

Hannes Seidl, 11. Januar 2017, Wehr

ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DES PSW ATDORF



STEIGENDER FLEXIBILITÄTSBEDARF IM ENERGIESYSTEM

KLIMAZIELE WELTWEIT UND VON DEUTSCHLAND

➤ ERGEBNISSE UN-KLIMAKONFERENZ IN PARIS, 2015:

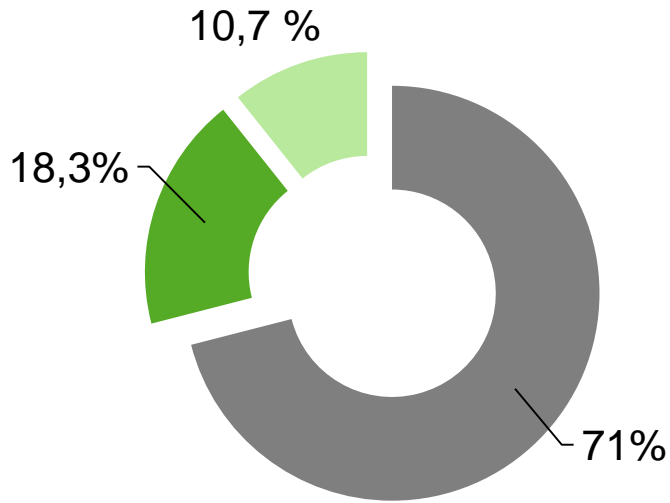
- Im Dezember 2015 haben sich 195 Länder auf ein rechtlich verbindliches Klimaabkommen geeinigt
- Ziel des Abkommens: Begrenzung des Temperaturanstiegs auf deutlich unter 2 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter

➤ KLIMASCHUTZPLAN 2050:

- Am 14. November 2016 hat das Bundeskabinett den Klimaschutzplan 2050 beschlossen
- Ziel: -80 bis -95% Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2050
- Sektorziel Energiewirtschaft: **-60% bis 2030, nahezu vollständige Dekarbonisierung bis 2050.**

AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIE

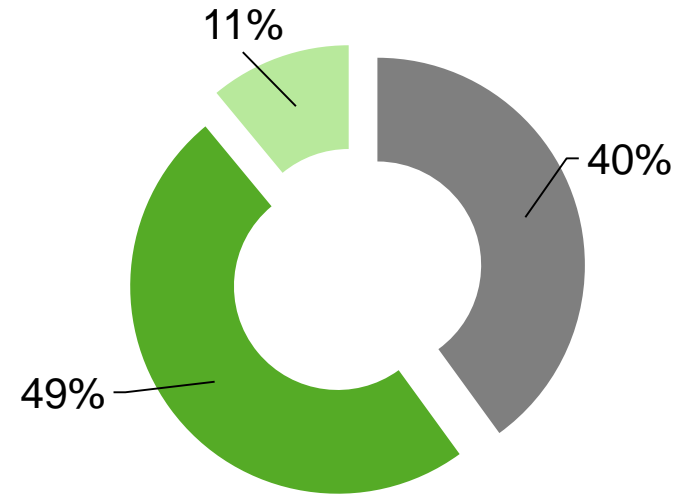
Strommix 2015



- konventionelle Kraftwerke
- PV und Wind
- nicht-fluktuierende EE

Strommix: jeweils Anteile einzelner Technologien an der Bruttostromerzeugung; Quelle: AGEE-Stat, AG Energiebilanzen; Stand: August, 2016

