



# Energiewende

## **Strom-Versorgungssicherheit beim Atomkraft-Ausstieg in Süddeutschland**

### Wie geht das?

**Dipl.-Ing.(FH) Christian Meyer  
Klimaschutzverein March e.V.**



**Der Klimaschutzverein March**

**Unabhängig. Gemeinnützig.**

**Ökologie und Ökonomie sind kein Gegensatz.**

## Hintergrund zur Person: Energy Consulting Meyer

- Energy Consulting Christian Meyer wurde am 01.01.2003 in Freiburg im Breisgau gegründet, das Team besteht aus 8 Mitarbeiter/innen.
- Energy Consulting Christian Meyer ist tätig in den Bereichen
  - Energiewirtschaft
  - regenerative Energienutzung
  - Kraftwärmekopplung
- Energy Consulting Christian Meyer verfügt über ein Netzwerk von 17 Spezialisten in den Bereichen
  - Energierecht (4 Rechtsanwaltskanzleien)
  - Messung
  - Planung/Netzberechnung
  - Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung

# Hintergrund zur Person: Energy Consulting Meyer

## 1. Erneuerbare Energien

- Netzanschluss (gesamtwirtschaftlicher Netzverknüpfungspunkt)
- Planung, Übergabe, Netzanschlusskonzepte
- Strombezug (Blindstromproblematik)

## 2. Kraftwärmekopplung

- Energiekonzepte / Planung
- Zusatzstrom-, Brennstoffbeschaffung
- Testate (BAFA)
- Eigenstrom in der Wohnungswirtschaft / Verträge / Abrechnung

## 3. Industrie / Gewerbe

- KMU KfW Beratung Testate für Förderkredite
- Energieeffizienz Energie und Medienversorgung (Wärme, Kälte, Lüftung, Druckluft)
- Beleuchtung
- Strom

## 4. Stromvermarktung

- Stromvermarktungskonzepte
- Eigenerzeugung
- Belieferung in räumlicher Nähe
- Stromsteuergutachten zusammen mit Steuerberater / Rechtsanwaltskanzleien
- Messkonzepte

# 1. Energy Consulting Meyer: Referenzen (Auszug)

- über 350 Windparks, über 100 Solarparks (bis 60 MWp), über 60 Biogas- und Biomassekraftwerke, über 3.500 MW el
- Stromvermarktung / Eigenerzeugung Windenergie, Wasserkraft, PV, Blockheizkraftwerke mit rd. 400 Anlagen in der Wohnungswirtschaft sowie erneuerbare Energien u.a. bei Feldheim, Juwi, AboWind, BMW, Daimler, Föhler Windkraft, Max Bögl, Energiequelle
- Kraftwärmekopplung in der Industrie rd. 450 MW  
z.B. ABB, Opel, Akzo, P. Hartmann, SCA Hygiene, Alcoa Deutschland GmbH
- Energieeffizienz  
z.B. Daimler, ABB, Fa. Stabilus, Dunmore, Bauerei Ganter, Lieler Schlossquell, Markgräfler Mineralbrunnen, Winzergenossenschaft Grantschen
- Bioenergiedörfer (Kraftwärmekopplung, Holzhackschnitzel, ORC-Prozess)
- Vertretung der Interessengemeinschaft unabhängiger Stromerzeuger IGUS (3.300 MW) im EEG-Gesetzgebungsverfahren (EEG 2009, KWK 2009, SDLWindV)
- Zu unseren Kunden gehören fast alle großen Betriebs- und Kapitalgesellschaften regenerativer Energieerzeugungsanlagen in Deutschland
- Darüber hinaus arbeiten wir auch mit mehreren international tätigen Projektentwicklern zusammen u.a. bei Projekten in Kasachstan und Irland



## **Energiewende**

# **Strom-Versorgungssicherheit beim Atomkraft-Ausstieg in Süddeutschland**

## **Wie geht das?**

**Dipl.-Ing.(FH) Christian Meyer  
Klimaschutzverein March e.V.**

## 2. Rahmenbedingungen Stromversorgung bisher

1. Stromerzeugung dort, wo der Strom verbraucht wird
2. Stromtransport typisch nur ca. 90 km
3. Stromtransport extrem teuer und aufwendig  
=> Brennstoff wird transportiert  
=> für Ersatz 1 Erdgashochdruckleitung mit 1 m Durchmesser  
wären mind. ca. 21 Stromtrassen notwendig
4. Kraftwerke sind über das Land verteilt

## 2.1 Rahmenbedingungen der Energiewende seit 1.8.2014

1. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) neu ab 1.8.2014
2. Ausschreibungsverfahren
3. Wegfall der gesicherten Vergütung (außer für Kleinanlagen)

⇒ Anlagen werden dort errichtet, wo billig produziert werden kann  
(„Küste hinter dem Deich“)

⇒ Anlagen werden nicht dort errichtet,  
wo der Strom hauptsächlich verbraucht wird  
(München, Stuttgart, Rhein-Neckar-Raum, Ruhrgebiet, Frankfurt)

⇒ Atomausstieg: viele AKWs werden in Süddeutschland stillgelegt

⇒ massiver Stromnetzausbau notwendig

## 2.2 Rahmenbedingungen der Energiewende seit 1.8.2014

### Die Kardinalfehler der Politik:

1. Strommarktdesign / Wälzungsmechanismus für EEG-Strom
2. Ausbau von Strom aus erneuerbaren Energien ausgebremst
3. Ausbau Windenergie in Bayern mit EEG-2014 praktisch gestoppt
4. PV-Ausbau ausgebremst (55.000 Arbeitsplätze i.w. vernichtet)  
statt 7.500 MW / Jahr nur noch ca. 1.900 MW / Jahr in 2014
5. Kraftwärmekopplungsausbau mit EEG seit 1.8.2014 ausgebremst
6. Stromproduktion am Ort des Stromverbrauchs wird wirtschaftlich bestraft (EEG-Umlage auf Eigenerzeugung außer für Kleinlagen)
7. Stromeinsatz im Wärmemarkt

## 2.3 Rahmenbedingungen die sog. Strompreisbremse

Stromnetzausbau: Kosten mind. 20 Mrd. Euro,  
d.h. ca. + 5,4 ct/kWh für den Transport

Windkraft:

Küste: 7 ct/kWh + 5,4 ct/kWh Übertragungsnetz = 12,4 ct/kWh

Offshore: 18,1 ct/kWh + 5,4 ct/kWh = 23,5 ct/kWh

Schwarzwald: 9 ct/kWh + 0 ct/kWh = 9 ct/kWh

Wenn Stromproduktion in Süddeutschland:  
beim Übertragungsnetz kein Netzausbau notwendig

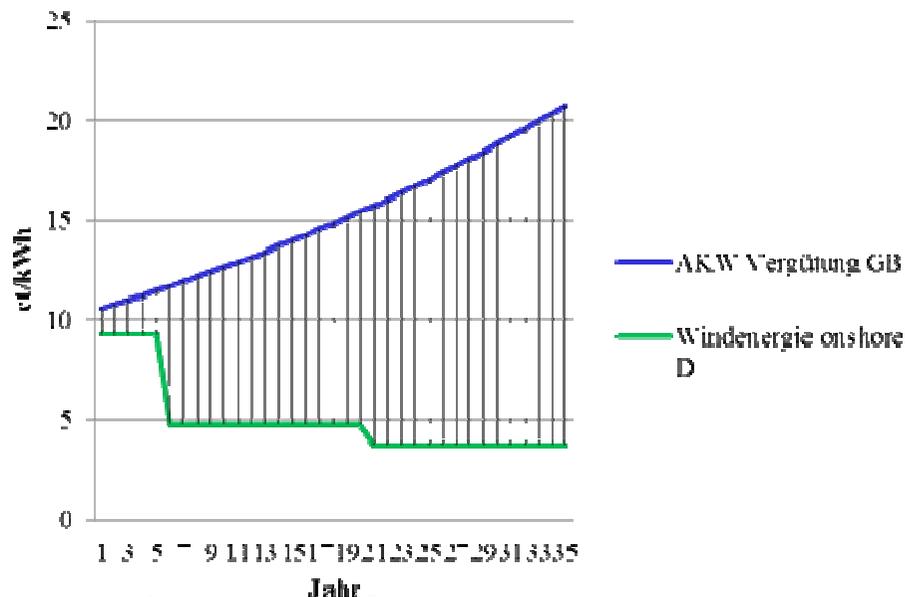
⇒ Die Regelungen widersprechen der wirtschaftlichen Vernunft

⇒ Die sogenannte Strompreisbremse? Das Gegenteil wird gemacht!

