



e.on | Bayern

Die Bedeutung der Stromnetze bei der Energiewende

am Beispiel Photovoltaik

Christian Nagel, E.ON Bayern AG

Klima- und Energiekonferenz des Landkreises Traunstein, 3. 2. 2012

Agenda

1. **Einleitung**
2. Grundlagen
3. Erneuerbare Energien bei E.ON Bayern
4. Ist die Versorgungssicherheit gefährdet ?

Neue Zeitrechnung in der Energieversorgung als Chance für ganz Bayern

„Wir werden den [...] besten Mix eines [...] Ausbaus Erneuerbarer Energien vorantreiben. Damit leisten wir auch einen wichtigen [...] Beitrag zur Stärkung des ländlichen Raums, wo ein Großteil der Wertschöpfung erneuerbarer Energien entsteht.“

Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“

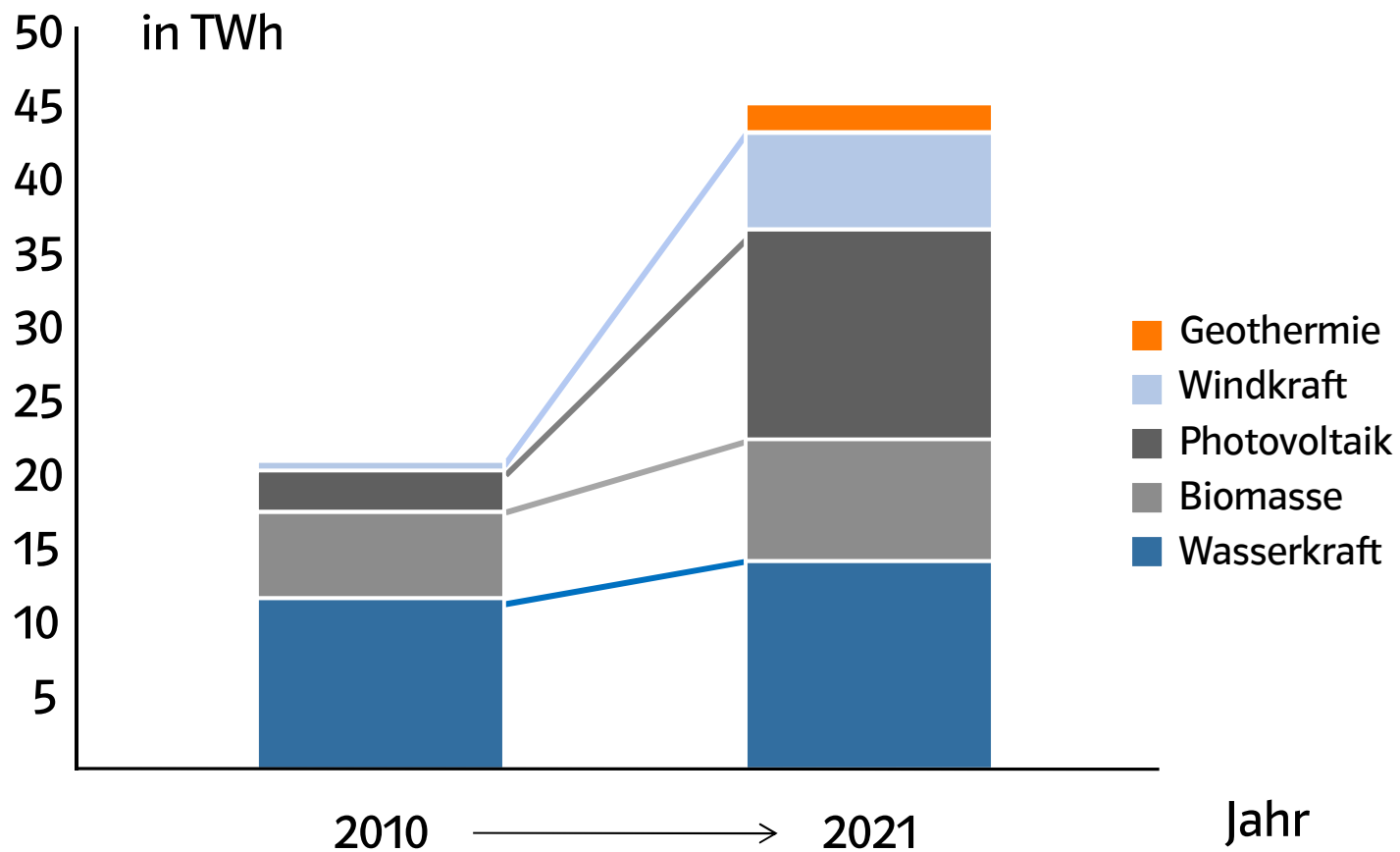
„Die Deutschen müssen bereit sein, für die Energiewende Opfer zu bringen. [...] Ein Teil der Bevölkerung werde akzeptieren müssen, dass in seiner Nähe neue Leitungsmasten aufgestellt werden.“

Matthias Kurth, Präsident der Bundesnetzagentur (SZ, 06.10.11)

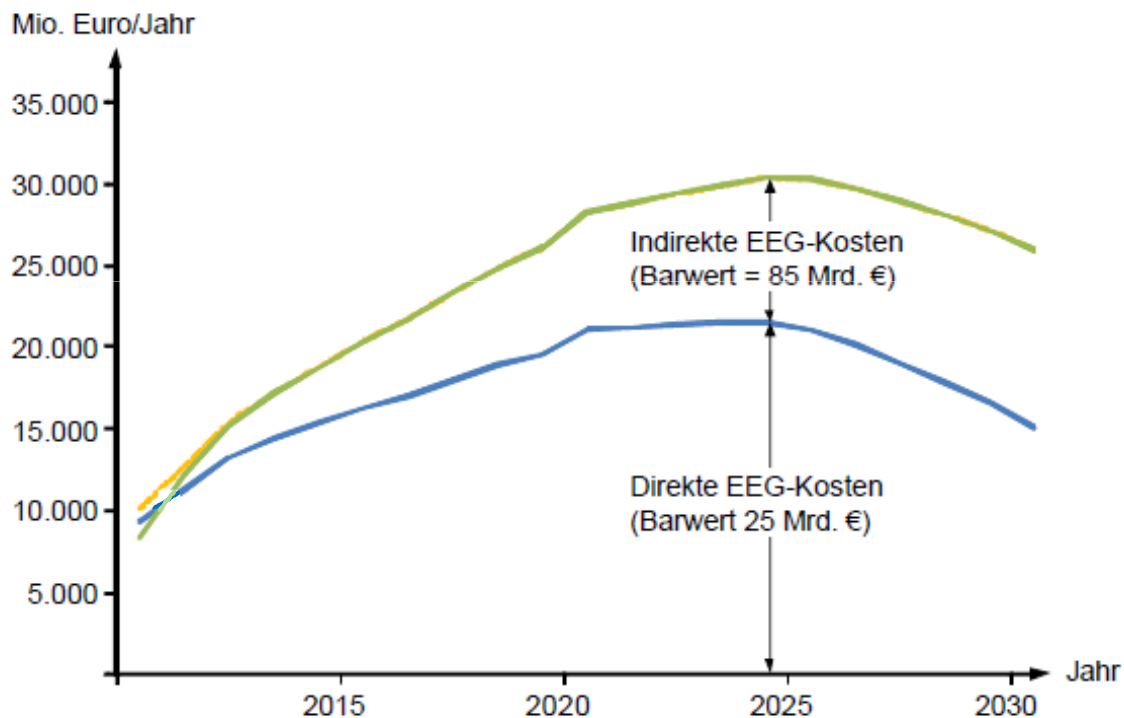
„Die Energiewende ist eine historische Chance für den ländlichen Raum....“

Dr. Uwe Brandl, Gemeindetagspräsident, „Der Bayerische Bürgermeister“

Anspruchsvolles Ziel: 50 % der Stromerzeugung in Bayern aus regenerativen Energien bis 2021



Direkte und indirekte volkswirtschaftliche Kosten des forcierten Ausbaus der regenerativen Anlagen



Steigende Energiepreise durch Förderung der Erneuerbaren Energien und durch erhebliche Investitionen ins Netz

Agenda

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Erneuerbare Energien bei E.ON Bayern
4. Ist die Versorgungssicherheit gefährdet ?

