

# **Weissbuch Smart Grid des VSGS**

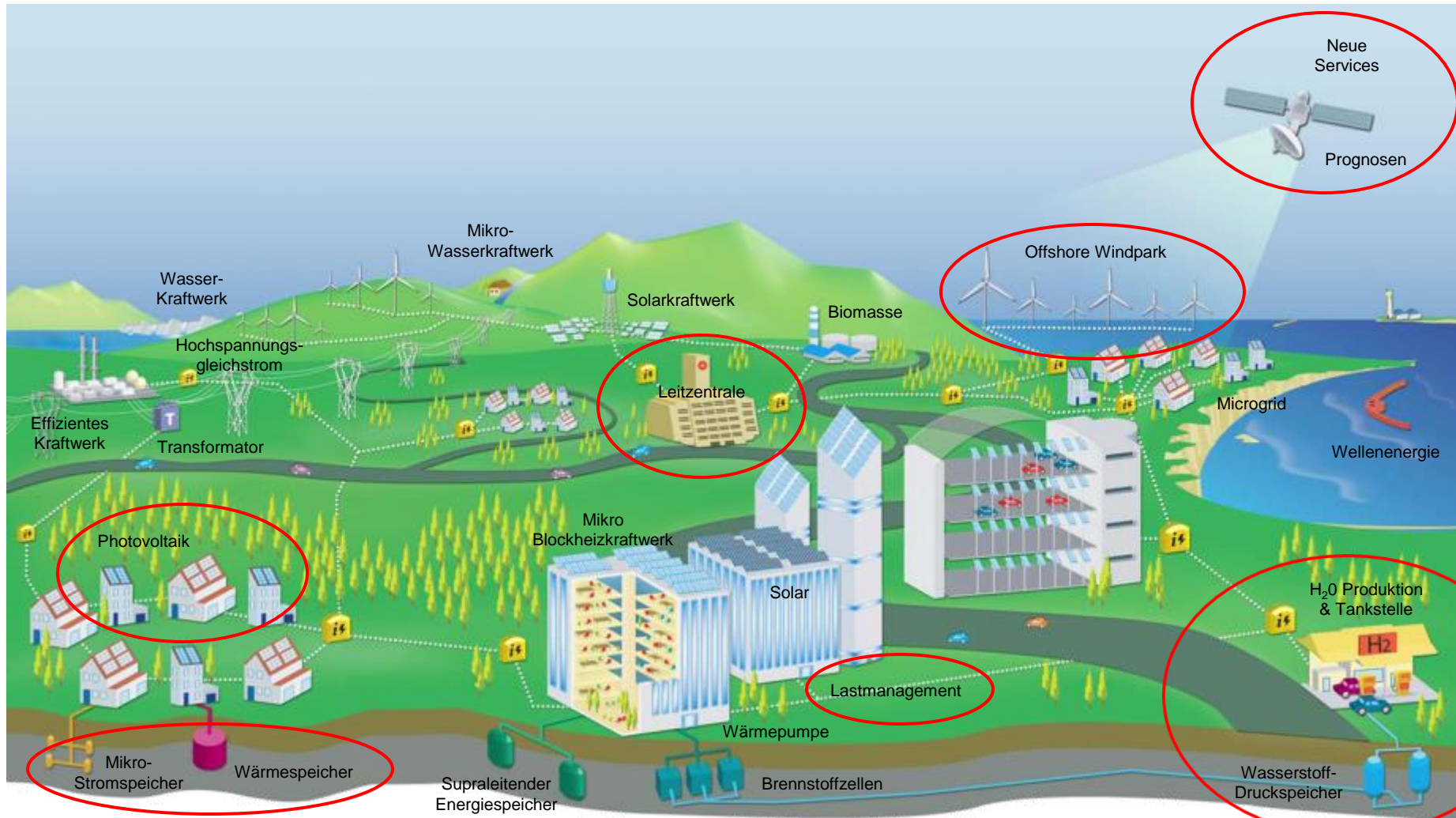
## **von Smart Grid bis Smart Meter**

**Ampère & Mehr, St. Moritz**  
**24. März 2014**

Dr. Maurus Bachmann  
Geschäftsführer, Verein Smart Grid Schweiz  
[maurus.bachmann@smartgrid-schweiz.ch](mailto:maurus.bachmann@smartgrid-schweiz.ch)

