

Multifunktionale PV-Wechselrichter

Forschung für die Zukunft der Photovoltaik in Österreich

11.09.2008

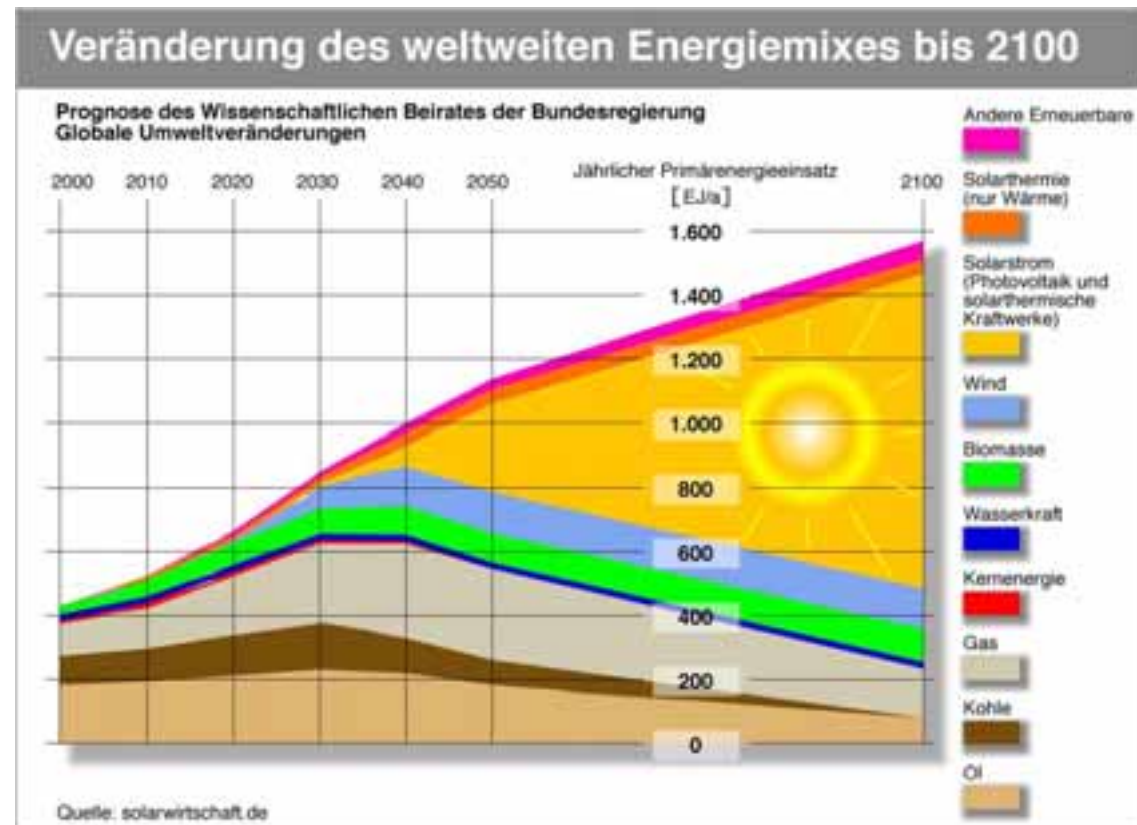
DI Christoph Mayr

Inhalt

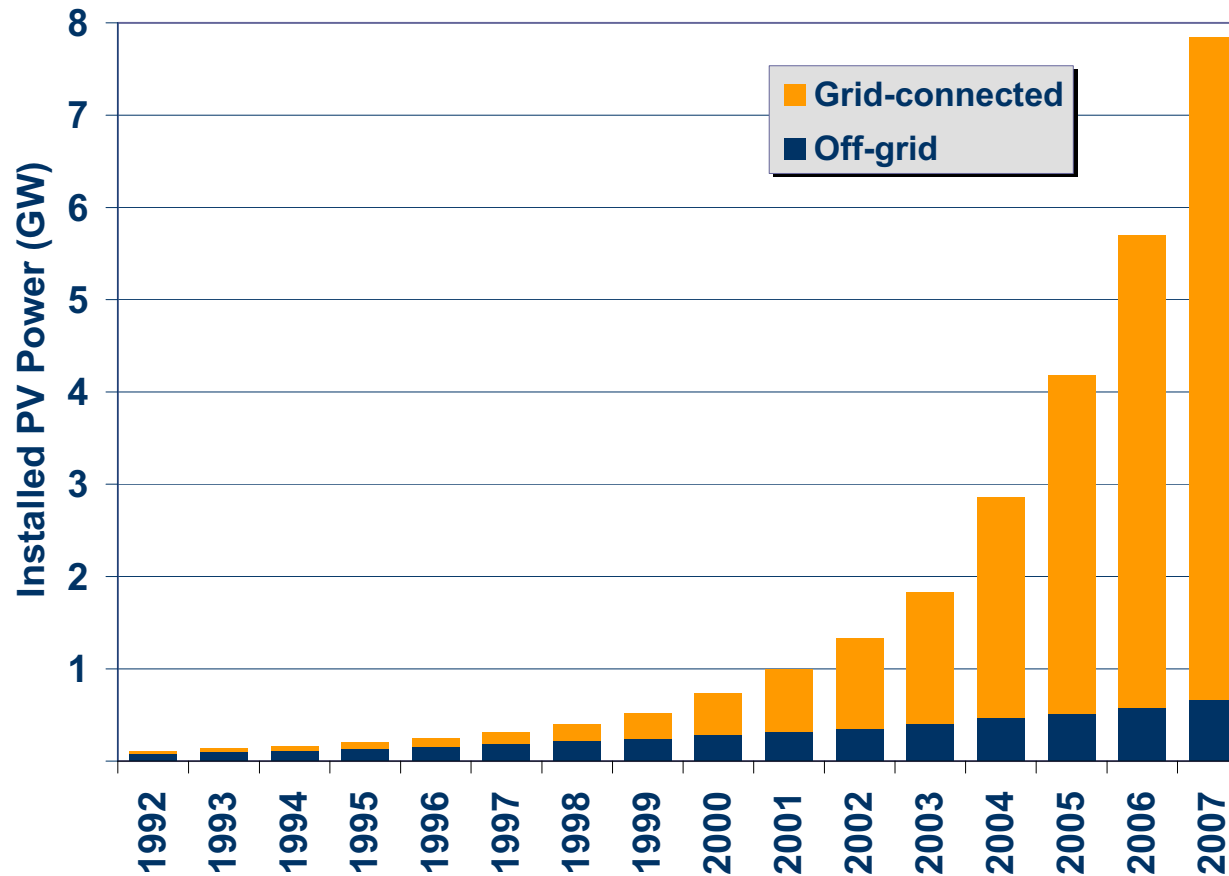
- Hintergrund
- Integration von PV Wechselrichtern
- Netzregelung mit Wechselrichtern