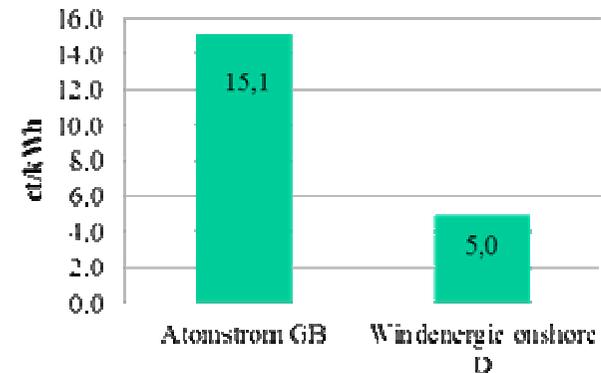
## 2.4 Strommarkt aktuell

Regelung der EU durch Herrn Oettinger macht es möglich  
**EU/GB Atom-Förderung**                      **Windenergie Deutschland**

**Stromvergütung  
bei 2% Inflation**



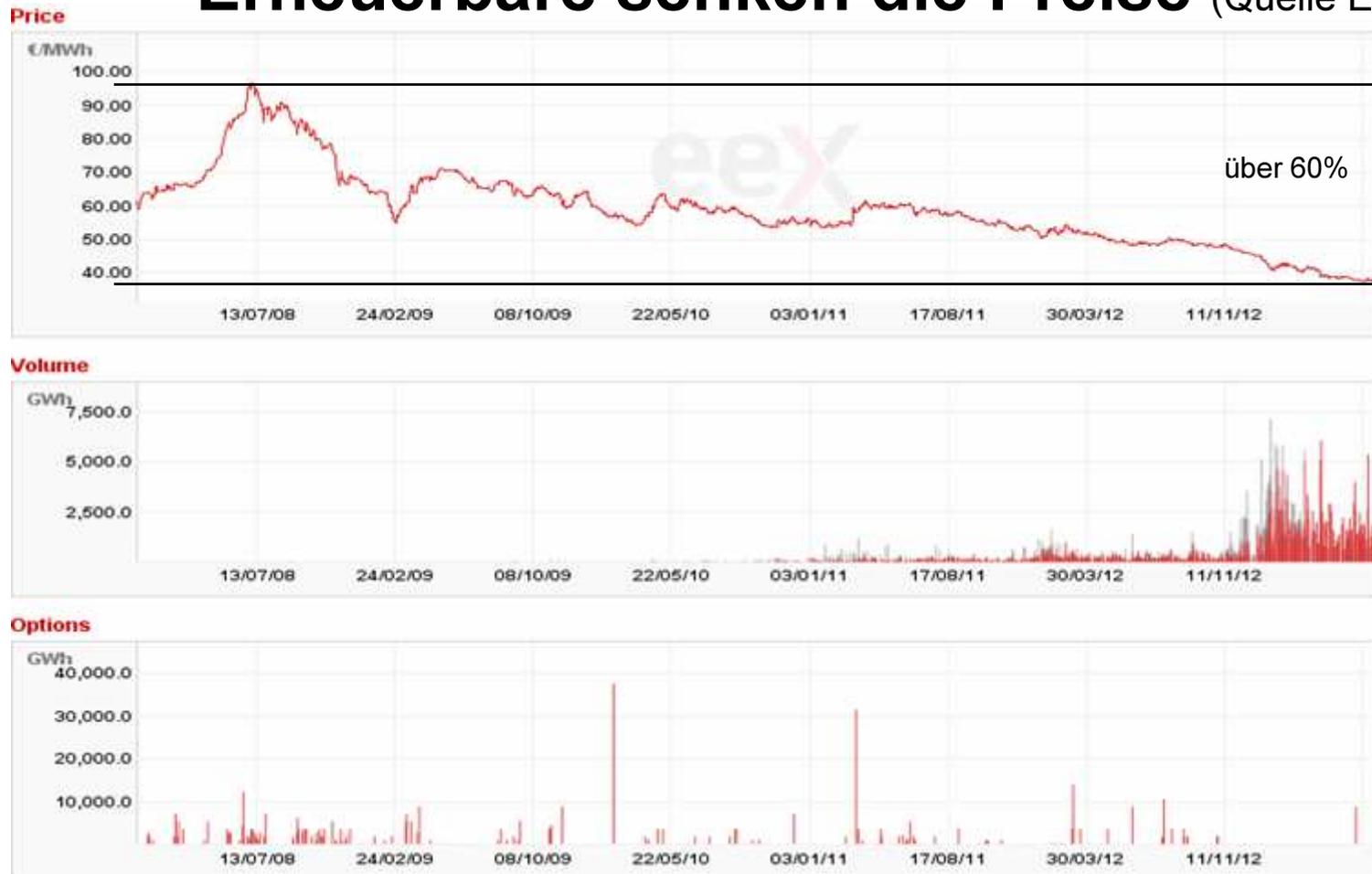
**Vergütung für  
eingespeisten Strom  
(Durchschnittspreis  
über 35 Jahre)**



Quellen: eigene Berechnungen

- 1. teurer Atomstrom**
- 2. Entsorgung der radioaktiven Abfälle über 157 Mio. Jahr**

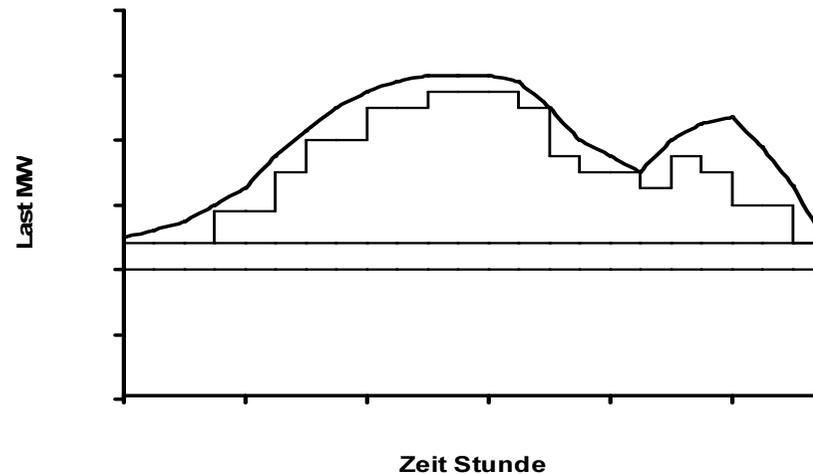
## 2.5 Auch beim Terminmarkt: Erneuerbare senken die Preise (Quelle EEX)