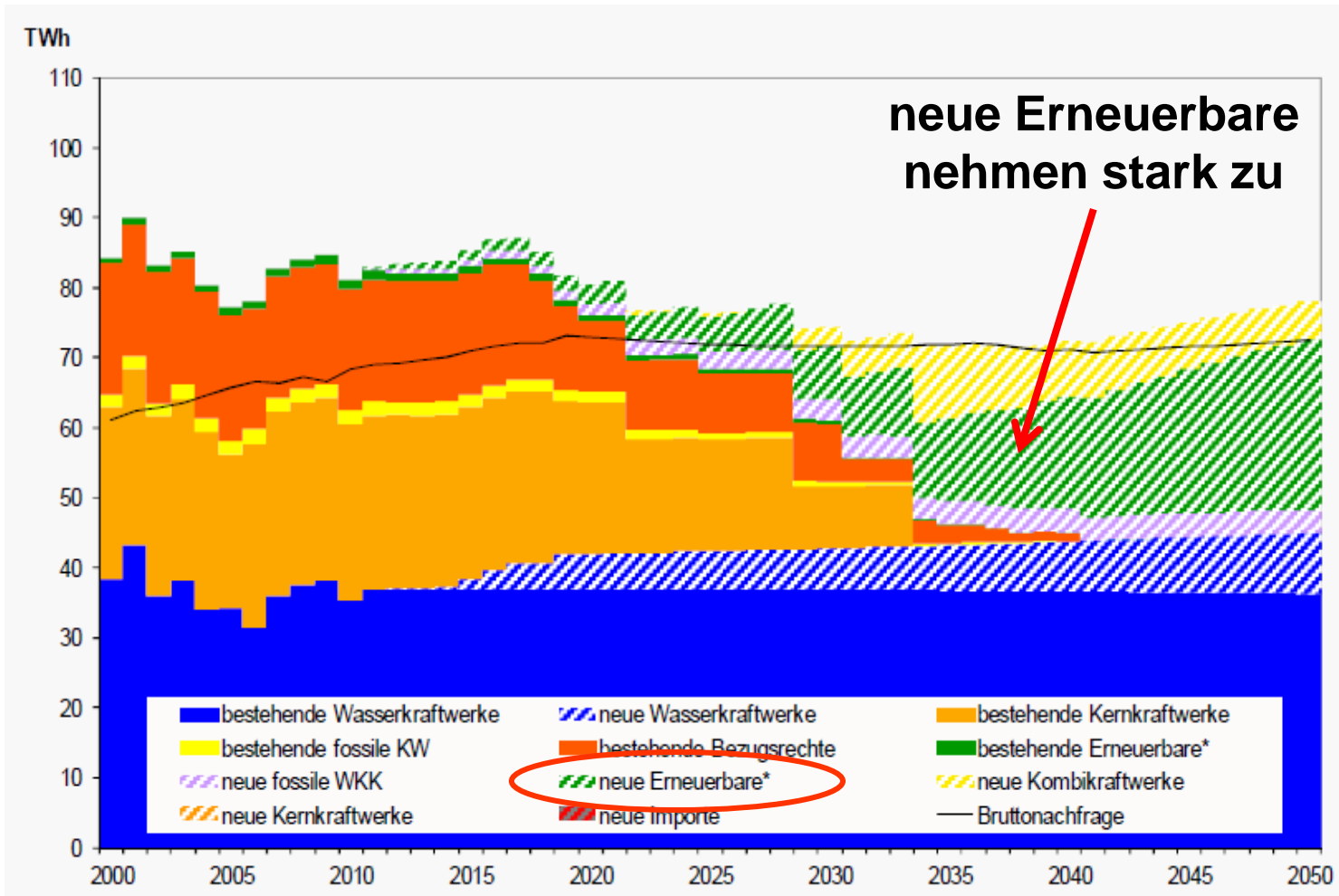
- **Umfeld Energie**
- Weissbuch Smart Grid
  - 3 Treiber Smart Energy
  - Dezentrale Einspeisung – Smart Grid
  - Smart Meter
- Rollout Smart Meter ?
- Fazit

