



Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze

Energiesysteme im Umbruch

06.11.2012, Wien

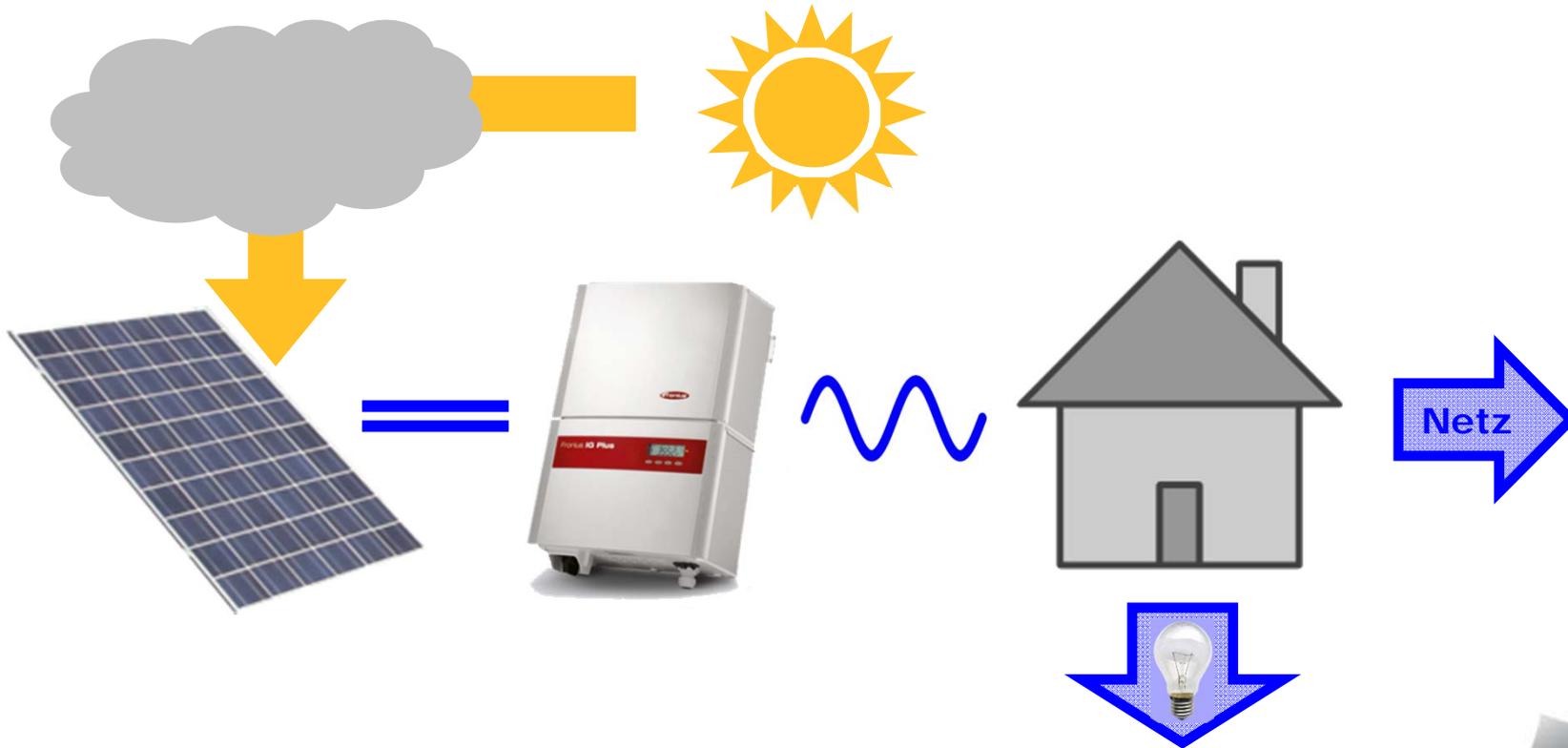
Dipl.-Ing. Dr. techn. Walter Tenschert
Energie AG Oberösterreich Netz GmbH

ENERGIEAG
Netz

Voller Energie

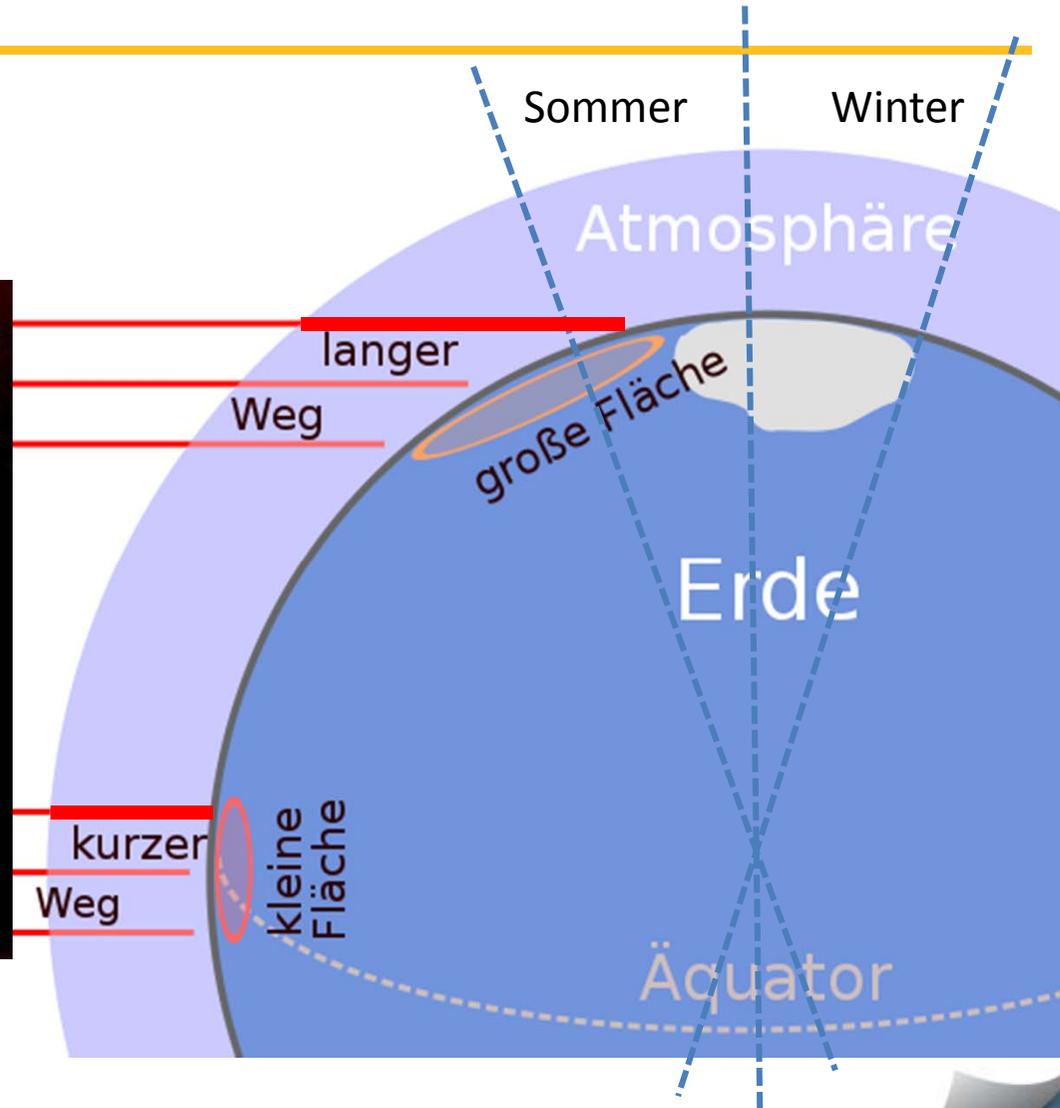
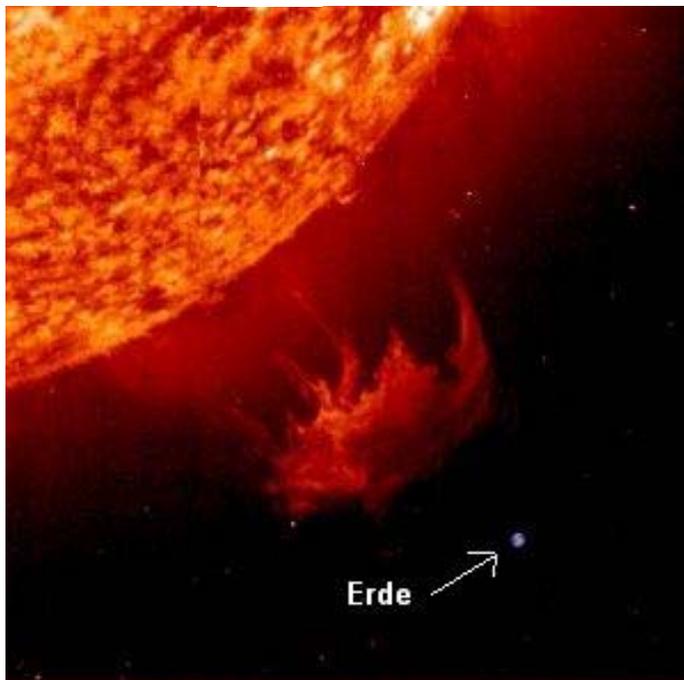
Photovoltaik – Was ist das ?

Direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie

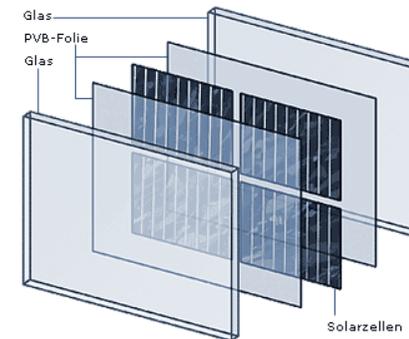
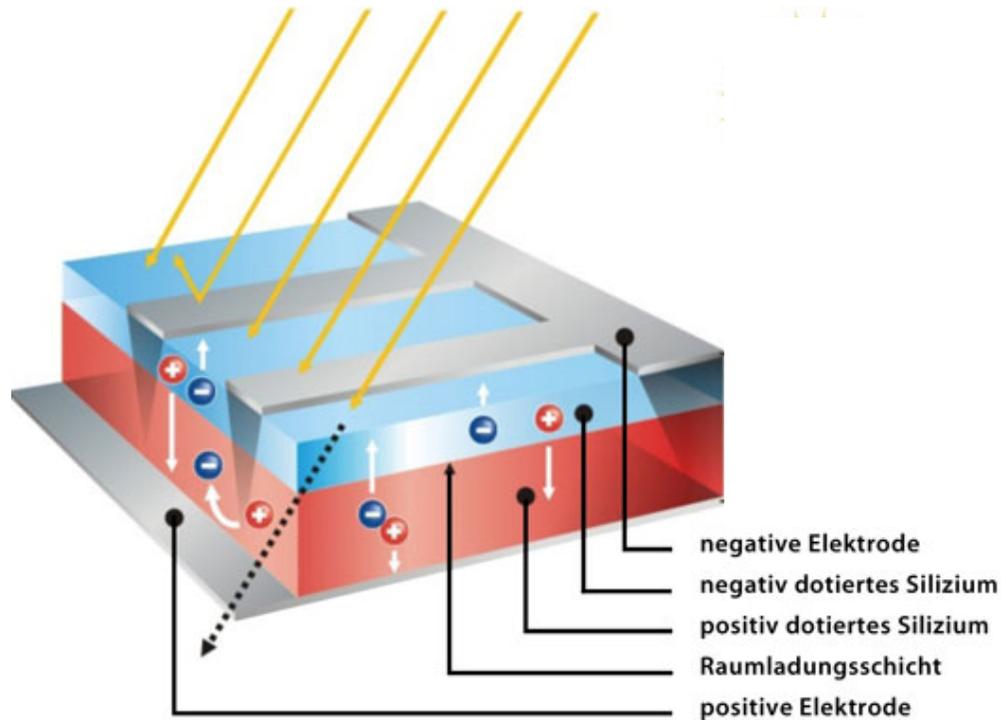


Sonneneinstrahlung

Solarkonstante 1.367 W/m^2



Energieumwandlung - Solarzelle



10 ... 18% Wirkungsgrad

Photovoltaikanlagen



Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

Solarcampus Eberstalzell (Oberösterreich) 1-MW-Photovoltaikanlage



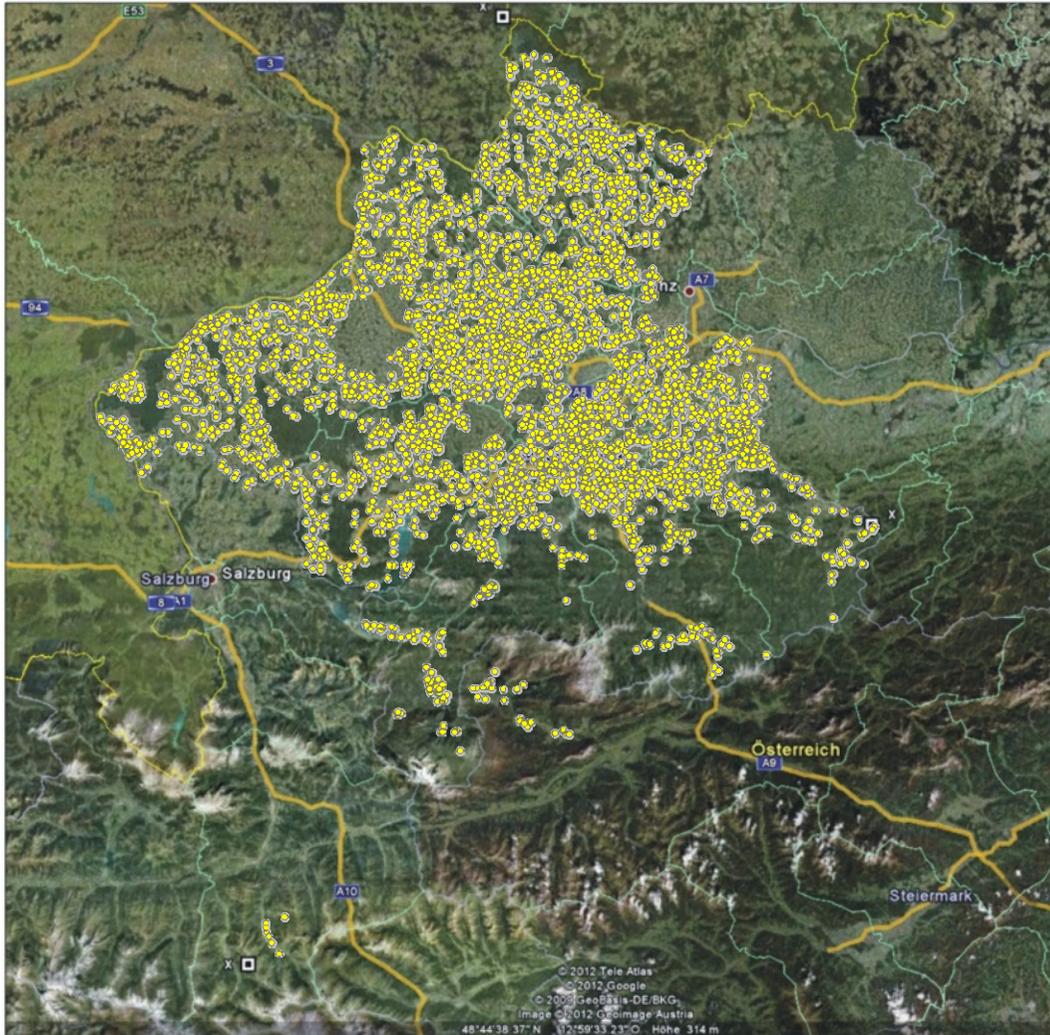
Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

Solarcampus Eberstallzell Wechselrichter



Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

Photovoltaikanlagen im Netzgebiet der Energie AG



2012
PV-Anlagen Anzahl: 5929
PV-Leistung MWp: 4,51

Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

Photovoltaikanlagen im Netzgebiet der Energie AG



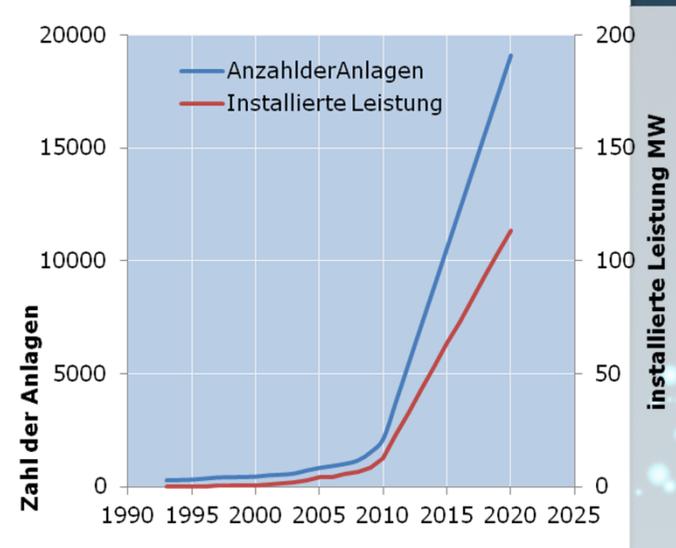
Stand 29.10.2012

Anzahl Anlagen in Betrieb	5.847
PV-Leistung in Betrieb	43,7 MWp
Erzeugte elektr. Energie	ca. 40-45 GWh
Anteil an verteilter Energie *)	0,7 %

