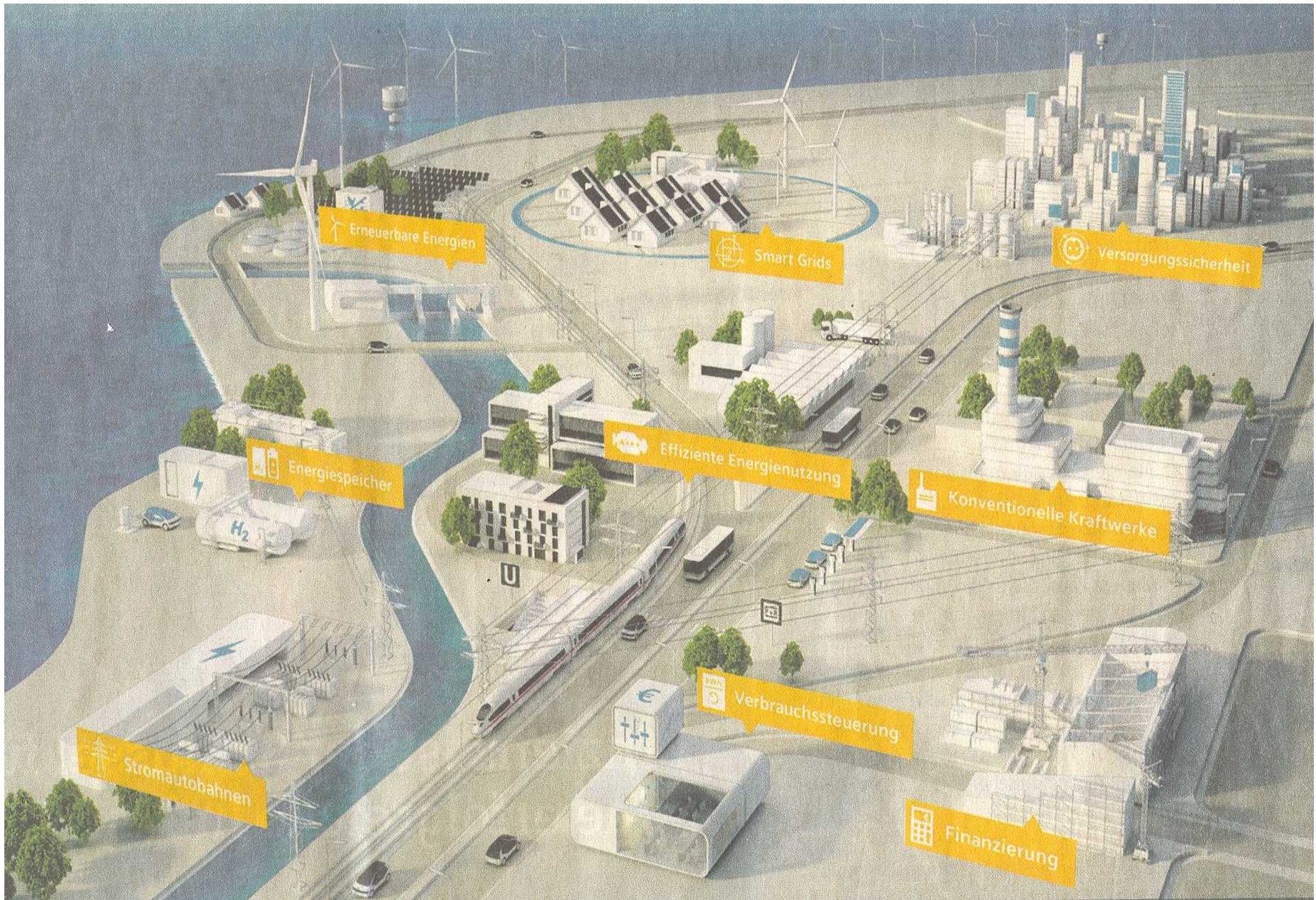
- Wird ständig propagiert, z.B.
- TÖPFER spricht sich für ein Verbundsystem der Erneuerbaren in der EU aus!
- Die EU-Kommission arbeitet an der europa-weiten ENERGIE-UNION,
- Namhafte deutsche Professoren befassen sich nur mit dem System der zentralen ENERGIEWENDE!
- SIEMENS denkt an eine zentralisierte und dazu noch halbherzige ENERGIEWENDE:



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Energiewende-Vision von Siemens in D



# Stromversorgung der Zukunft nach **Siemens** = absolut **zentral**:

---

- ❑ Fossile Gas- & Dampfturbinen-Kraftwerke sorgen für die Versorgungssicherheit,
- ❑ Stromautobahnen transportieren die Energie zu den Verbrauchern über HGÜ-Leitungen,
- ❑ Sonne, Wind- & Wasserkraft ‚können‘ (dürfen?) zur Grundversorgung beitragen! Und die Bioenergien??
- ❑ Schlaue Netze (Smart Grids) auf allen Ebenen,
- ❑ Intelligentes Lastmanagement – Top-Thema der Industrie.
- ❑ Alles „sauber, sicher und bezahlbar“?
- ❑ *Und die Abhängigkeit von den großen Konzernen und Erdgas bleibt? (→ Putin lässt grüßen!)*
- ❑ *Ich sage: **NEIN DANKE!***

## 2. Frage: sind alle Erneuerbaren gleichrangig?



# Naturgegebene Energiedichten in D

nach H. Graßl, 29.1.2010

- **Solarstrahlung** = **115** Watt / m<sup>2</sup>
- **Windenergie** ~ **3** " "
- **Bioenergien** ~ **0,2** " "
- **Wasserkraft** ~ **0,1** " "
- **Geothermie** ~ **0,1** " "
  
- Logische Konsequenz: die direkte Nutzung der **Sonnenenergie** und der **Windkraft** sollten Vorrang haben!
  
- **Bioenergien** & **Geothermie** nur als Ergänzung dienen!



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



**Flächenbedarf** zur Strom-Erzeugung von 10 GWh /Jahr:  
**400** ha Maisanbau für Biogas-Strom, **20** ha PV-Freilandflächen,  
**8** ha PV-Dachflächen & nur **0,3** ha Windkraft!

---





# Welche Komponenten brauchen wir für eine lokale Energie-Autonomie?

---

- 1. die Sonne: viele PV- und Solarkollektor-Anlagen auf Dächern & Fassaden!
- 2. den Wind: maßvoll eingesetzte Windkraft-Anlagen in der Landschaft,
- 3. die Bioenergien: nur um Stromlücken von Sonne & Wind vor allem im Winterhalbjahr zu schließen!
- 4. Lokale **Kurz- & Langzeitspeicher** und ein ...
- 5. Kommunales **Lastmanagement** in Ortsnetzen.



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# 1. Absoluter Vorrang für Photovoltaik- & Solarkollektor-Anlagen

---

- Auf Dächern & Fassaden so viel wie möglich und ...  
- je nach Bedarf - auch nötig!
- Nur die Investition in die Anlagen kostet, die Strom- & Wärme-Erzeugung ist nahezu kostenlos!
- Aus den häuslichen bzw. gewerblichen Strom- & Wärme-Konsumenten werden Prosumenten!
- Aber ...

# Aber ...

---

- PV-Freiflächenanlagen sind – je nach Größe – dezentrale bis zentrale(!)Elemente der Strom-Erzeugung !



## Also: Absoluter Vorrang für Photovoltaik- & Solarkollektor-Dach-Anlagen !

---

Denn ...

□ PV- & SK-Dach-Anlagen sind die kleinsten Elemente der EE, folglich können sie dezentralst eingesetzt werden:

□ **Small is beautiful!**

# Energieautarkes Haus bei Hannover



# Daten zum EnergieAutarkenHaus, Hannover

---

- Wohnfläche: 161 m<sup>2</sup>
- Primärenergie-Bedarf: 5,01 kWh / m<sup>2</sup>
- **Solarthermie-Heizanlage**
- Kollektorfläche (dachintegriert): 46 m<sup>2</sup>, 45° Neigung
- Speicher (Schichtenspeicher): 9,3 m<sup>3</sup>
- Solarer Deckungsgrad: 65 %
- **Zusatz-Heizsystem**
- Holzvergaserofen (Kamin): 2,5 kW
- Brennstoff-Bedarf (pro Jahr): 1-2 m<sup>3</sup> Buchenholz
- **Solarstrom-Anlage**
- PV-Module (dachintegriert): 58 m<sup>2</sup>, 45° Neigung
- Leistung der PV-Anlage: 8,2 kWp
- Batterie-Speicher: 58 kWh
- **Dämmsystem**
- Mauerwerk (monolitisch): 42 cm, gefüllt mit Min.gran.
- Wand (U-Wert): 0,18 W/m<sup>2</sup>K