# Umfeld EU: Energievision mit Smart Grid



Quelle: European Smart Grids Technology Platform: Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future, Europäische Kommission [2006]

# Umfeld CH: Entwicklung neue Erneuerbare



Quelle: Prognos 2012

# VSGS: 13 Mitglieder



1.92 Mio. Anschlüsse  
> 50% aller CH-Messpunkte!

- Umfeld Energie
- **Weissbuch Smart Grid**
  - 3 Treiber Smart Energy
  - **Dezentrale Einspeisung – Smart Grid**
  - **Smart Meter**
- Rollout Smart Meter ?
- Fazit

# VSGS – Weissbuch Smart Grid

## KAPITEL 1

### Smart Grids – Intelligente Stromnetze

## KAPITEL 2

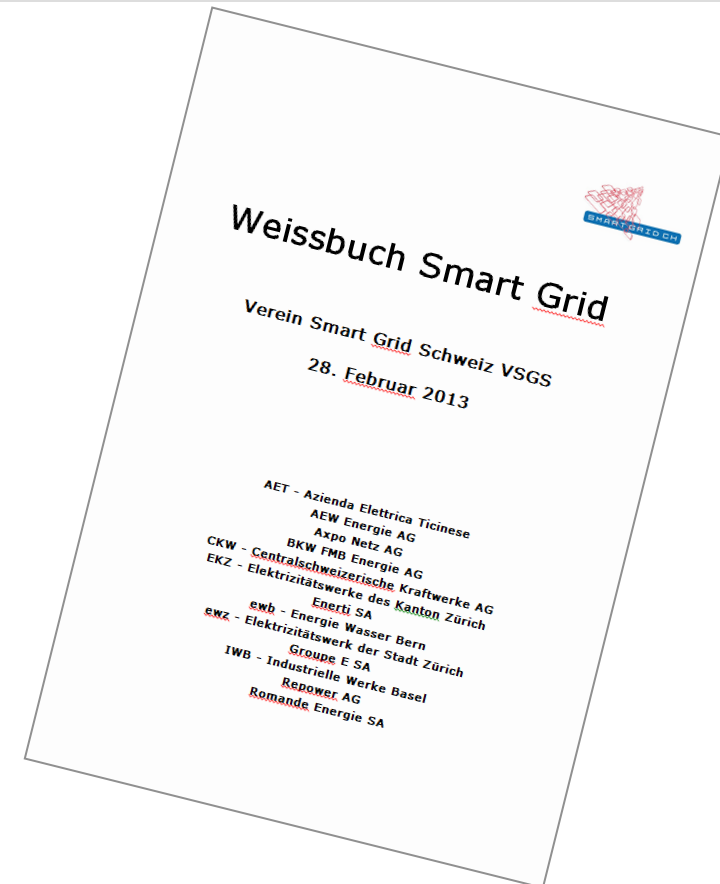
### Dezentrale Stromproduktion

## KAPITEL 3

### Kundensicht und Smart Meter

## KAPITEL 4

### Verein Smart Grid Schweiz: Aktuelle Position und Empfehlungen



→ Gute Beachtung in der Branche

→ Positive Feedbacks

[www.smartgrid-schweiz.ch](http://www.smartgrid-schweiz.ch)



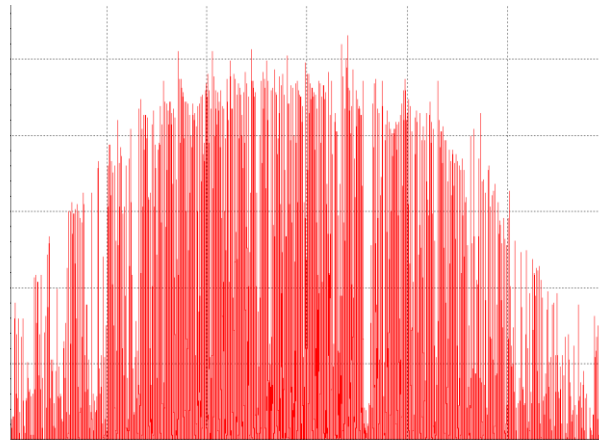
# 3 Treiber für Smart Energy → differenzieren