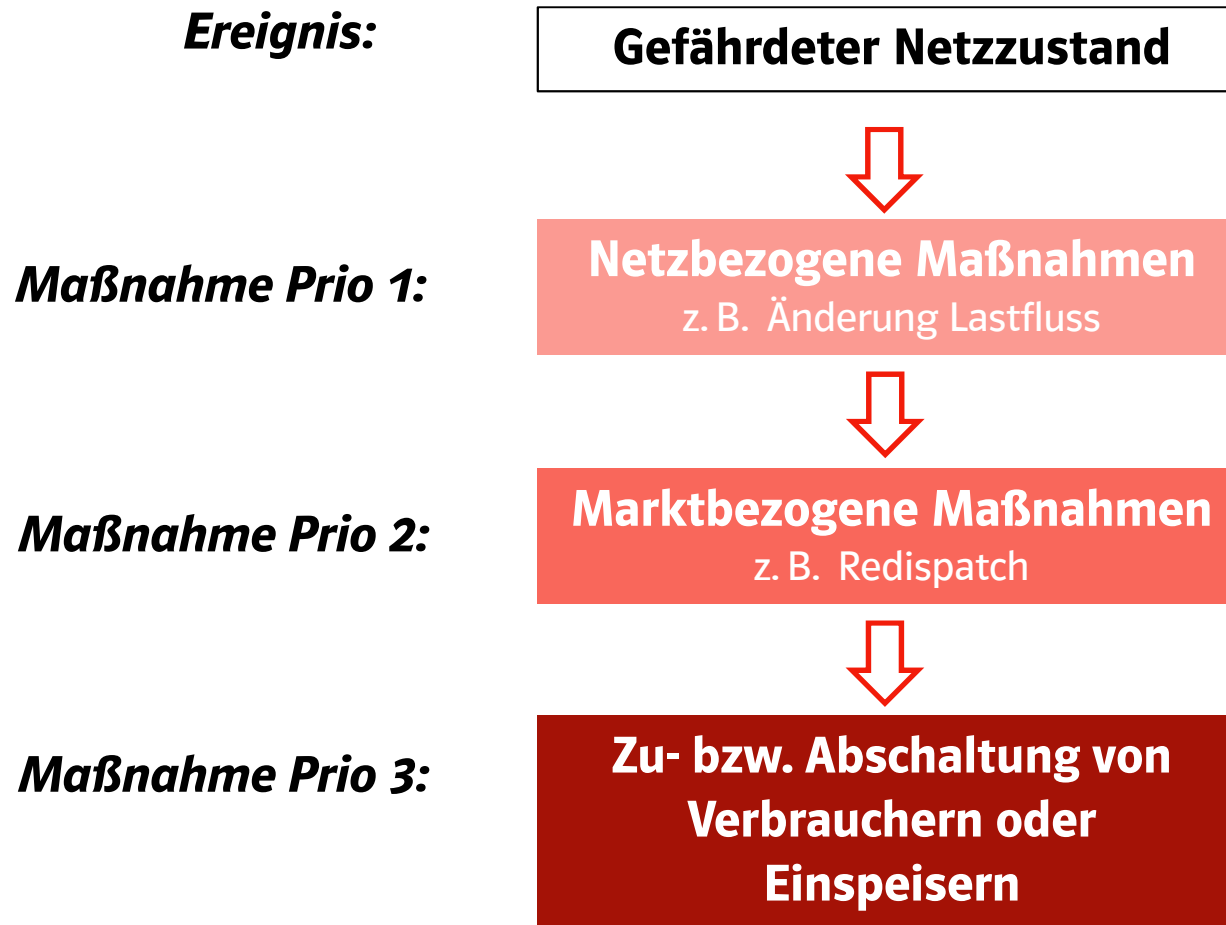
Hohe Bedeutung der Energiewende für die Stromnetze

Matthias Kurth scheidender Präsident der Bundesnetzagentur
Im Rahmen des Monitorberichts zum Energiemarkt:

„Die gegenwärtige Situation im Netzbereich ist zwar noch beherrschbar und lässt sich als stabil und sicher bezeichnen. Allerdings müssen Netzbetreiber immer häufiger in den Systembetrieb eingreifen.“

„...Eingriffe des Netzbetreibers Tennet erfolgten in 2010 206 Mal in 2011 schon insgesamt 990 Mal...“

Eingriffsmöglichkeiten des Netzbetreibers nach EnWG (§§ 13, 14)



Eingriffsmöglichkeiten des Netzbetreibers nach EEG (§§ 11, 6)

Ereignis:

Netzengpass
(auch im vorgelagerten Netzbereich)

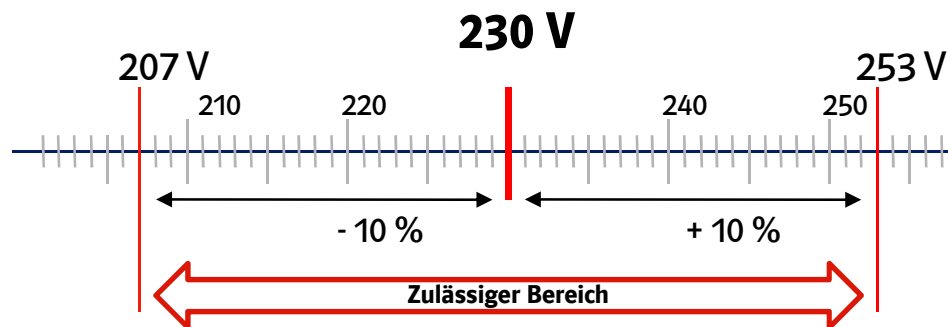


Maßnahme:

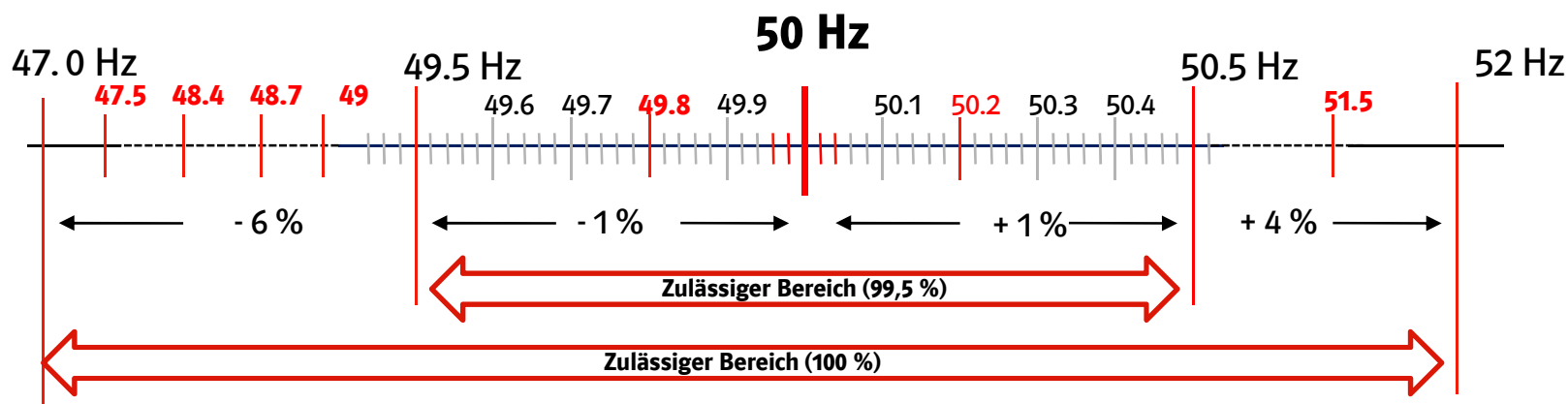
Einspeisemanagement
(ab 01.01.2012 auch für PV-Anlagen)

