

Das deutsche Stromnetz wird schlau

Zentral, fossil und nuklear war gestern

- Ist erneuerbare Energieversorgung rund um die Uhr machbar?
- Welche Anforderungen stellen dezentrale und flexible Energiequellen wie Wind und Sonne an das Stromnetz der nächsten Generation?
- Wie muss ein klimagerechtes Stromnetz der nahen Zukunft technisch und wirtschaftlich ausgestattet sein, um die Versorgung mit Erneuerbaren Energien zu gewährleisten?

Herausforderungen an die neuen Netze:

- Erneuerbare Energiequellen integrieren
- gleichzeitig fast alle großen konventionellen Kraftwerke auslaufen lassen
- und dabei sicher stellen, dass der Strombedarf zu jeder Zeit gedeckt werden kann.

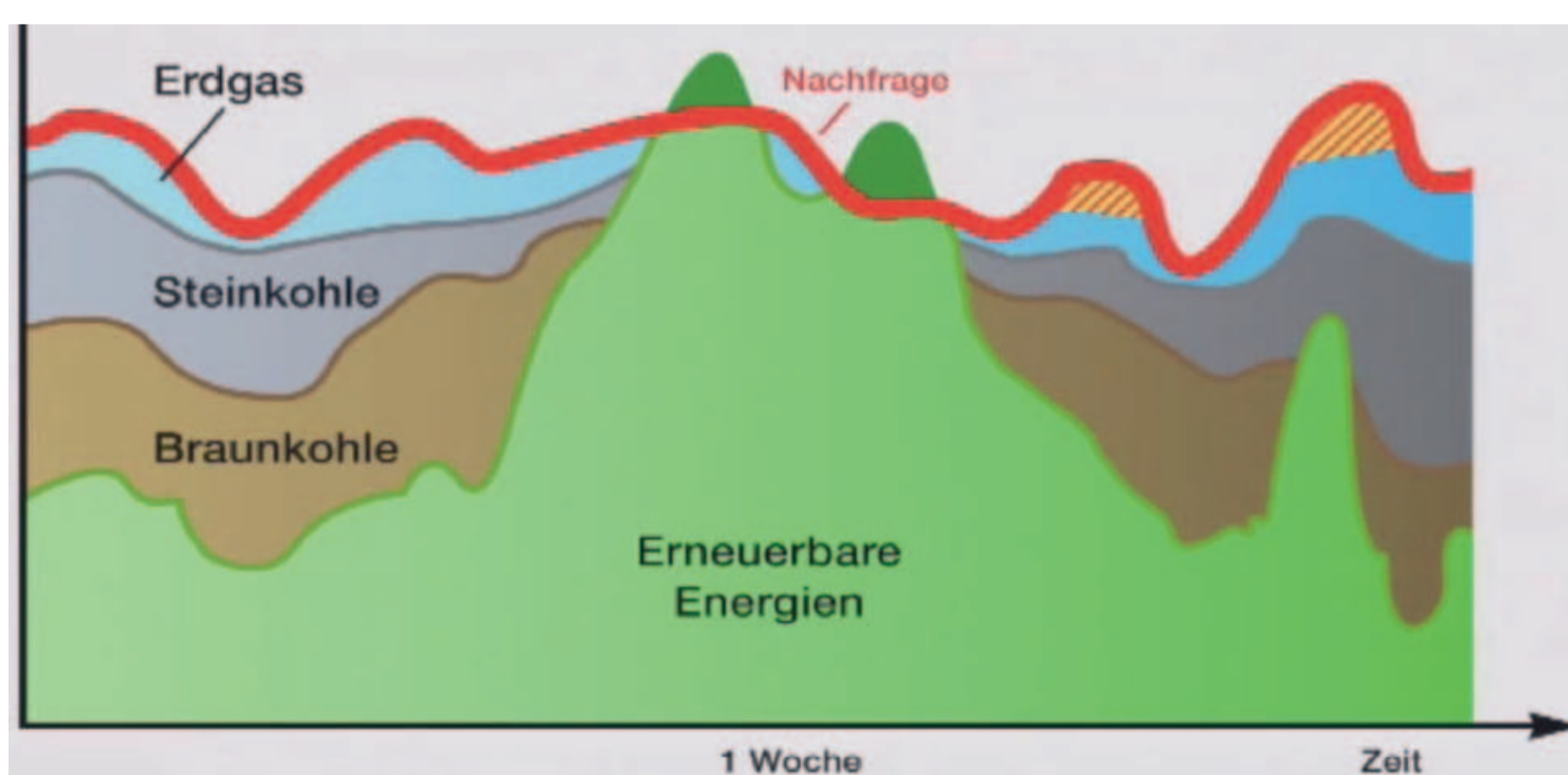
Dazu bedarf es neuer Arten von Netzen und Kraftwerksystemen.