## Smart Meter



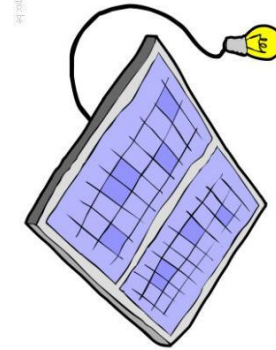
**Energie Effizienz**

## Smart Market

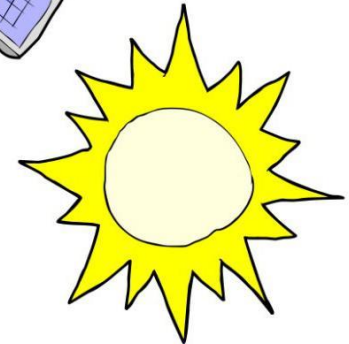


**Veränderliche Produktion**

## Smart Grid



**Dezentrale  
Einspeisung**





# Inhalt Weissbuch: Kap. 2

## KAPITEL 2

### Dezentrale Stromproduktion..... 17

2.1	Auswirkungen der dezentralen Einspeisung auf Verteilnetze..	17
2.1.1	Umkehr der Energieflussrichtung .....	18
2.1.2	Leistungsvergrößerung.....	19
2.1.3	Veränderung der Kurzschlussleistung .....	20
2.1.4	Veränderung der Netzurückwirkungen .....	21
2.2	Massnahmen zur Bewältigung der Auswirkungen .....	22
2.2.1	Regelbare Blindleistung .....	23
2.2.2	Begrenzung der Stromeinspeisung .....	24
2.2.3	Konventioneller Netzausbau .....	24
2.2.4	Vermaschung .....	26
2.2.5	Regelbare Ortsnetztransformatoren.....	27
2.2.6	Dynamische Steuerung von Lasten.....	28
2.2.7	Energiespeicherung .....	28
2.2.8	Weitbereichsregelung.....	29
2.3	Datenkommunikation .....	31
2.4	Fazit und Empfehlungen .....	32

