



Flexibilisierung der Stromnachfrage

Entscheidender Baustein der Energiewende

Ein Diskussionsbeitrag zu den wichtigsten
Herausforderungen für Strommarkt und Versorgungssicherheit

ALEXANDRA LANGENHELD | BERLINER ENERGIETAGE, 15.05.2013



Energiewende-Ziele

- **Klimaschutz:** Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Nahe Null, bis 2020 -40%
- **Atomausstieg:** 12 GW im Jahr 2011 abgeschaltet, weitere 12 GW bis 2022
- **Erneuerbare Energien:** Mindestens 80% EE im Strombereich bis 2050, bis 2020 mind. 35%
- **Energieeffizienz:** Reduktion des Stromverbrauchs um 25% bis 2050, bis 2020 um 10%



Energiekonzept September 2010
und Energiewende-Beschlüsse des
Bundestags Juni 2011

Der erste Hauptsatz der Energiewende lautet: Im Mittelpunkt stehen Wind und Solar

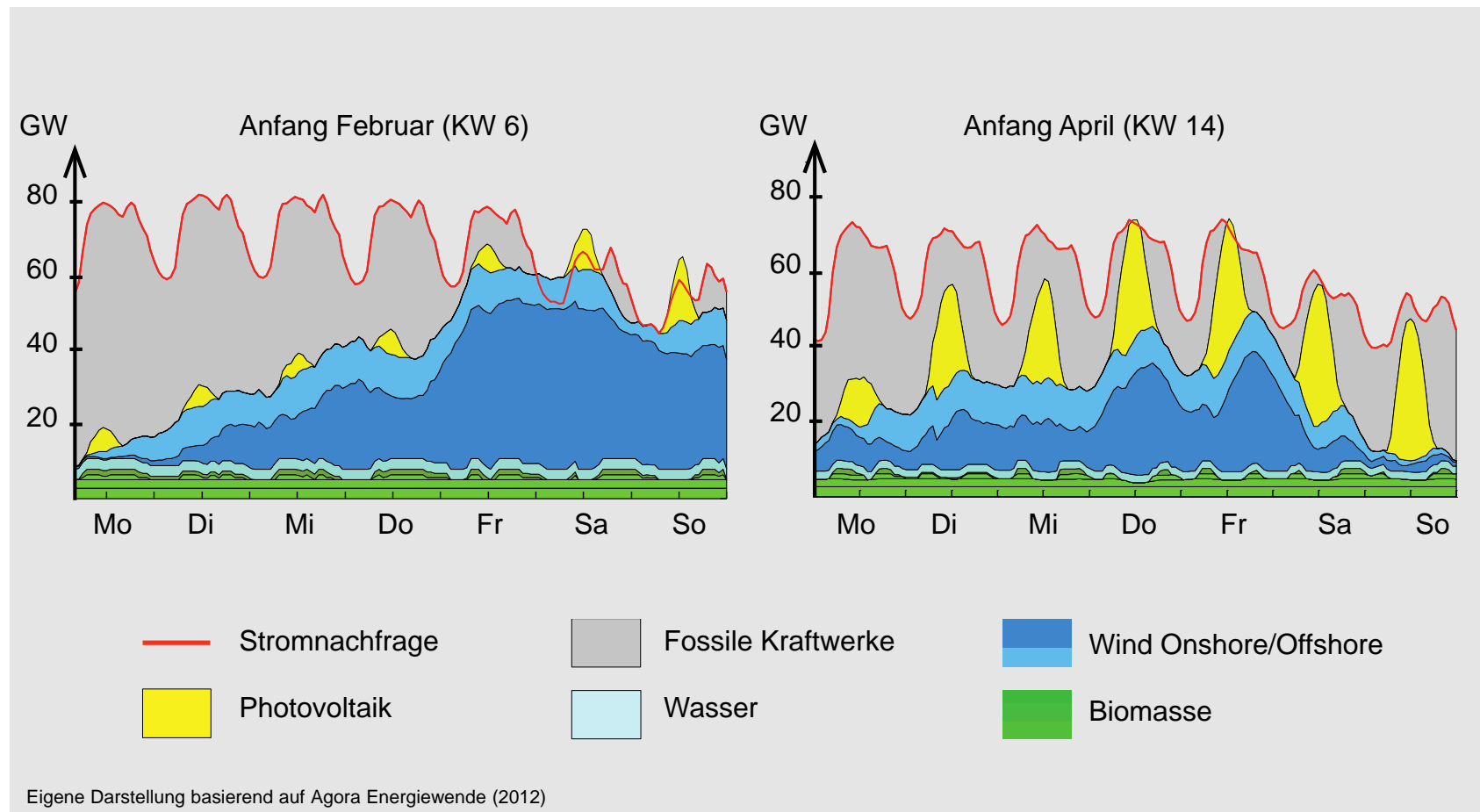
- > Der Technologie-Wettbewerb des Erneuerbare-Energien-Gesetzes kennt zwei Sieger: Windkraft und Photovoltaik; sie sind absehbar die kostengünstigsten Technologien und haben das größte Potenzial
- > Alle anderen Technologien sind entweder deutlich teurer, bzw. haben nur begrenzte Ausbaupotenziale (Wasser, Biomasse/Biogas, Geothermie) und/oder sind noch im Forschungsstadium (Wellenenergie, Osmose, etc.)
- > Wind und PV-Anlagen werden 2015 Vollkosten von 7-10 ct/kWh haben – ein System aus Wind, PV und Backup-Kapazitäten liegt damit in der gleichen Größenordnung wie neue Gas- und Kohlekraftwerke

