

# Smart Grid – Intelligente Netzwerke

**Johann Strama**

# Gliederung

- 1.Motivation**
- 2.Was ist ein Smart Grid**
- 3.Definition eines Smart Grid**
- 4.Technologien**
- 5.Beispiele im Haushalts**
- 6.Funktionen**
- 7.Erste Länder mit Smart Grid Technologien**
- 8.Probleme und Hürden**
- 9.Quellen**

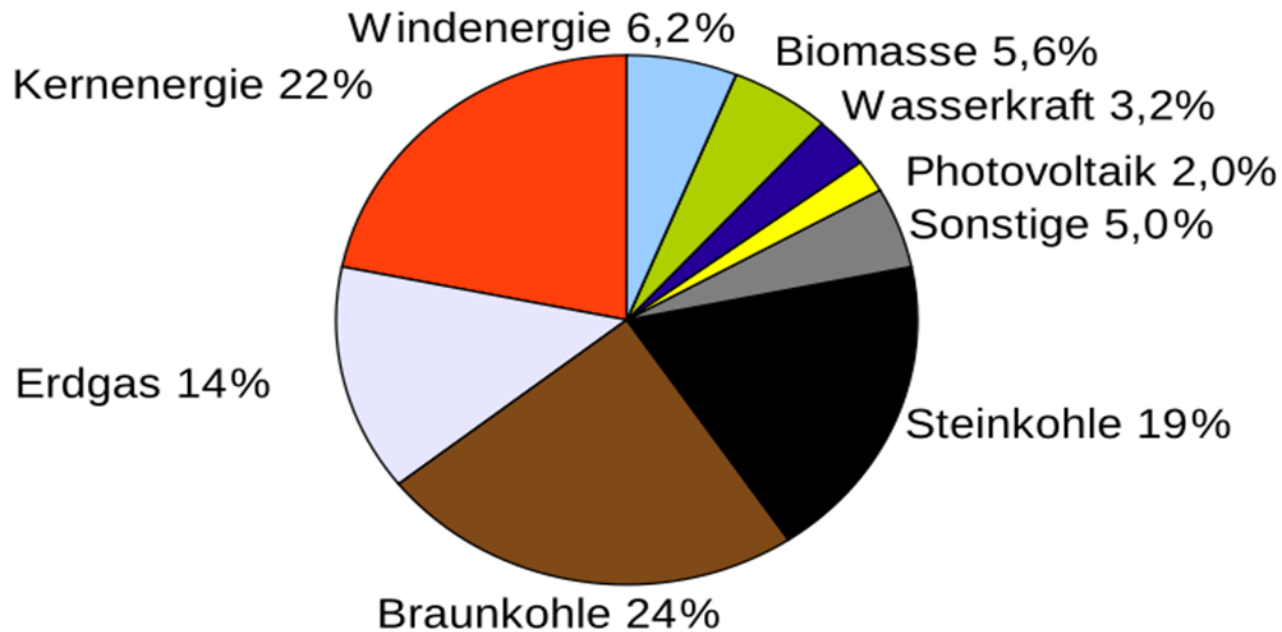
# Motivation

## Primär Energieerzeugungsquellen für Strom in Deutschland

- Kernenergie
- Fossile Brennstoffe
  - Braunkohle
  - Steinkohle
  - Erdgas

## Strommix in Deutschland

Bruttostromerzeugung nach Energieträgern 2010



**Fossile Brennstoffe + Kernenergie  $\approx$  76 %**

# Auswirkung/Risiken

## Kernenergie:

- Atommüll Endlagerung
- nicht 100 % sicher (siehe Fukushima)

## Fossile Brennstoffe :

- limitiert

Verstärkung des Treibhauseffekts

-->Globale Erderwärmung

# Lösung?

## Regenerative Energien!

Wasser - ,Wind-, Erd-, Solar , Gezeitenenergie und Biomasse

**Die Idee des „Smart Grids“ macht sich diese Energien zu nutze**

# Was ist ein Smart Grid?

- Smart Grid beschreibt das Zusammenspiel vieler Akteure

- Netzwerk(Grid) enthält

**Energieerzeuger**

**Elektrischen Verbraucher**

**Elektrischen Speicher**

**Betriebsmittel für:  
Verteilung und Übertragung**

# Was ist ein Smart Grid?

- Nicht nur elektrisches Netzwerk sondern auch kommunikatives Netzwerk
- => großer Datenfluss an Informationen