Erneuerbare Energien stehen auf „Smart Grids“

Volatil und fluktuierend: Der Wind weht wo und wann er will

Stromerzeugung aus den regenerativen Energiequellen Sonne und Wind schwankt je nach Wetter. Mit heftigem Wind, mit viel Sonne drängt viel Strom ins Netz.

Was macht man mit diesem Stromüberangebot ?

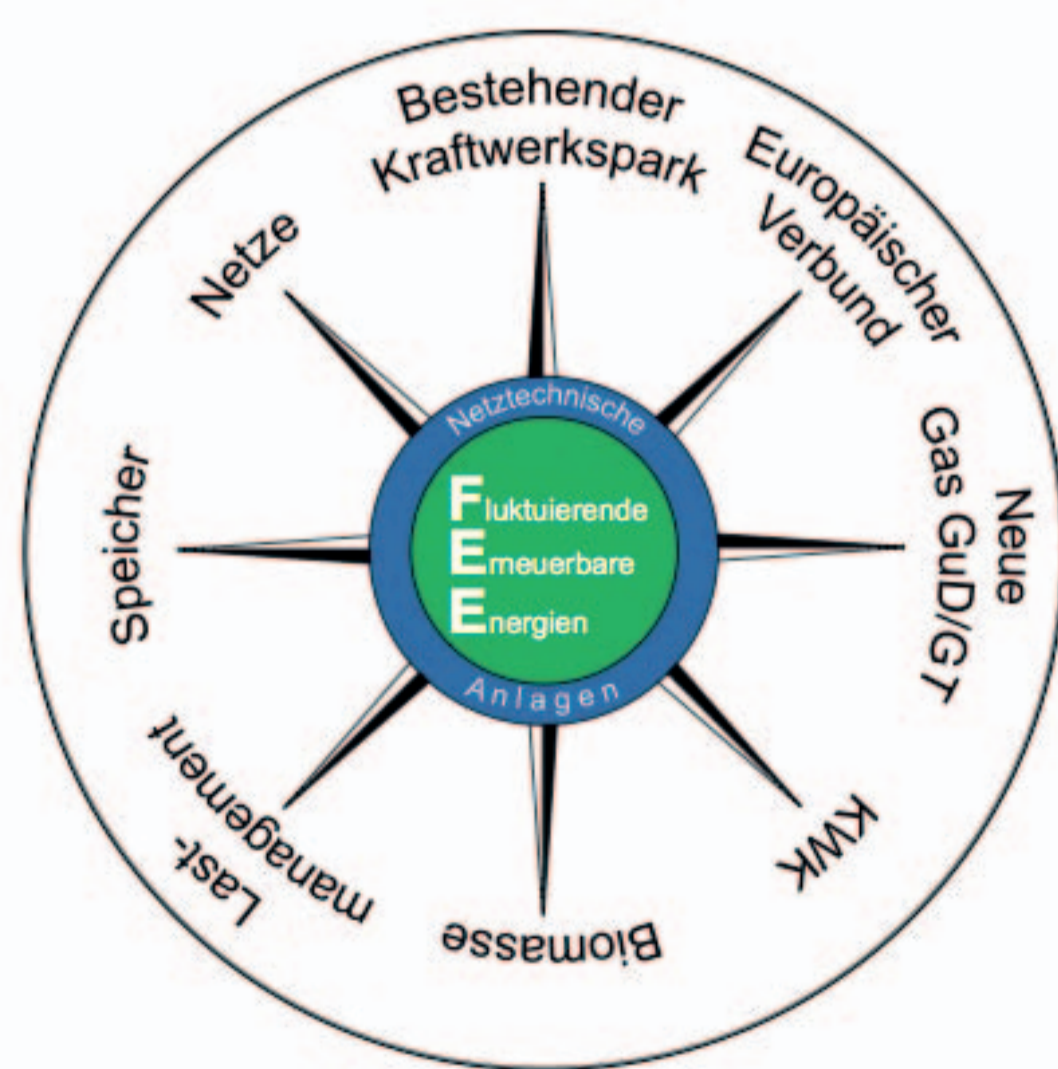


Nachfragekurve abzüglich Erneuerbare Energien ergibt die sog. Residuallast.