## 2. eine maßvolle PV-Ergänzung durch Windkraft

---

- Ziel in Bayern sollte sein:
- Jede Gemeinde mit 1 bis 3 Windanlagen von ...
- je 3 - 7,5 MW Leistung,
- Jahres-Stromerzeugung: 6 – 50 Millionen kWh!
- Jede Gemeinde beschließt mit ihren Bürgern über Anzahl & Standort im Gemeindebereich!
- Nachbar-Gemeinden schließen sich eventuell zusammen und planen gemeinsam.
- Alle Bürger können sich finanziell beteiligen!
- Das ergäbe dann eine demokratische Autonomie!



# E-66 in Schweitenkirchen – voll ausreichend!





## E-82 bei Paunzhausen – für die Gemeinde voll ausreichend!



**E-115** der BEG-FS bei Kammerberg am 14.9.2015  
für **Gemeinde Fahrenzhausen voll ausreichend !**



# 3. Dezentrale KWK-Anlagen mit Bioenergien

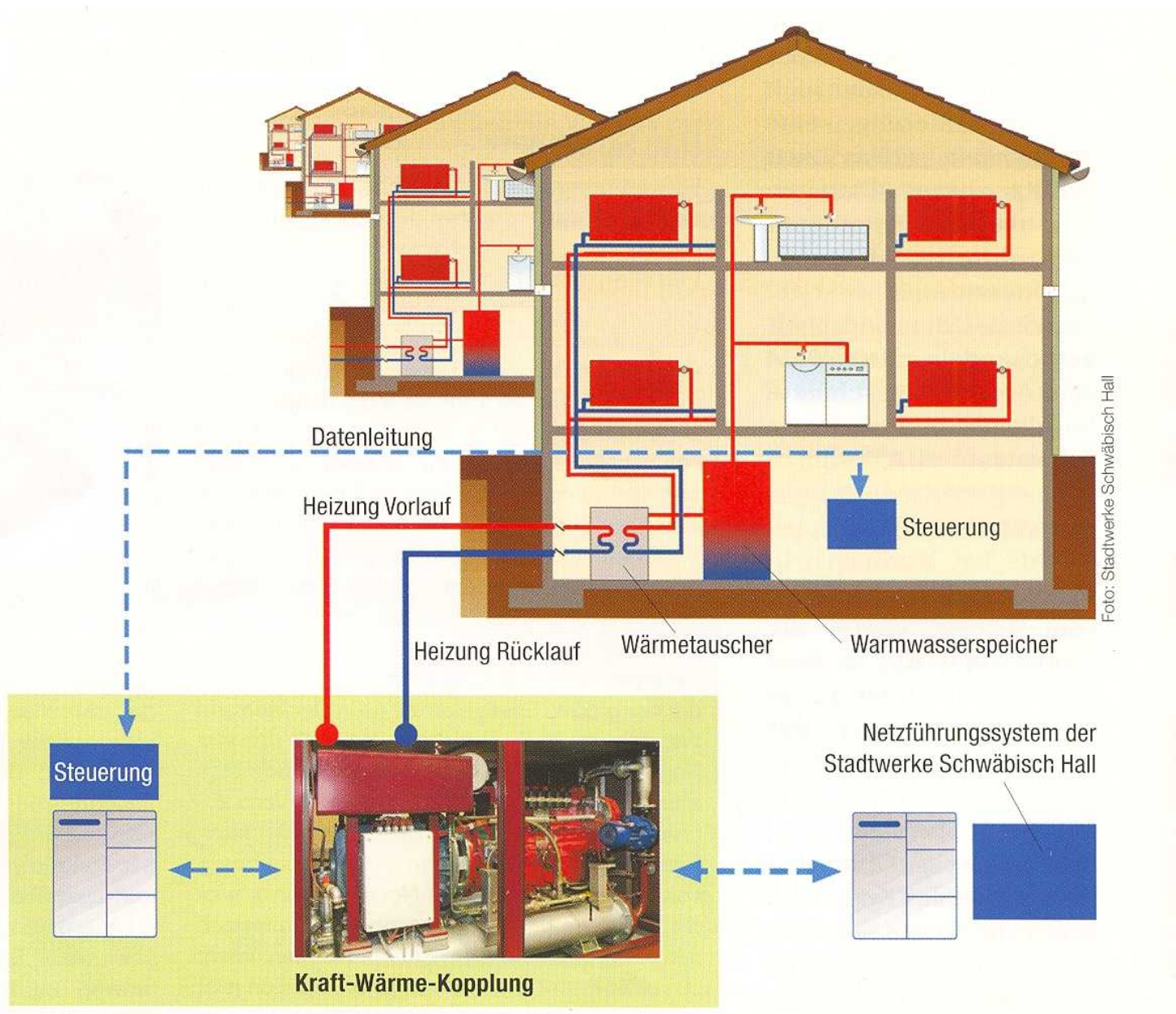
- Zur Schließung der winterlichen Stromlücken (die im November, Dezember & Januar bei Sonne und Wind tage- bzw. wochenweise auftreten können) werden die Bioenergien **Biogas**, **Chinaschilf**, **Holz** & **Pflanzenöl** als gespeicherte Sonnenenergie eingesetzt.
- Stromgeführte Klein-BHKW dienen dann als Kaltreserve (Residual-Kraftwerke).
- In jeder Gemeinde – maßgerecht in Privat- & öffentlichen Gebäuden errichtet – können BHKW den Strom exakt dann liefern, wenn die Sonne nicht ausreichend scheint bzw. der Wind nicht genügend weht.
- **Dieses dezentrale Stromerzeugungssystem kann von Stadtwerken in 1 bis 3 Minuten bei Strombedarf in Gang gesetzt werden und lokale Stromunterversorgung gezielt kompensieren.**