# Smart Grid: Auswirkungen auf Verteilnetze



A

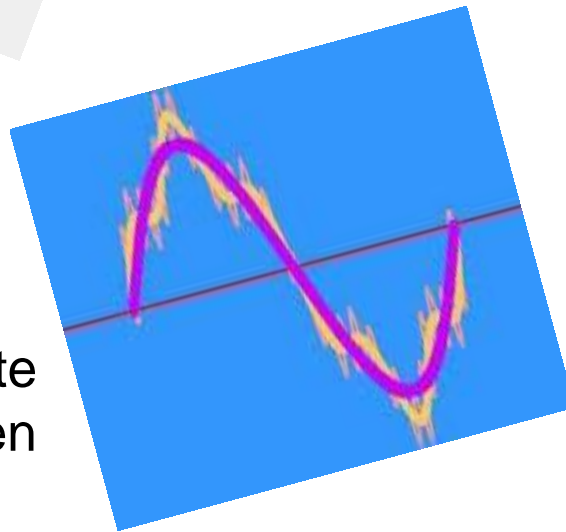
Umkehr der  
Energieflussrichtung



B

Leistungs-  
vergrößerung

Veränderte  
Netzurückwirkungen



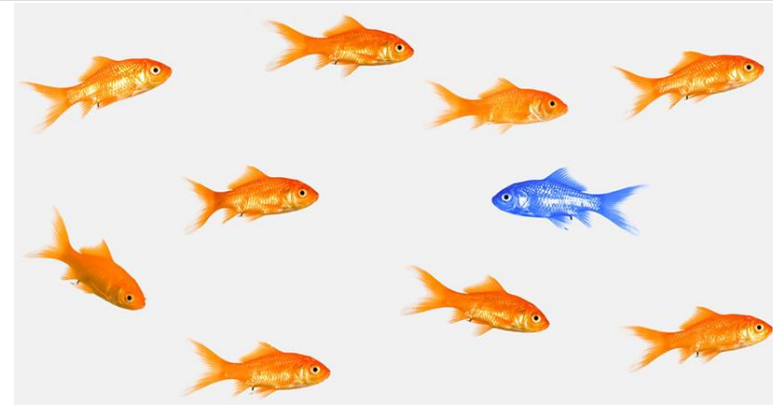
Veränderung  
der Kurzschlussleistung



# Umkehr der Energieflussrichtung



- **Spannungshaltung:** Spannungserhöhung am Einspeisepunkt
  - **Arbeitssicherheit:** Einseitige Abschaltung nicht ausreichend
  - **Schutz:** Automatische Abschaltung bei Fehlern im Netz
  - **Messstellen:** Bidirektionaler Stromfluss und Blindleistung
  - **Regelung:** Zu erweitern
    - auf Verbraucherseite
    - Lastabwurf UFLS auf dezentrale Einspeisung ausrichten
    - Dez. Einspeisung zentral steuerbar (reduzieren, abschalten)
- ➔ Betrifft zuerst NE 7, später auch NE 6 und NE 5





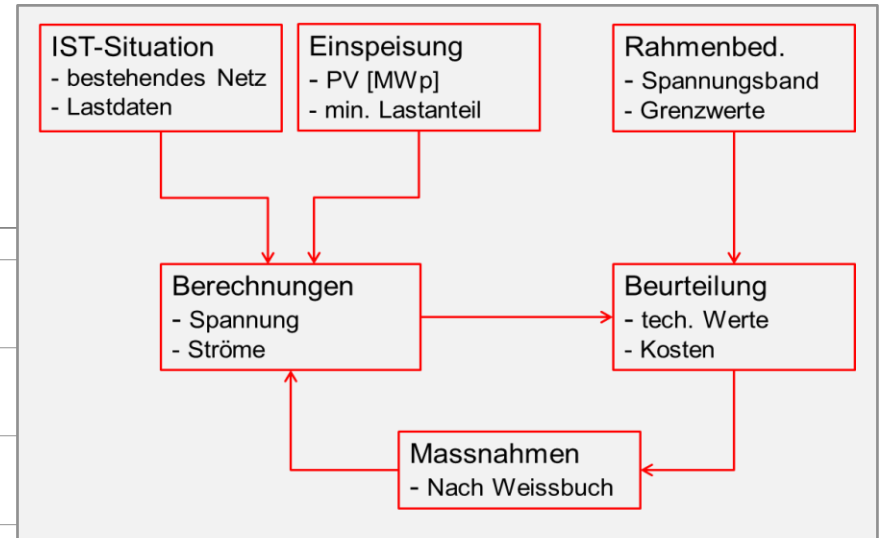
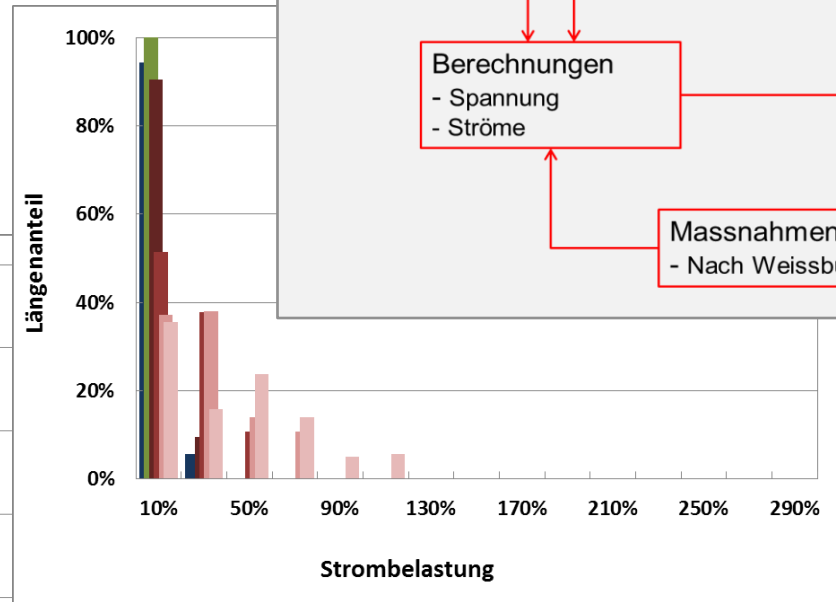
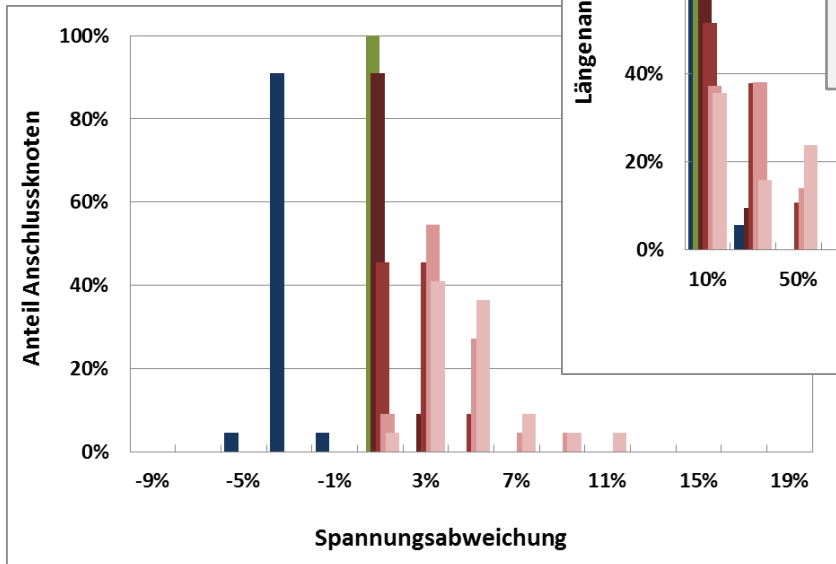
## Leistungsvergrößerung