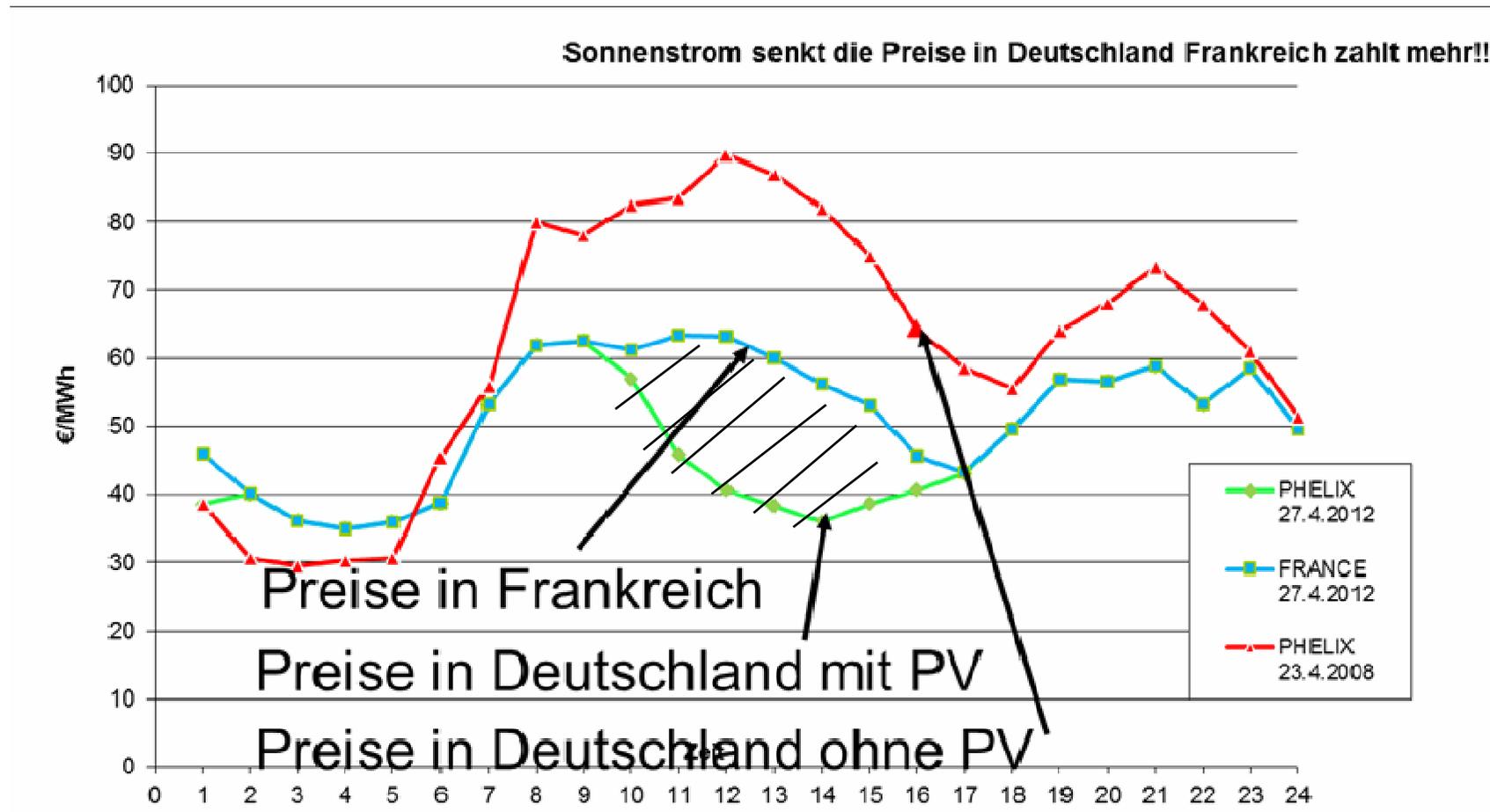
## 2.6 Spotmarkt / Terminmarkt

1. Händler müssen auf dem Terminmarkt kaufen (Stromprodukte)
2. die Erneuerbaren können nur auf dem Spotmarkt gehandelt werden, ein Einkauf durch Stromhändler ist praktisch kaum möglich
3. Die Folge: Die Erneuerbaren werden z.T. exportiert oder abgeschaltet
4. Stromdirektbelieferung wurde praktisch verboten seit 1.8.2014  
(Grünstromprivileg wurde abgeschafft,  
CDU blockiert die anteilige Vermarktung §25 EEG)

Stromprodukte



## 2.6 Die Erneuerbaren senken die Strompreise



## 2.7 Strompreis in Europa

### Spotmarkt: niedrige Preise in Deutschland

Land	Durchschnittlicher Spotpreis in Euro/MWh
Deutschland	41,82
Niederlande	53,22
Frankreich	50,21
Schweiz	52,64
Schweden	39,83
Dänemark West	38,40
Dänemark Ost	39,28
Polen	Daten nicht verfügbar
Tschechien	Daten nicht verfügbar

**Tabelle 10: Durchschnittlicher Day-Ahead Strompreis in Deutschland und den verbundenen Märkten im Winter 2012/2013. Quellen: EEX, CASC, EMCC**

[http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620\\_Netzbericht\\_Winter2012-2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620_Netzbericht_Winter2012-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=9)

## 2.8 Strom Export / Import

Frankreich Österreich Schweiz kaufen unseren Strom

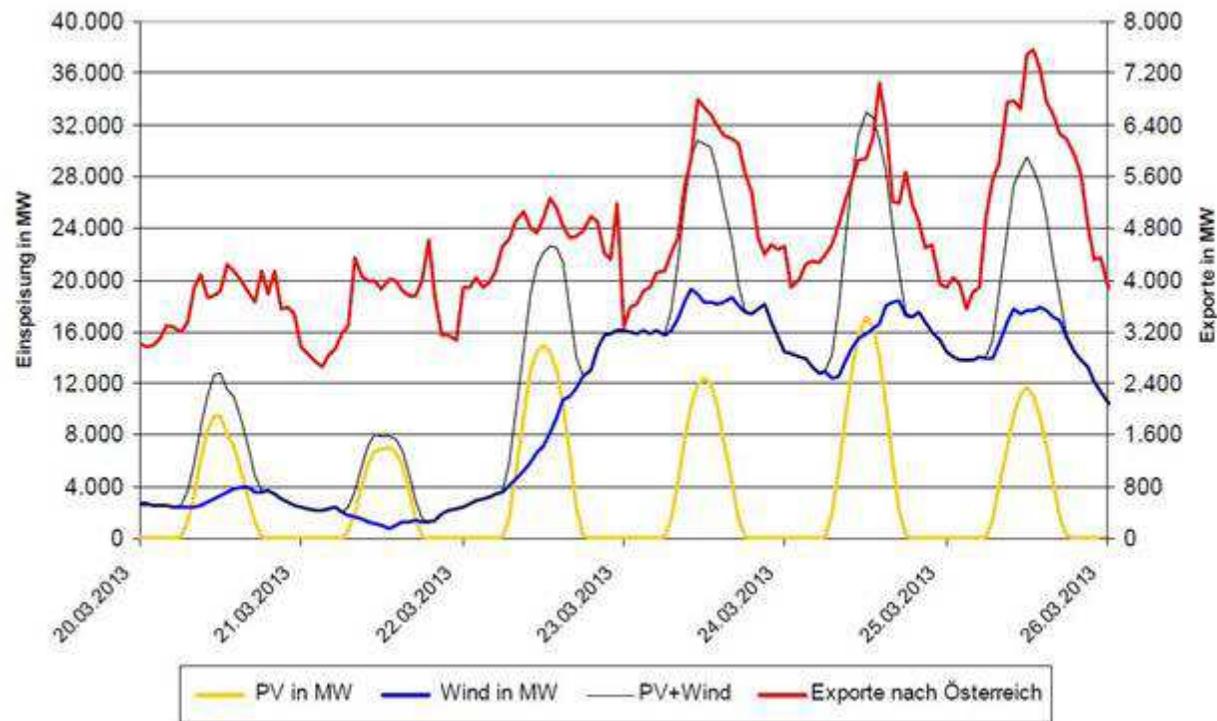
Nettoexporte Deutschlands			
	Nettexport (TWh) Winter 2011/12	Nettoexport (TWh) Winter 2012/13	Veränderung (TWh)
DE - AT	11,97	9,02	-2,95
DE - CH	3,32	3,22	-0,10
DE - CZ	-4,67	-5,4	-0,73
DE - FR	4,01	7,84	3,83
DE - NL	3,07	8,9	5,83
DE - SE	-1,7	-0,44	1,26
DE - DK	-3,54	-1,18	2,36
DE - PL	-1,59	-1,12	0,47
<b>Gesamt</b>	<b>10,87</b>	<b>20,84</b>	<b>9,97</b>

Tabelle 9: Länderscharfer Vergleich der Nettoexporte Deutschlands in den Wintern 2012/13 und 2011/12 (positive Werte: Export, negative Werte: Import). Quelle: entso-e

[http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620\\_Netzbericht\\_Winter2012-2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620_Netzbericht_Winter2012-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=9)

## 2.9 Stromexport

### Frankreich, Österreich, Schweiz kaufen unseren Strom



[http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620\\_Netzbericht\\_Winter2012-2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620_Netzbericht_Winter2012-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=9)