# Ortsnahe Biogas-Anlage



# Haussysteme mit Kraft-Wärme-Kopplung



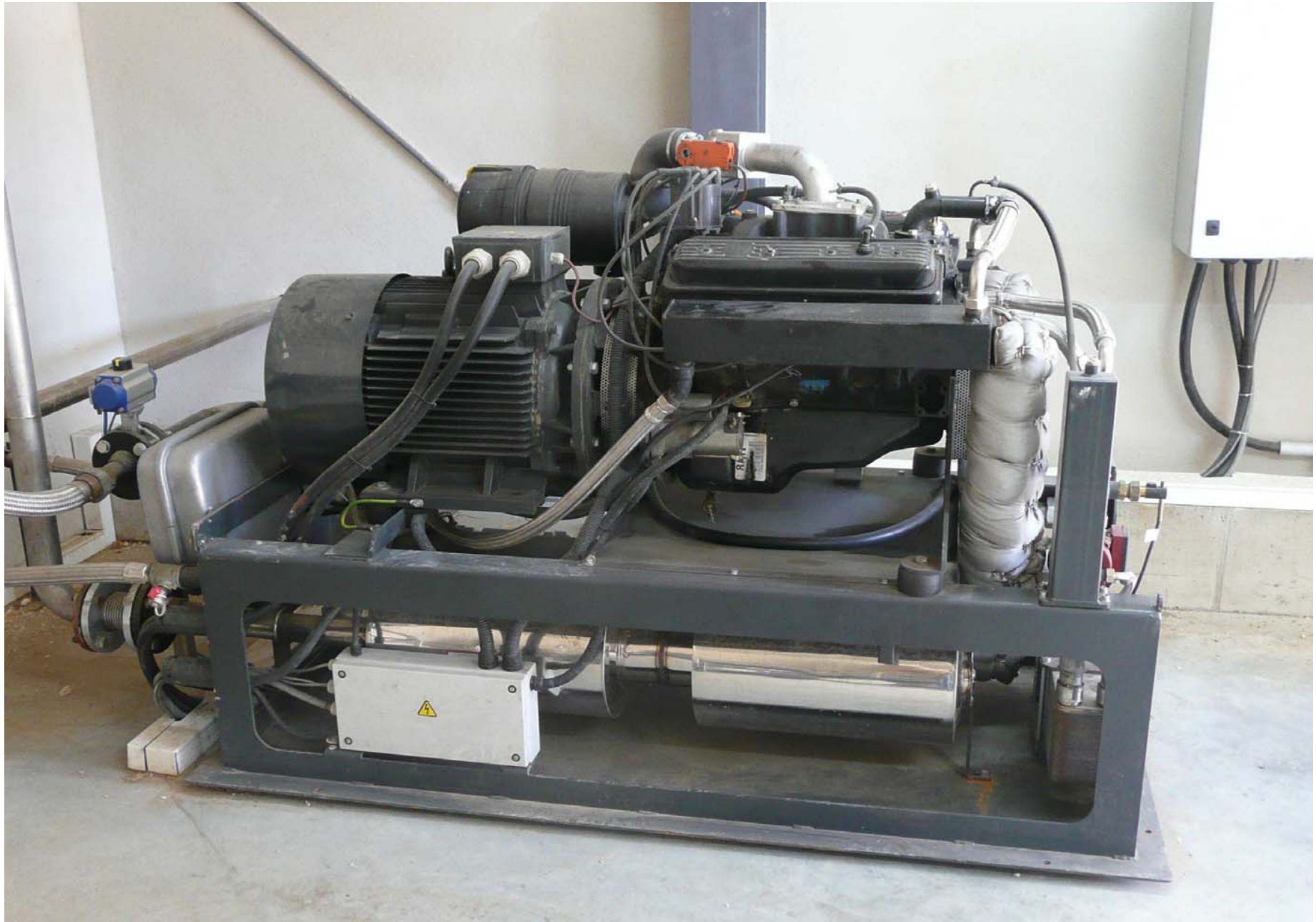
# Holzhackschnitzel oder gehäckseltes Chinaschilf