Wind und Photovoltaik stehen im Mittelpunkt des neuen Energiesystems

Zur Überbrückung von Angebotslücken gibt es vielfältige Möglichkeiten, die ganz auf Wind und Sonnenenergie ausgerichtet sind:

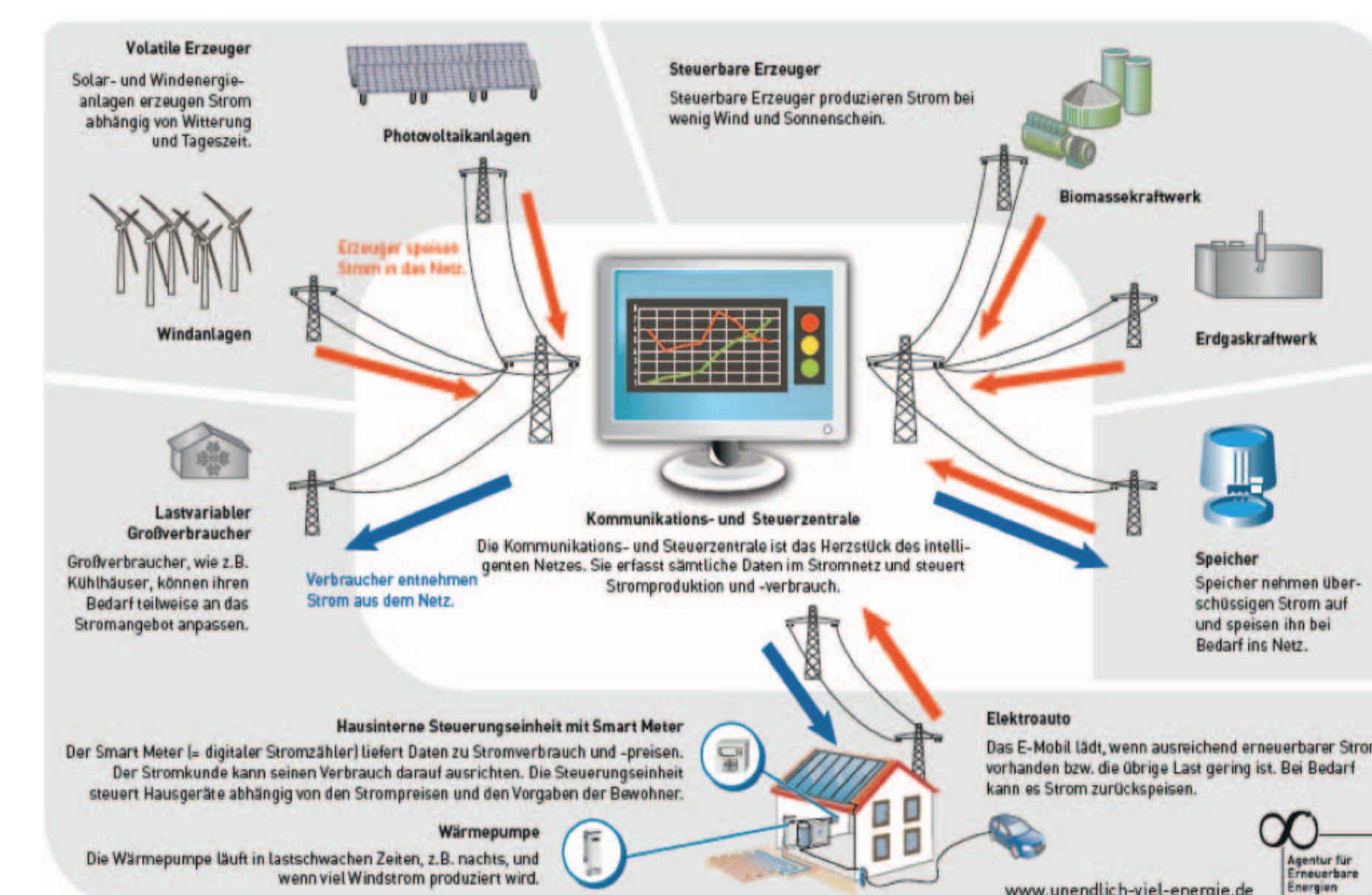
- erdgasbetriebene Gas- und Dampfkraftwerke (GuD)
- Gasturbinenkraftwerke (GT)
- andere fossile Bestandsanlagen
- KWK-Anlagen
- Nachfrage (Lasten)-Management
- Biomasse-Anlagen
- mittelfristige Speicher
- im Ausland erzeugte regenerative Energie im Rahmen des europäischen Verbundes



Gute Gründe für Windenergie und Photovoltaik:

- Sie sind selbst unter geographisch nicht besonders privilegierten Bedingungen wie in Deutschland geeignet, erhebliche Beiträge zur Stromversorgung zu erbringen.
- Wind und PV haben in der Vergangenheit die vergleichsweise höchste Kostendegression erfahren, mit der Aussicht, dass diese beiden Technologien zu den kostengünstigsten unter den EE werden.
- Durch den dezentralen Charakter von Wind- und PV-Anlagen sind sehr viele Akteure in der Lage diese Anlagen zu errichten und zu betreiben; unter Marktmachtgesichtspunkten ist ein breiter energiewirtschaftlicher Mittelstand sehr positiv zu bewerten.
- Hohe Akzeptanz von Wind- und PV-Anlagen.
- Nicht brennstoffbasierte Stromerzeugungstechnologien → Sehr emissionsarm
- Kaum laufende oder externe Kosten
- Annähernd grenzkostenfrei aber hohe Investitions- und Kapitalkosten → Ausreichende und verlässliche Refinanzierungsmechanismen sind notwendig.

