Die Versorgungssicherheit in Bayern bei einer Abschaltung von Gundremmingen C im Jahr 2017

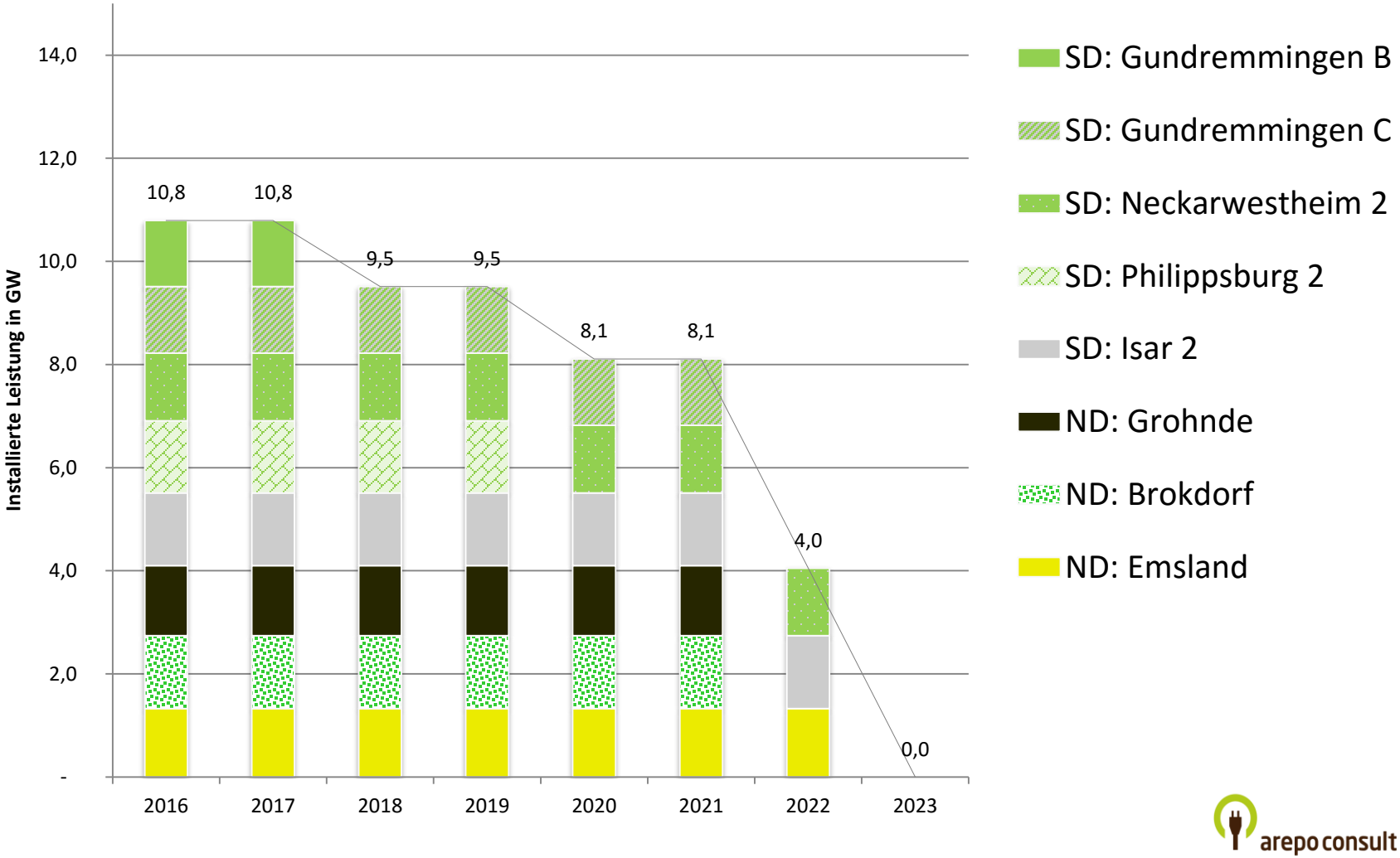
Augsburg, 16. April 2016

Dr. Christine Wörlen, Arepo Consult

Arepo Consult

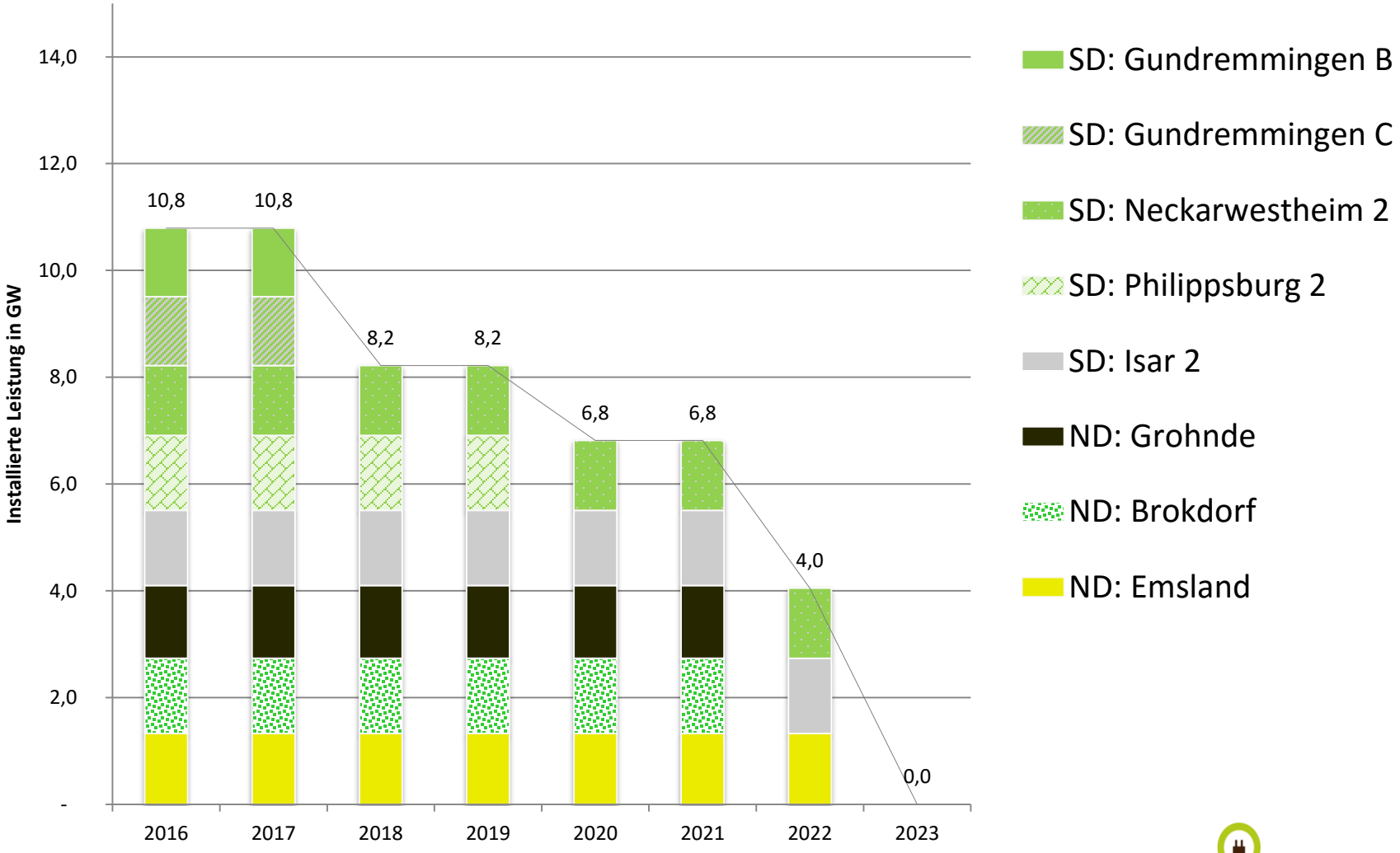
- Gegründet 2009 von Dr. Christine Wörlen
- Spezialisiert auf
  - **Evaluierung von Energieprojekten, -programmen und –politiken**
  - **Politikberatung Energiewende (z.B. Energieabgaben, Regulierung, Gestaltung von Förderprogrammen)**
  - **Marktanalyse Märkte für nachhaltige Energie**
- National und international
- Ministerien, NGOs und Stiftungen, Unternehmen, internationale Organisationen