Merkmale der Versorgungsspannung (Europannorm DIN EN 50160)

Spannung



Frequenz

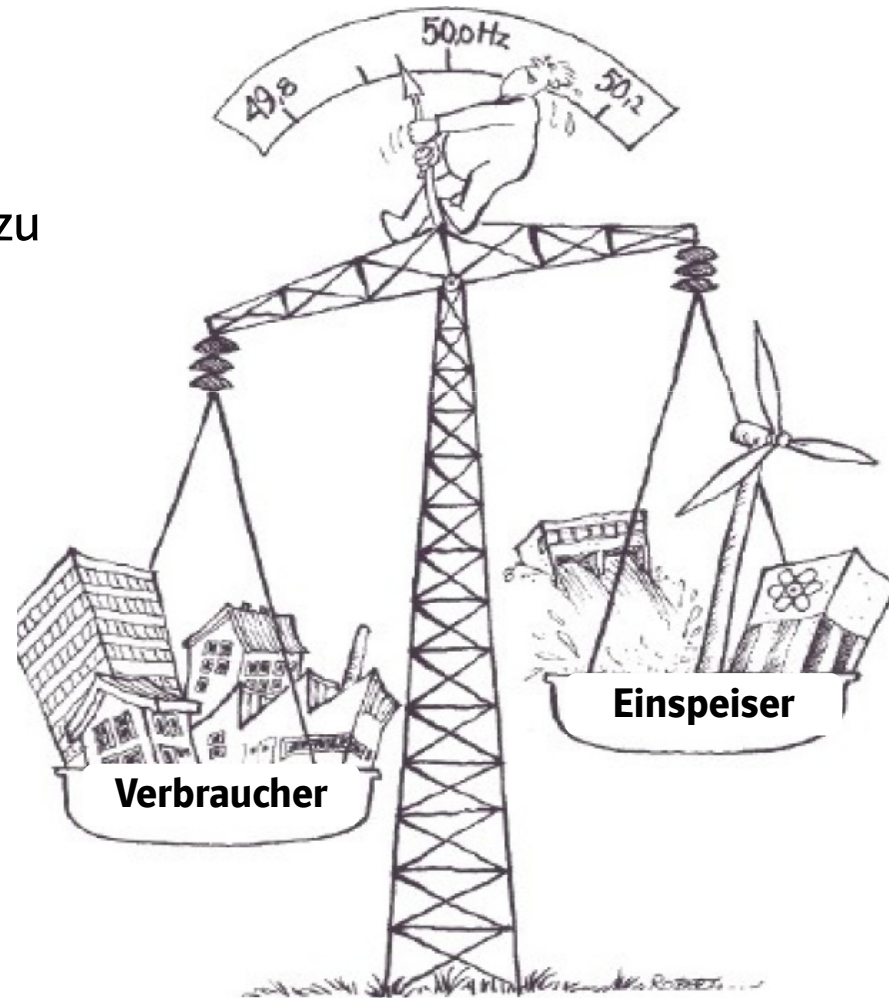


Fehlfunktionen und Schäden bei Nichteinhaltung der zulässigen Bereiche !

Gleichgewicht Erzeugung und Verbrauch

Erzeugung und Verbrauch müssen für eine sichere Stromversorgung zu jedem Zeitpunkt im Gleichgewicht sein. Abweichungen hiervon können an der Netzfrequenz abgelesen werden.

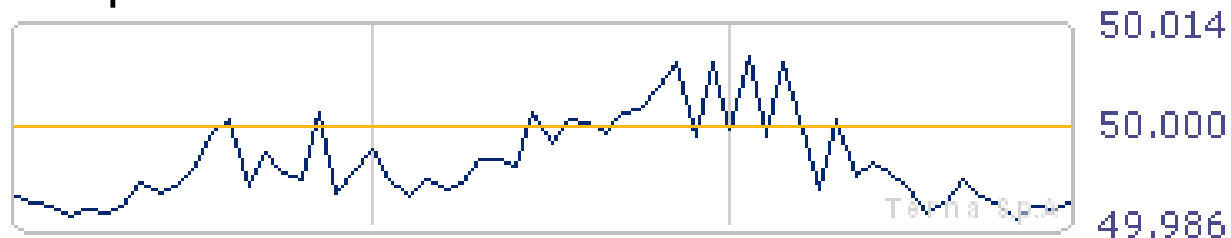
So wie das EKG beim Menschen spiegelt u. a. die Netzfrequenz den „Gesundheitszustand“ des Stromversorgungssystems wider.



Frequenzabhängiger Lastabwurf (5-Stufen-Plan)

49.8 Hz	Mobilisierung des Kraftwerkspersonals
49.0 Hz	Lastabwurf von 10 bis 15 % der Netzlast
48.7 Hz	Lastabwurf von weiteren 10 bis 15 % der Netzlast
48.4 Hz	Lastabwurf von weiteren 15 bis 20 % der Netzlast
47.5 Hz	Abtrennung der Kraftwerke vom Netz

Frequenzverlauf:



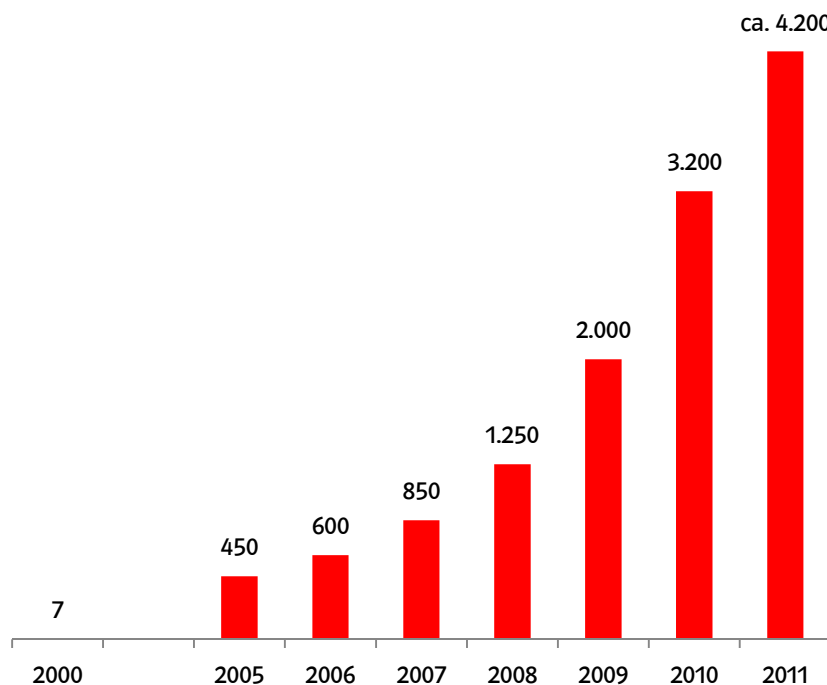
<https://www.entsoe.eu/system-operations/the-frequency/>

Agenda

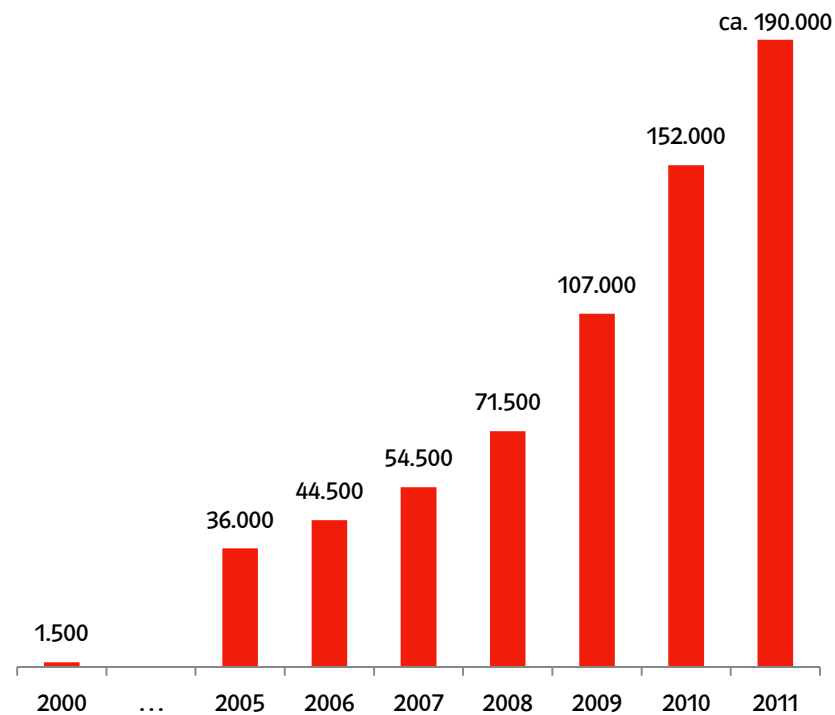
1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Erneuerbare Energien bei E.ON Bayern
4. Ist die Versorgungssicherheit gefährdet ?