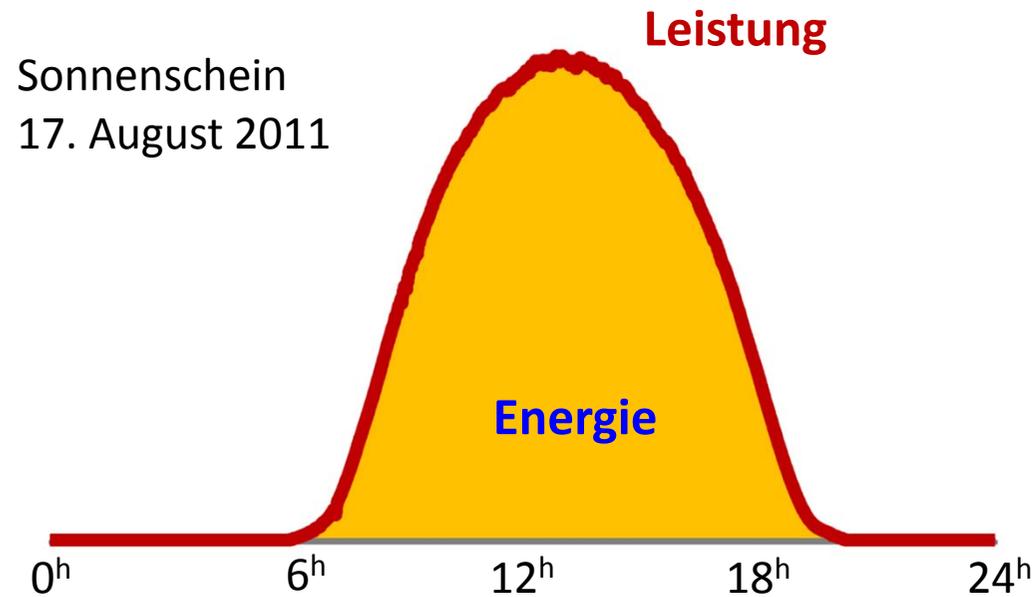
Erwartung 2020

Anzahl Anlagen in Betrieb	ca. 18.000
PV-Leistung in Betrieb	ca. 120 MWp
Erzeugte elektr. Energie	ca. 120 GWh
Anteil an verteilter Energie *)	2 %