=> Wind und PV sind die beiden wichtigsten Säulen der Energiewende!

IM MITTELPUNKT STEHEN WIND UND SOLAR



Darstellung der Stromnachfrage und Erzeugung aus Erneuerbaren Energien im Jahr 2022 (Februar/ April)



Der erste Hauptsatz der Energiewende lautet: Im Mittelpunkt stehen Wind und Solar

- > Wind und Solarenergie haben drei zentrale Eigenschaften:
 - Sie sind dargebotsabhängig, d.h. die Stromproduktion hängt vom Wetter ab
 - Sie haben hohe Kapitalkosten und (fast) keine Betriebskosten
 - Ihre Stromproduktion ist schnell fluktuierend
- > Diese Eigenschaften sind grundlegend anders als die von Kohle und Gas; sie verändern das Energiesystem und den Energiemarkt fundamental
- > Wind und PV sollten parallel ausgebaut werden, denn sie ergänzen sich gegenseitig: In der Regel weht der Wind dann, wenn die Sonne nicht scheint – und umgekehrt

„Grundlastkraftwerke“ gibt es nicht mehr: Gas und Kohle arbeiten Teilzeit

- > Wind und PV werden zur Basis der Stromversorgung; das restliche Stromsystem wird sich um diese herum optimieren
- > Die meisten Kraftwerke werden nur in Zeiten von wenig Sonne und Wind gebraucht, ihre Auslastung sinkt: „Grundlastkraftwerke“ gibt es nicht mehr
- > Schnelle Änderungen der Einspeisung sowie Prognoseunsicherheiten stellen neue Anforderungen an kurz- und langfristige Flexibilität
- > Kraft-Wärme-Kopplung und Biomasse müssen mittelfristig nach dem Strombedarf betrieben werden
- > Lastmanagement und Speicher tragen zur Synchronisation bei