Die Fragestellung: Können wir statt nach AtomG…



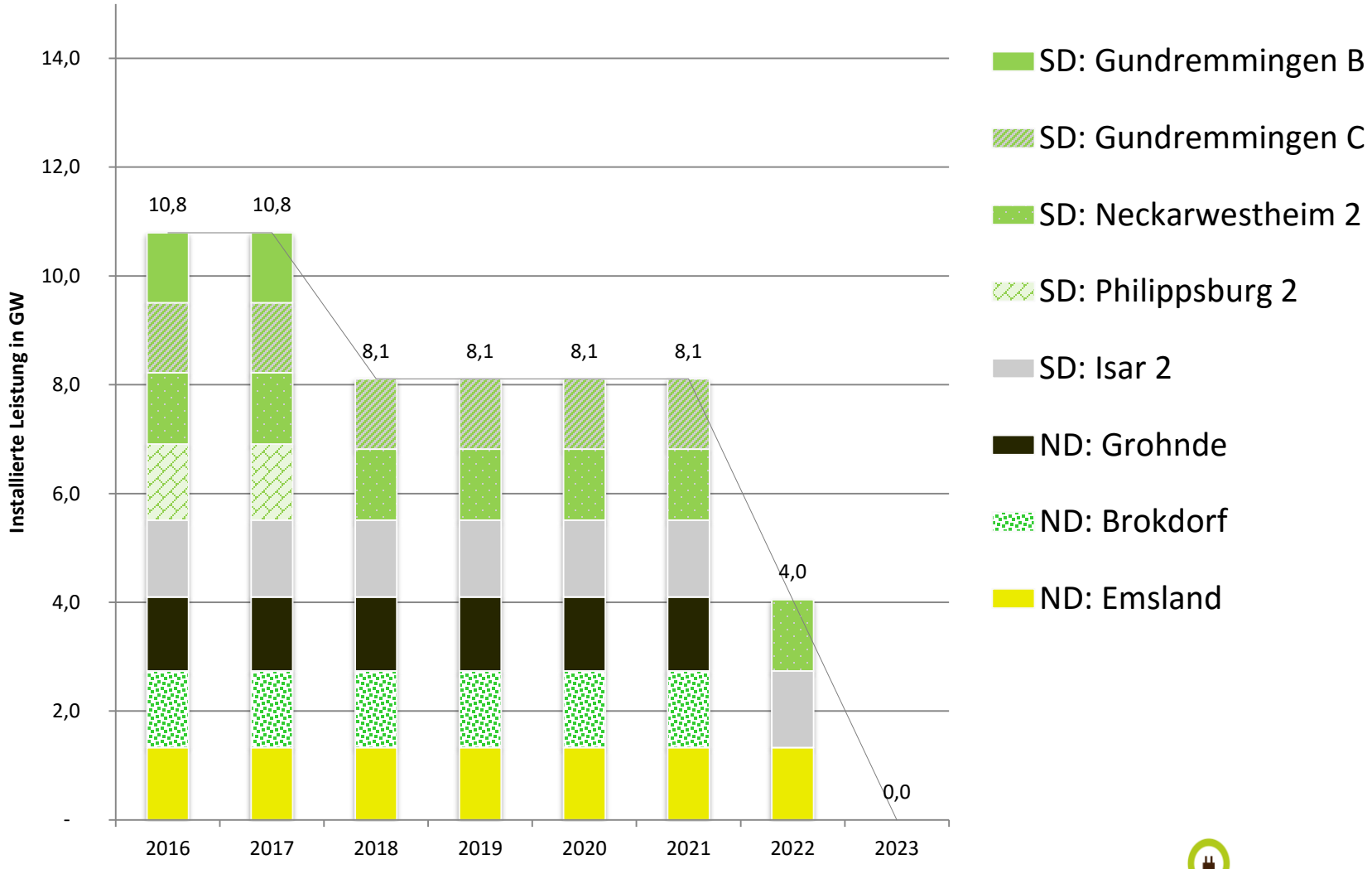
arepo consult

Gundremmingen C schon in 2017 abschalten?



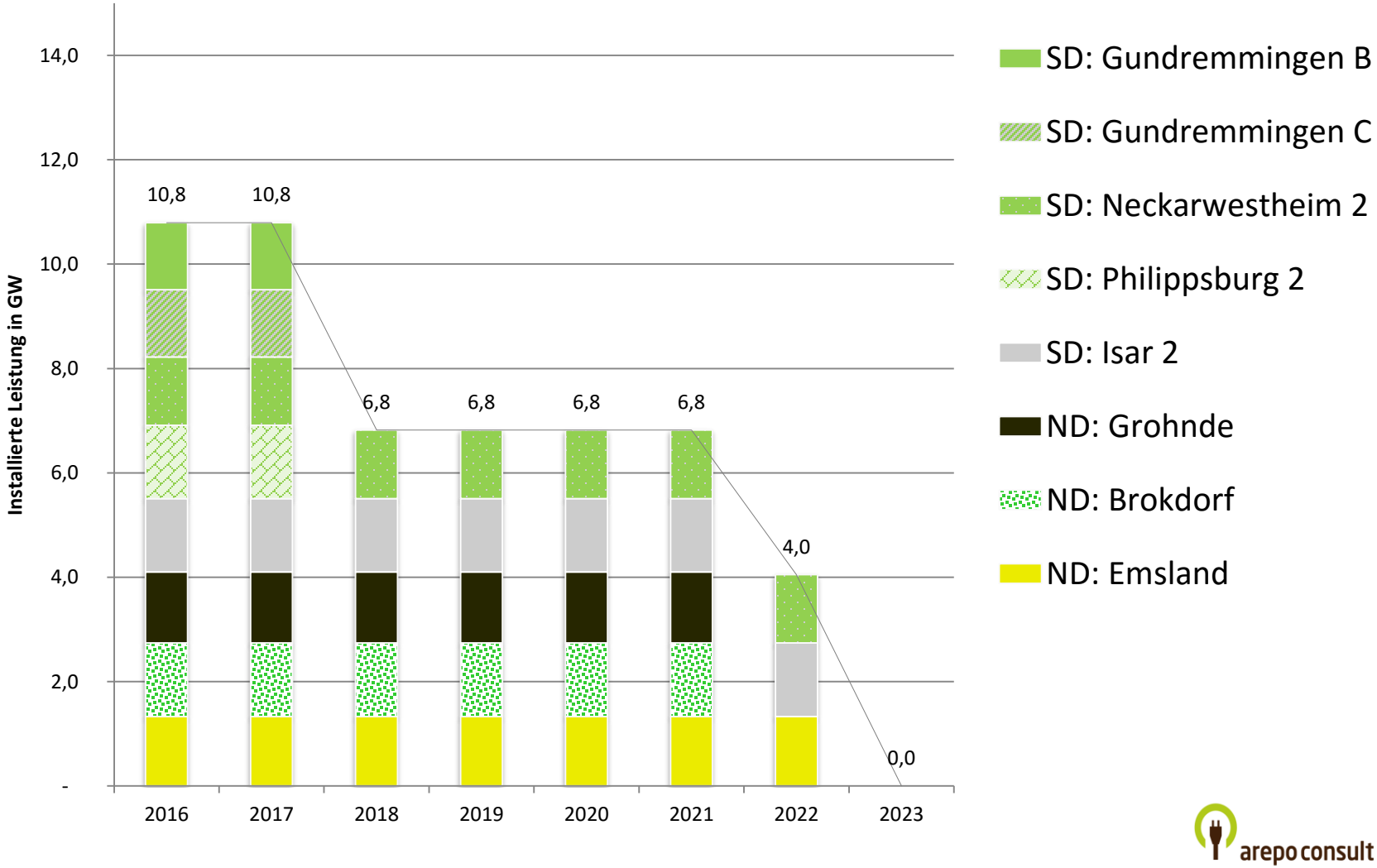
arepo consult

Oder Philipsburg?



arepo consult

Oder beide?



arepo consult

Oder ist die Versorgungssicherheit dann gefährdet?