## 2.10 Stromexport 2012/2013

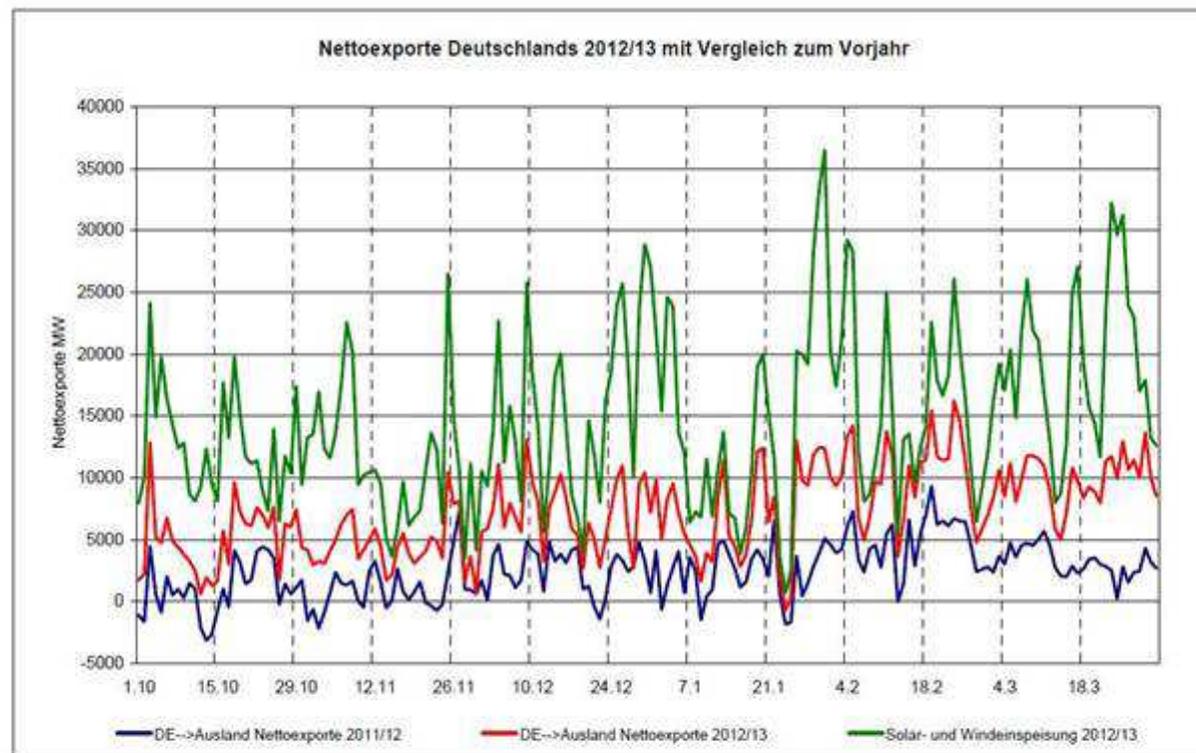


Abbildung 14: Vergleich der deutschen Nettoexporte in den Wintern 2011/12 und 2012/13.  
Quelle: entso-e

## 2.11 Die Folgen

1. EEG-Stromproduktion nicht am Ort des Stromverbrauchs
2. Kraftwerkstilllegung in Süddeutschland
3. hoher Stromexport in die Schweiz und Frankreich  
=> zusätzliche Netzbelastung in Süddeutschland
4. massiver Übertragungsnetzausbau notwendig
5. Die Versorgungssicherheit ist gefährdet.
6. Der Atomausstieg droht durch die Hintertür über die Bundesnetzagentur verboten zu werden.

## 2.20 Die große Koalition: Gefährdung der Versorgungssicherheit

1. Förderung von elektrischen Wärmepumpen
2. Abschaffung des Verbots von Nachspeicherheizungen
3. Kampagne: „power to heat“
4. EEG-2014 bedeutet Vorrang für Kohle- und Atomstrom
  1. verpflichtende Direktvermarktung
  2. keine Windenergie in Süddeutschland
  3. Wälzungsmechanismus
  4. Strommarktdesign

**Die Energiewende „technisch“ unmöglich zu machen,  
lässt sich nicht mehr überbieten!!!**

## 3.31 el. Wärmepumpen gefährden die Strom-Versorgungssicherheit

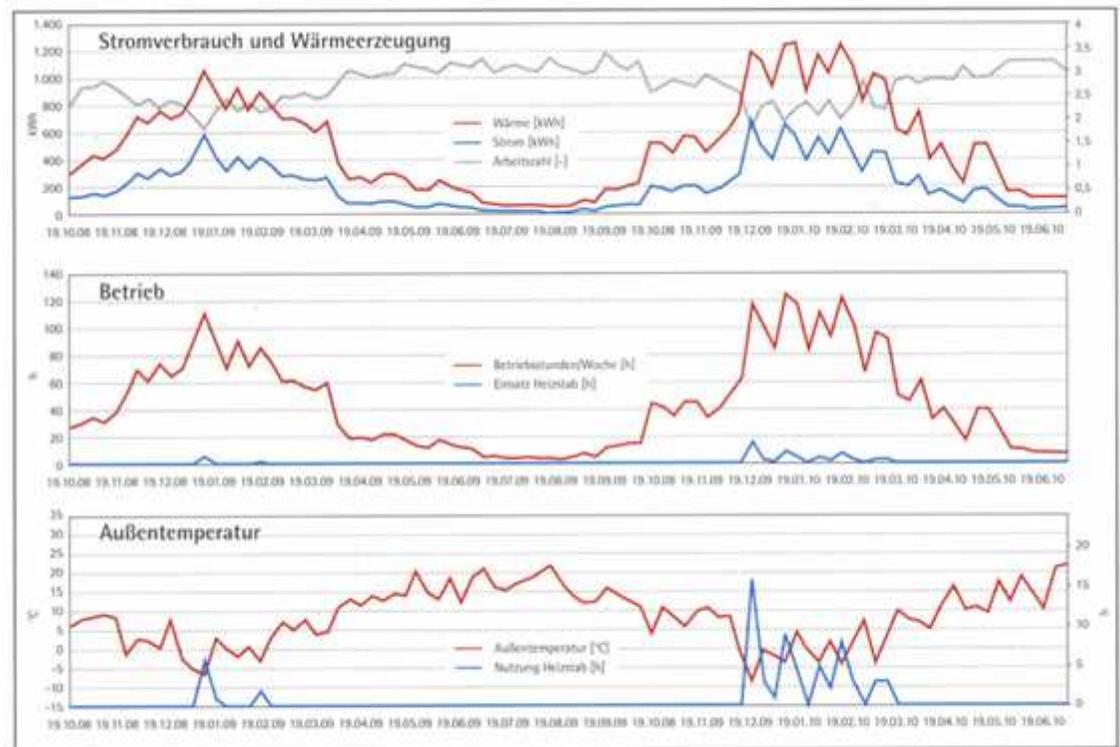


Bild 3: Arbeitszahlen und Betriebsdaten einer ausgewählten Luftwärmepumpe in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Quelle: IZES, Eva Hauser in Sonnenenergie 1/2013