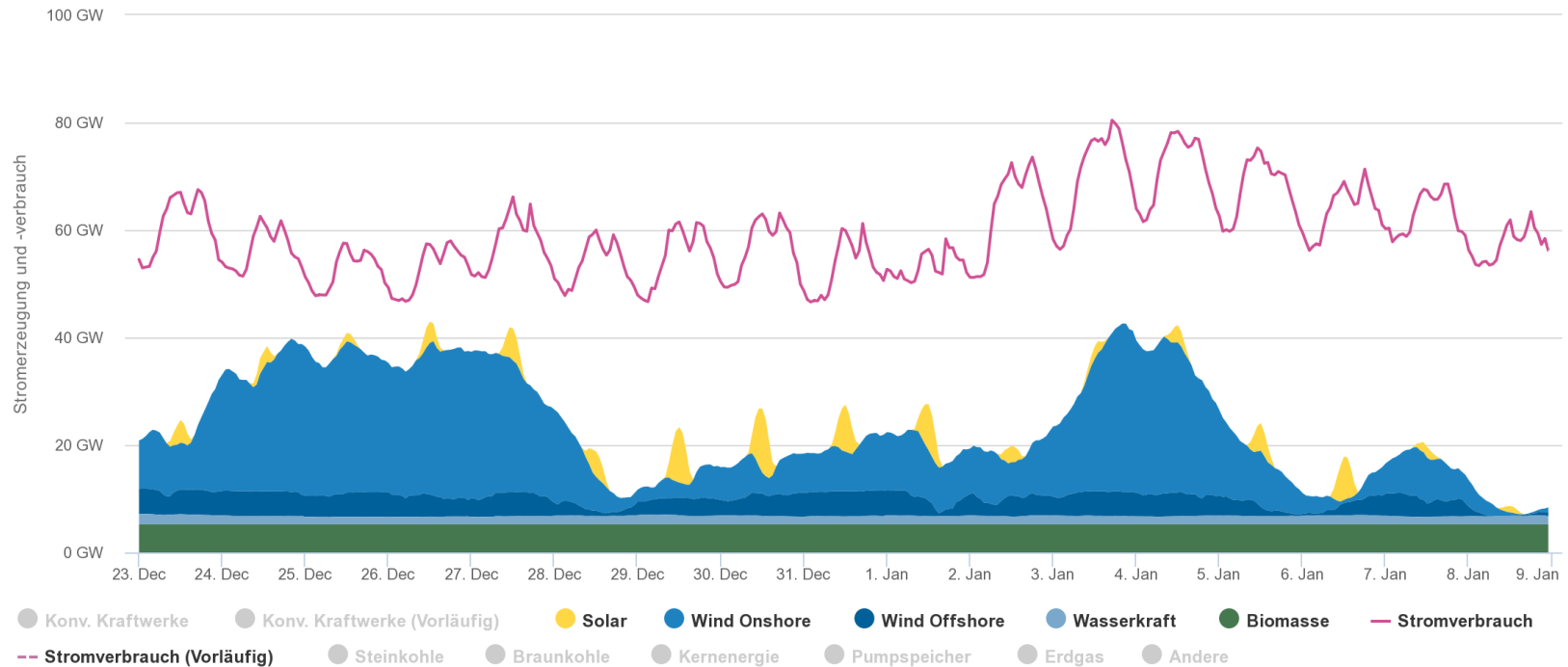
Strommix 2035



- konventionelle Kraftwerke
- PV und Wind
- nicht-fluktuierende EE

Quelle: Ziele gemäß Koalitionsvertrag der Bundesregierung. Annahme: Kein Ausbau Biomasse und Laufwasserkraft gemäß SR NEP 2030 (BNetzA).

ERZEUGUNG EE UND VERBRAUCHSLAST



Agora Energiewende; Stand: 09.01.2017, 22:10

STEIGENDER FLEXIBILITÄTSBEDARF IM ENERGIESYSTEM

➤ FLEXIBILITÄTSBEDARF FÜR:

- zeitlichen Ausgleich (bilanziell)
- räumlichen Ausgleich (wechselnde Situationen bzgl. Erzeugung und Last)
- die Erbringung von Systemdienstleistungen



➤ AKTUELLE ENTWICKLUNGEN:

- Verzögerter Ausbau deutsches Übertragungsnetz*:
Soll: 8.100 km
Ist: 730 km
- Kosten für Redispatch und abgeregelte EE 2015:
880 Mio. Euro
(+228% zu 2014)

FLEXIBILITÄTSOPTIONEN IM STROMSYSTEM (AUSWAHL)