# Moderne Holzvergassungsanlage

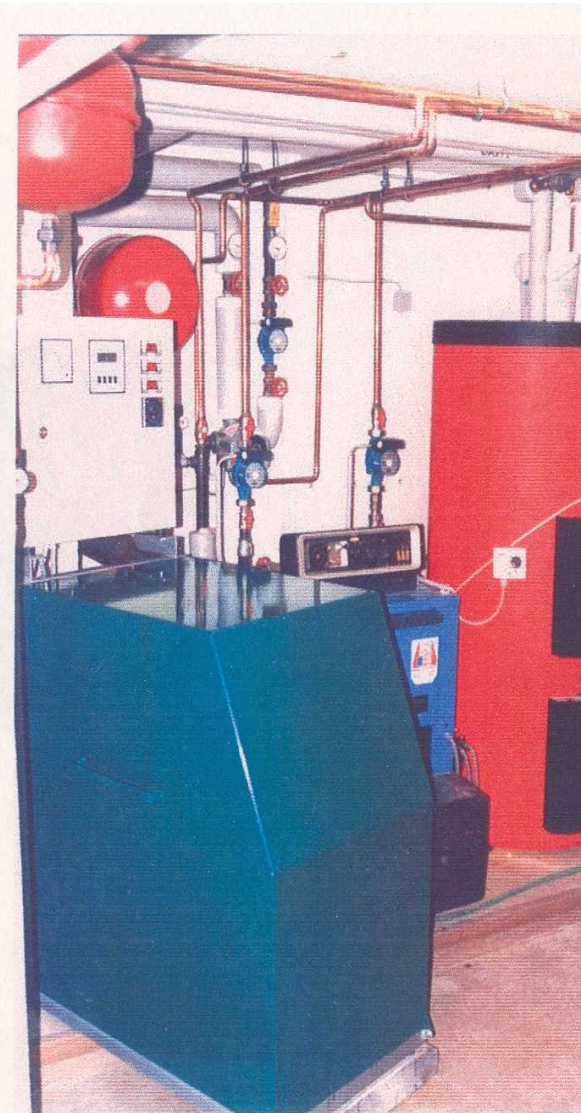


# Holzgas-Blockheizkraftwerk (30 kW<sub>el</sub>)





# Haushalt mit Pflanzenöl-BHKW



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Fünf Pflanzenöle von Tausenden



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Jatropha & Ricinus = ungenießbare Öle



# 4. Stromspeicher-Möglichkeiten für Stromüberschuss aus PV- & Windanlagen

## Kurzzeitspeicher:

- Natrium-Schwefel- bzw. Redox-Flow-Batterien in Gewerbebetrieben
- Blei-Gel- bzw. Lithium-Ionen-Akkus in Haushalten
- Lithium-Ionen-Akkus . . . . . in Elektromobilen