## 3.32 Das französische Problem: immer mehr Stromheizungen!

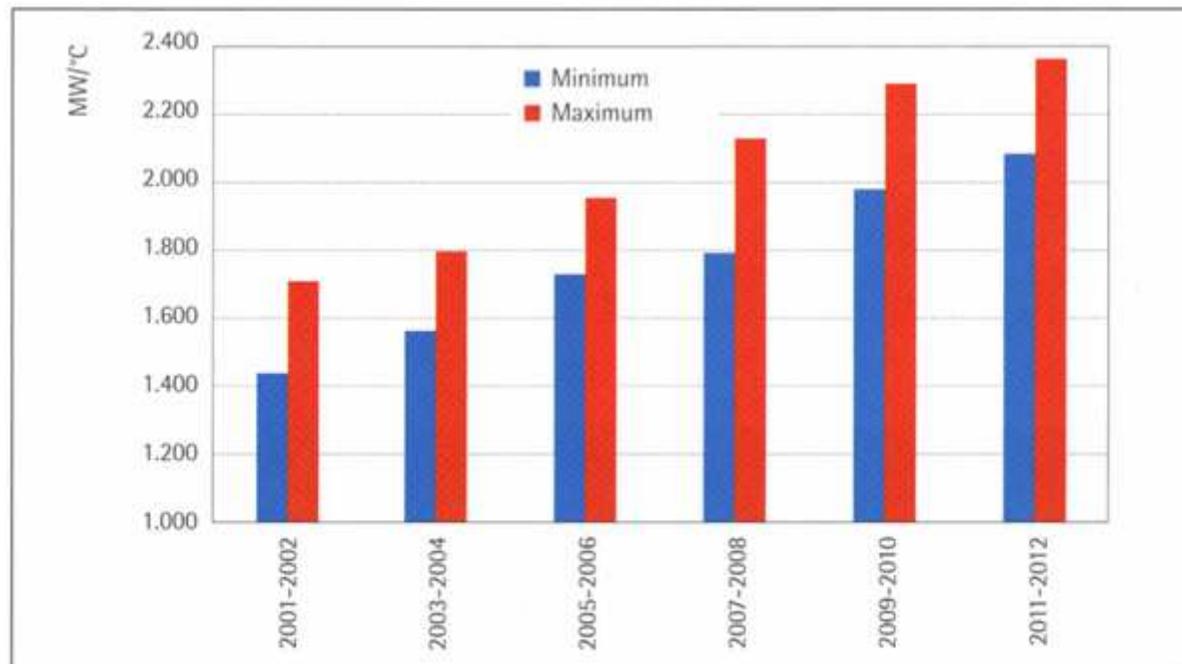


Bild 4: Zunahme der Thermosensibilität der Stromnachfrage in Frankreich seit 2001

Quelle: IZES, Eva Hauser Sonnenenergie 1/2013

- **Hohe Stromspitzen**
- **Aufruf zum Drosseln der El.-Heizung u.a. im Jahr 2011**

## 3.5 Batterie-Stromspeicher: die Realität

Mit einem Batteriespeicher von 5 kWh kann man

- 15 Minuten Duschen abdecken
- eine Heizungsanlage 15 Minuten überbrücken.

⇒ der Tag hat 1.440 Minuten!

Stromspeicher => hohe Kosten, wenig Kapazität

(60 ct/kWh bis 100 ct/kWh)

zum Vergleich:

Erdgas 4,8 bis 5,5 ct/kWh ; Strom ca. 26 bis 28 ct/kWh

## 4.0 Die Versorgungslücke: 2021 sollen alle AKW außer Betrieb sein

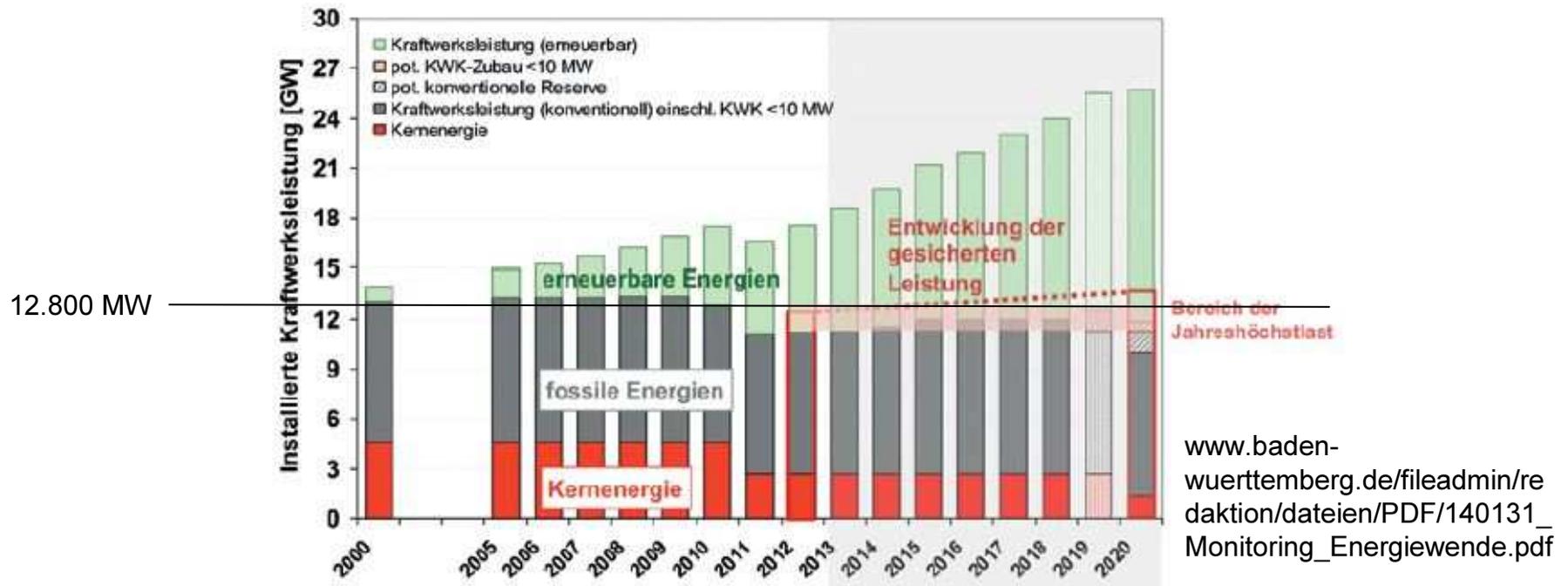


Abbildung 4: Zusammenfassung der erwarteten Entwicklung der gesicherten Leistung in Baden-Württembergs Kraftwerkspark bis 2020 [5, 15, 17]. Quellen: ZSW, Kraftwerksliste der BNetzA bis 2018; Werte für 2019 interpoliert, Werte für 2020 nach Energieszenario Baden-Württemberg 2050 [17].