ERZEUGUNG

Flex. konventionelle Kraftwerke
Einspeisemanagement



TRANSPORT

Übertragungs- und Verteilnetze
Europ. Binnenmarkt



ENERGIE-MARKT

SPEICHERUNG

PSW
Batterien
Power-to-Gas



VERBRAUCH

Demand Side Management (DSM)
P2H & Wärmespeicher

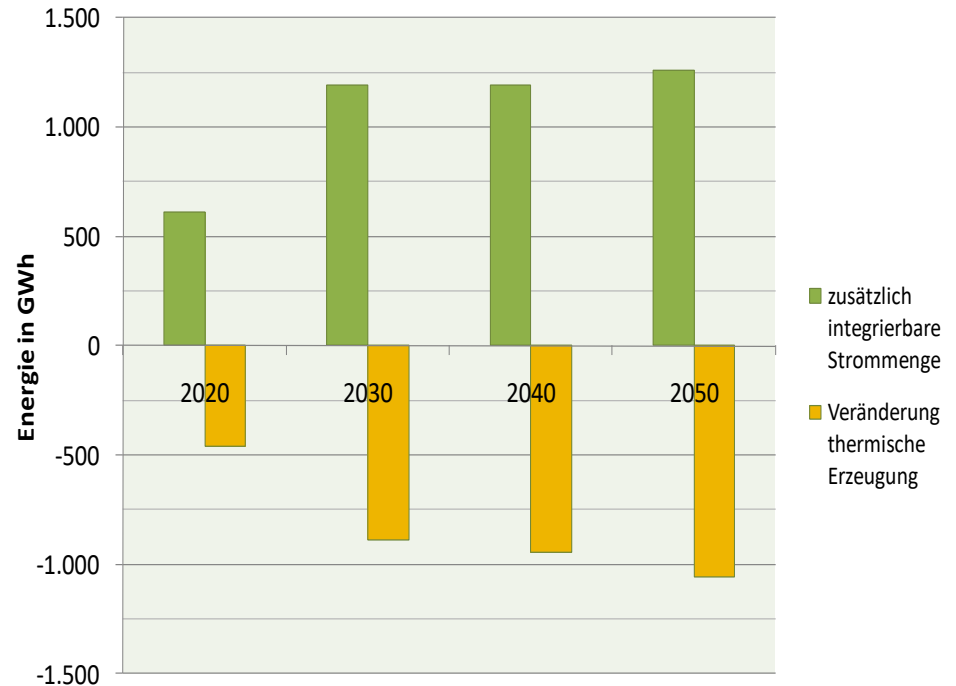




DIE ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG DES PSW ATDORF

INTEGRATION ERNEUERBARER ENERGIEN

- Für einen stabilen Netzbetrieb müssen **zu jedem Zeitpunkt** Stromerzeugung und -verbrauch **übereinstimmen**
- **erneuerbare Energien** wie Wind und Sonne **schwanken stark** und können nicht immer verbraucht werden
- PSW können **Strom zwischenspeichern** und tragen dazu bei, sonst bilanziell abgeregelte und damit verlorene Mengen erneuerbaren Stroms ins Stromnetz zu integrieren
- Ergebnis dena-Gutachten: ca. **1,2 TWh** jährlich ab 2030 können durch das PSW Atdorf zusätzlich ins Stromsystem integriert werden



BEREITSTELLUNG VON SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN I

- **Regelleistung:** Das PSW Atdorf ist in der Lage Primär-, Sekundär- und Tertiärregelleistung für das Stromnetz bereitzustellen.
- **Blindleistungsregelung:** Unabhängig vom Generatortyp ist eine Blindleistungsregelung während des Wirkleistungsbetriebs (Speicherbe-/entladung) bei Pumpspeicherwerken möglich. PSW können im Vergleich zu anderen Kraftwerken auch im sogenannten Phasenschiebebetrieb (Leerlauf) auch zur reinen Blindleistungsregelung genutzt werden und damit Blindleistung bereitstellen, wenn sie gerade keinen Strom ins Netz einspeisen oder beziehen.
- **Netzengpassmanagement, Redispatch:** das PSW Atdorf kann mit seiner Lage am Netzknotenpunkt Kühmoos gut für den Redispatch eingesetzt werden.

BEREITSTELLUNG VON SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN II

- **Schwarzstartfähigkeit/Netzwiederaufbau:** PSW sind wichtige Bestandteile für den Netzwiederaufbau im Falle von Blackouts. PSW können ohne funktionierendes anliegendes Stromnetz anfangen Strom in das Netz einzuspeisen und das Stromnetz beim schrittweisen Netzwiederaufbau stabilisieren.
- **Momentanreserve:** Das PSW Atdorf stellt im laufenden Betrieb Momentanreserve bereit.
- **Netzanschlussebene:** Der Anschluss auf einer hohen Netzebene ist mit der hohen Leistung des PSW Atdorf begründet. Die verschiedenen Netzebenen sind miteinander verbunden → EE-Strom niedrigerer Netzebenen können natürlich im PSW Atdorf zwischengespeichert werden.