Diese Informationen dienen dazu Netzwerk individuell anzupassen

=> Elektrische Verbraucher/Erzeuger sollen Optimal versorgt/ausgenutzt werden

**Kleines Beispiel Elektrischer Verbraucher braucht viel Strom und zwar Günstig Erzeuger reagiert entsprechend darauf**

# Vorstellung von einem Smart Grid

## Beispiel: Definition der USA

- 1. Vermehrte Nutzung von digitalen Informationen und kontroll- Technologien zur Verbesserung der Verlässlichkeit, Sicherheit und Effizienz eines Elektrischen Netzwerks**
- 2. Dynamische Optimierung von Netzwerk Betrieb und Ressourcen mit maximaler „Cyber Security“**
- 3. Einrichtung und Integration dezentraler Ressourcen und Energieerzeugern, inklusive erneuerbare Ressourcen**
- 4) Entwicklung und Eingliederung Effizienter Energie auf Nachfrage**



# Vorstellung von einem Smart Grid

## Beispiel: Definition der USA

- 5) Deployment of `smart' technologies (real-time, automated, interactive technologies that optimize the physical operation of appliances and consumer devices) for metering, communications concerning grid operations and status, and distribution automation.
- 6) Einrichtung von „intelligenten“ und Konsumenten -Geräten
- 7) Deployment and integration of advanced electricity storage and peak-shaving technologies (Senken von Spitzenlasten), including plug-in electric and hybrid electric vehicles, and thermal-storage (Wärmespeicher) air conditioning.
- 8) Bereitstellung für Konsumenten Zeitinformationen und Kontroll- Optionen

# Technologien: Smart Meter

- einer der wichtigsten Technologien ,um Smart Grids zu ermöglichen,ist der „Smart Meter“

**Zählt den verbrauch von Elektrizität(Stündlich oder kürzer)**

**Smart Meter kann die aufgezeichneten Daten an ein Rechner/  
Smartphone schicken oder direkt auf dem Display**

**anzeigen lassen**

**Daten können an einen Multi-Utility-Gateway geschickt werden**

**Der Multi-Utility-Gateway speichert Daten aller „Smart Meters“**

# Technologien: Smart Meter

- **Multi-Utillity-Gateway**  
Überprüft zu welchen Zeiten viel Strom oder wenig konsumiert wird und sendet Informationen an „Smart Meter“

**Hohe Auslastung =>  
Strom teuer**

**Niedrige Auslastung =>  
Strom Billig**



# Technologien: Phasor measurement unit

- misst die elektrischen Wellen in einem elektrischen Netzwerk
- separates Gerät oder kann in andere Geräte eingesetzt werden