## 4.1 Die Versorgungslücke

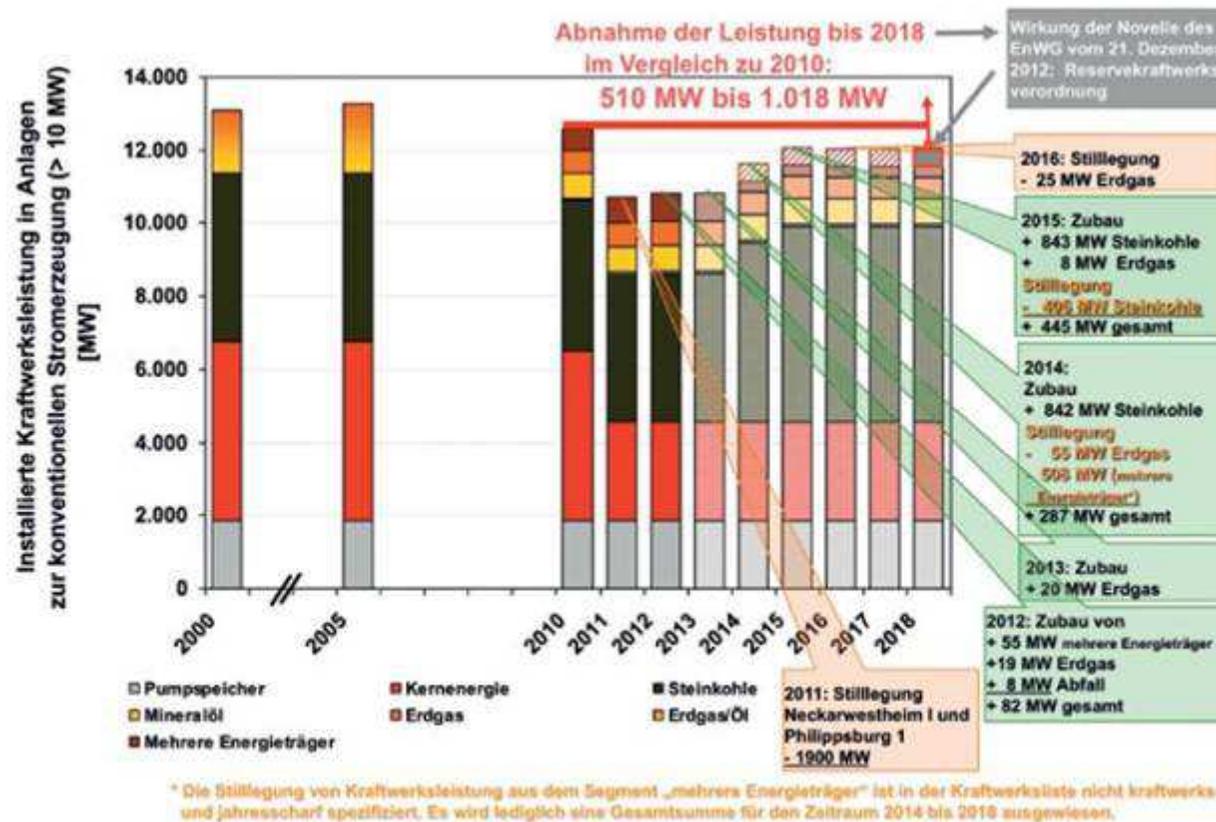


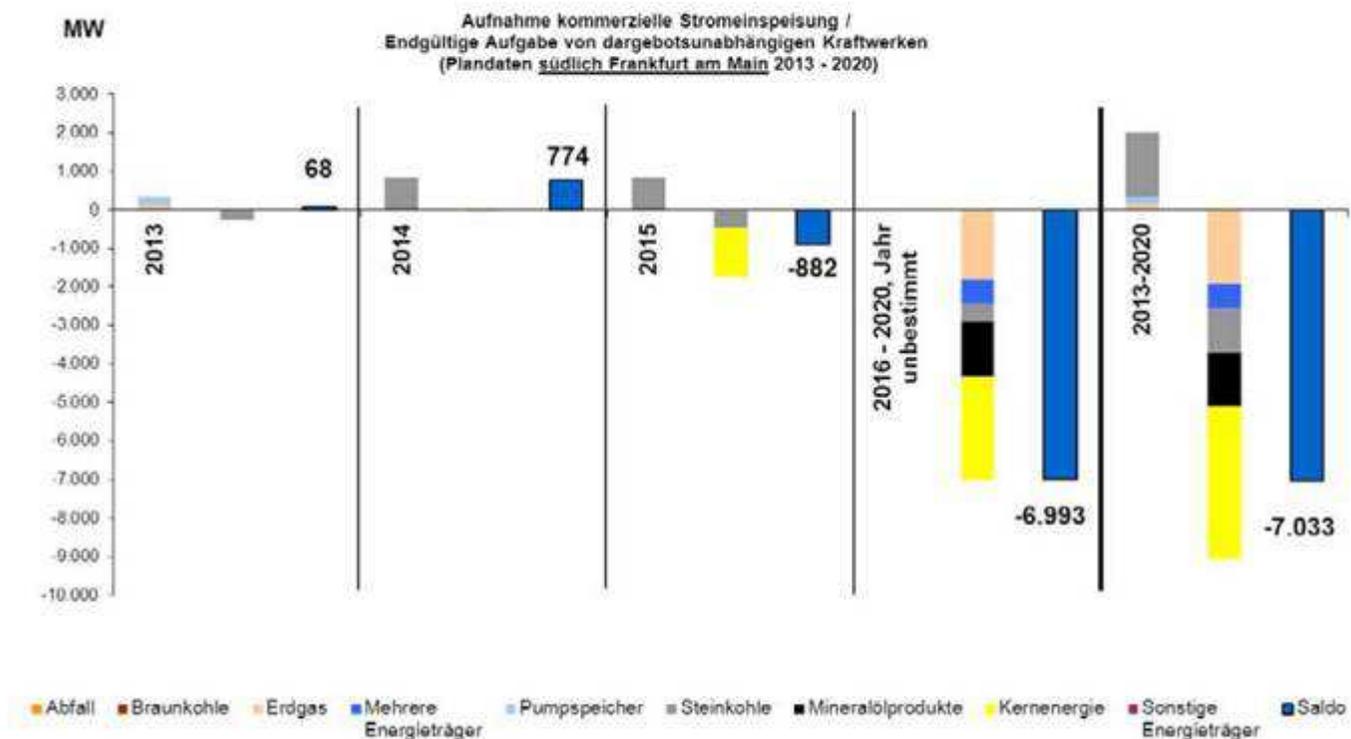
Abbildung 1: Entwicklung des konventionellen Kraftwerksparks (> 10 MW) in Baden-Württemberg bis 2018.

Quelle: BNetzA – Kraftwerksliste Stand 22.7.2013

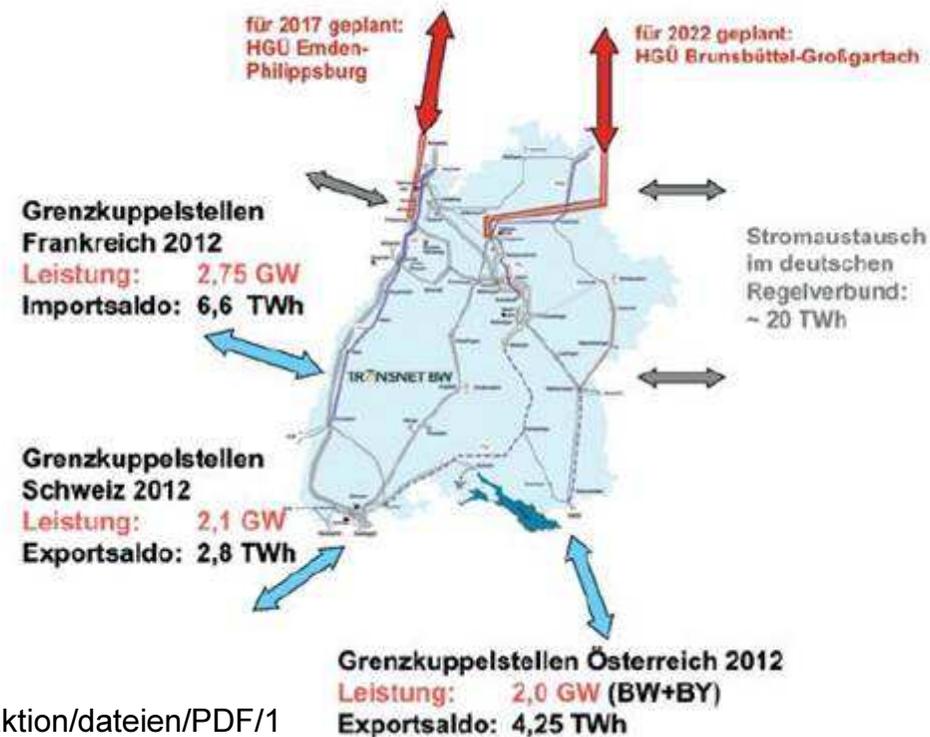
# 4.1 Der Atomausstieg wird abgeschafft?

Quelle: Bundesnetzagentur - Stilllegung bis 2020 (und 2021?)

[http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620\\_Netzbericht\\_Winter2012-2013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2013/130620_Netzbericht_Winter2012-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=9)



## 4.2 Rettet der Netzausbau den Atomausstieg?



[www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/140131\\_Monitoring\\_Energiewende.pdf](http://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/PDF/140131_Monitoring_Energiewende.pdf)

**Werden die wirtschaftlich sehr teuren Leitungen tatsächlich rechtzeitig gebaut?  
Aufgrund der Stromheizungen Frankreichs muss zusätzlich Strom nach F exportiert werden**