POSITIVE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE DES PSW ATDORF

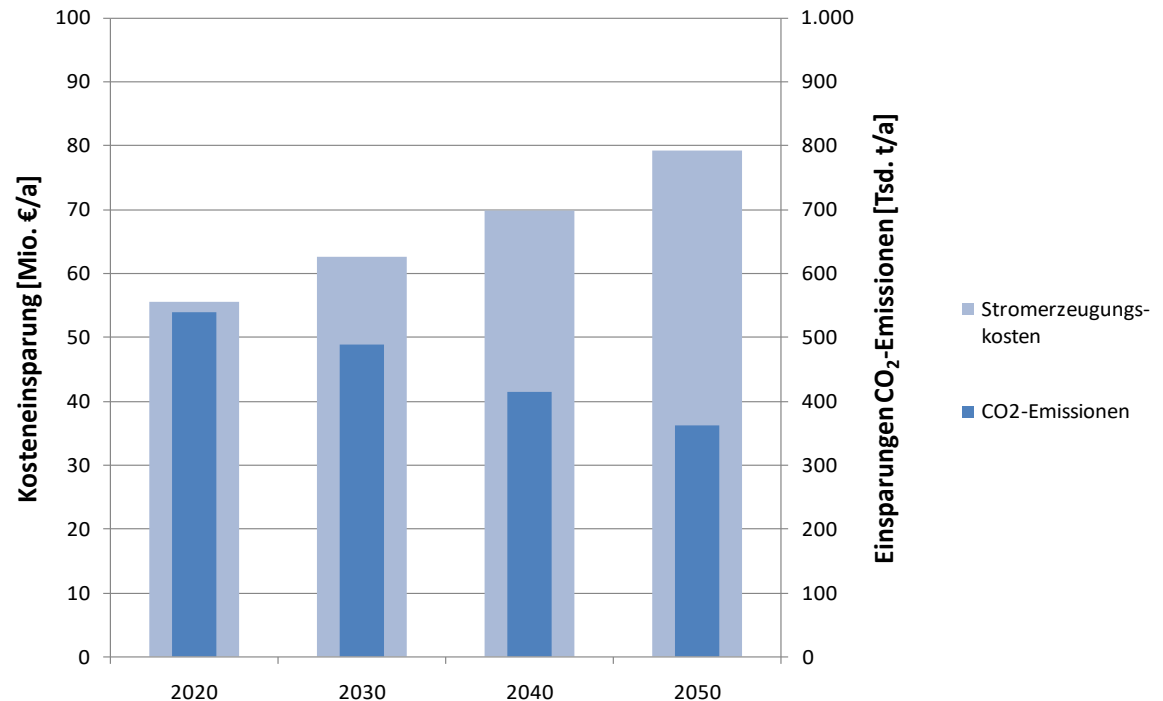
➤ AUSGLEICHSEFFEKTE AM STROMSPOTMARKT UND AUF DIE RESIDUALLAST:

- Durch den Verkauf von Strom zu Hochpreiszeiten und den Einkauf zu Niedrigstrompreiszeiten, vergleichmäßig das PSW den Strompreis und kann so die **Stromkosten für den Verbraucher insgesamt senken.**
- Da zu Zeiten hoher/niedriger Residuallast im Durchschnitt auch ein hoher/niedriger Day-Ahead-Strompreis vorliegt, wird bei marktgesteuerter Fahrweise des PSW Atdorf auch die Residuallast geglättet.
- Der Minimalwert der Residuallast wird in der Simulation im Gutachten um 1.400 MW angehoben, der Maximalwert wird um 1.368 MW gesenkt. Durch diese Residuallastglättung kann schließlich der Bedarf an teurem Spitzenlaststrom (siehe Ausgleichseffekte am Stromspotmarkt) wie auch die Notwendigkeit des mit erhöhten spezifischen CO₂-Emissionen verbundenen Teillastbetriebs konventioneller Kraftwerke reduziert werden.

➤ Bereitstellung von **gesicherter Leistung** und Verminderung des Bedarfs an vorzuhaltender gesicherter Leistung durch konventionelle Kraftwerke.

POSITIVE VOLKSWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE DES PSW ATDORF

- **CO₂-Reduktion:** durch die Erhöhung der Anteile erneuerbarer Energien können die CO₂-Emissionen von Deutschland durch das PSW Atdorf vermindert werden



ca. 350-480 Tsd. Tonnen CO₂-Reduktion jährlich ab 2030.

FAZIT ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG



- Integration erneuerbarer, sonst abgeregelter, Energiemengen
- Ausgleichende und preissenkende Effekte am Stromspotmarkt
- Einsparung ca. 350-480 Tsd. Tonnen CO₂ pro Jahr ab 2030
- Bereitstellung gesicherter Leistung anstelle konventioneller Kraftwerke
- Bereitstellung Systemdienstleistungen (Blindleistung, Momentanreserve, Regelleistung, Netzwiederaufbau...)

▶ Das geplante PSW Atdorf leistet einen substantziellen Beitrag für umweltverträgliches, wirtschaftliches und versorgungssicheres Energiesystem

VIELEN DANK

Hannes Seidl
Energiesysteme und Energiedienstleistungen

seidl@dena.de
www.dena.de