Prognose Photovoltaic Austria für Energieanteil 2020: **8%**

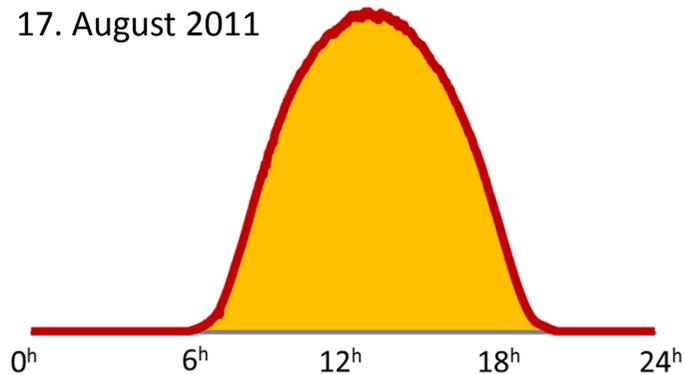


Solare Erzeugung

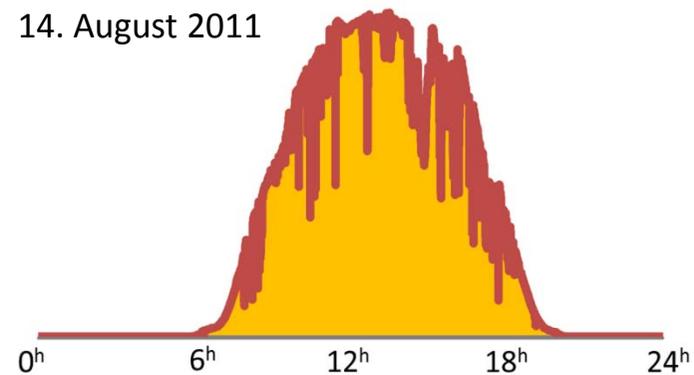


Solare Erzeugung in der Praxis

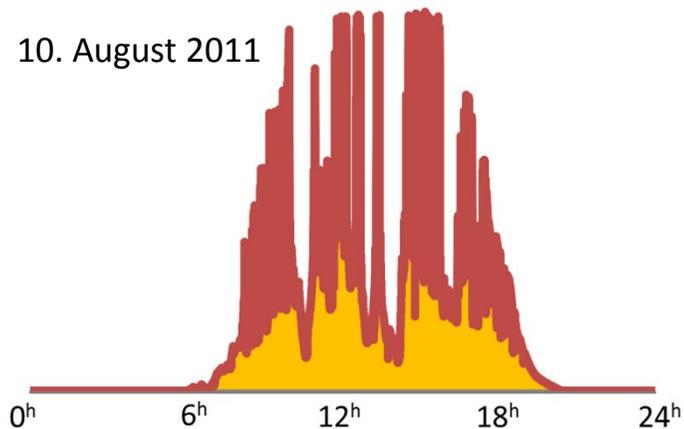
17. August 2011



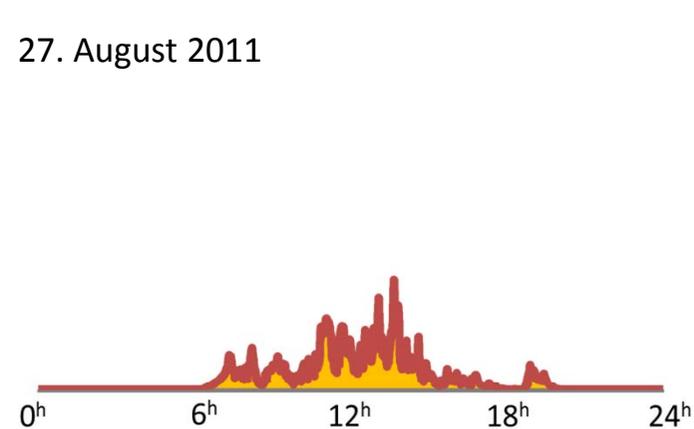
14. August 2011



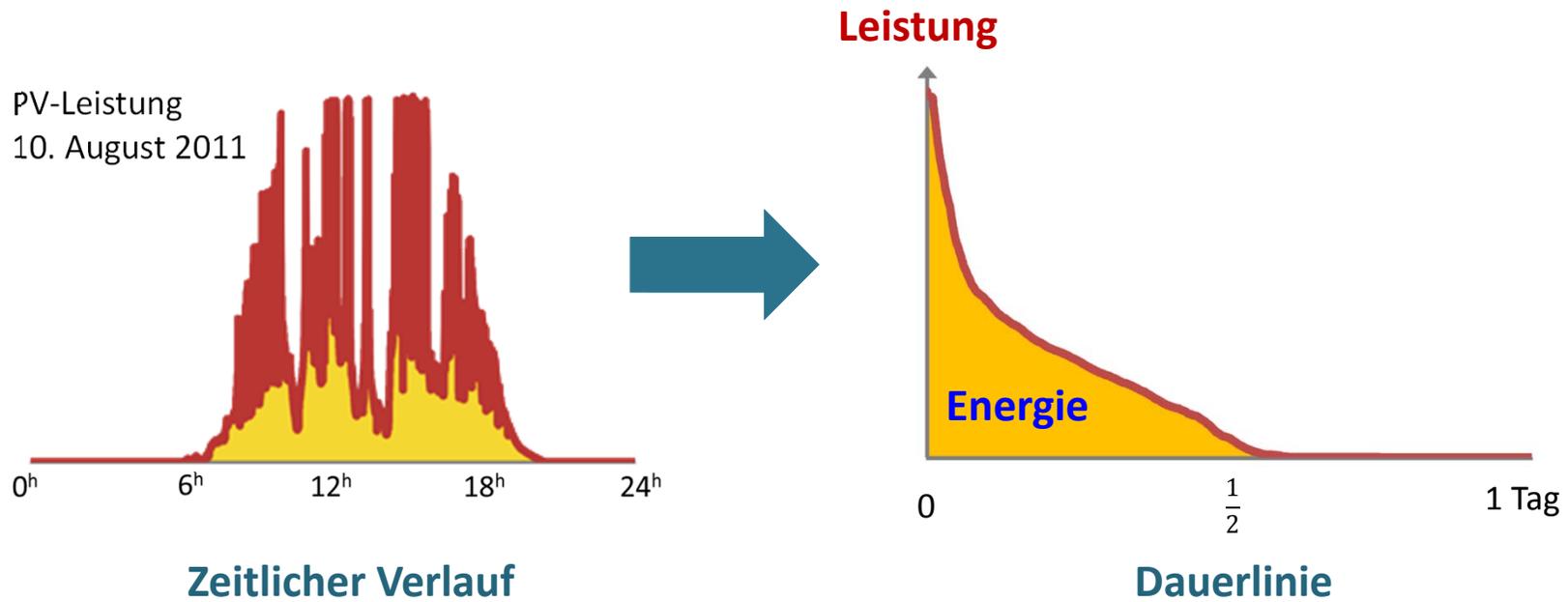
10. August 2011



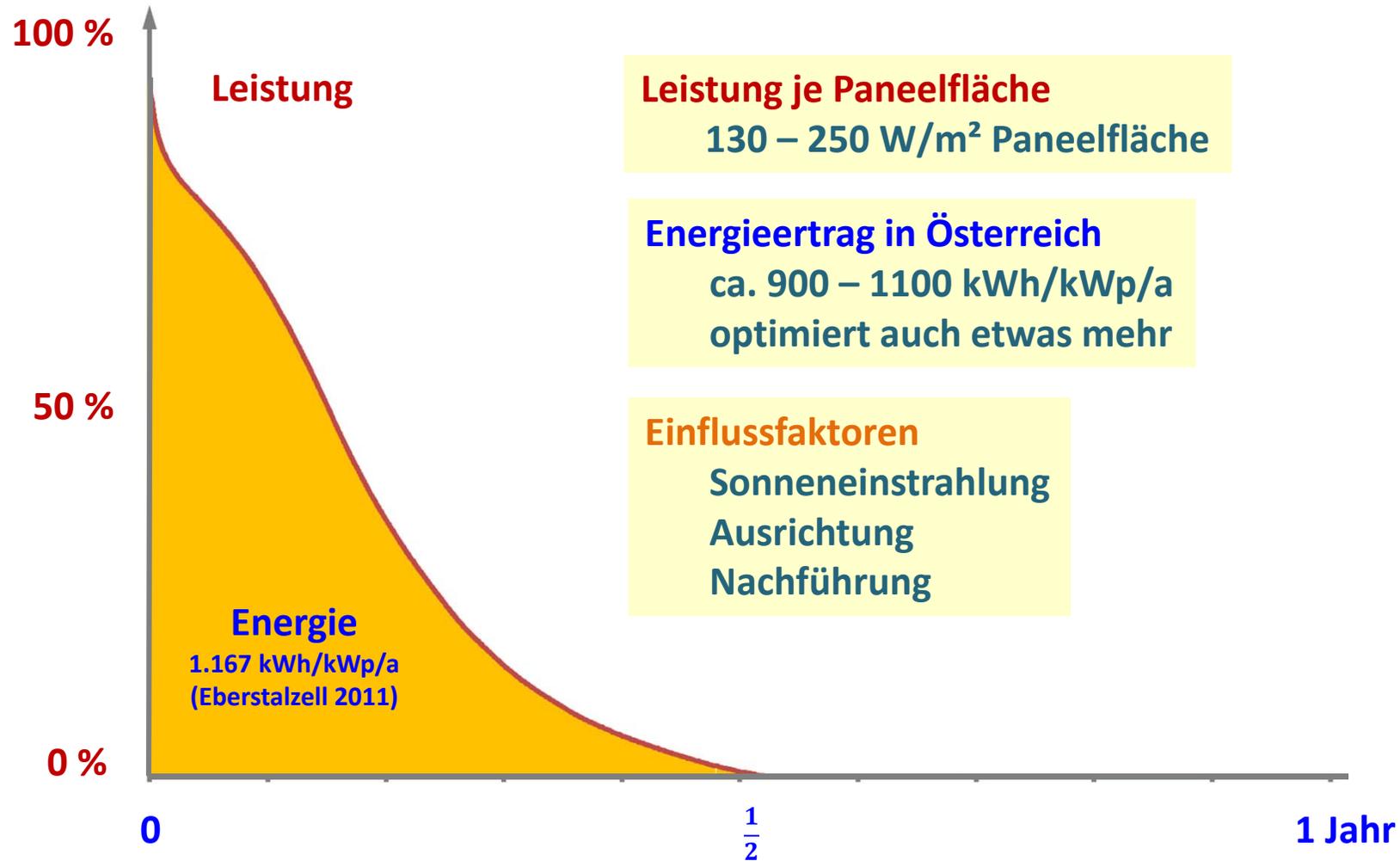
27. August 2011



Tagesdauerlinie



Jahresdauerlinie



Auswirkung auf Energiewirtschaft und Stromnetze

Energiewirtschaft

Mittagspitze entfällt

Peak-Base-Differenz wird kleiner

„konventionelle“ Kraftwerke werden unwirtschaftlicher

Übertragungsnetze

In Deutschland: PV-Erzeugung übersteigt demnächst
zeitweise die Netzabnahme

In Kombination mit Winderzeugung hoher Transportbedarf
quer durch Europa

Lokale Überlastungen – stabiler Netzverbund ?

Verteilernetze

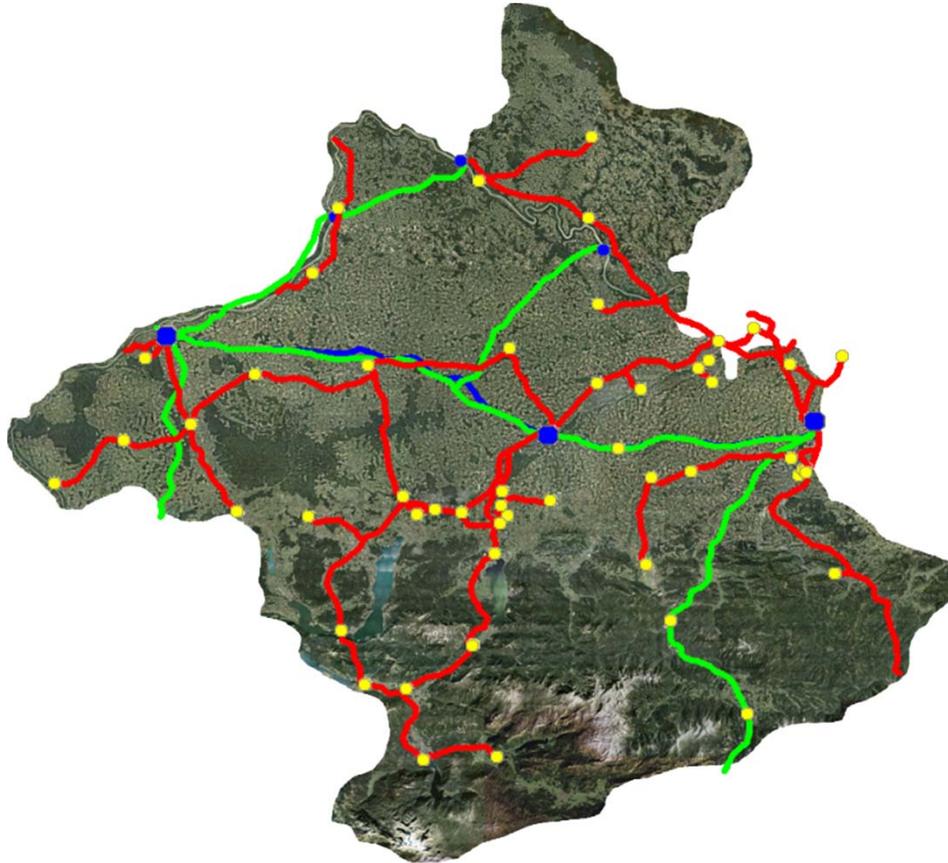
Verteilernetz - Hochspannung

ENERGIE AG
Netz

Voller Energie

110.000 V

Verteilernetz der Energie AG Oberösterreich Netz GmbH



ca. 600 km



Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

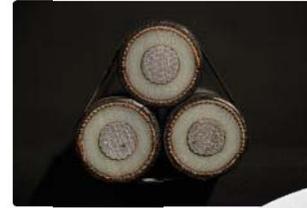
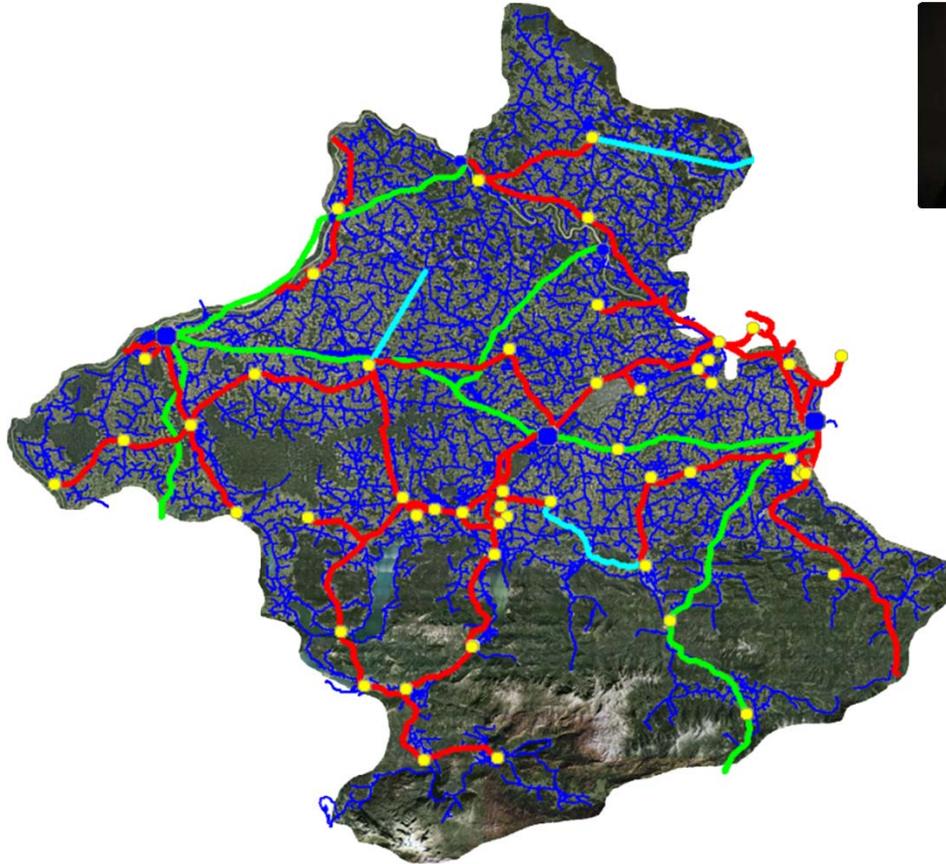
Verteilernetz - Mittelspannung