## 4.3 Reserve / Despaching / unflexible Kraftwerke

Quelle: Auszug BNetzA Versorgungssicherheit

### 3. Einsatz der Reservekraftwerke

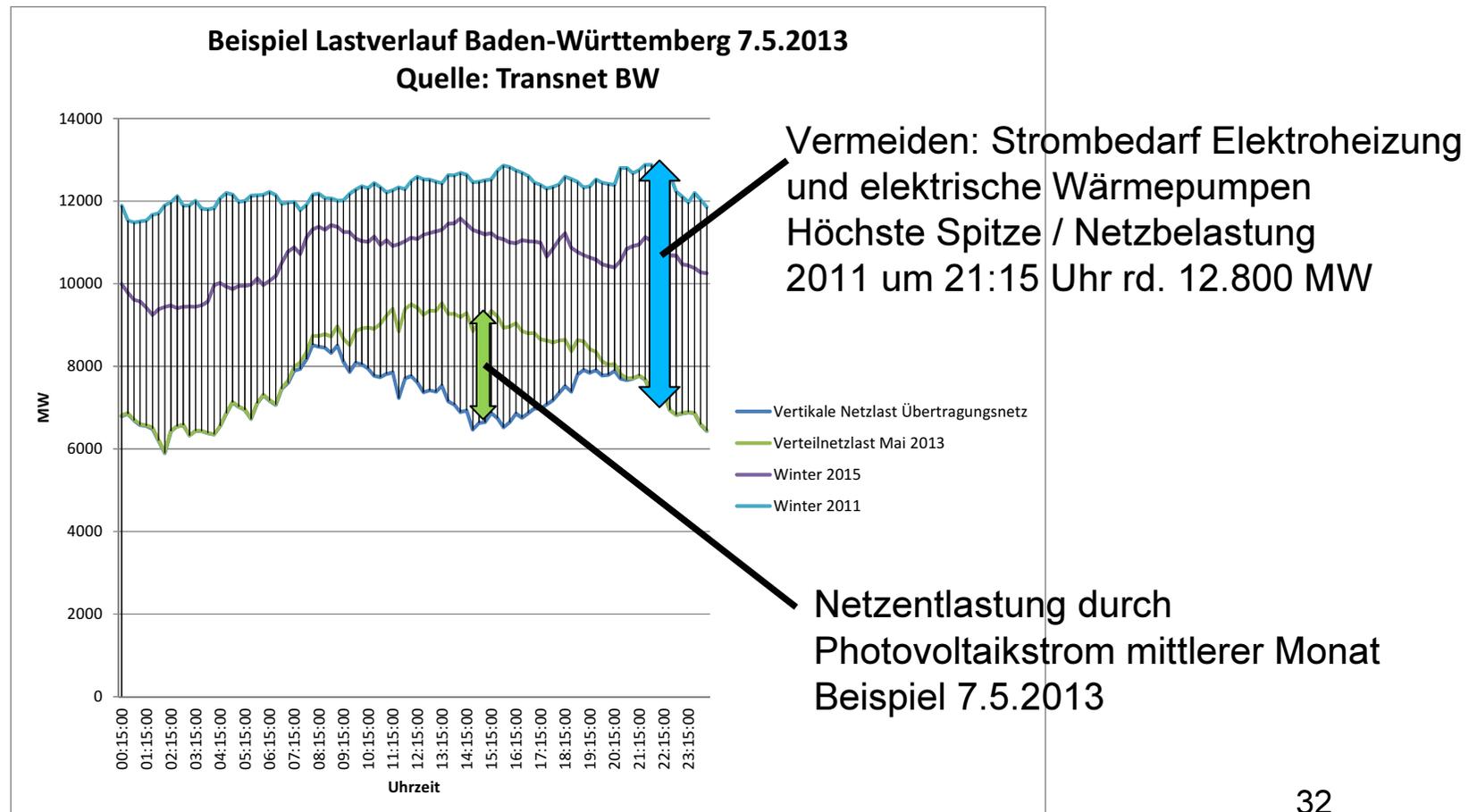
Ein echter Einsatz der kontrahierten Reservekapazitäten ist im Winter 2012 / 2013 nicht erforderlich geworden.

Aufgrund einer hohen prognostizierten Windenergieeinspeisung für den 29. Januar 2013 und auf Basis der Einsatzprognose und Verfügbarkeit süddeutscher Kraftwerke wurde von den Übertragungsnetzbetreibern die Aktivierung der Reservekraftwerke in Österreich sowie der deutschen Reservekraftwerke Irsching 3 und Staudinger 4 für diesen Tag zunächst mit Mindestleistung – insgesamt knapp 900 MW – am Vortag angefordert. Der prognostizierte Bedarf bestand für den 29. Januar zwischen 10 und 20 Uhr. Wegen aktualisierter Windprognosen konnte die Anforderung des Kraftwerks Irsching 3 bei Annäherung an den Echtzeitbetrieb zurückgezogen werden. Die verbleibenden Reservekraftwerke, bei denen der Anfahrvorgang nicht mehr unterbrochen werden konnte, wurden zum aufgrund der dennoch hohen Nord-Süd-Lastflüsse notwendigen Redispatch herangezogen.

Der für die Stromnetze eher angenehme Verlauf des Winters 2012/2013 und der deshalb nicht notwendige Einsatz der Reservekraftwerke darf nicht zu der Annahme verleiten, diese seien nicht mehr erforderlich. An den grundsätzlichen Rahmenbedingungen hat sich nichts geändert. Die Gründe, die zur Vorhaltung einer Netzreserve geführt haben, bestehen fort. Diese wird auch im kommenden Winter 2013/14 zu beschaffen sein.