- Strombilanz
- Leistungsbilanz
- Regionale Leistungsbilanz Süddeutschland

- Stromhandel
- Netzreserven – warum und wieviel?
- Was können wir tun um den Ausstieg noch leichter zu machen?

Was ist Versorgungssicherheit?

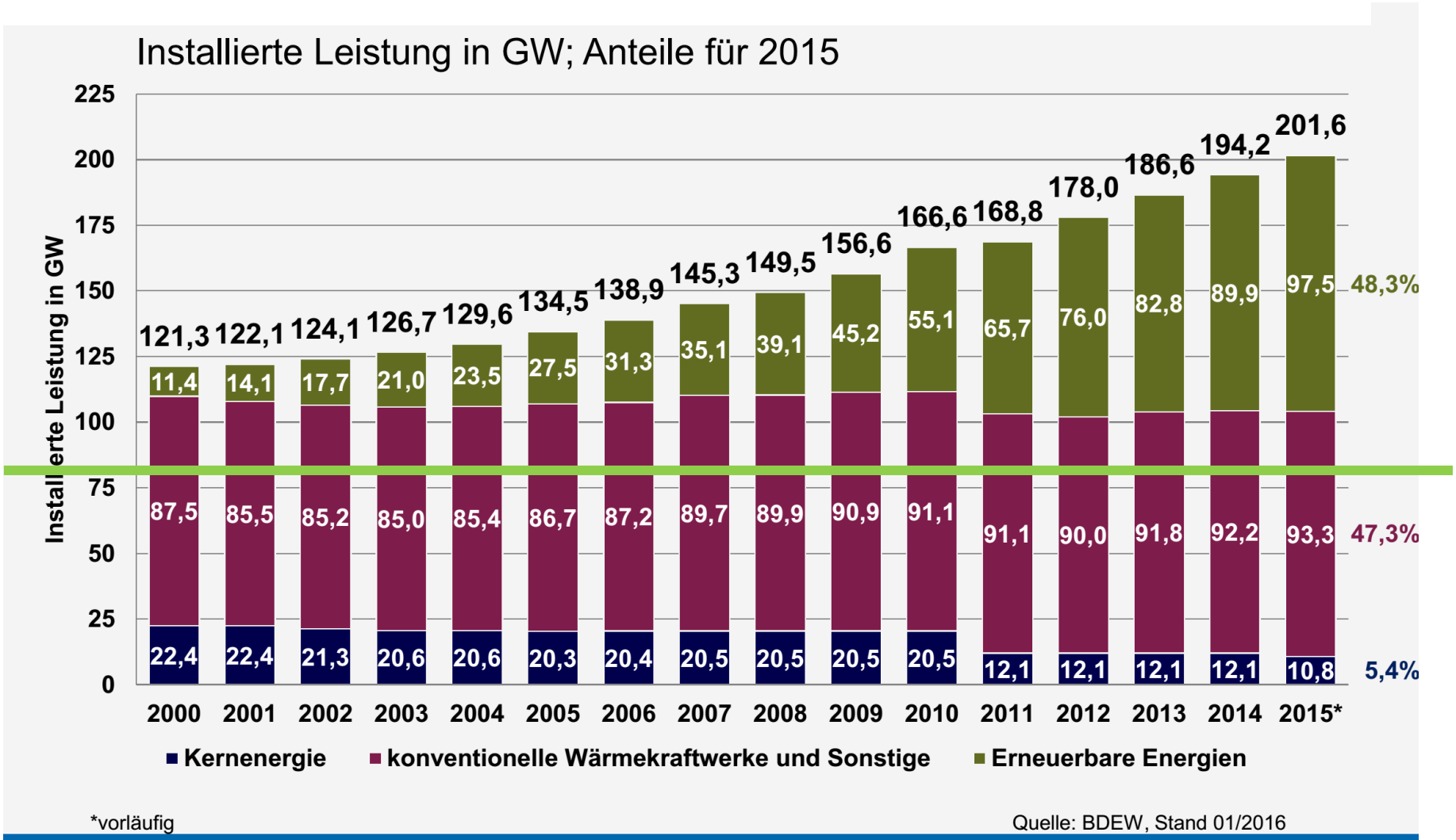
Deutschland hat eine der höchsten Versorgungssicherheiten weltweit.

- SAIDI – System Average Interruption Duration Index („durchschnittliche Versorgungsunterbrechung in Minuten je angeschlossenem Letztverbraucher“) in Deutschland in 2014: 12,28 Minuten

Aber grob gesprochen:

1. Kann genügend Strom produziert werden?
2. Kann er auch zum Verbraucher gebracht werden?

Kraftwerke in Deutschland



*vorläufig

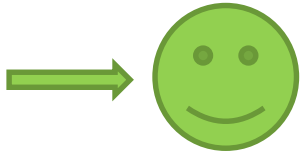
Quelle: BDEW, Stand 01/2016

Kann genügend Strom produziert werden?

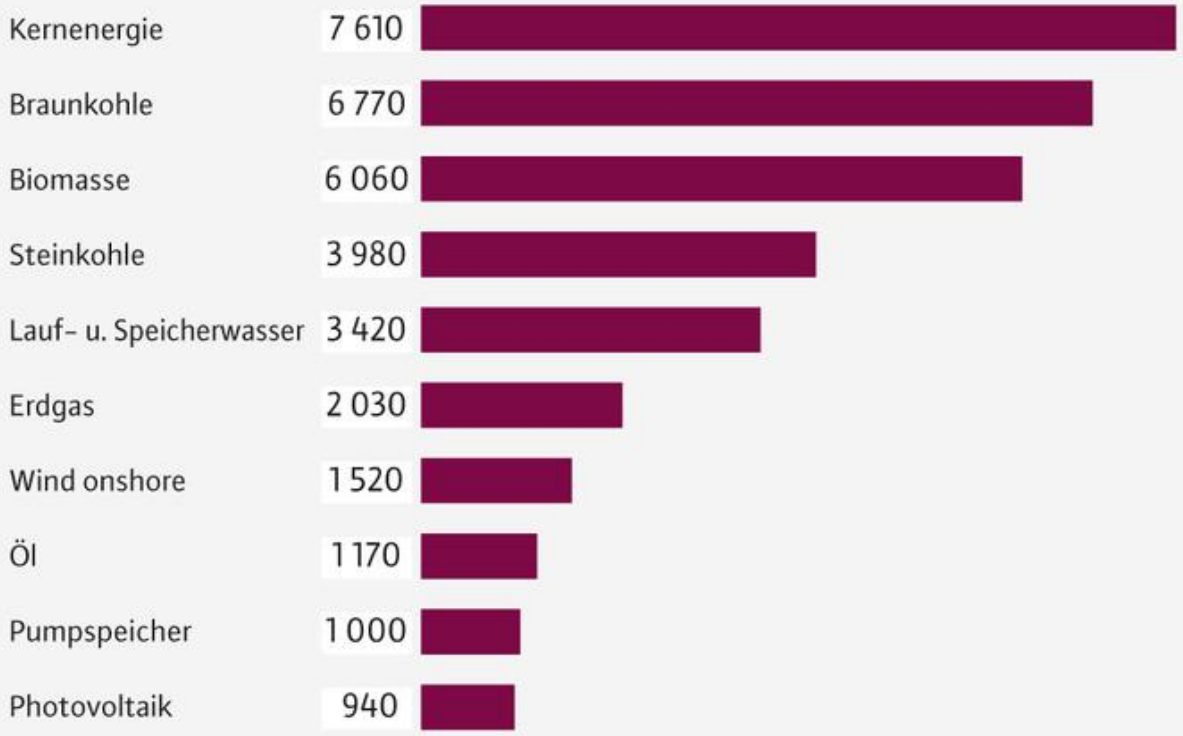
In der Jahresbilanz

Eine Milchmädchenrechnung zur Illustration:

- Deutscher Stromverbrauch: ca 600 TWh;
- davon 30 % erneuerbarer Strom
- Konventionelle Kraftwerke in Deutschland: ca 93 GW;
- müssten im Schnitt ca. 4300 Stunden (= ein halbes Jahr) pro Jahr laufen, um diese Strommenge zu erzeugen.



Jahresvolllaststunden[1)2)] 2014
Gesamte Elektrizitätswirtschaft



1) vorläufig
2) bedeutsame unterjährige Leistungsveränderungen sind entsprechend berücksichtigt

Quelle: BDEW, Stand: 05/2015

Kann genügend Strom produziert werden? (II)

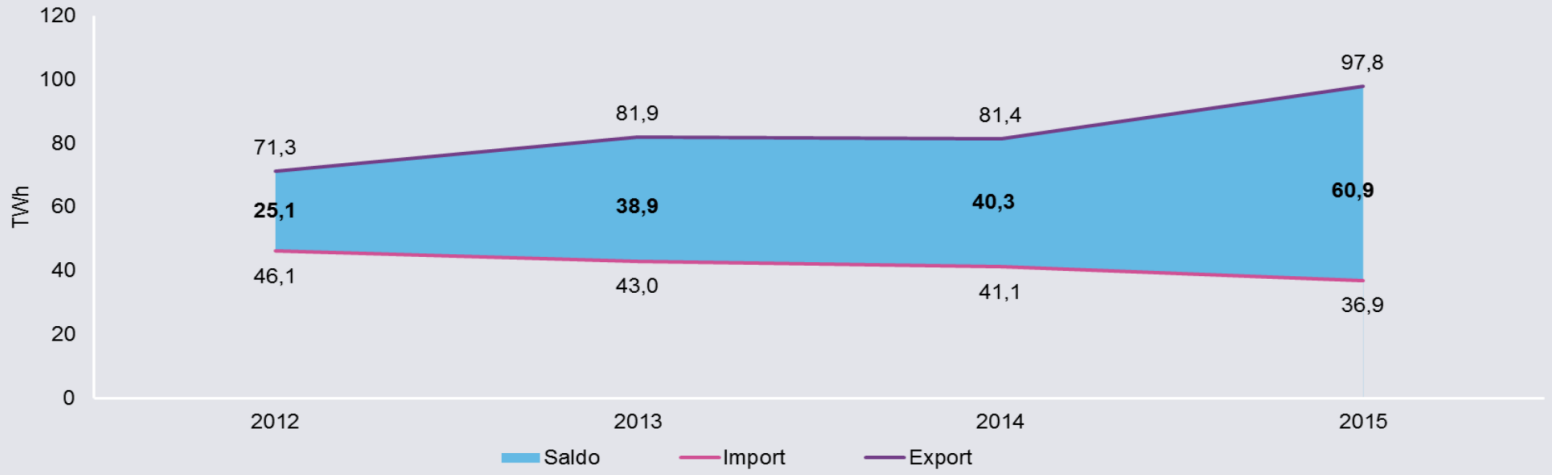
Eine andere Rechnung :

- Deutscher Stromverbrauch: ca 600 TWh;

Stromhandel 2015: Deutschland hat mit 60,9 Terawattstunden erneut einen Nettostrom-Exportrekord aufgestellt – 10% des in Deutschland erzeugten Stroms wird ins Ausland verkauft

Agora Energiewende

Handelsflüsse ins Ausland sowie Saldo der Handelsflüsse 2012-2015

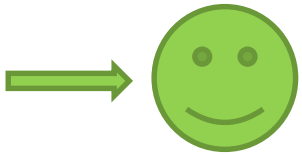


Berechnungen auf Basis von ENTSO-E 2015. Kommerzielle Stromhandelsflüsse, keine physikalischen Stromflüsse

Kann genügend Strom produziert werden? (II)

Eine andere Rechnung :

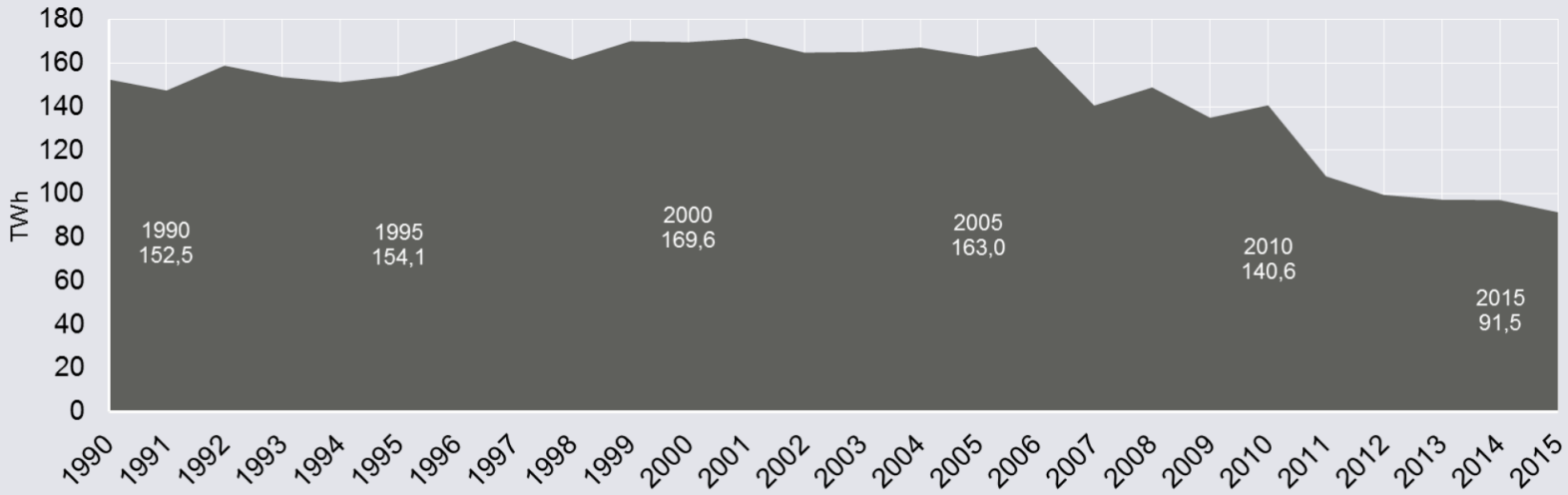
- Deutscher Stromverbrauch: ca 600 TWh;
- Im Jahr 2015 60,9 TWh Stromexport
- Jahresproduktion Gundremmingen B+C: 21 TWh

- Export > Fehlmenge 

Und die anderen?