- Zusammenfassung

Primärenergieträger der Zukunft

- nach dieser Prognose wird Solarstrom...
- Im Jahr 2050 24 %,
- bis zum Jahr 2100 63 %
- ... zur weltweiten Energieerzeugung beitragen.



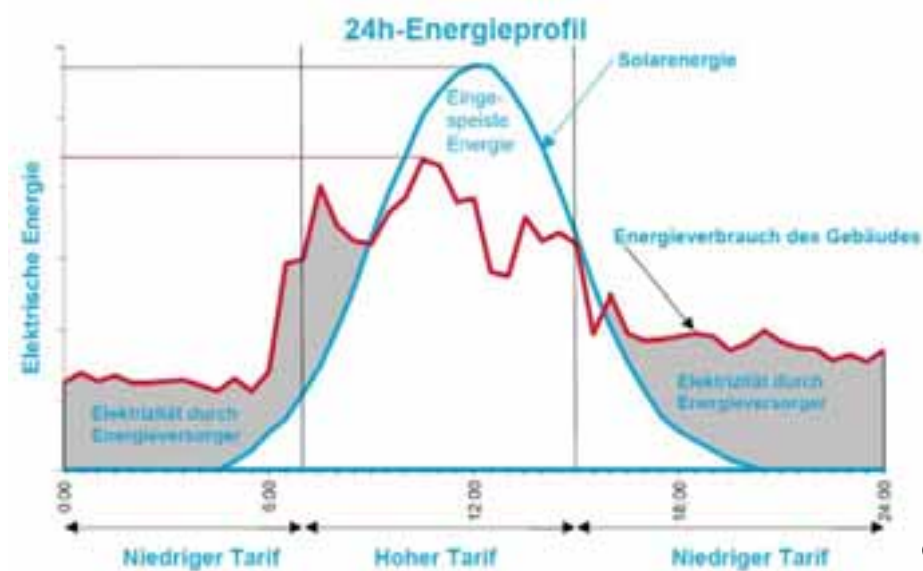
Installierte PV-Leistung in PVPS Ländern