## Langzeitspeicher:

- Redox-Flow-Batterien (über lange Zeiträume kaum Verluste!)
- Methanisierung von Wind- & Solarstrom: Power to Gas (Einspeisung von Wind- & Solar-Methan ins Erdgasnetz)
- Pumpspeicher-Seen und –Kraftwerke\*
- Druckluftkavernen\*

\* = *nur geringes Potenzial !  
und Akzeptanz ??*



# Strom- Speichern im Keller

8 Blei-Gel-Akkus  
mit 12 kWh  
Kapazität



# 5. Kommunales Lastmanagement in Ortsnetzen

---

- **Zentrale Aufgabe:** Stromerzeugung & Stromverbrauch müssen auf Haus-, Siedlungs- oder Gemeinde-Ebene zusammengebracht werden!
- **Möglichst gute** (automatische) **Anpassung** des Strombedarfs an das fluktuierende Angebot von Sonnen- & Windstrom (festgelegte Frequenz- bzw. Kostenschwellen!)
- **Frequenz-Regelung im Ortsnetz** durch Gemeindewerke oder Bürger-Energiegenossenschaften (z.B. durch Hinzuschalten bzw. Abschalten von BHKWs in Abhängigkeit des Bedarfs & des lokalen PV- & Windstrom-Angebots!)
- **Gemeindewerke** bzw. **Energiegenossenschaften** brauchen nicht nur Stromlieferanten & Stromkunden, sondern auch virtuelle Kraftwerke!
- Vgl. W. Canzler & A. Knie: „Schlaue Netze“, oekom 2013



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# In Deutschland inzwischen mehr als 100 Bioenergie-Dörfer & 25 Bioenergie-Regionen!

---

- **Reine Bioenergie-Dörfer sind keine nachhaltige Lösung!**
- **Güssing** = 1. Bioenergiedorf in Österreich:  
hat heute große Probleme → Verknappung & Verteuerung von Holz!
- **Jühnde** = 1. Bioenergiedorf in Deutschland (Lkrs. Göttingen):  
hat neben Holz & Biogas inzwischen auch PV- & Kollektor-Anlagen  
und plant einen Wind-Park!
- **Feldheim** = 1. Energiedorf mit eigenem Strom- & Wärmenetz:  
neben einer Biogas- & Holzhackschnitzel-Anlage zusätzlich auch eine  
PV-Freiflächenanlage und ein großer Windpark (43 WKA = 74 MW).  
Energieendpreise um bis zu 30% billiger als beim örtlichen Grundversorger!
- **Dimbach** in Unterfranken mit 1,11 kWp PV-Strom je Einwohner.  
Seit Mai 2003 das 1. Dorf Bayerns, das in der Jahresbilanz seinen  
gesamten Strom mit PV-Anlagen deckt!  
**Aber PV alleine ist auch nicht die Lösung!**
- **Energieautarke Siedlung** in Norderstedt: Eigene Stromnetze,  
jedes Haus mit PV-Anlage, E-Mobile als Speicher (95% Stehen & Laden),  
elektr. Wärme-Pumpen für Hauswärme, 1 BHKW für Engpässe im Winter!

# Energiewende in Wilpoldsried / Allgäu

---

- Gemeinde mit 2.570 Einwohnern
- 159 Solarkollektor-Anlagen
- 230 PV-Dach-Anlagen mit 4.400 kWp Leistung
- 1 PV-Freiflächenanlage mit 290 kWp Leistung
- 9 Windkraft-Anlagen mit 17 MW Leistung
- 1 Biogas-Anlage mit 1,1 MWel Leistung
- 300 Bürger sind an Windkraft- & Biogas-Anlagen beteiligt!
- Intelligente Ortnetze (smart grids) im Aufbau.
  
- **Ergebnis:**
- Strom-Erzeugung = 550% des Eigenbedarfs!
- Wärme-Erzeugung = 80% des Eigenbedarfs.