Photovoltaik-Ausbau im Netzgebiet von E.ON Bayern

Installierte Anlagenleistung (MW)



Anzahl installierter Anlagen



Referenzwerte (EBY 2010):

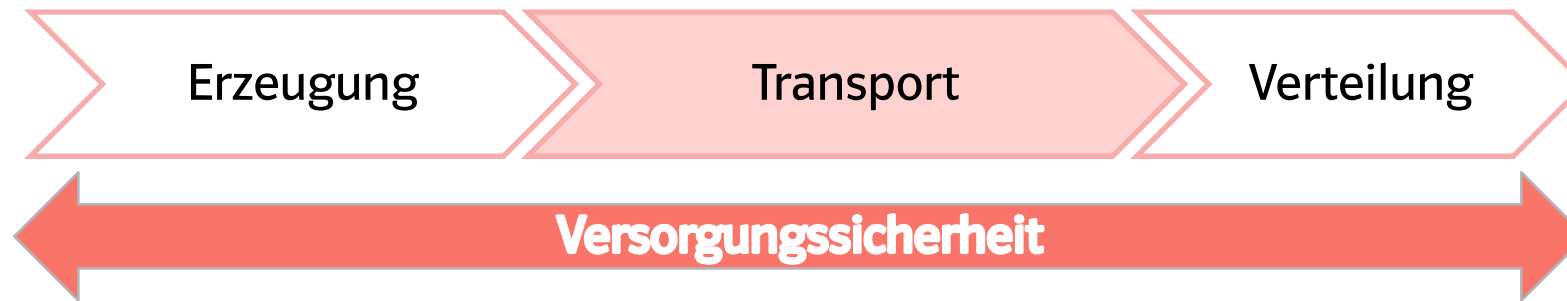
Jahreshöchstleistung ca. 6.000 MW
 Energiemenge: ca. 36.000 MWh

Ca. 20 % der BRD-Anlagenzubauleistung
 in 2010 und 2011 bei E.ON Bayern

Agenda

1. Einleitung
2. Grundlagen
3. Erneuerbare Energien bei E.ON Bayern
4. Ist die Versorgungssicherheit gefährdet ?

Versorgungssicherheit

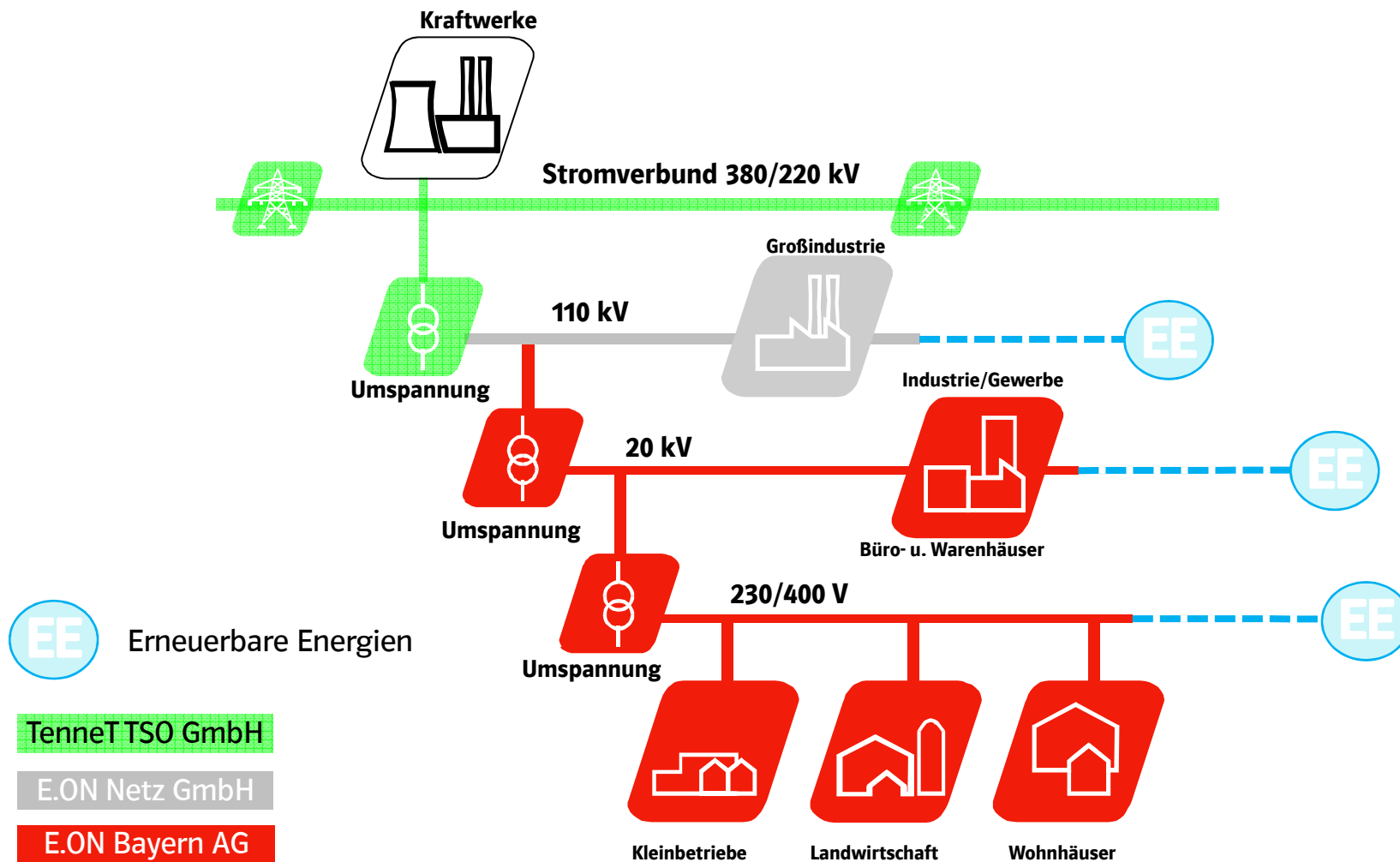


Versorgungssicherheit umfasst alle Stufen der Wertschöpfungskette, also die Erzeugung, den Transport und die Verteilung.