ENERGIE AG
Netz

Moller Energie

30.000 V
10.000 V

Verteilernetz der Energie AG Oberösterreich Netz GmbH



ca. 7.800 km

Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

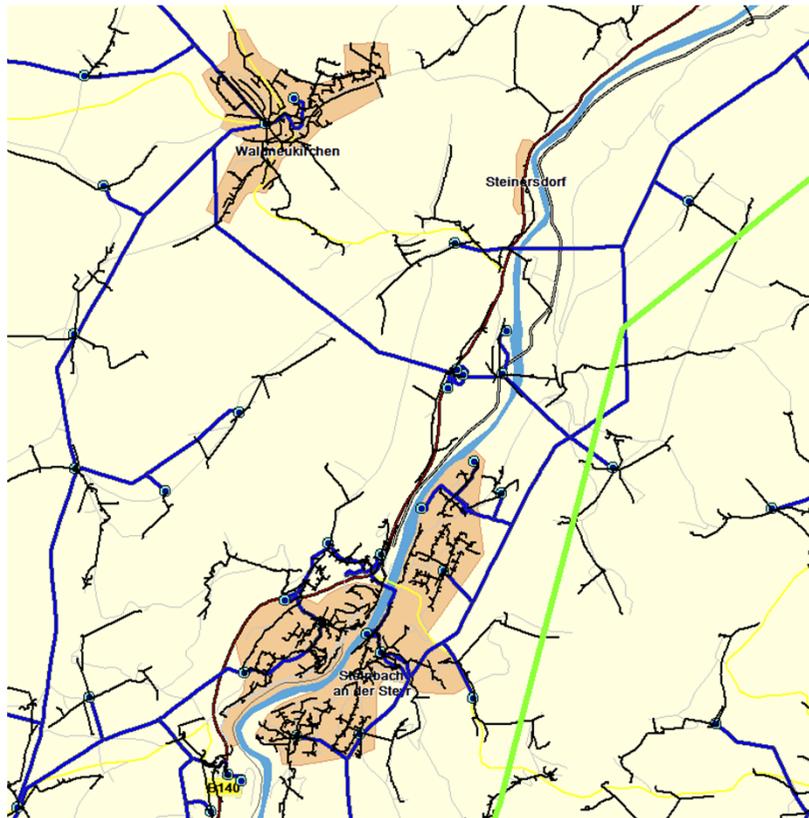
Verteilernetz - Niederspannung

ENERGIE AG
Netz

Moller Energie

400 V
230 V

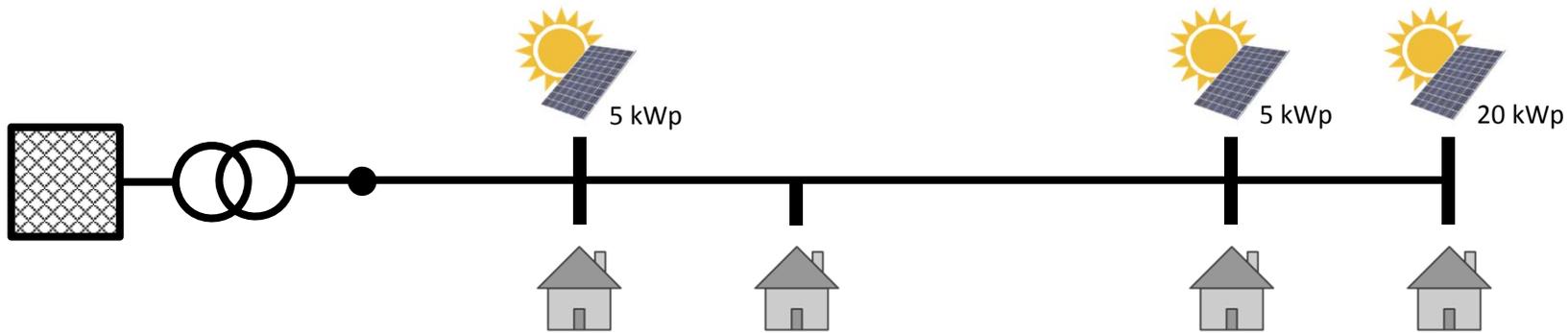
Verteilernetz der Energie AG Oberösterreich Netz GmbH



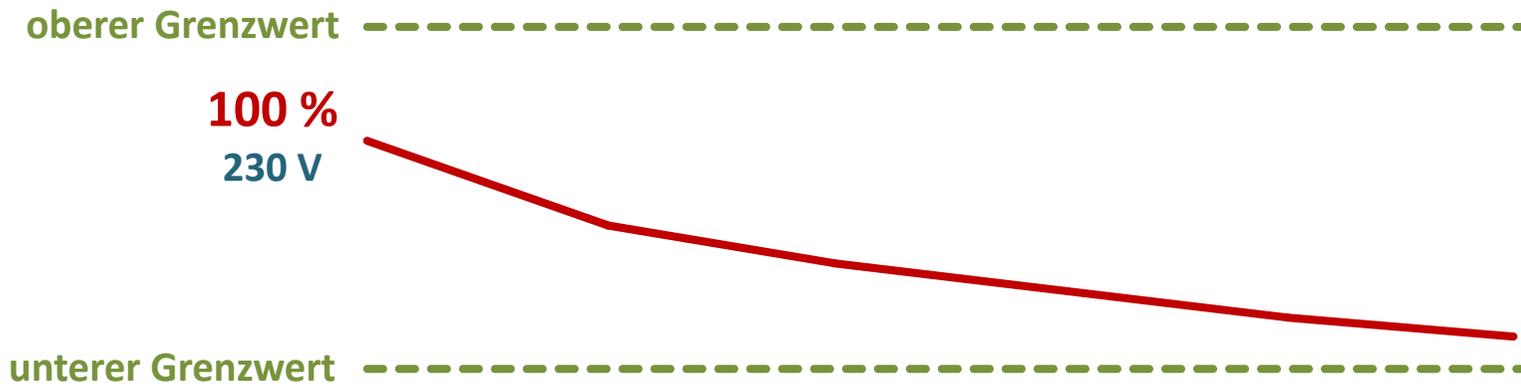
ca. 21.500 km

Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

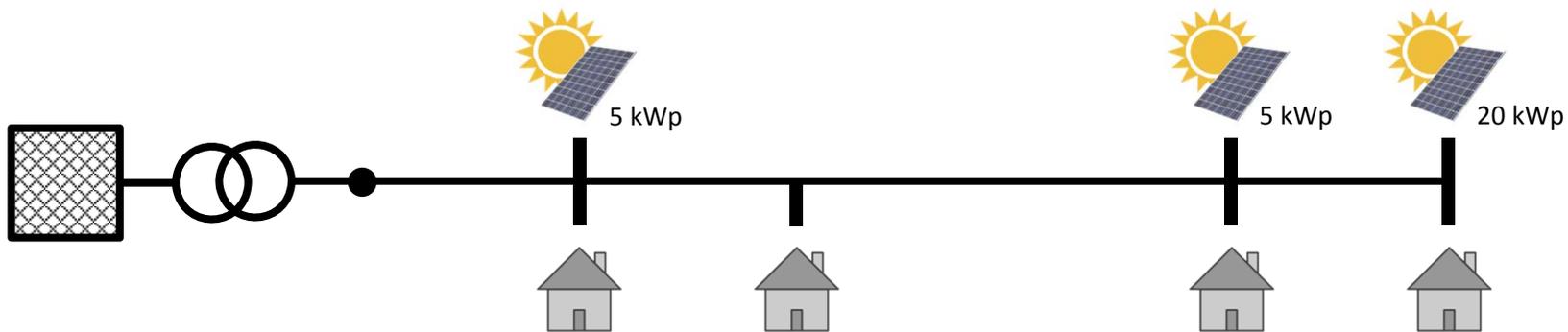
Spannungsanhebung im Niederspannungsnetz