1. Auch nach Abschaltung von Grafenrheinfeld noch ca. 87 TWh Atomstrom
2. Rekord-CO2-Emissionen

Stromproduktion aus Kernenergie 1990-2015

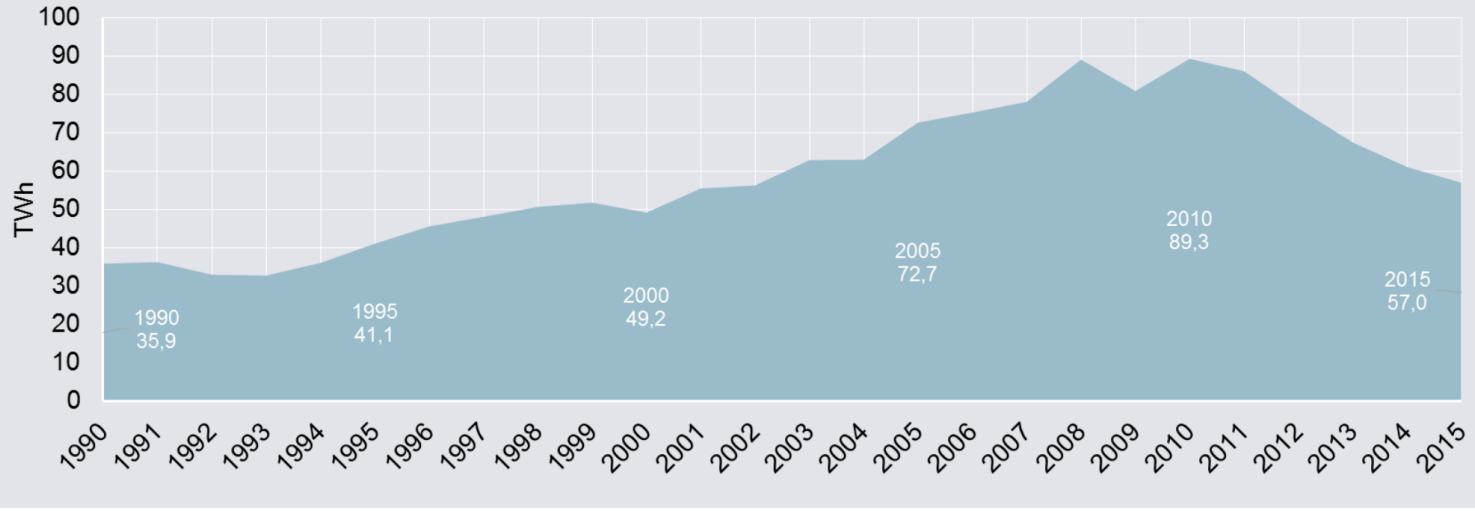


AG Energiebilanzen 2015

Alternative Erdgas:
verm. 30 TWh zusätzliche Produktion möglich

Erdgas 2015: Erdgas wird weiter aus dem Strommix verdrängt und fast nur noch in KWK-Anlagen eingesetzt

Stromproduktion aus Erdgas 1990-2015



AG Energiebilanzen 2015

Kann also genügend Strom produziert werden?

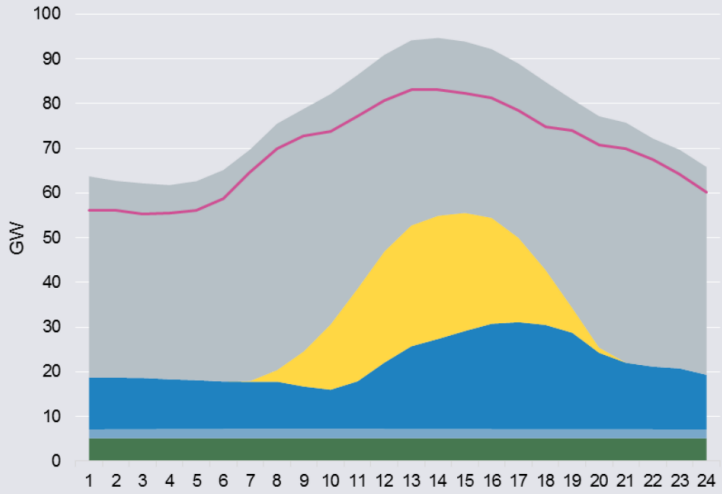
In der Jahresbilanz ja, auch wenn die CO2 Emissionen damit ggf. auf heutigem Niveau verbleiben.

Aber: Strom muss gleichzeitig zum Verbrauch erzeugt werden;
Verbrauch ist nicht gleichmäßig,
Erzeugung muss ausgleichen.

Starklast vs. Schwachlast

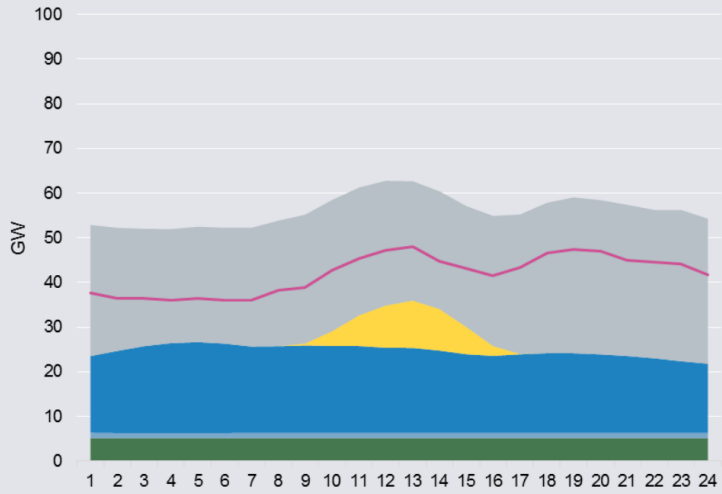
Stromnachfrage 2015: Große Differenz zwischen kaltem April-Tag (Maximum) und Weihnachten (Minimum)

Maximale Last am 15. April, 13 Uhr: 83,2 GW



Agora Energiewende 2015

Minimale Last am 26. Dezember, 3 Uhr: 36 GW



Agora Energiewende 2015

Gesicherte Leistung durch Erneuerbare

Technologie	Nichteinsetzbarkeit laut Leistungsbilanz der Netzbetreiber (Sept 2012)	Mögliche Zertifikatsausgabe in % der Anlagenkapazität
PV	100%	0%
Wind	99%	1%
Laufwasser	75%	25%
Biomasse	50%	50%
Pumpspeicher	20%	80%

Daher:

- Einnahmen aus dem LZM für PV und Wind nicht-existent, für die anderen sehr gering
- Einnahmen aus dem EOM auf heutigem Niveau oder darunter, insbesondere bei Fluktuierenden mit Grenzkosten = 0 vermutlich = 0 in der Investitionsrechnung anzusetzen