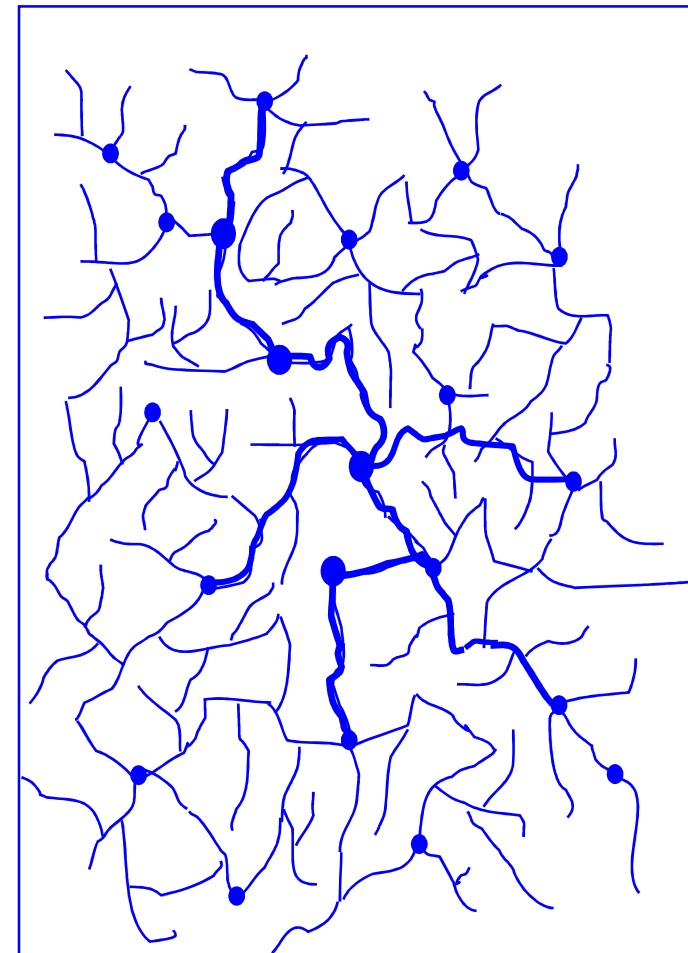
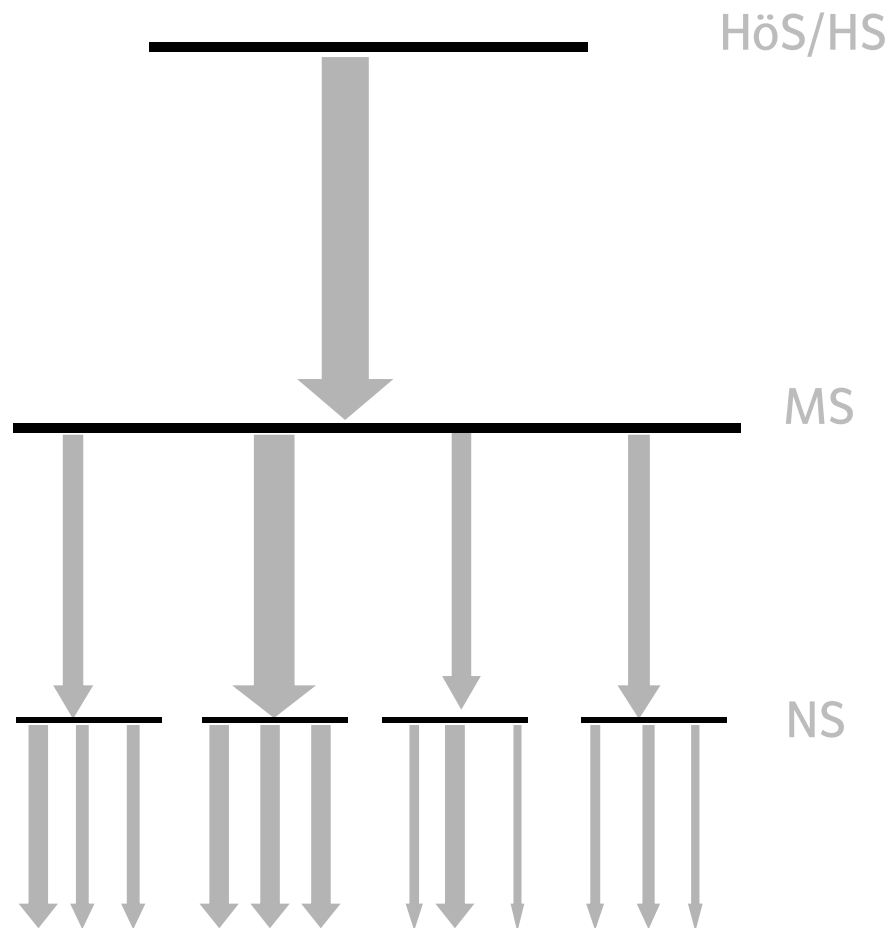
Dem Transportnetz fällt wegen seiner gesetzlich zugewiesenen Verantwortung für das Gesamtsystem eine besondere Bedeutung zu.

Aber auch die Erzeugung wird zunehmend bestimmt von den vielen kleinen dezentralen Einspeisungen. Ein deutlich erhöhter Aufwand an Regelenergie ist notwendig, um die Versorgung aufrecht zu erhalten.

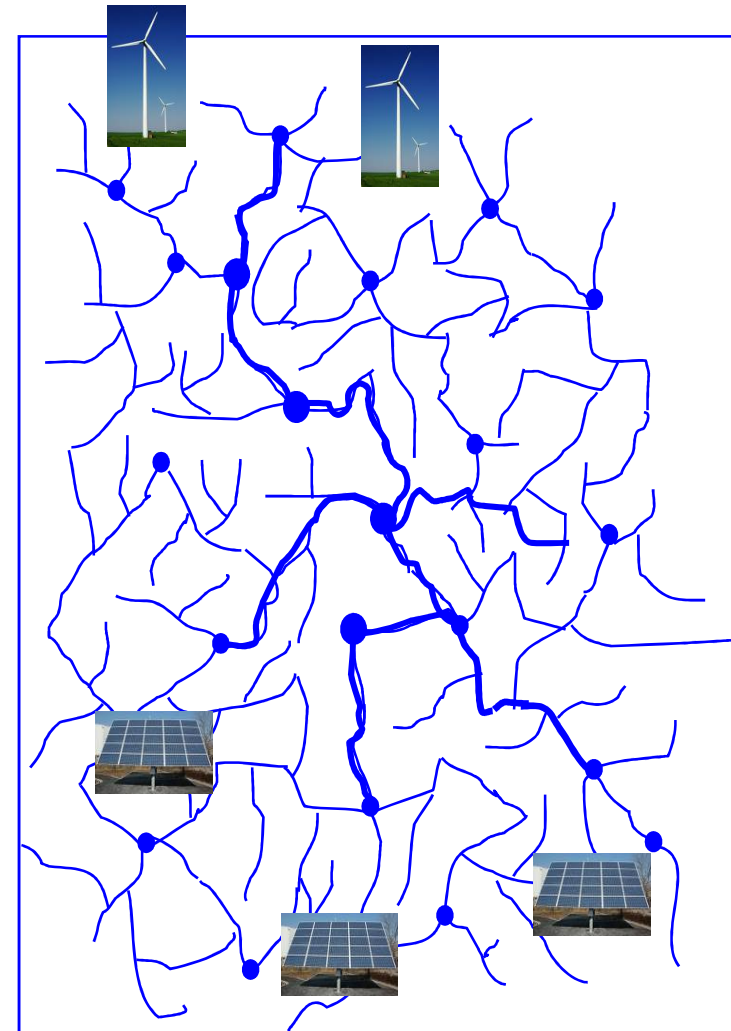
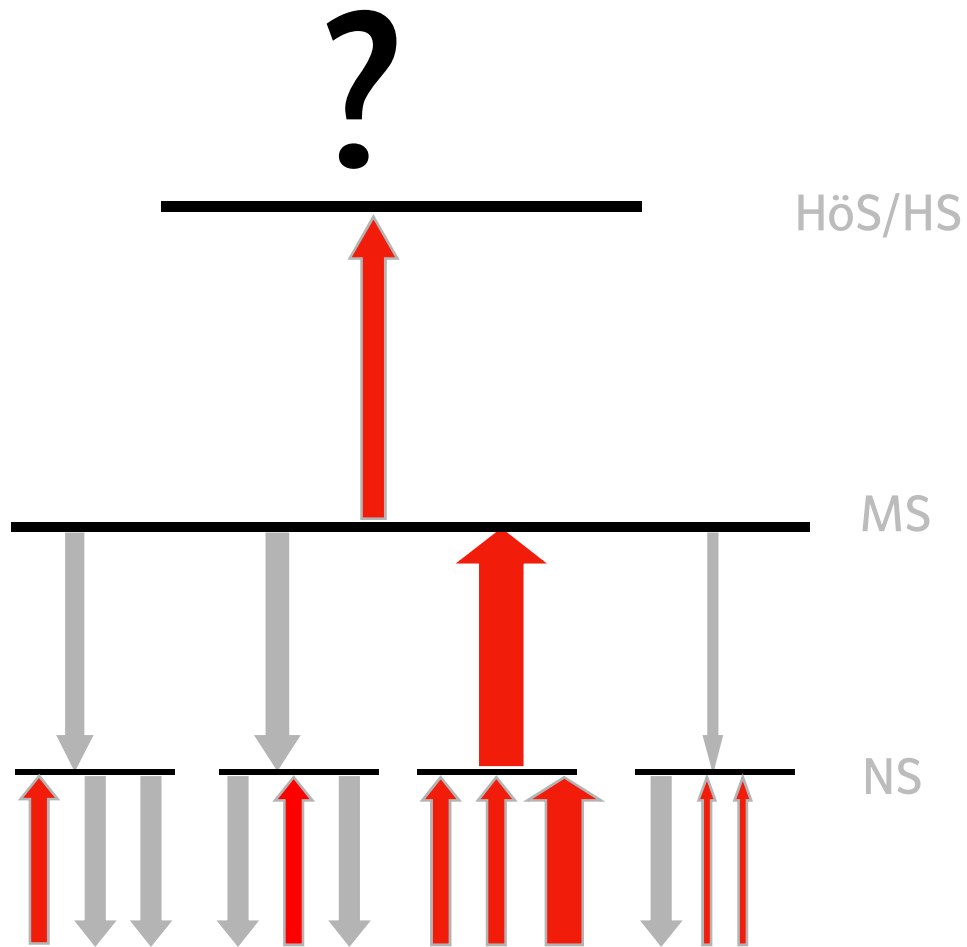
Zuständigkeiten für die Netze – Gebiet E.ON Bayern