Intelligente Netze - Smart Grids



- Smart Grids kennzeichnen
- minimale Verluste,
 - hohe Energieeffizienz,
 - wesentlich höherer Anteil dezentraler Einspeisung durch:
 - Windenergieanlagen
 - Solarmodule
 - Mikroturbinen
 - Brennstoffzellen

„Smart“ bedeutet hohe Investitionen für Mess-, Steuer- und Regeltechnik, für Kommunikationsnetze und IT-Komponenten.

„Smarte“ Netze ermöglichen umfassendes Netzmonitoring und aktive Netzsteuerung durch Auswertung von Informationen und Größen des Netzzustandes mittels Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT).

Atom und Kohle-Ausstieg

Der Kraftwerkspark wird sich nachhaltig verändern:

- weg von großen unflexiblen Kraftwerken auf der Basis fossiler und nuklearer Brennstoffe, die hohe Auslastung benötigen **▶** hin zu dezentralen Anlagen zur Nutzung insbesondere fluktuierender Erneuerbarer Energie wie Wind und Sonne.
 - Kohlekraftwerke haben hohe Anfahrkosten und sind wenig flexibel; solche Grundlastkraftwerke werden sukzessive aus dem Markt verdrängt, da mit der Zunahme der EE Grundlast immer weniger benötigt wird. **▶** die verbleibenden Residuallasten werden mehr und mehr von modernen hocheffizienten erdgas-betriebenen Gas- und Dampfkraftwerken (GuD) und Gasturbinenkraftwerken (GT) bestritten.
- Energieerzeugung aus Atom und Kohle lässt sich nicht nach Bedarf herunterregeln, der Strom verstopft regelmäßig die Netze für nachhaltig und emissionsfrei erzeugte Energien. D.h. Windkraft und Solaranlagen müssen dann still stehen.
- aus unidirektionalen Netzen **▶** werden bidirektionale Netze, verknüpft mit Steuerleistung für Anlagen und Verbraucher („intelligente Netze“)

Bidirektionaler Lastfluss und Nachfragemanagement

- Im historisch gewachsenen deutschen Stromsystem gab es nur einseitigen Lastfluss, gerichtet von der Höchstspannungsebene abwärts zu den Mittelspannungs- und Niederspannungsebenen zu den Endverbrauchern.
- Die Einspeisung der dezentralen Erzeugungsanlagen wird bei zunehmender Kapazität die lokale Nachfrage häufig übersteigen und somit die Einspeisung in vorgelagerte Netze notwendig machen. **→** es entstehen bidirektionale Lastflüsse
- Sind diese aufgrund beschränkter Netzkapazitäten nicht möglich, hilft in der gegenwärtigen Situation nur die Abschaltung der EE um kritische Netzsituationen zu vermeiden. **Aus ökologischer Sicht ist dies zu vermeiden, da EE emissionsfreien Strom erzeugen.**
- Der notwendige Verteilnetzausbau lässt sich durch angebotsorientiertes Nachfrage-Management (DMS) reduzieren.
- Dies geschieht heute lediglich bei industriellen Großverbrauchern >100.000 kWh/Jahr, die mit einer Lastgangmessung ausgestattet sind und über variable Tarife angereizt werden können Lasten zu verschieben und am Regelenergiemarkt teilzunehmen.
- Ermöglicht wird das durch Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT): Smart Grids geben Informationen über verschiedenen Größen des Netzzustandes weiter; umfassendes Netzmonitoring und aktive Netzsteuerung werden ermöglicht.

Zusammenfassung

- Ziel des angebotsgesteuerten Verbrauchs ist es, dezentral erzeugten Strom aus Blockheizkraftwerken, PV-Anlagen und Windrädern möglichst sofort unterzubringen **→** jeder Transport von Strom bedeutet Transportverluste.
- Alternativ sollte er zumindest für spätere Zeiten gespeichert werden.
- Bei Entscheidung zwischen Netz- oder Speicherausbau muss beachtet werden, dass die Bereitstellung von Speichern mittelfristig mit Kosten weit über denen des Netzausbaus verbunden ist.
- Der Netzaus- und Umbau sollte einen hohen Stellenwert erhalten, da er erst die Nutzung der weit verteilten Flexibilitätsoptionen möglich macht.