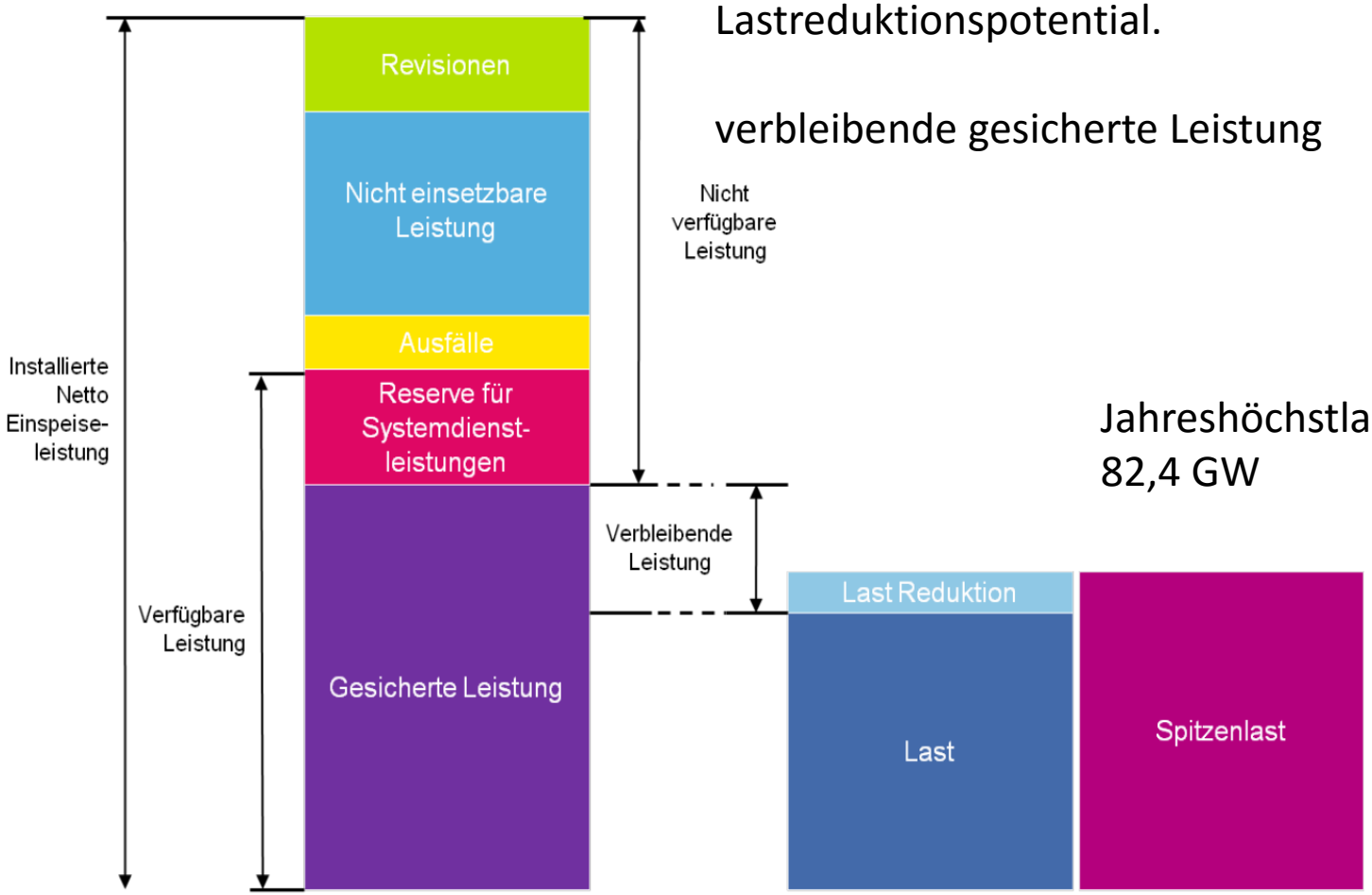
➢ Einnahmen müssen (nahezu?) vollständig aus der Auktion stammen

➢ Kosten höher als heute (durch höhere Verzinsungsansprüche der dann bietenden Kapitalgesellschaften sowie höhere Risikoprämien durch das Auktionsverfahren)

Die Leistungsbilanz

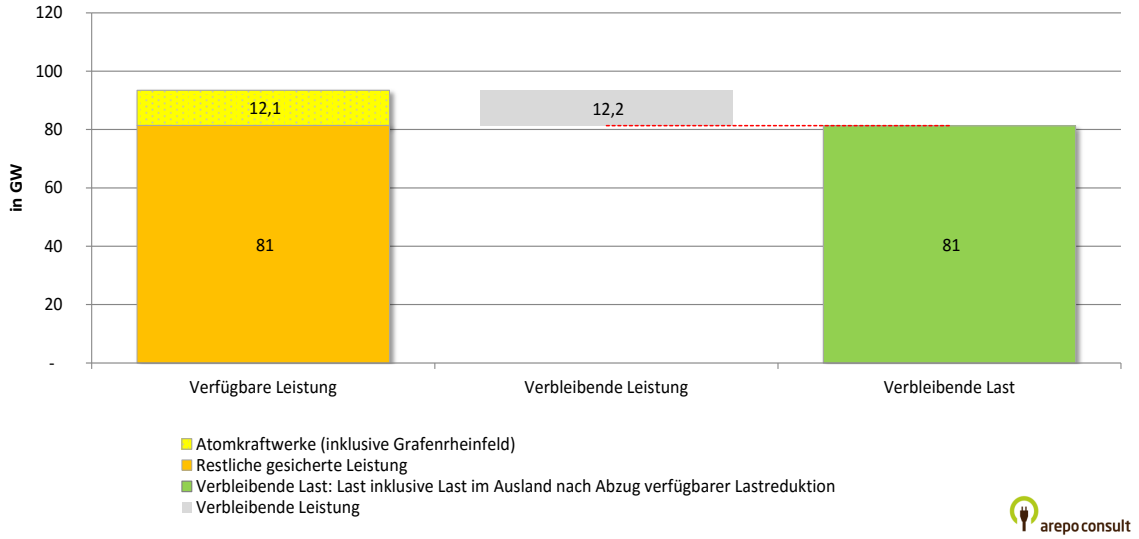
In 2014 (ÜNB, 2016): Jahreshöchstlast

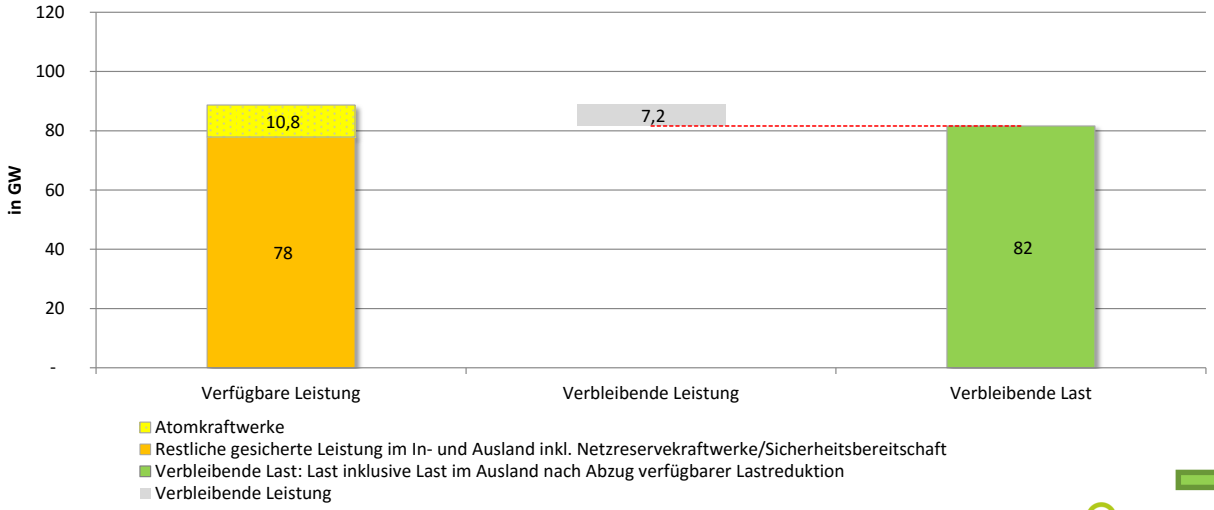
am 3.Dezember 2014 um 17:45 Uhr	79,1 GW.
gesicherte Leistung inkl. Netzreserve und Sicherheitsbereitschaft	88,3 GW
Lastreduktionspotential.	+ 1 GW
verbleibende gesicherte Leistung	10,2 GW