„Lastgeprägte“ Anforderungen an die Netze in der Vergangenheit



„Einspeisergeprägte“ Anforderungen an die Netze der Zukunft



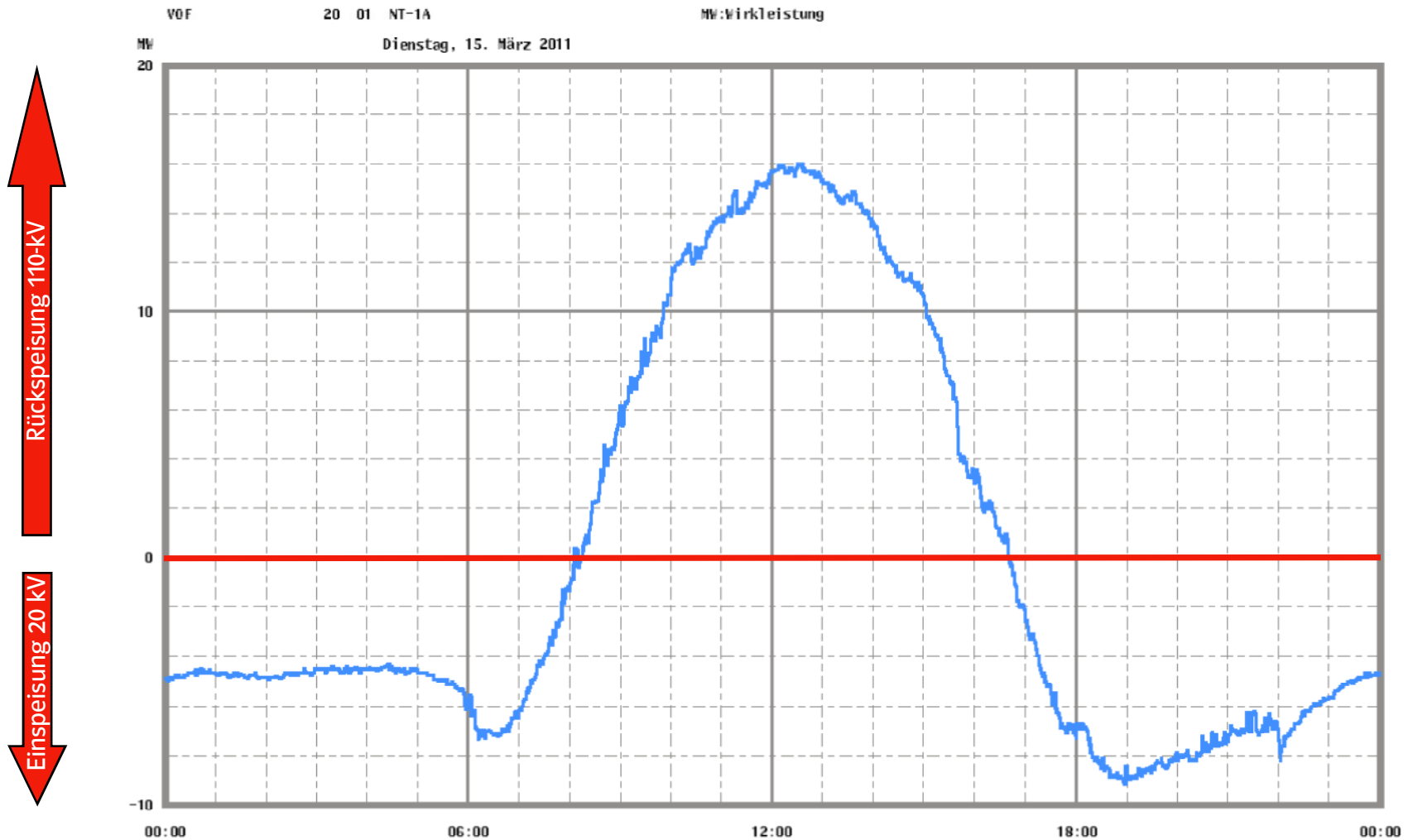
Umspannwerk Zeiling als Meilenstein auf dem Weg zur Energiewende



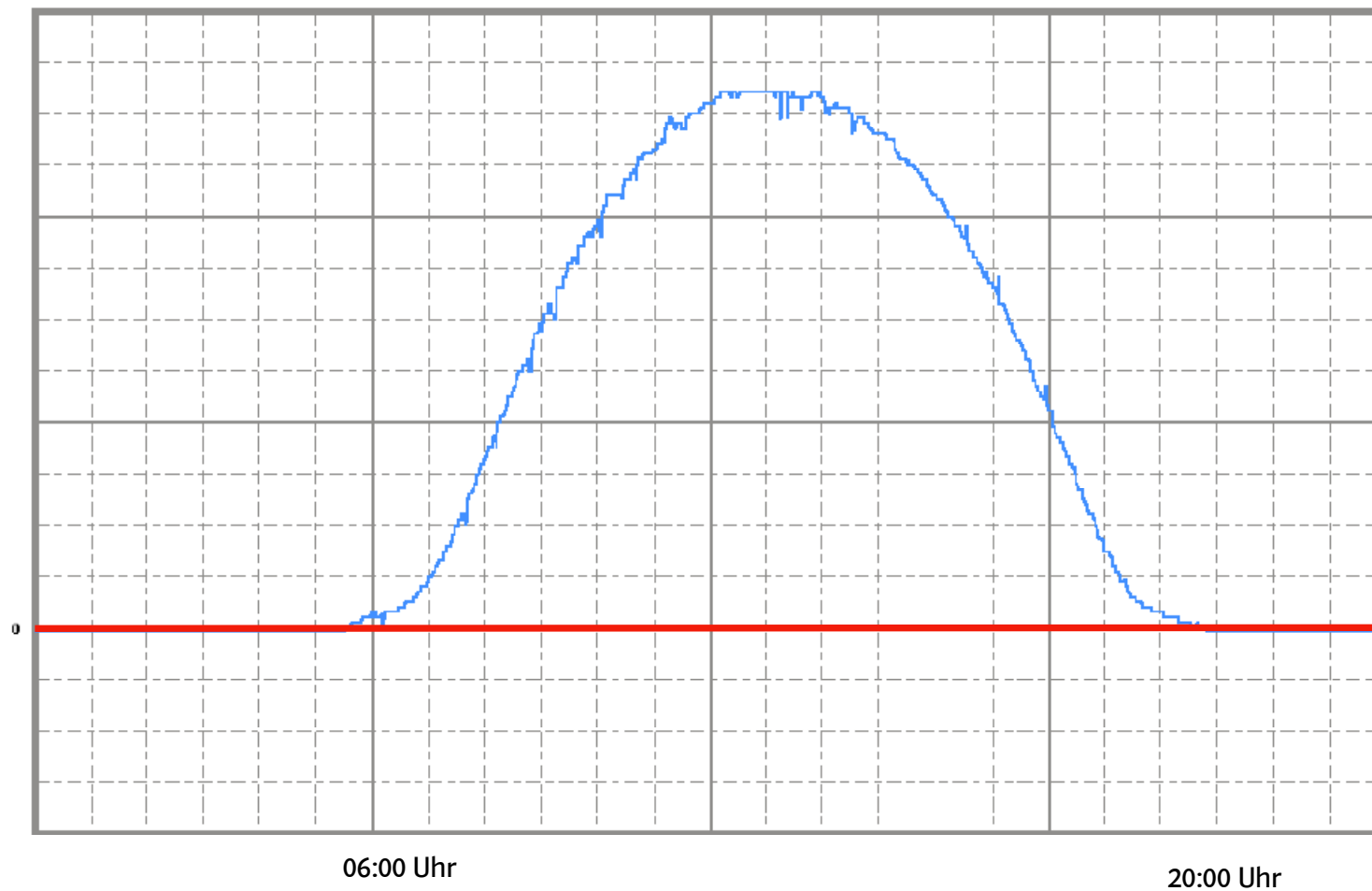
*„Wir sind froh die
Überproduktion an
sonnigen Tagen an
unsere Kollegen und
Partnerkommunen
übertragen zu können.“*