- Spitzen-Rückspeisung grösser als Spitzen-Last
- Dimensionierung von Leitungen und Anlagen ungenügend
- Abhängig von lokaler Netzstruktur
- Abhängig vom Ausbaugrad der dezentralen Einspeisung
- Typisch: Ländliche Gebiete aufwändiger als städtische
- Erschwerte Netzplanung und Netzdimensionierung
- Netznutzungskosten:  
Ausspeismodell zunehmend nicht verursachergerecht



# Ausgewählter Netzausschnitt

- 100 Last, 0 PV
- 0 Last, 0 PV
- 0 Last, 20 PV
- 0 Last, 50 PV
- 0 Last, 70 PV
- 0 Last, 100 PV



# Smart Grid: Massnahmen priorisiert

## Fokus auf wichtigsten Auswirkungen

- Spannungshaltung
- Leistungsvergrößerung



## Massnahmen greifen an unterschiedlichen Punkten

- Beim dezentralen Stromproduzenten
  - Regelung der Blindleistung
  - Begrenzung der Stromproduktion
- Auf Netzebene 7 (und eventuell Netzebene 5)
  - Konventioneller Netzausbau, Verstärkung der Leitungen
  - Vermaschung
- Auf Netzebene 6
  - Konventioneller Netzausbau, Verstärkung der Transformatoren
  - Regelbare Ortsnetztransformatoren