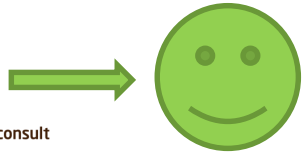


Jahreshöchstlast in D:
82,4 GW

LB 2014 vs. 2015





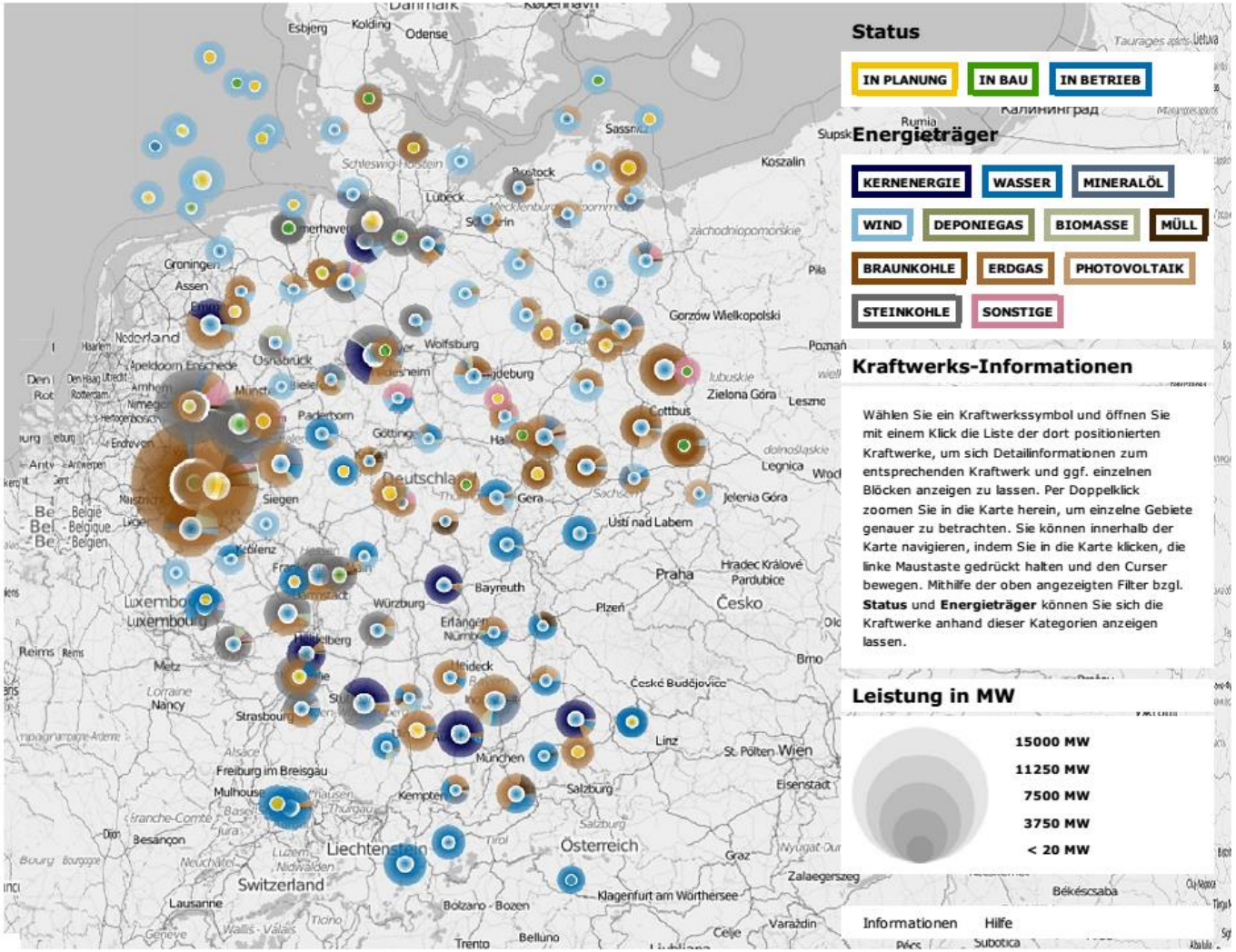


Strom macht nicht an administrativen Grenzen halt

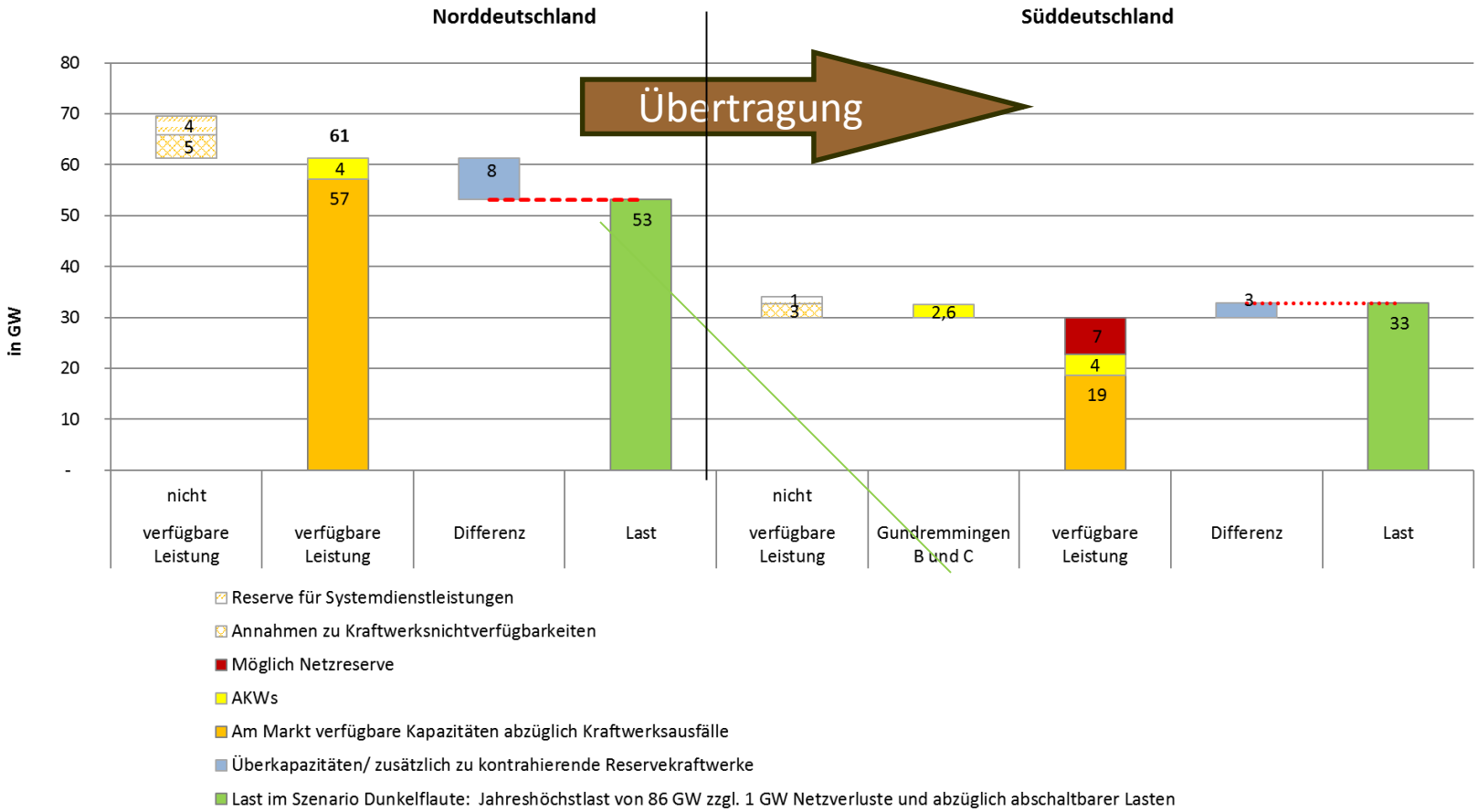
…sondern an Netzengpässen.

Kommt es zu einem Versorgungsengpass in Süddeutschland?