# Technologien: Power System automation

- **Kontrolleinheit**

- **stellt Diagnosen darüber ob die Vernetzung Ausfälle enthält**

- **Strategien mit dem Umgang von Ausfällen**

# Technologien:Interfaces

**-Interfaces schraubt Komplexität runter**

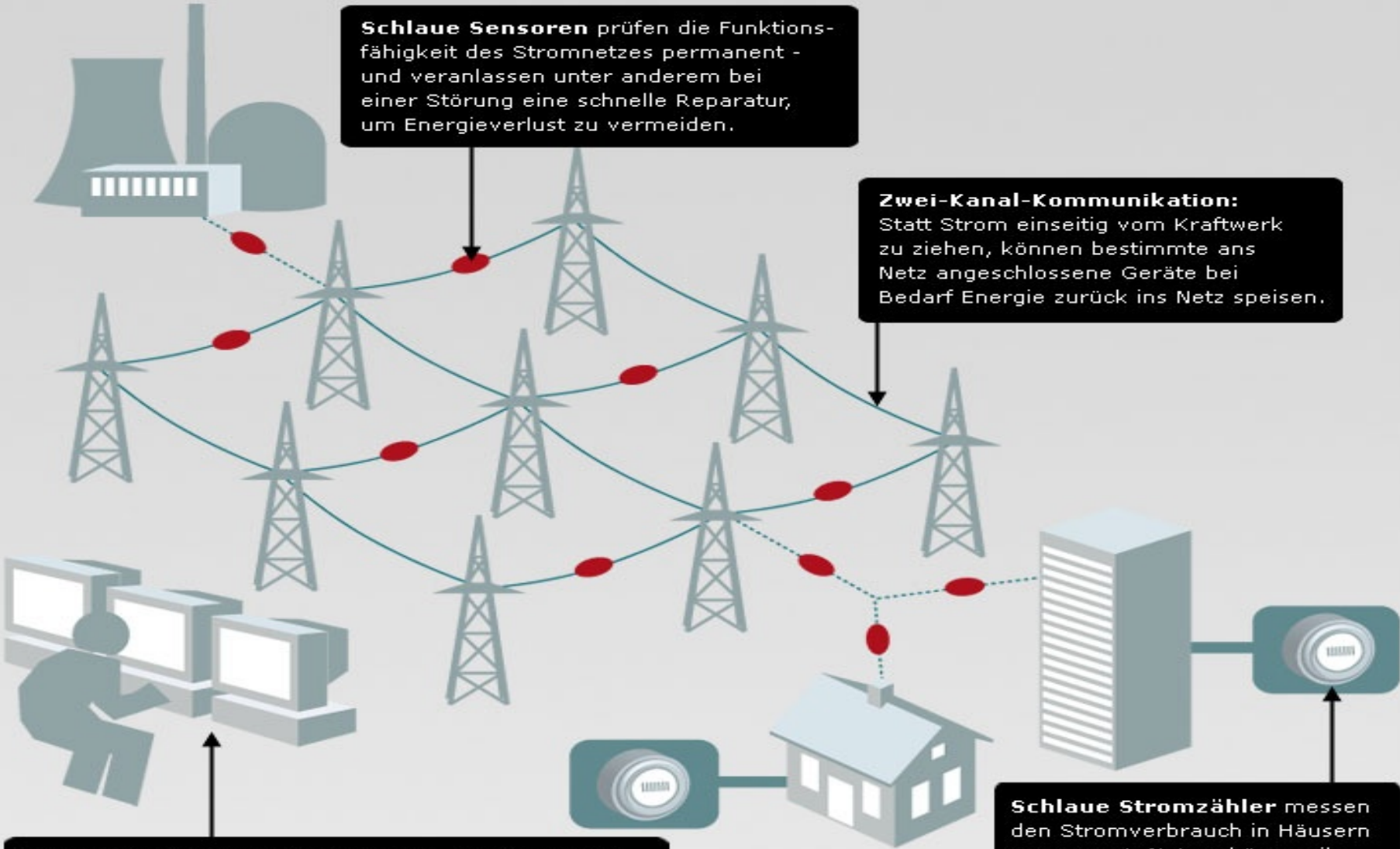
**-Grafische Tools**

**-Software zum bedienen**

# Beispiele im Haushalt

- Nachricht bekommen falls Strom Günstig ist
- Geräte ansteuern(ein-ausschalten) per Smartphone
- Kühlschrank für kurze Zeit ausschalten um Strom zu Sparen
- Strom speichern im Elektro-Auto
- falls viel erneuerbare Energie verfügbar ist(z.B. Windenergie) diese preferieren

# SO FUNKTIONIERT DAS INTELLIGENTE STROMNETZ



**Schlaue Sensoren** prüfen die Funktionsfähigkeit des Stromnetzes permanent - und veranlassen unter anderem bei einer Störung eine schnelle Reparatur, um Energieverlust zu vermeiden.

**Zwei-Kanal-Kommunikation:** Statt Strom einseitig vom Kraftwerk zu ziehen, können bestimmte ans Netz angeschlossene Geräte bei Bedarf Energie zurück ins Netz speisen.

Ein schlaues Stromnetz würde zudem die Einspeisung von Solar- und Windenergie verbessern, deren Input je nach Wetter stark schwankt. Durch eine bessere Messung der Spannung könnte in den **Schaltzentralen** etwa die Auslastung von Kohlekraftwerken immer dann heruntergefahren werden, wenn alternative Energiequellen mehr Strom produzieren.

**Schlaue Stromzähler** messen den Stromverbrauch in Häusern permanent, Nutzer können ihn ständig überwachen - und Software programmieren, die einzelne Geräte automatisch an- und abschaltet, um den Verbrauch zu minimieren.



# Weitere Funktionalitäten

**-Intelligentes Stromnetz soll sich selbst „heilen“**

**-Echtzeitinformationen lokalisieren Probleme im Netz und „lindern“ diese**

**-Dezentral:´ Kein Hauptenergieversorger**

**einbinden**

**=>Falls ein Teil Des Netzwerkes ausfällt andere teile**

**man  
herstellt)**

**=> Jeder Konsument kann sich mitbeteiligen(Falls  
Erneuerbare Energie**

**Elektro- Auto als Batterie benutzen**

# Erste Länder mit Smart Grid Technologien

**In Italien gibt es ein automatisches Ablesesystem für Stromzähler**

**In Deutschland werden bei jedem neuen Gebäude oder bei Sanierung alter Gebäude Smart Meter eingebaut**

**In Österreich wurden 2 Initiativen zum Thema Smart Grid gegründet. Das 1.Projekt hat den Namen „Electro Drive“ und das 2.Projekt heißt „Smart Grid“.**

**In der Schweiz stehen auch Projekte hinsichtlich Smart Grids an.**

**Seit 2003 werden in Austin(Texas City) alte Zähler durch Smart Meter ersetzt die über ein Wireless-Network kommunizieren**

.

# Probleme/Hürden

- **Schweiz diskriminierungsfreien Netzanschluss(jeder Kunde gleiche Bedingungen)**
- **In Deutschland wird nur zwischen „teurem“ Tag Strom und „billigen“ Nacht Strom unterschieden**
- **Datenschutz**

**ENDE!**