Quelle: IEA PVPS Programme (2008), Report IEA-PVPS T1-17: 2008

Rolle der Photovoltaik [1]

- Besonderheit der PV:
 - Korrelation zwischen Erzeugung und Verbrauch (Deckung der Spitzenlast)



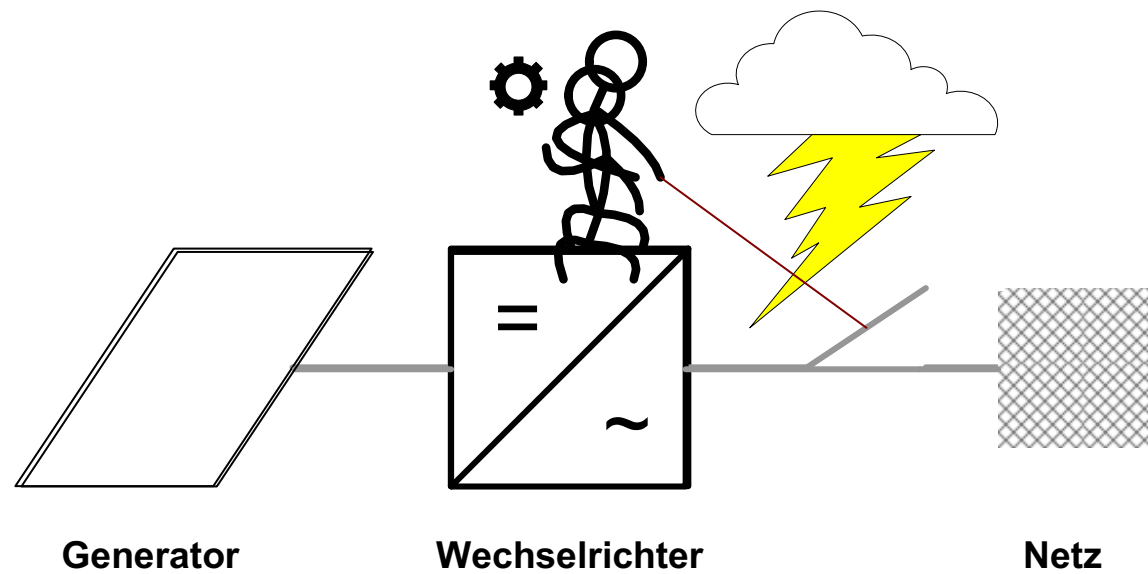
Quelle: www.q-cells.com

- Verbrauchsnah im Niederspannungsnetz

Rolle der Photovoltaik [2]

- Ziel: Möglichst viel PV
- PV- Anlagen müssen aktiv in die Netzregelung mit einbezogen werden