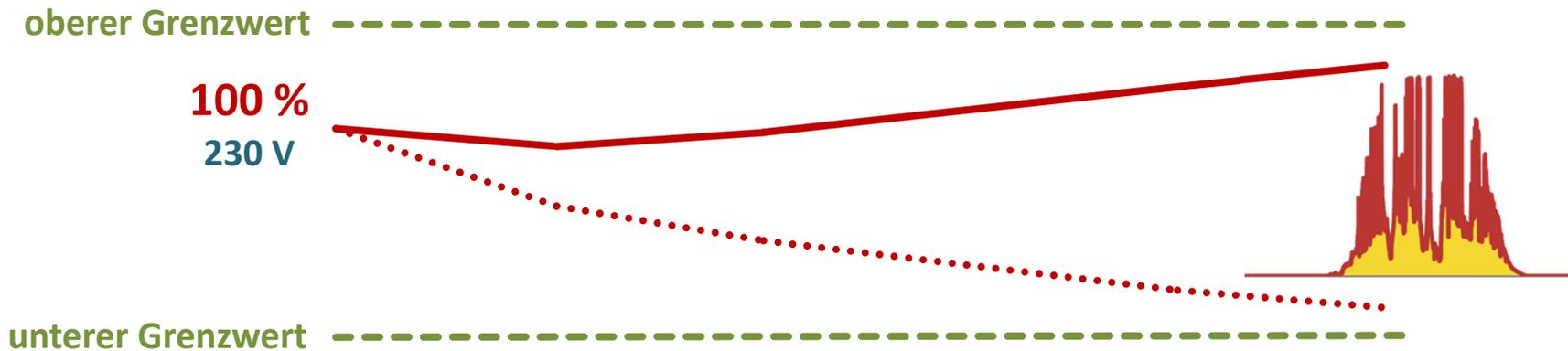
Spannungsverlauf: ohne Photovoltaikanlagen



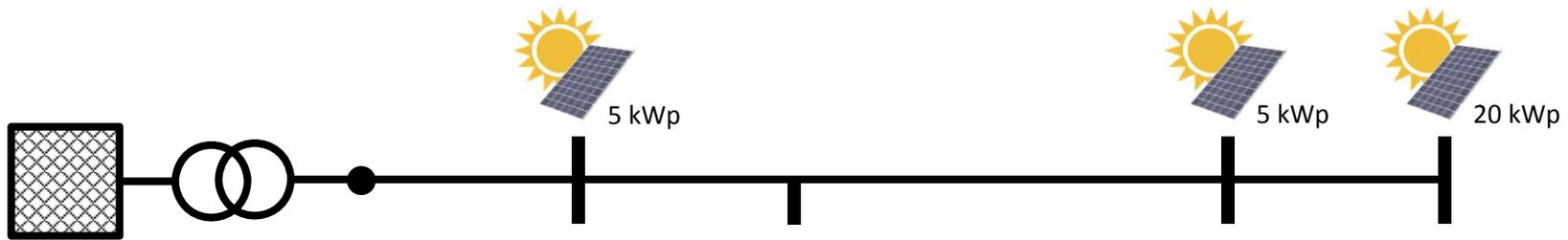
Spannungsanhebung im Niederspannungsnetz



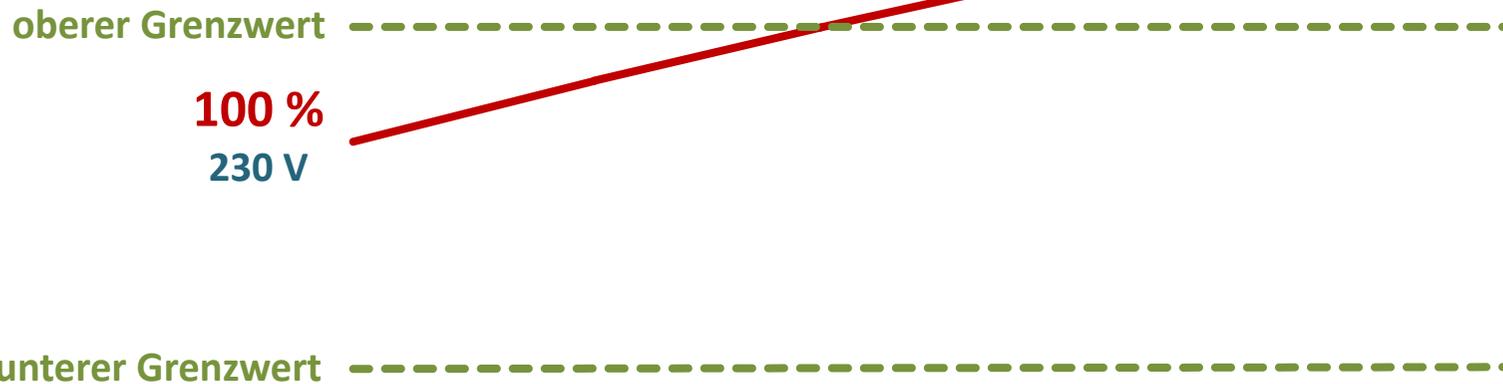
Spannungsverlauf: mit Photovoltaikanlagen



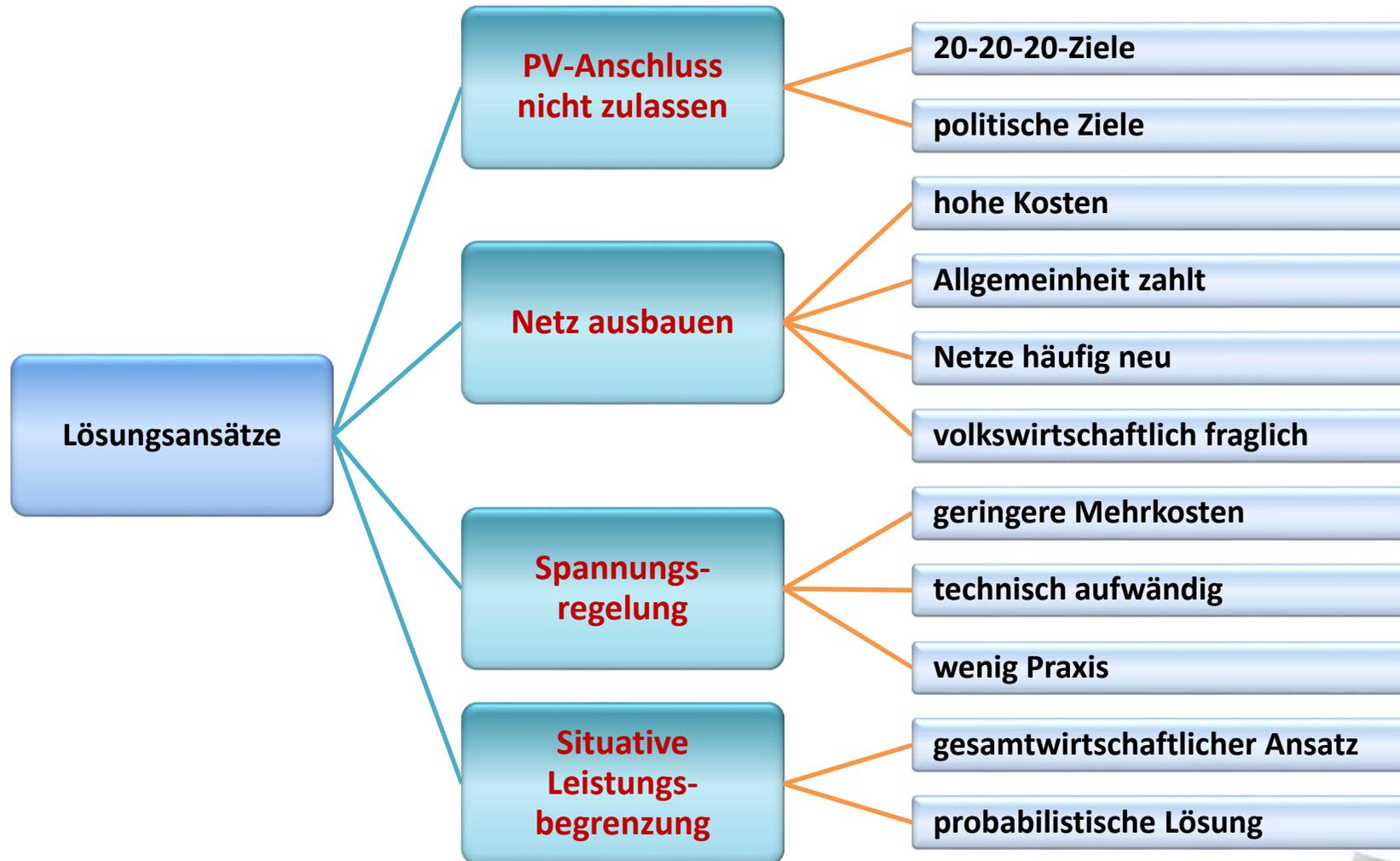
Spannungsanhebung im Niederspannungsnetz