Bürgermeister
Jakob Bichlmaier am Tag der
Einweihung

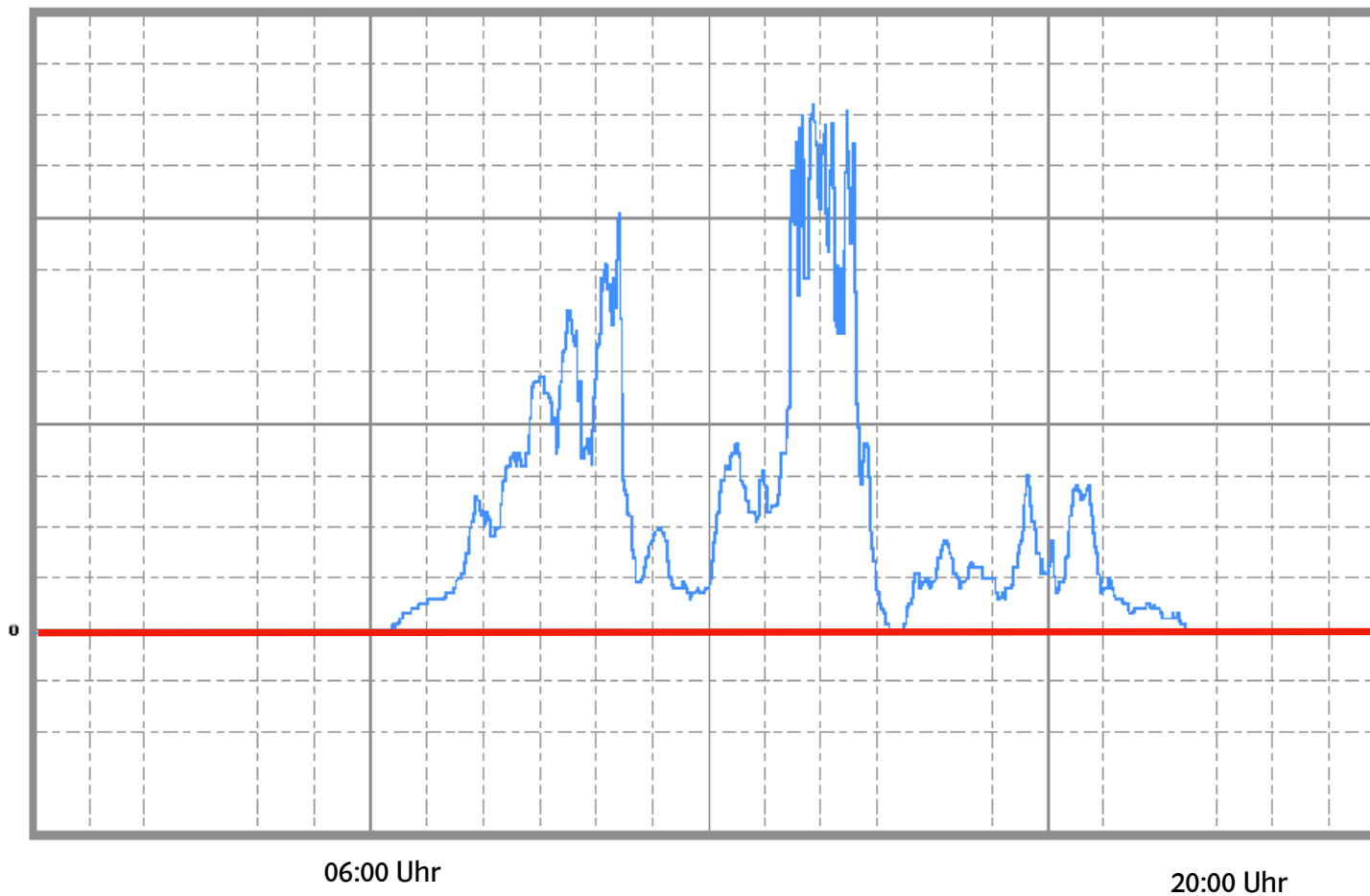
Leistungsfluß am Großtransformator – (PV-Einspeisung)