Funktion von PV Wechselrichtern



Integration von PV Wechselrichter

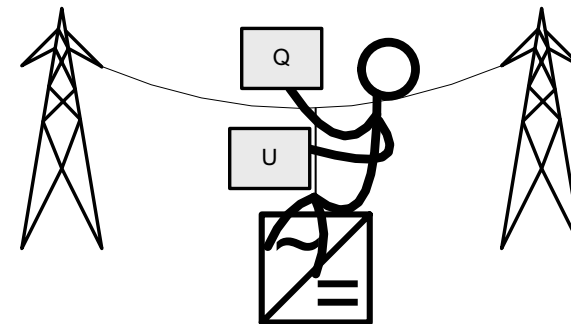
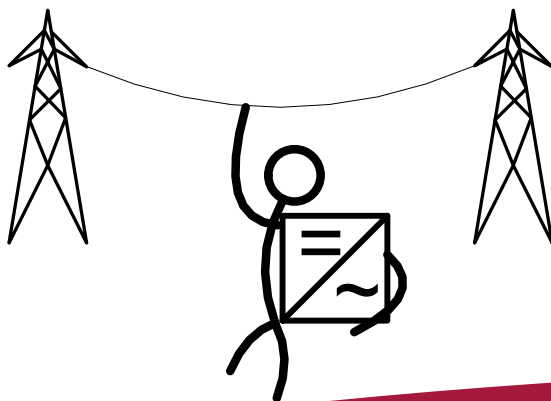
Bisher

„Anschluss“ von verteilten
Einspeisern an das Netz und störende
Auswirkungen minimieren



Zukünftig

„Integration“ von verteilten
Einspeisern im Netz, aktive Rolle und
Übernahme von Netzdienstleistungen



Integration von PV Wechselrichter

- Wechselrichter als Schnittstelle zwischen Generator und Verbundnetz
- Einbindung des WR in die Netzregelung bei großer PV Dichte
- Wechselrichter verfügen über ideale Voraussetzungen dafür
- Kostengünstige Leistungselektronik
- PV-Netzintegration in großem Maßstab realisierbar
- Flexible Umsetzung von Anschlussrichtlinien



Quelle: www.diehlako.de

Anschlussrichtlinien in DE

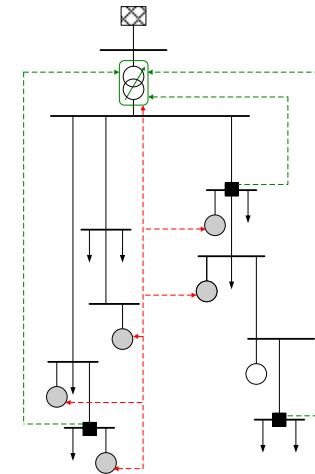
- Basis: Transmission Code 2007 (TC 2007)
- Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
 - wird aktuell überarbeitet (Entwurfstatus)
 - Ziel: TC auf Mittelspannung anzuwenden
- Erzeugungsanlagen müssen
 - bei Störungen am Netz bleiben
 - einen Beitrag zum Kurzschlussstrom liefern
 - im Normalbetrieb Blindleistung bereitstellen
 - bei Frequenzerhöhung die Wirkleistungseinspeisung reduzieren
- Veröffentlichung: Mitte/Ende 2008



Quelle: Volker Wachenfeld, SMA

Lieferung von Netzdienstleistungen [1]

- Netzstützung
 - Koordinierte Spannungsregelung
 - > Kurzschlussstrom als Blindstrom zur dynamischen Spannungsstützung
 - > Vielzahl unterschiedlicher Regelkonzepte zur Spannungsregelung (e.g. koordinierte, lokale oder Fernregelung)
 - Blindleistungsmanagement
 - > Ziel: Spannungshaltung im Netz
 - > Erzeugungsanlagen müssen im Normalbetrieb Blindleistung bereitstellen
 - > Erst ab einer bestimmten Größe sinnvoll