# Inhalt Weissbuch: Kap. 3

## KAPITEL 3

### Kundensicht und Smart Meter..... 33

3.1 Smart Meter – Intelligente Stromzähler..... 33

3.2 Flexible Tarife, zentrale Informationsstelle ..... 34

3.3 Anforderungen an Smart Meter ..... 35

3.4 Beurteilung vorhandener Funktionalitäten ..... 38

3.5 Identifizierte Forderungen ..... 41

3.6 Kostenschätzung ..... 41

3.7 Einsparpotential mit Smart Metern ..... 43

3.8 Kundensicht..... 44

3.9 Datenschutz bei Smart Metern ..... 45

3.10 Massenrollout..... 46

3.11 Fazit und Empfehlungen ..... 47



# Smart Meter: Minimalanforderungen

**Messdaten für den Endkunden:** Meist erfüllt

**Messfrequenz für Energieeinsparungen:** 50 % der Projekte OK

**Fernauslesung:** Überall gut erfüllt

**Zwei-Weg-Kommunikation:** Meist erfüllt

**Messfrequenz für Netzplanung:** Problemlos erfüllt

**Unterstützung von Tarifsystemen:** Erfüllt im Gesamtsystem

**Unterbrechung des Anschlusses:** Gut möglich, tlw. Implementiert

**Datenschutz:** Datenverschlüsselung. Klärungsbedarf

**Detektion und Verhinderung von Missbrauch:** Gut erfüllt

**Stromfluss in beide Richtungen:** Meist erfüllt, abh. Smartmeter

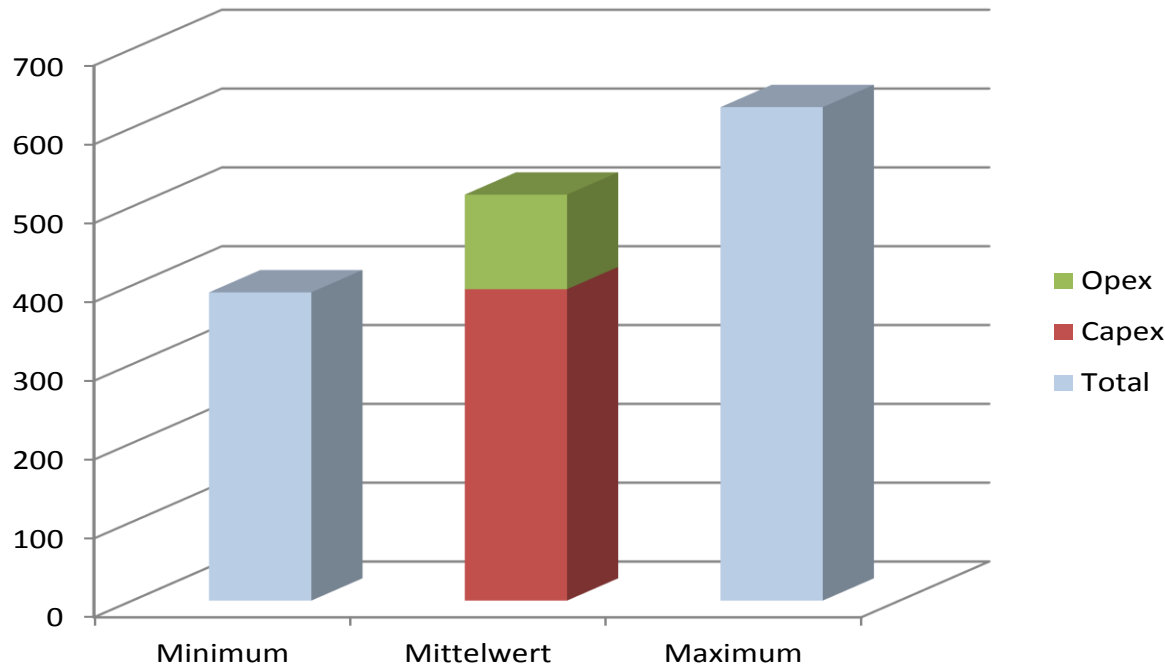
# Pilotprojekte VSGS

## Anforderungserfüllung

- 1 = erfüllt
- 2 = mehrheitlich erfüllt
- 3 = ansatzweise erfüllt
- 4 = nicht erfüllt