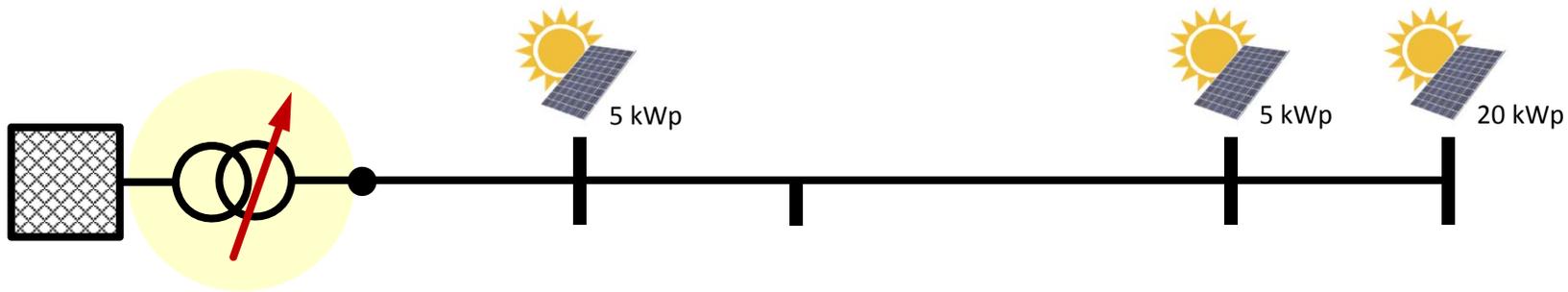
Spannungsverlauf: „Pfingstsonntag Mittag“



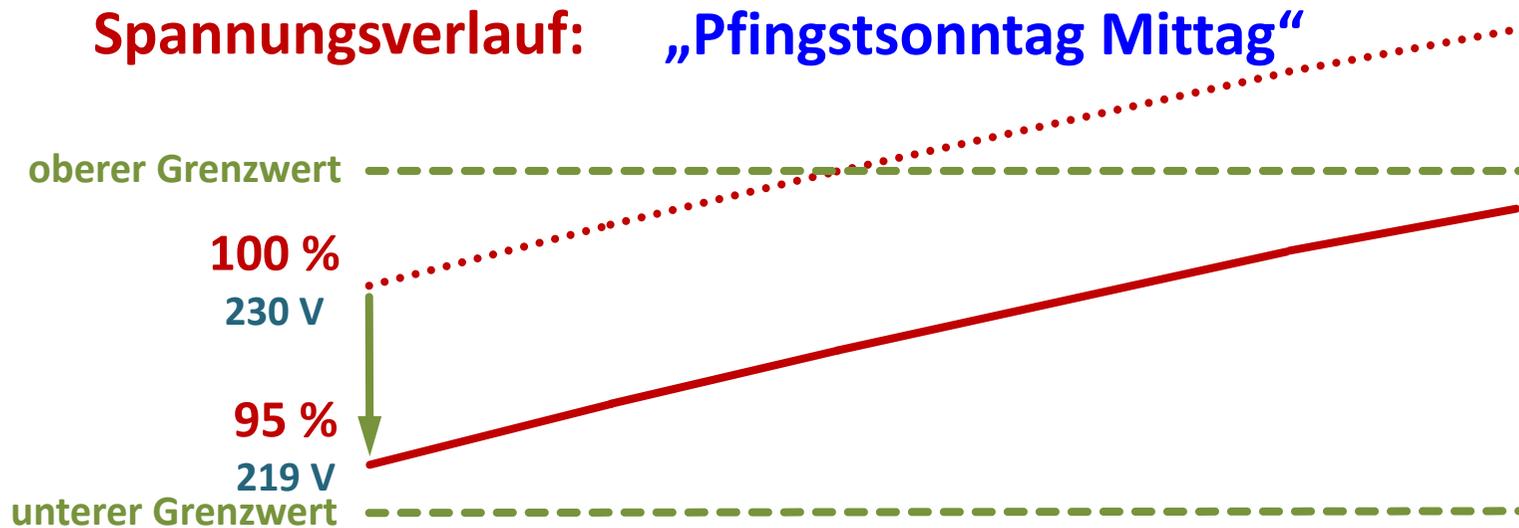
Spannungsanhebung Lösungsansätze



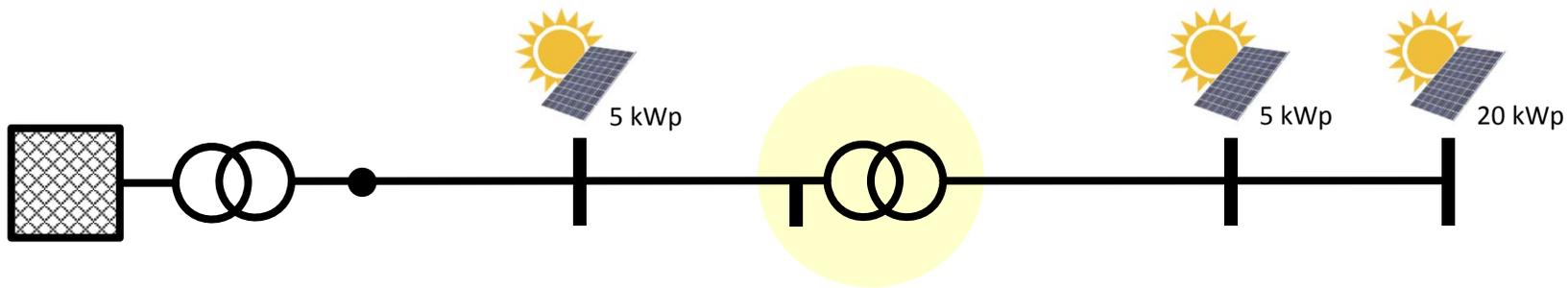
Spannungsregelung Geregelter Ortsnetztransformator



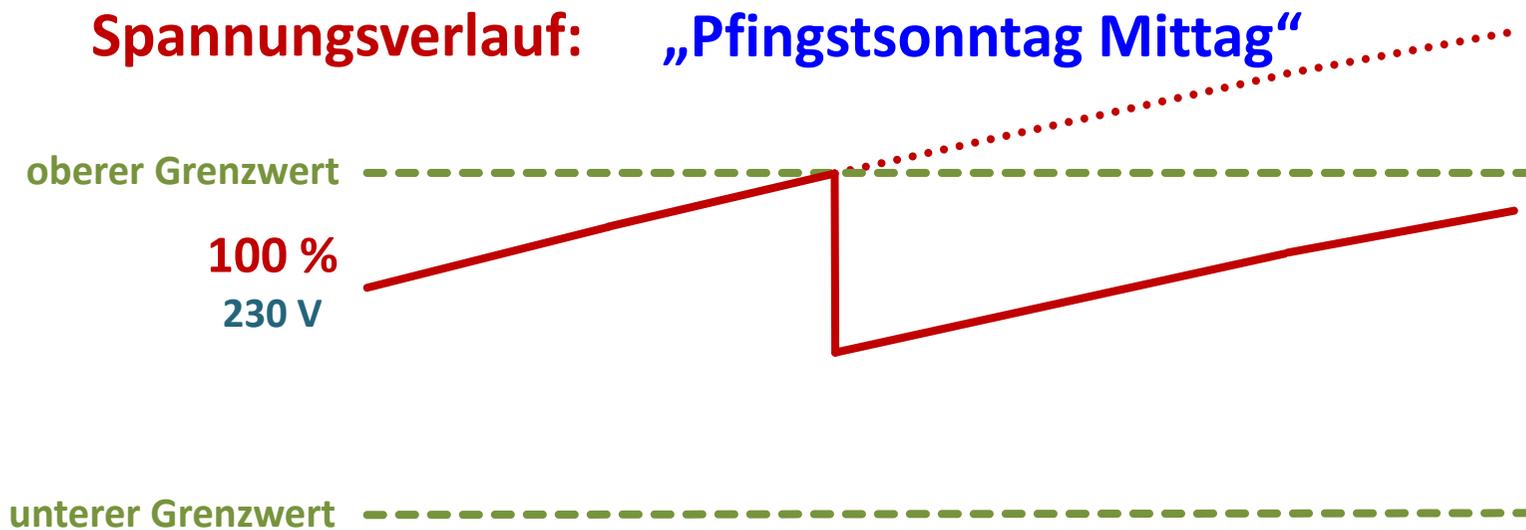
Spannungsverlauf: „Pfungstsonntag Mittag“