# 5. Die Lösungen

## 5.1 Die Lösungen

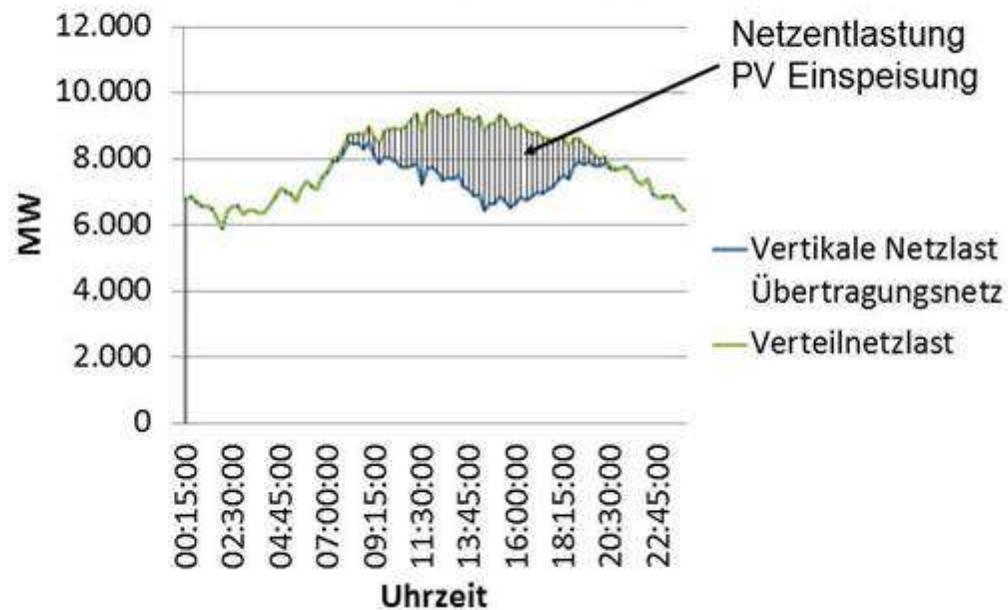


## 5.2 Baden-Württemberg Entlastung der Netze

Beispiel Lastverlauf Baden-Württemberg

7.5.2013

Quelle: Transnet BW



## 5.3 Deutschland dezentrale Einspeisung Entlastung der Netze

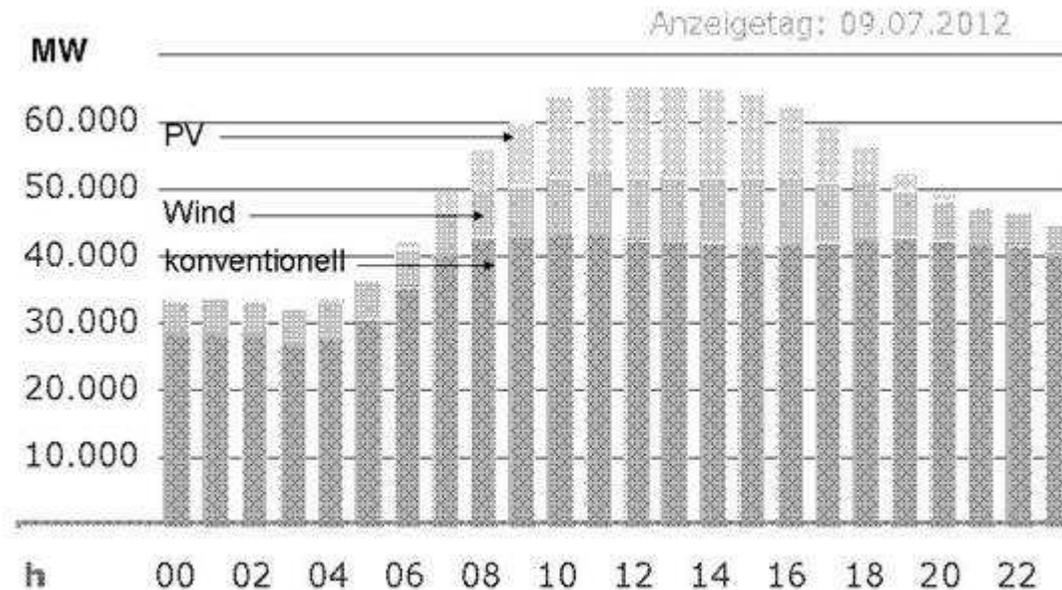
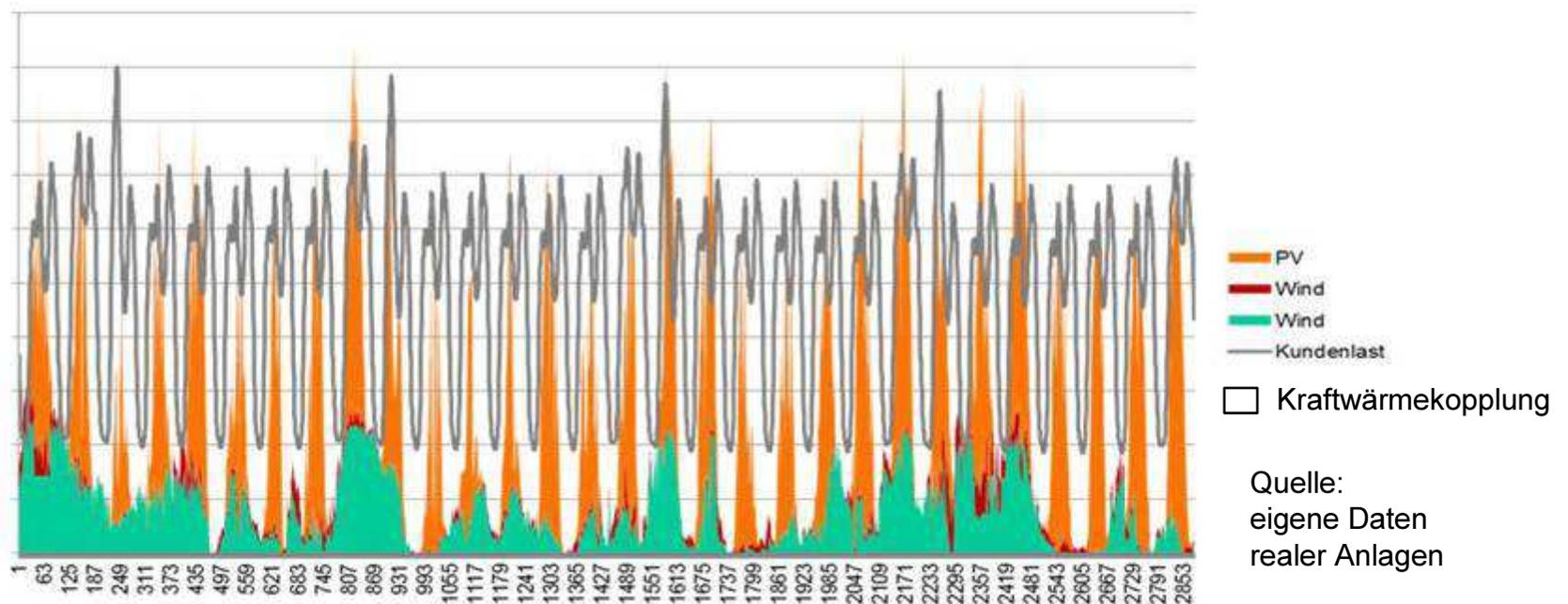


Bild 1: Lastverlauf am 09.07.2012

Quelle: <http://www.transparency.eex.com/de/>

## 5.4 Beispiel Versorgung mit Kombianlagen

Wind und PV ergänzen sich – Beispiel Juni



## 5.5 Energiewende + gesicherte Versorgung

### Sinnvoll: Variante 1 dezentral

- Windenergie (schlechtes Wetter / Winter, wenig Sonne)
- Photovoltaik (gutes Wetter, Sommer, tags)
- Kraftwärmekopplung + Wärmespeicher (Winter / nachts)
- ⇒ minimaler Netzausbau
- ⇒ hohe Netzentlastung
- ⇒ geringe Netzausbaukosten
- ⇒ Entkopplung der Strom- u. Wärmeproduktion
- Wärmespeicherung wesentlich kostengünstiger als Stromspeicher
- ⇒ **geringe Gesamtkosten**

### Aber Politik: Variante 2 zentral

1. Windenergie offshore
  2. Ausschreibungsverfahren  
(Produktion dort, wo billig z.B. Wind: hinter dem Deich, nicht im Schwarzwald)
  3. Back-up-Kondensationskraftwerke
- ⇒ sehr hohe Netzausbaukosten
  - ⇒ geringe Brennstoffausnutzung
  - ⇒ hoher Energieverbrauch
  - ⇒ **hohe Gesamtkosten**

## 7. Die Lösungen / Zusammenfassung

1. Ausbau der Windenergie in Baden-Württemberg > 3.000 MW
2. Ausbau der PV in Baden-Württemberg > 3.000 MW
3. Ausbau der Kraftwärmekopplung mind. > 3.000 MW
4. Auslegung Kraftwärmekopplung auf ca. 4.000 h/Jahr
5. Ausbau von Wärmespeichern  
Stromspeicher ca. 60 bis 100 ct/kWh  
Wärmespeicher ca. 0,35 ct/kWh

## 8. Unser Appell

# Ihr Beitrag zur Energiewende

1. KWK-Potential ist ausreichend vorhanden
  - Ersatz 600.000 Heizungen in B-W mit KWK z.B: je 5,5 kW el  
=> 3.300 MW el in Baden-Württemberg
  - KWK in der Industrie
  - KWK in öffentlichen Liegenschaften
2. PV-Ausbau auf allen Dächern, insbesondere auch Ost-West
3. Rückbau der Elektro-Nachtspeicherheizungen
4. keine el. Wärmepumpen (kein power to heat)
5. Setzen Sie sich für die Windenergienutzung vor Ort ein!

# Für eine wirtschaftliche Energiewende.



Sie entscheiden und können beeinflussen.



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Tel: 07665 / 942324-0**

**Fax: 07665 / 942324-14**

**info@energy-consulting-meyer.de**

**weitere Informationen im Internet:**

**www.energy-consulting-meyer.de**

## **Samstags-Forum Regio Freiburg:**

**mehr zur Reihe Ressourcenfieber/Rohstoffwende:**

<http://ecotrinoa.de/pages/samstagsforum/samstagsforum-2015.php>

<http://ecotrinoa.de/pages/veroeffentlichungen/d-infos-deutsch.php>

**zu Partnern, Vortragsdateien, Online-Reader, Bürger-Info  
der Reihe „Vom Ressourcenfieber zur Rohstoffwende. Wie wollen wir leben?“**

siehe Programm

<http://ecotrinoa.de/downloads/2015/Samstags-Forum-2015-1Ressourcenfieber-Rohstoffwende.pdf>

## **Förderhinweis:**

**Projekt „Vom Ressourcenfieber zur Rohstoffwende. Wie wollen wir leben?“**

Gefördert aus Mitteln der Glücksspirale des Ministeriums für  
Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Gefördert durch die  
  
**GlücksSpirale**

  
Baden-Württemberg  
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

und von \* ECO-Stiftung \* ECOtrinoa e.V. \* Ehrenamt

Bei den eigentlichen Vorträgen bzw. Podien und Führungen bzw. Seminar wurden jeweils das Vortragen und die Aussprache bzw. Diskussion im Saal bzw. vor Ort gefördert sowie das Aufbereiten der Vortrags-Dateien durch die Vortragenden für die Veröffentlichung zu Händen der Projektleitung.

Wir danken herzlich.

  
Ecotrinoa

**Hrsg.: ECOtrinoa e.V., Post: Weiherweg 4 B, 79194 Gundelfingen**

[www.ecotrinoa.de](http://www.ecotrinoa.de), [ecotrinoa@web.de](mailto:ecotrinoa@web.de)