	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Projekt 4	Projekt 5	Projekt 6	Projekt 7	Projekt 8	Projekt 9	Durchschnitt
Messdaten für den Endkunden	3	3	1	2	1	2	3	1	1	1.89
Messfrequenz genügend für Energieeinsparungen	4	4	4	1	1	1	1	4	1	2.33
Fernauslesung	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1.67
Zwei-Weg-Kommunikation	2	1	3	1	1	1	2	3	3	1.67
Messfrequenz genügend für Netzplanung	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1.11
Unterstützung von Tarifsystemen	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.11
Unterbrechung des Anschlusses	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1.67
Datenschutz	2	3	1	1	3	1	1	1	1	1.56
Detektion und Verhinderung von Missbrauch	1	1	2	1	1	1	4	1	1	1.44
Stromfluss in beide Richtungen	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1.33
Rundsteuerungsersatz	4	1	3	2	2	2	3	3	2	2.44
Plug & Play	4	4	3	2	2	2	4	2	3	2.89
Energieverbrauch			3	2	1	2	3	1	1	1.86
Basierend auf Standards	1	4	3	3	2	2	1	4	3	2.56
Allgemeine Rahmenbedingungen	1	4	3	3	3	3	4	3	2	2.89
Durchschnitt EVU	2.3	2.2	2.5	1.7	1.5	1.5	2.1	1.9	1.4	1.96

# Grobe Kostenschätzung



400 – 600 CHF  
pro Zähler

70 +/-10%  
CAPEX

■ Opex  
■ Capex  
■ Total

OPEX:  
20 – 40% oder  
50 – 180 CHF  
pro Zähler

Vollkosten, 15 Min.-Werte, täglich ausgelesen, 5 J. Rollout, **10 Jahre Betrieb**

- Umfeld Energie
- Weissbuch Smart Grid
  - 3 Treiber Smart Energy
  - Dezentrale Einspeisung – Smart Grid
  - Smart Meter
- **Rollout Smart Meter ?**
- Fazit

# Smartgrid Roadmap des BFE

- Roadmap wird erarbeitet (Plan: Anfang 2014)
- Consentec-Studie: Smart Grid Schlüssel-Technologien  
→ Übersicht Schlüsseltechnologien  
(u.a. Smart Metering, Hausautomatisierung, DR/DSM, steuerbare, blindleistungsfähige Wechselrichter)
- AWK-Studie: Datensicherheit, Datenschutz sowie Richtlinien/Standards  
→ recht theoretisch und juristisch
- Mindestfunktionalitäten intelligente Messsysteme in Abstimmung  
→ sinnvoll unterwegs, wenige Differenzen, kurz vor Abschluss  
→ Einführung typischerweise 80% in 10 Jahren

# Smart Meter Rollout bedeutet...

- Viele Prozesse zu betrachten
  - Auftragsselektion
  - Logistik
  - **Zählermontage**
  - Integration Querverbund
  - Laufender Betrieb
  - Zugriffsberechtigung Daten
  - Organisatorische Auswirkungen
- **Workforce-Management**

- Zu klären vor der Zählermontage
  - (Vor-) Arbeiten an vorhandener Installation
  - Austausch der Zählertafel (Eternit), Schutz?
  - Steckklemmen für Unterbruchsfreiheit?
  - Zählerplätze identifizierbar (Barcode)?
- Zählermontage intern oder mit Dienstleister?
- Anmeldung Backend-System vorher/nachher?
- Zuweisung Smart Meter Seriennummer-scharf?
- Kommunikation verfügbar (Erreichbarkeit)?
- Prozessabschluss klar (Mess-, Stammdaten)?

## Ziele Workforce-Management

- Optimierung Disposition und Arbeitsabläufe
- Automatische Avisierung der Kundschaft
- Optimaler Einsatz von Drittfirmen

## Teilbereiche

- Auftragsdisposition
- Disposition
- Mobile Auftragsbearbeitung
- Folgeverarbeitung

- Verein Smart Grid Schweiz
  - 13 Mitglieder
  - 50% der CH-Anschlüsse
- Weissbuch Smart Grid
  - Dezentrale Einspeisung: Auswirkungen und Massnahmen
  - Smart Meter: Funktionalitäten und Kosten
- Smart Meter Rollout
  - Vorbereitungen laufen
  - Minimalanforderung in Definition
  - Rolloutprozesse betrifft ganzes EVU





Danke