Kraftwerksverteilung nach BDEW



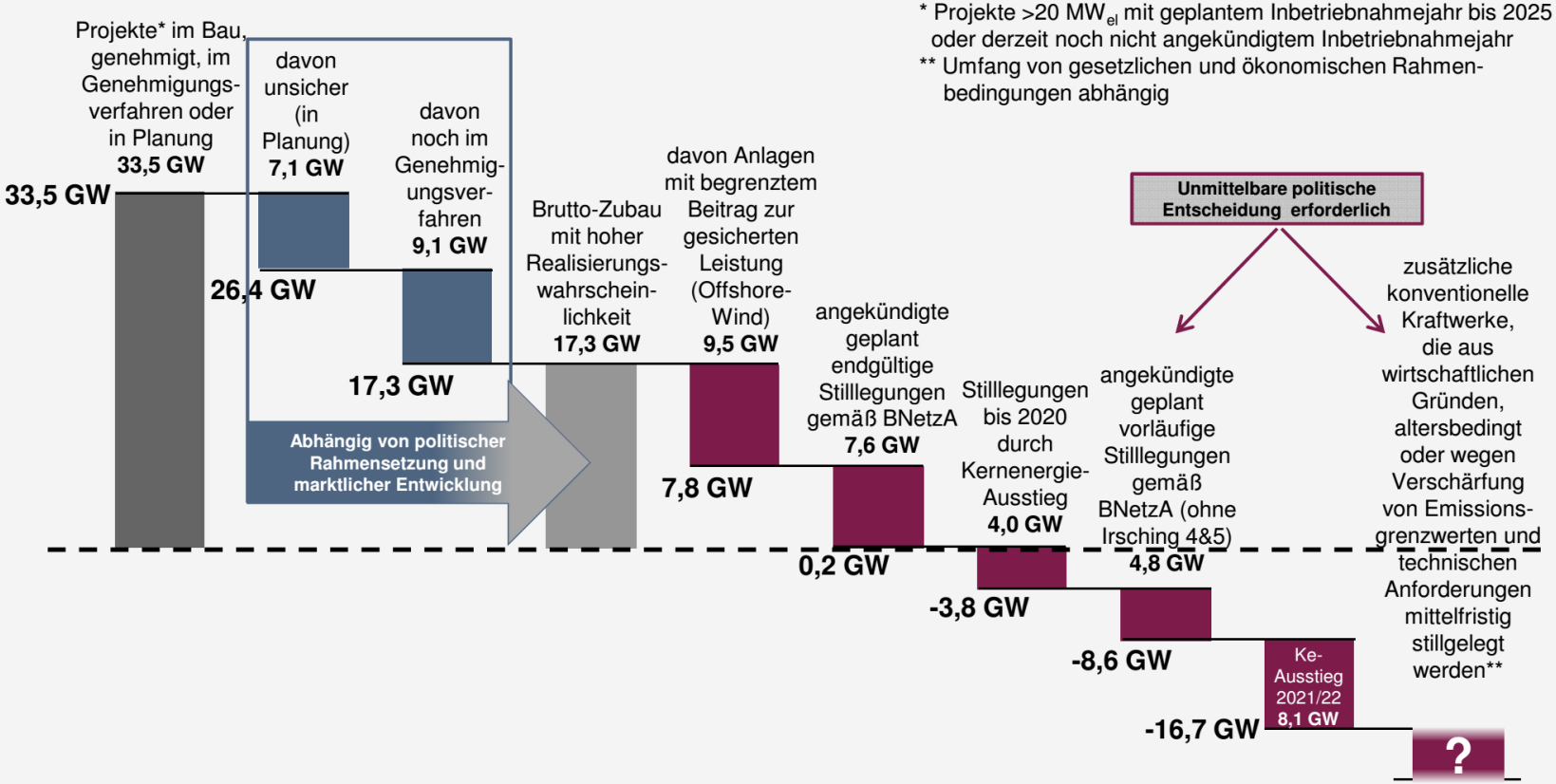
Regionale Leistungsbilanz



Verschärfende Faktoren:

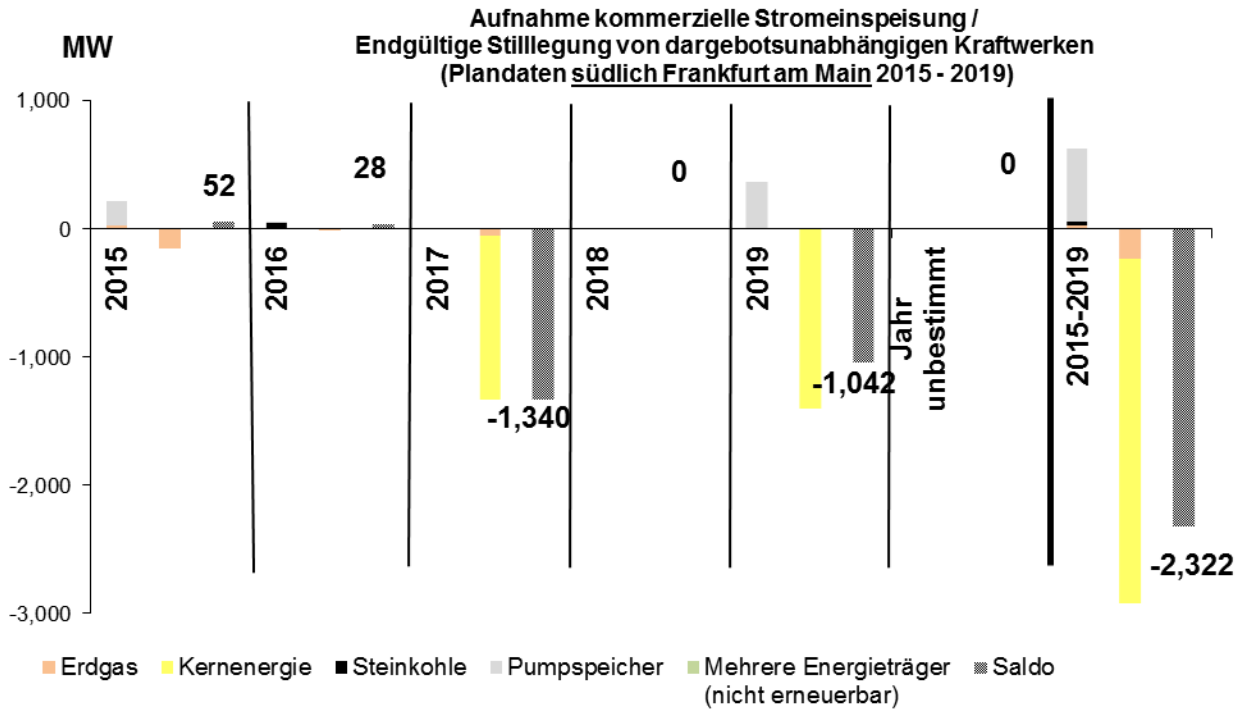
- EnWG Änderung: 2,7 GW Braunkohle reduziert den LB-Überschuss im Norden auf 5 GW (wenn wir nicht wollen, dass die KW ab und zu wieder hochfahren)
- Weitere KW-Abschaltungen im Süden

Kapazitätsentwicklung: Kraftwerke mit hoher Verfügbarkeit und hoher Realisierungswahrscheinlichkeit



Quelle: BDEW, Stand 04/2015

Stilllegungen in Süddeutschland nach Jahren



Fazit

- Die Abschaltung des Kernkraftwerks Gundremmingen C ist in bezug auf die Versorgungssicherheit in Bayern kein nicht beherrschbares Problem.
- Trend zur Stilllegung anderer Kraftwerke verstärkt sich aber aufgrund der Entwicklungen am Strommarkt.
- Markttrennung als Option wird früher wahrscheinlicher – Auswirkungen noch nicht gut erforscht
- Also: Energiewende machen - Energiesparen und lokale erneuerbare Erzeugung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Christine Wörlen, Ph.D.

Woerlen(@)arepo-consult.com