PV-Einspeisung bei wolkenlosem Himmel



PV-Einspeisung bei bewölktem Himmel



Herausforderungen der Energiewende

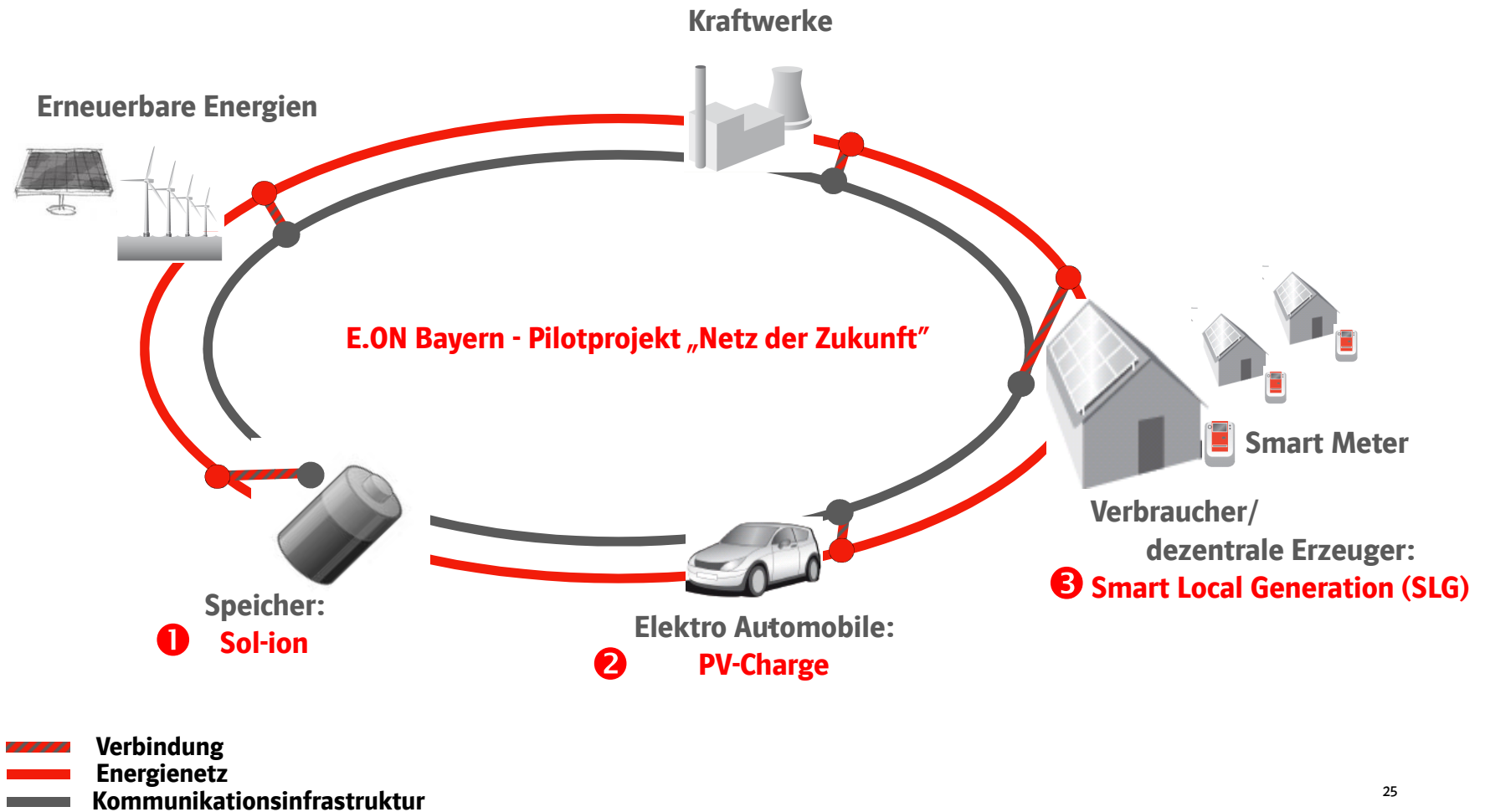
Neue Funktionen erforderlich

- Bau von „Intelligenten Netzen“
- Anpassung Verbrauch an Erzeugung
- Eigenverbrauch/Speicherung der Energie als Ersatz für Netzausbau
- Entwicklung Stromspeicher zur Netzregelung (Pumpspeicher, Power-to-Gas, ..)
- Anwendung des Einspeisemanagements als Übergangslösung
- Neue Netzkomponenten (Spannungsregler für Trafostationen) und netzleitetechnische Funktionen erforderlich

Bewältigung des Tagesgeschäftes

- Netzausbau an Kapazitätsgrenzen der Netzbetreiber und Dienstleister angelangt; Betriebsmittelauslastungen/Grenzwertmeldungen nehmen zu
- Instandhaltung zunehmend beeinflusst von Einspeisesituation
- Einflüsse auf Systemsicherheit erkennbar (z. B. 50,2-Hz Problem)
- Netzwiederaufbau ggü. früher mit zusätzlichen Einflussgrößen

Wir entwickeln das intelligente Netz der Zukunft und sind damit Teil der Energiewende



E.ON Bayern – Pilotprojekt „Netz der Zukunft“

EG Seebach



Um das Netz hierfür optimal auszubauen und anzupassen, untersucht E.ON Bayern im Zeitraum von 2010 bis 2012 rund um das Umspannwerk Seebach in Niederbayern den Einfluss von Photovoltaik-Anlagen auf das Mittel- und Niederspannungsnetz

Das Projektgebiet in Zahlen

932 PV-Anlagen in der Niederspannung (entspricht 16,1 MW)

5 PV-Anlagen in der Mittelspannung (entspricht 7,1 MW)

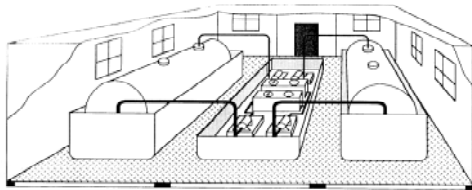
Zeitweise 15 MW Energierückspeisung in das überlagerte 110-kV-Netz

324 Kunden mit freiwilliger Projektbeteiligung

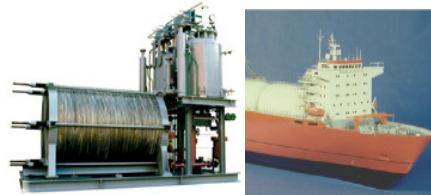
563 intelligente Zähler im NS-Netz (Messung von Bezug und Einspeisung)

137 Power Quality-Messungen in Transformatorstationen und Schalrhäusern

1 Technologien für elektrische Speichersysteme im Test



Redox-Flow Batterien



Wasserstoff



Pumpspeicher



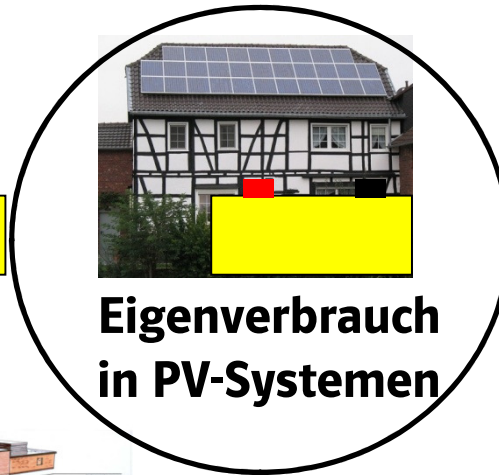
Schwungrad



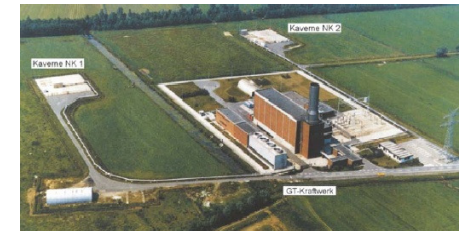
Supraleitende
Spulen



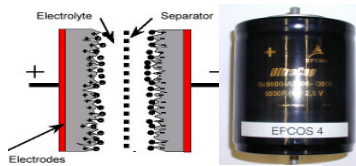
Elektrofahrzeuge



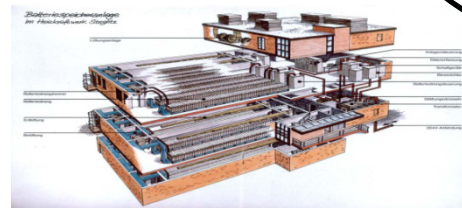
Eigenverbrauch
in PV-Systemen



Druckluft



SuperCaps



Batterien - Blei, Lithium, NaS, ...



E.ON Energy Research Center



1 Sol-ion als Beispiel für Investitionen in die Zukunft

- Sol-ion soll PV-Energie speichern und zeitversetzt (optimiert) abgeben
- Nutzbare Speichergröße Batterie: ca. 4 - 6 kWh
- Leistung für Ein- und Ausspeicherung: 5 kW
- Kooperation: Es sollen weltweit 50 Sol-ion-Systeme im Inselbetrieb eingesetzt werden
- In Deutschland werden davon 25 Systeme getestet, 20 davon im Netz der E.ON Bayern



Wie viel Verantwortung braucht die Versorgungssicherheit?

Energiewirtschaft und Politik stehen vor großen Herausforderungen.

Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit sind auch in Zukunft wichtige Eigenschaften der Energieversorgung.

Das über Jahrzehnte gewachsene hohe Niveau der Energieversorgung muss unter schwieriger gewordenen Rahmenbedingungen aufrechterhalten und weiterentwickelt werden. Hierfür sind neue technische Lösungen notwendig, die Entwicklungszeit benötigen und nicht erzwungen werden können. Bei Missachtung sind Verschiebungen „im Zieldreieck“ zu Ungunsten der Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit der Fall.

Energiewirtschaft **und** Politik tragen gemeinsam die Verantwortung für eine sichere, wirtschaftliche und umweltfreundliche Energieversorgung.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!