# Energiewende in Großbardorf /Bayer. Rhön



Jahresverbrauch Strom 2011

ca. 1.600.000 kWh

Jahreserzeugung in EE-Anlagen:

ca. 7.600.000 kWh

Jahresverbrauch Wärme 2011

ca. 3.200.000 kWh

Jahreserzeugung in EE-Anlagen:

ca. 2.880.000 kWh

# Erstes energieautarkes Neun-Familien-Haus

## ohne externe Strom-, Heizöl- & Erdgas-Anschlüsse!

---

- Einzige Energiequelle = die Sonne: die gesamten Fassaden sind mit hocheffizienten PV-Dünnschicht-Modulen ausgestattet,
- Gebäude ist ‚perfekt‘ wärmeisoliert,
- Nur energieeffizienteste Haushaltsgeräte (A+++ ) eingesetzt,
- 1 Stunde Sonnenschein reicht für Energiebedarf von 1 Tag!
- Lithium-Ionen-Batterien als Kurzzeitspeicher für 3 bis 4 Tage,
- Stromüberschüsse werden durch Elektrolyseur in Wasserstoff verwandelt & gespeichert,
- Jahres-Stromdefizit von ~ 25 Tagen wird mit Wasserstoff und unter Einsatz einer Brennstoffzelle gedeckt,
- Energie-Informationssystem hilft Bewohnern Energieverbrauch zu optimieren.
- Zusätzlich für die Mieter: 1 Elektroauto & 1 Biogas-Auto !
- Biogas aus biologischen Abfällen (Axpo-Kompogas-Verfahren).

Quelle: Sonnenseite-Newsletter vom 14.1.2015

# Erstes energieautarkes Neun-Familien-Haus in Brütten bei Zürich – einzige Energiequelle: die Sonne!



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Die autarke Energie-Fabrik in Neuenstadt am Kocher

---

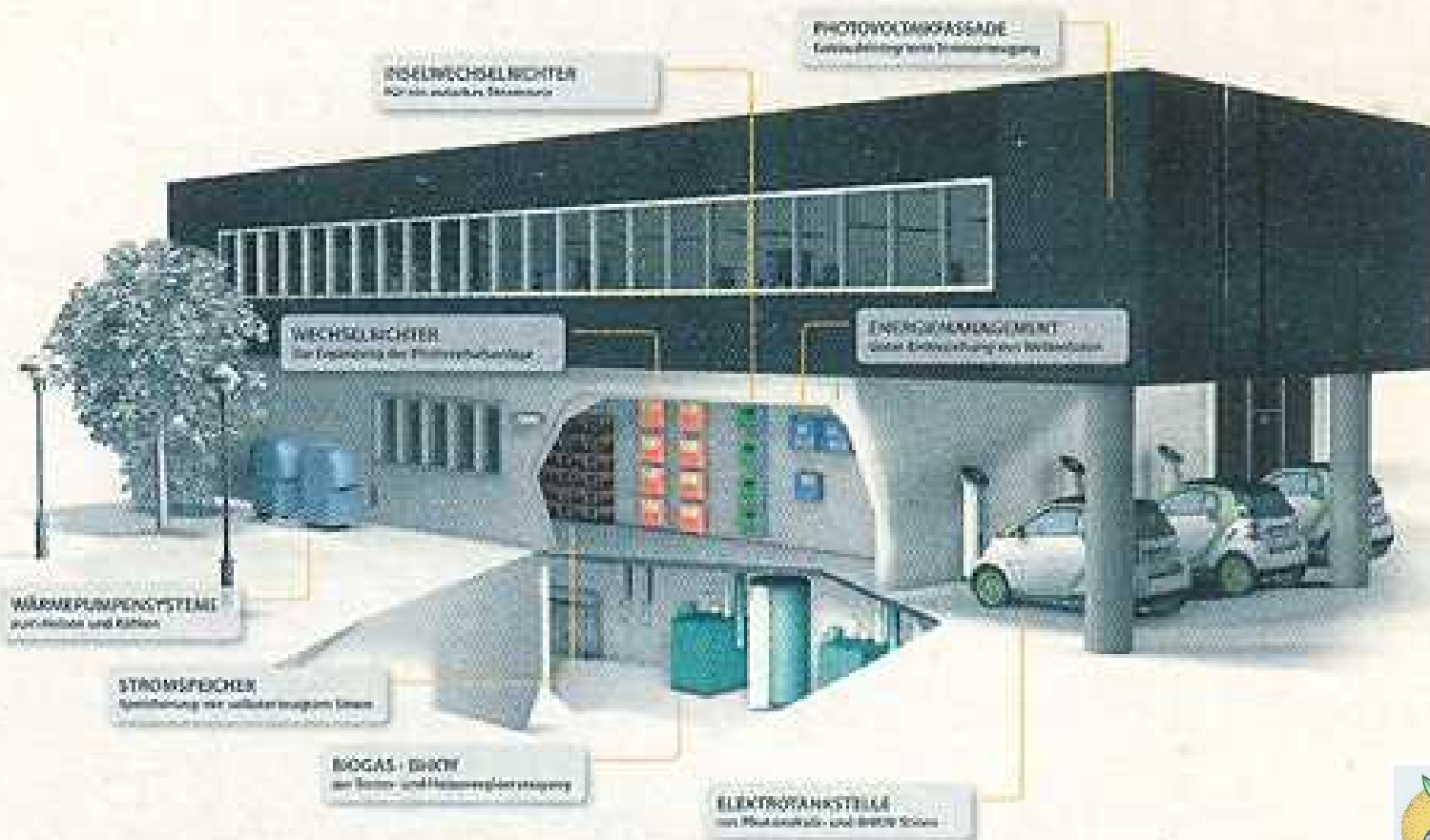
- Büro- & Werkstatt-Komplex mit ...
- 600 m<sup>2</sup> Büro- & 350 m<sup>2</sup> Produktionsflächen.
- Elemente der Energieautarkie:
  - - 112-kWp-Dünnschicht-PV-Anlage an den Fassaden
  - --> soll 80 % des Energiebedarfs decken!
  - - 400 kWh-Batterie-Speicher als PV-Ergänzung,
  - - Biogas-BHKW mit 40 kW<sub>el</sub> Leistung,
  - --> nur wenn Solarenergie nicht ausreicht;
  - - Elektrische Wärmepumpe (Wärme & Kühlung).
- Ferner Strom für den Betrieb von 3 Elektro-Autos!
- Kein Anschluss an das öffentliche Stromnetz!
- 