Flexibilität gibt es reichlich – nur lohnt sie sich bislang nicht

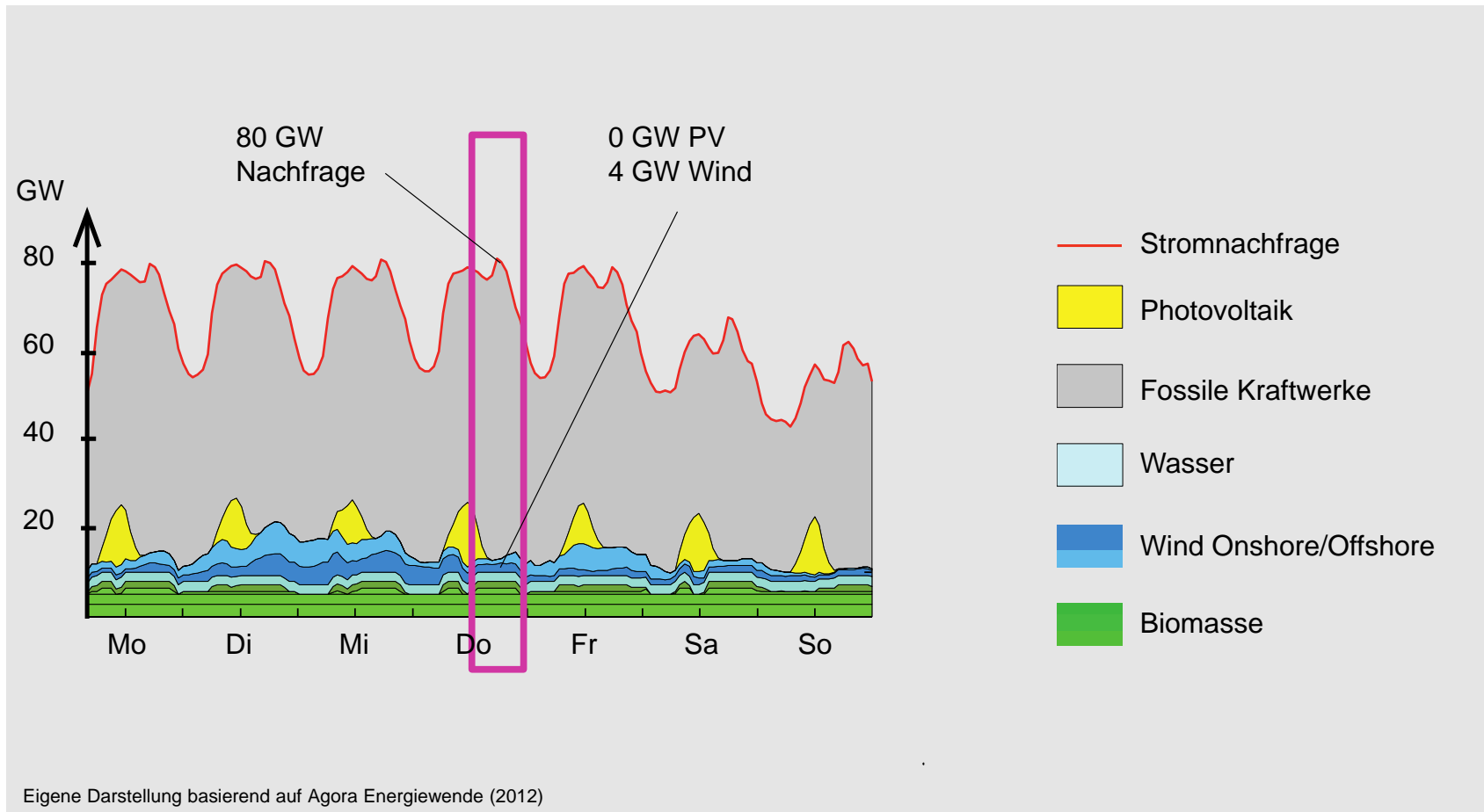
- > Schwankungen in der Erzeugung (Wind und PV) erfordern zukünftig eine wesentlich höhere Flexibilität des Stromsystems
 - > Technische Lösungen sind umfangreich vorhanden, z.B.
 - nach Strombedarf betriebene KWK- und Biomasseanlagen
 - Flexibilisierung fossiler Kraftwerke (Mindestleistung, Startzeiten)
 - Erzeugungsspitzen von Wind und PV vermeiden oder für Wärme nutzen
 - Lastverschiebung und abschaltbare Lasten in der Industrie sowie in Gewerbe und Handel
 - > Die Herausforderung liegt nicht in der Technik oder ihrer Steuerung, sondern in den richtigen Anreizen
 - > Kleinteilige Flexibilitätsoptionen auf Haushaltsebene über Smart Meter zu aktivieren ist derzeit zu teuer
-