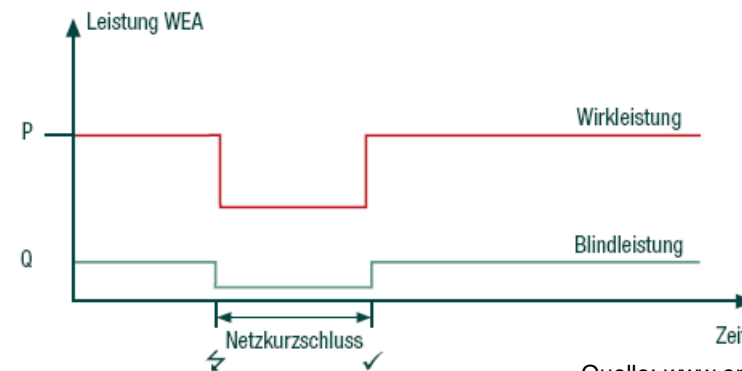
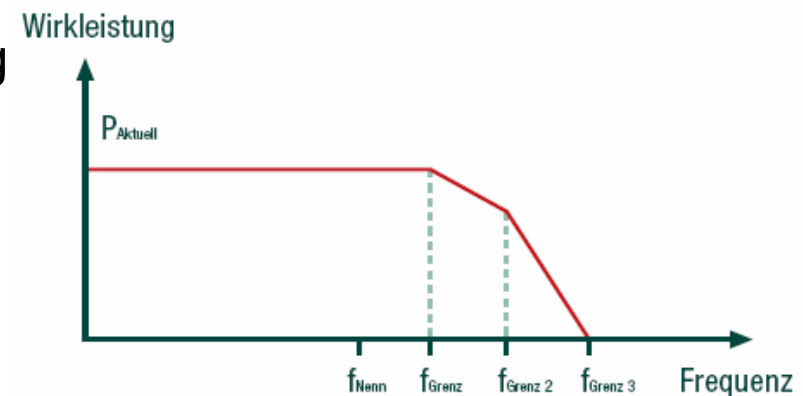


Grenzleistungsdiagramm eines WR mit STATCOM Eigenschaften

Lieferung von Netzdienstleistungen [2]

- Netzstützung
 - Leistungs- und Frequenzregelung
 - > Reduzierung der Wirkleistungseinspeisung in Abhängigkeit von der Frequenz
 - » im Störfall
 - » bei einem Leistungsüberangebot
 - » zur Vermeidung von Instabilität

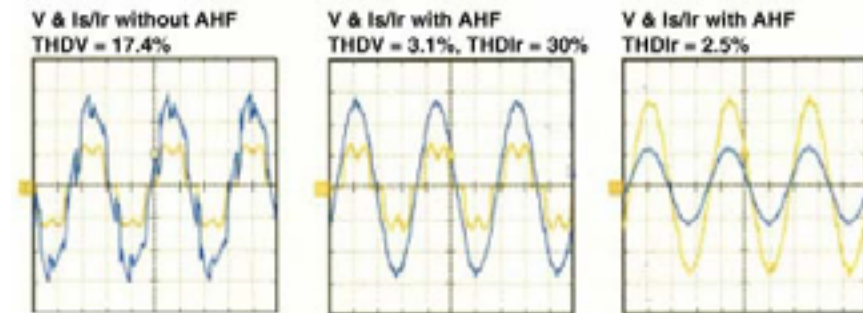
 - “Fault Ride Through” - Fähigkeit
 - > bei Netzfehlern am Netz bleiben
 - > während des Fehlers überwiegend Wirk- oder Blindleistung zur Stützung der Netzspannung einspeisen



Quelle: www.enercon.de

Lieferung von Netzdienstleistungen [3]

- Power Quality
 - Filterung von Harmonischen
 - > Kompensation von unerwünschten Oberwellen
 - > FACTS Funktionen: Dynamic Voltage Restorer, STATCOM etc.
 - Kompensation von Spannungsasymmetrien



www.boddingtonpowercontrols.com

Zusammenfassung und Ausblick

- PV liefert bestmögliche Korrelation zwischen Erzeugung und Verbrauch
- Aufgrund des zu erwartenden großen Anteils von PV an der Stromerzeugung muss diese auch in die Netzregelung einbezogen werden
- Allgemein steigen die Möglichkeiten zur Lieferung von Netzdienstleistungen durch DER bei steigender DER-Dichte



Zusammenfassung und Ausblick

- Nur ein stabiles Netz erlaubt den „unbegrenzten Ausbau“ erneuerbarer Energien
- Vergütbare Netzdienstleistung oder verpflichtende Anforderungen an Geräte?





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dipl.Ing. Christoph Mayr
Erneuerbare Energietechnologien
arsenal research
Giefinggasse 2, A-1210 Wien
E-mail: christoph.mayr@arsenal.ac.at
www.arsenal.ac.at