Quelle: Solarthemen 433 v. 9.10.14, S. 6

# Energie-autarke Fabrik

## ENFA Die Energiefabrik

Autarkes Energiesystem - ohne Anschluss an das öffentliche Stromnetz



Aussage der Bayer. Staatsregierung von 2014:  
***Ein energieautarkes Bayern  
ist eine Illusion!*** **Wirklich?**

---

- *Nach all dem, was ich eben dargestellt habe:*
- Ist ein energieautarker Regierungsbezirk eine Illusion?
- Ist ein energieautarker Landkreis eine Illusion?
- Ist eine energieautarke Gemeinde eine Illusion?
- **Nein:** Wenn schon einzelne Häuser (!) Energieautonomie mit der Sonne erzielen können, **dann können es Gemeinden, Landkreise und Bayern allemal!**



Arbeitsgemeinschaft  
Bayerischer  
Solar-Initiativen



# Es lohnt ...

sich für die dezentrale Energiewende einzusetzen,  
denn ...

- ❑ Ein zentraler Ansatz ist bei den Erneuerbaren kontraproduktiv & überflüssig und schafft unnötige Kosten & Abhängigkeiten.
- ❑ Sonne, Wind & Bioenergien lassen sich optimal dezentral sowohl auf der kommunalen, als auch auf der häuslichen Ebene für Strom, Wärme & Mobilität nutzen.
- ❑ Ergänzt durch lokale Kurz- & Langzeitspeicher sowie ein intelligentes kommunales Lastmanagement kann eine nachhaltige Energie-Versorgung sicher bereitgestellt werden.
- ❑ Bürgerenergiegenossenschaften oder Gemeindewerke werden auf kommunaler oder regionaler Ebene die zukünftigen Akteure sein. Bundes- oder EU-weite Stromtrassen brauchen wir dann nicht!
- ❑ Beispiele wie Jühnde, Feldheim, Wilpoldsried und Großbardorf oder sogar energieautarke Gebäude wie in *Hannover*, *Brütten* und *Neuenstadt* zeigen: **Autonomie ist möglich und ...**
- ❑ **Gewinne & Wertschöpfung bleiben in der Region!**



# Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