Die Sicherung der Höchstlast ist kostengünstig

- > Wind und PV können in bestimmten Zeiten (z.B. bei Windflaute im Winter) nicht zur Sicherung der Höchstlast beitragen, daher sind steuerbare Kapazitäten in ähnlicher Größenordnung wie heute erforderlich
- > Die Höchstlast kann durch gesicherte Leistung gedeckt **oder nachfrageseitige Maßnahmen gesenkt werden**; fast ein Viertel des Bedarfs (ca. 15-25 GW) fällt nur in sehr wenigen Stunden im Jahr an (<200)
- > Gasturbinen können diesen Bedarf kostengünstig decken (35-70 Mio. EUR pro Jahr pro GW), abschaltbare Lasten oder alte Kraftwerke eventuell noch günstiger
- > Durch den europäischen Verbund wird die Sicherung der Höchstlast einfacher und kostengünstiger

FLEXIBILISIERUNG DER STROMNACHFRAGE

Darstellung der Sicherung der Höchstlast im Jahr 2022 (November)



Ein neuer Energiewende-Markt ist erforderlich

> Der zukünftige „Energiewende-Markt“ muss folgende Funktionen erfüllen:

1. Effiziente Synchronisation von Angebot und Nachfrage
2. Die Netzstabilität gewährleisten
3. Versorgungssicherheit gewährleisten
4. Den Ausbau der Erneuerbaren Energien sicher stellen

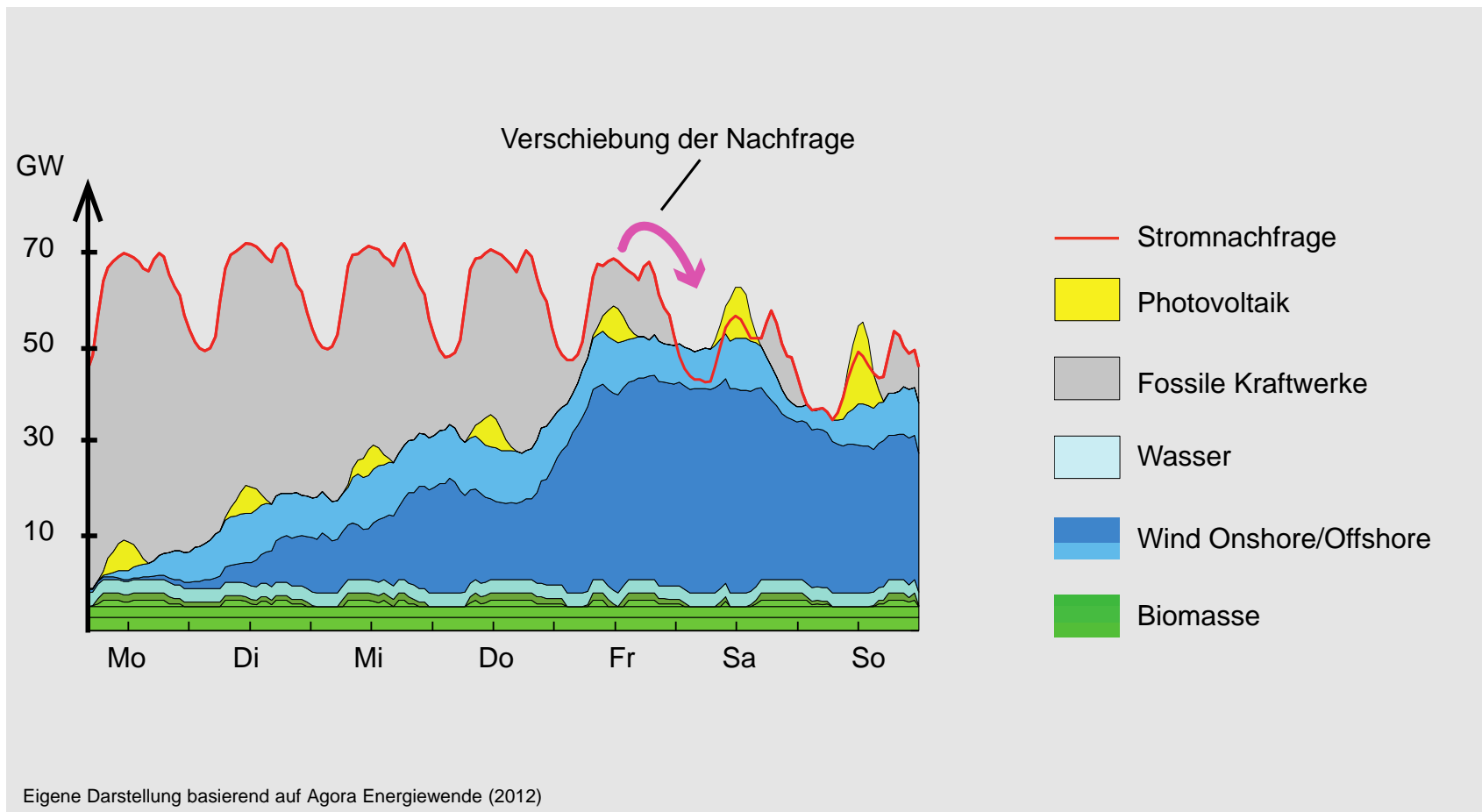
Was uns fehlt, ist ein Markt für Investitionen für:

- gesicherte Kapazität (konventionelle Anlagen, [Flexibilisierung der Nachfrage](#) und (langfristig) Speicher)
- Erneuerbare Energien

Der neue Energiewende-Markt bindet die Nachfrageseite aktiv ein

- > Die Flexibilisierung der Nachfrageseite ist ein entscheidender Baustein, um mehr Wind- und PV-Strom nutzen zu können
- > Die Verschiebung der Nachfragelast ist oft kostengünstiger als die Speicherung von Strom oder die Vorhaltung von Kraftwerksleistung
- > Die bisherigen Regelungen bei Netzentgelten und Systemdienstleistungen, wie etwa Regelenergiemärkten, laufen dem aber oft zuwider und sollten deshalb reformiert werden
- > Der neue Markt für Investitionen in Kapazität muss so ausgestaltet werden, dass die Nachfrageseite hier aktiv teilnimmt (über die Verschiebung von Nachfragelast)

Darstellung des Beitrags der Nachfrage zur Flexibilisierung im Jahr 2022 (Februar)



Vorläufige Ergebnisse Lastmanagement als Beitrag zur Versorgungssicherheit in Süddeutschland

- > Erstellt im Auftrag von Agora Energiewende
- > In Kooperation mit den Umweltministerien Baden-Württemberg und Bayern
- > Unterstützt durch die Industrie- und Handelskammern sowie Wirtschaftsverbände in Süddeutschland
- > Erarbeitet durch Fraunhofer ISI und Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft
- > Zum Download unter www.agora-energiewende.de



Agora Energiewende
Rosenstraße 2
10178 Berlin

T +49 (0)30 284 49 01-08
F +49 (0)30 284 49 01-29
www.agora-energiewende.de



**Alle Informationen auch zum Download
unter www.agora-energiewende.de**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kommentare sind herzlich willkommen:
alexandra.langenheld@agora-energiewende.de

Agora Energiewende ist eine gemeinsame Initiative
der Stiftung Mercator und
der European Climate Foundation im Rahmen
der Smart Energy for Europe Platform (SEFEP)