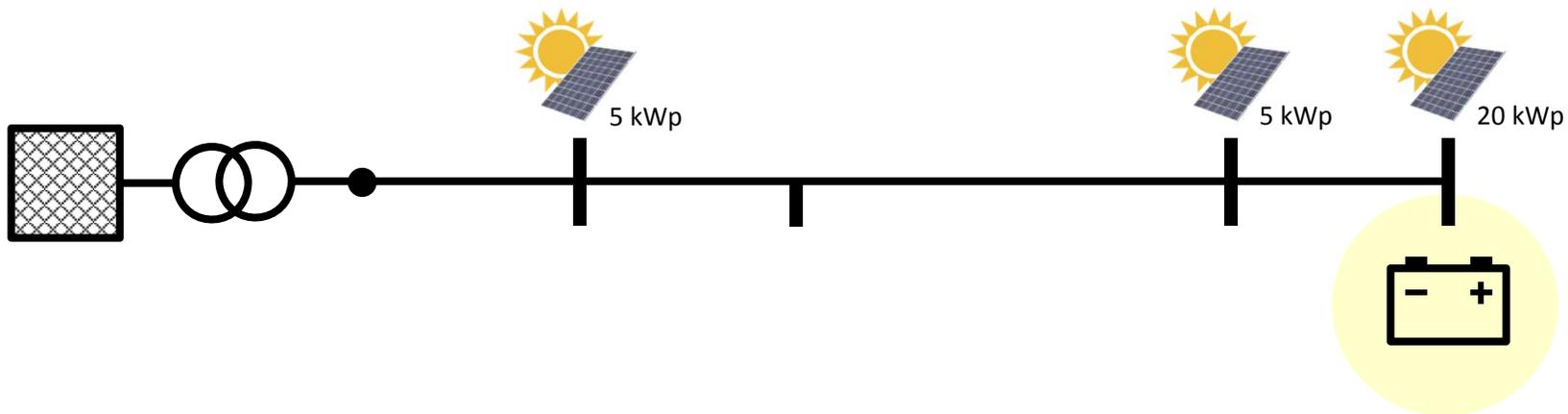
Spannungsregelung Längsregler



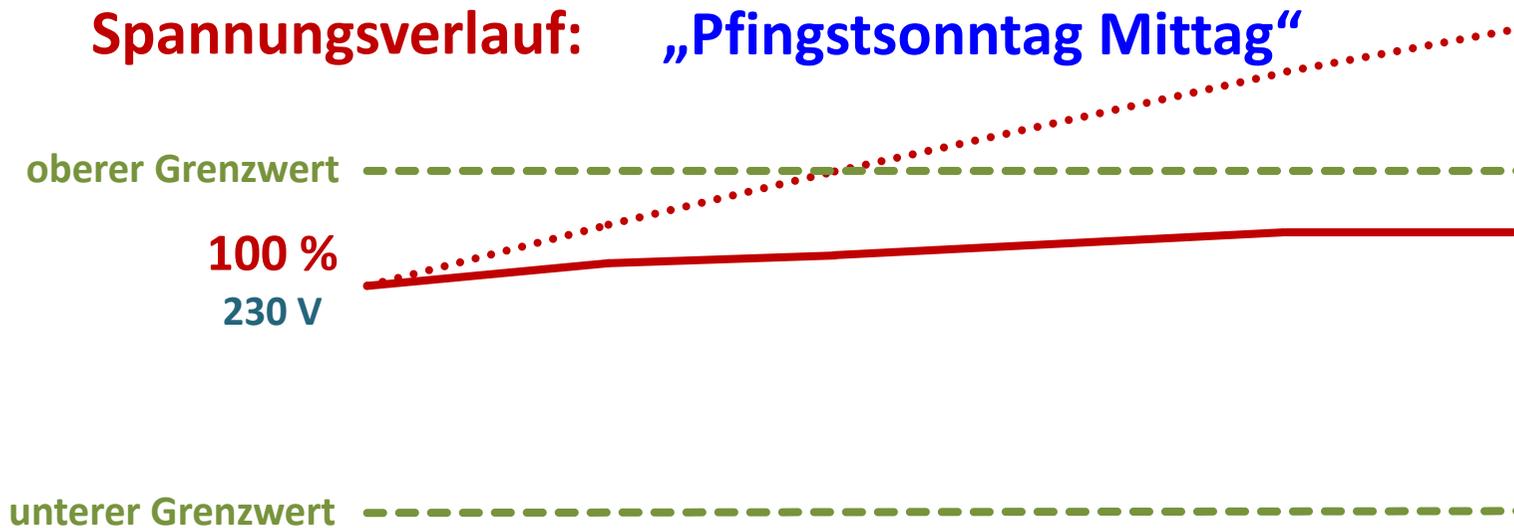
Spannungsverlauf: „Pfungstsonntag Mittag“



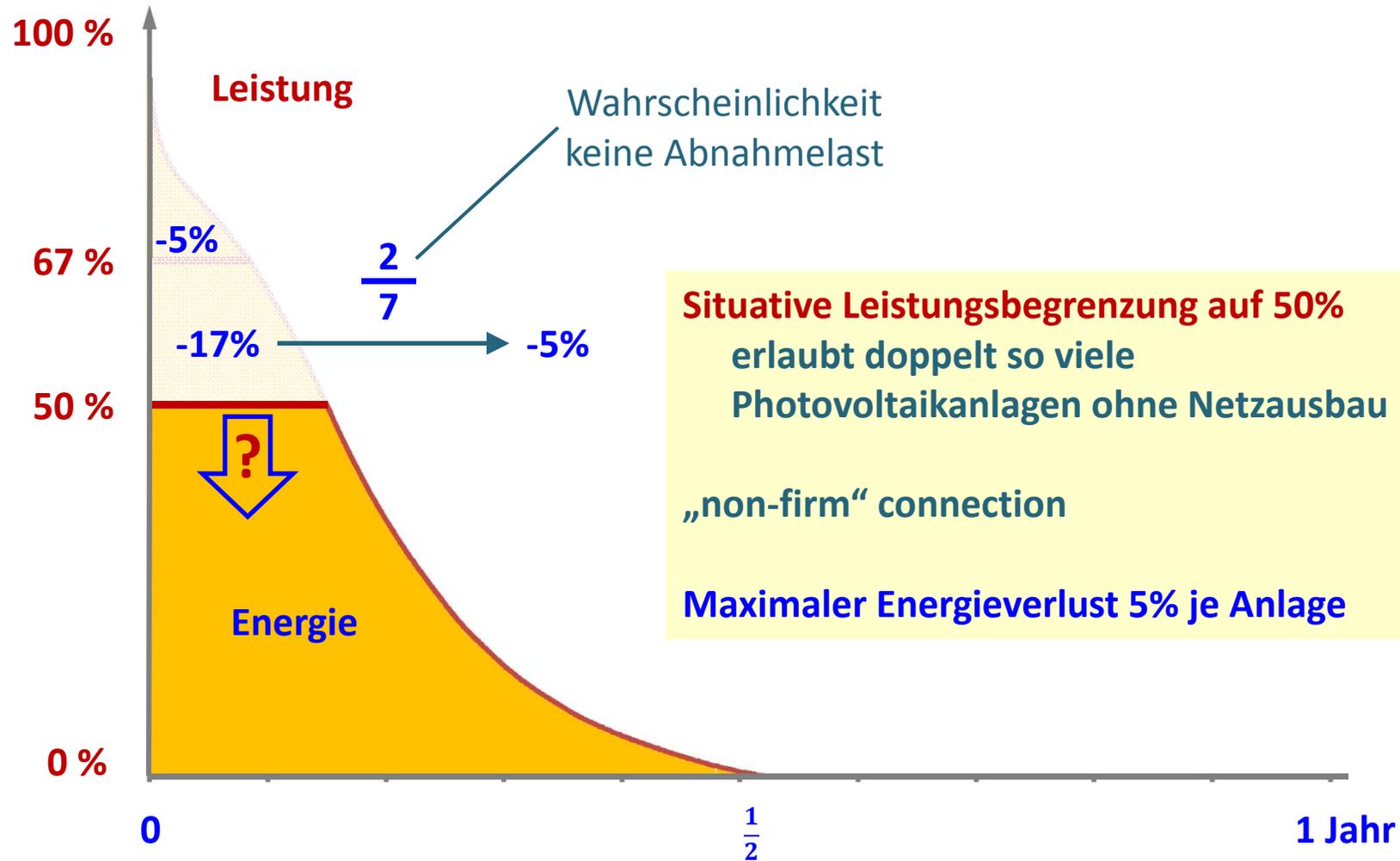
Spannungsregelung Batteriebufferung



Spannungsverlauf: „Pfungstsonntag Mittag“



Situative Leistungsbegrenzung



Pionierregion Oberösterreich



Einbindung Photovoltaik in Verteilernetze
06.11.2012, W. Tenschert

Herausforderungen der Gegenwart mit Lösungen der Zukunft bewältigen

- Regelbare Ortsnetztrafos
- Längsregler
- (Batteriebufferung)
- Smart Metering

Von Pilotprojekten zur flächigen Umsetzung

Konzept 5-5-5

- 5 x so viel Photovoltaik
- zu 1/5 der Kosten
- max. 5 % Energieverlust

Internationales Projekt iGREENGrid

Austausch mit europäischen Partnern

Projekt **iGREENGrid** (EU FP7)

- Änderungen der Verteilnetzstruktur für die Integration dezentraler erneuerbarer Energien
- Empfehlung für einen Grid-Code, der EU-weit anwendbar ist
- **IBERDROLA**

Électricité Réseau Distribution France SA (ERDF)			Salzburg AG (SAG)		
Enel Distribuzione SPA (ENEL)			Public Power Corporation S.A. (PPC)		
Union Fenosa Distribución, SA (UFD)			Austrian Institute of Technology (AIT)		
RWE Deutschland AG (RWE)			Tecnalia Corporación Tecnológica (TCT)		
ENERGY AG (EAG)			Ricerca sul Sistema Energetico (RSE)		
			KEMA (KEM)		

Herzlich willkommen bei einem Besuch des **Solarcampus Eberstalzell.**

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Walter Tenschert**
Geschäftsführer Technik

Energie AG Oberösterreich Netz GmbH
Böhmerwaldstraße 3
4020 Linz

Tel.: +43 (0)5 9070-3361
E-Mail: walter.tenschert@netzgmbh.at
Web: www.netzgmbh.at