

Im Zuge der Energiewende in Deutschland steigt die Anzahl von Erneuerbare-Energien-Anlagen – insbesondere im Netzgebiet der E.ON Bayern. Dies führt zu wachsenden Anforderungen an die Netze. Um deren Auswirkungen näher zu untersuchen, wurde im Jahr 2010 das smart grid Projekt „Netz der Zukunft“ ins Leben gerufen. Dazu wurde das niederbayerische Netz zwischen Seebach und Osterhofen als Projektgebiet ausgewählt und im ersten Schritt neuartige Messungen installiert. Dieser reale Blick ins Netz eröffnet neue Erkenntnisse und ermöglicht eine Anpassung der bisherigen Planungsgrundsätze. Darüber hinaus werden künftige technische und rechtliche Neuerungen z. B. regelbarer Ortsnetztransformator, blindleistungsfähiger Wechselrichter, Speicher und EEG-Einspeisemanagement (EEG: Erneuerbare Energien Gesetz) vorab im Projektgebiet erforscht und umgesetzt. (Quelle: E.ON Bayern AG, Assetmanagement, Regensburg)

1. Wahl des Projektgebietes

Das Untersuchungsgebiet – als Teilbereich des Erdschlussgebietes Seebach (EG SEEB) – erstreckt sich auf einer Fläche von 11x15 km (165 km²) zwischen den Städten Deggen-dorf und Osterhofen und wurde aufgrund nachfolgender Kriterien ausgewählt:

- beginnende Energie-Rückspeisung in das überlagerte 110-kV-Netz (Abb. 4)
- ausgesprochen hohe PV-Durchdringung, vor allem im Niederspannungsnetz (NS-Netz) -> 932 PV-Anlagen in der NS (Abb. 6)
- Netzstruktur - vermaschtes Mittelspannungsnetz (MS-Netz) (Abb. 3)
- Niederspannungsnetze mit ländlicher, vorstädtischer und städtischer Struktur vorhanden - i.d.R. als Stichnetz betrieben
- Mittelspannungsanbindung von vier Industriekunden und fünf größeren PV-Anlagen
- Kundenakzeptanz - 324 Kunden mit freiwilliger Projektbeteiligung

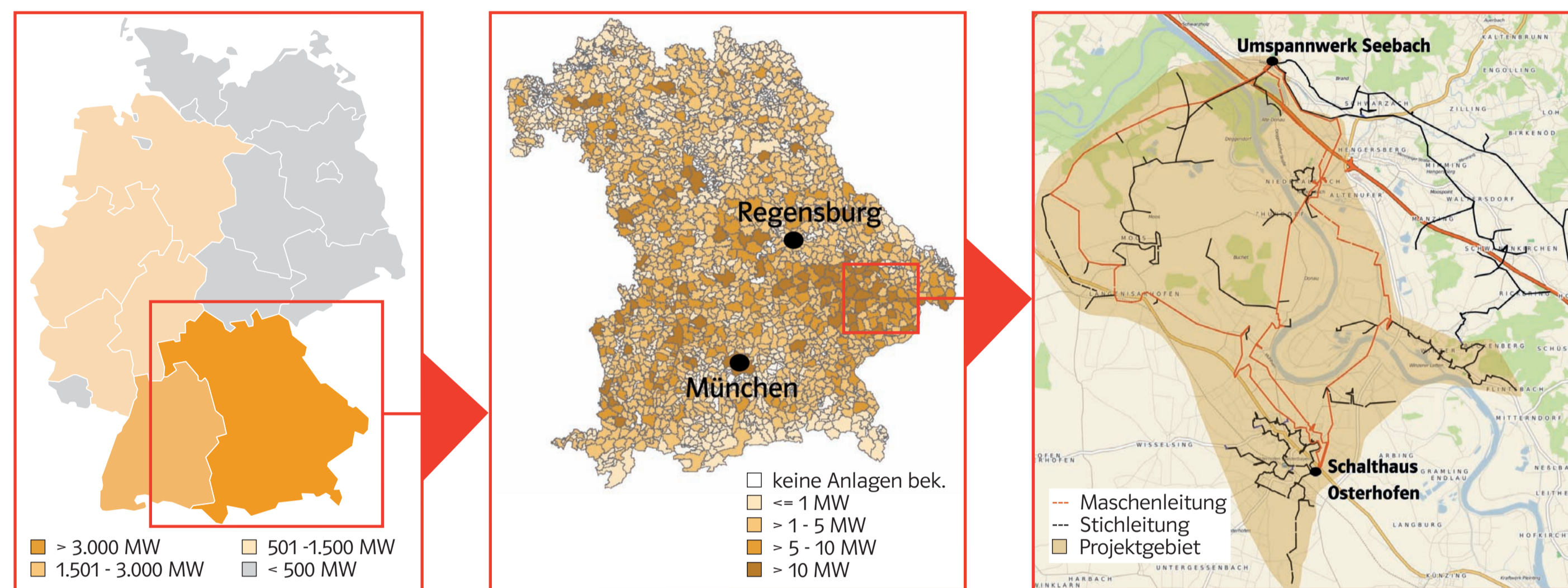


Abb. 1: Installierte PV-Leistung (MW) pro Bundesland (Stand: 31/12/2009) Quelle: (Datenerhebung PHOTON Europe GmbH)

Abb. 2: Installierte PV-Leistung (MW) pro Gemeinde (Stand: 31/12/2009) Quelle: (Bayerisches Landesamt für Umwelt, LFU)

Abb. 3: Mittelspannungsnetzstruktur (angrenzende MS-Netze nicht abgebildet)

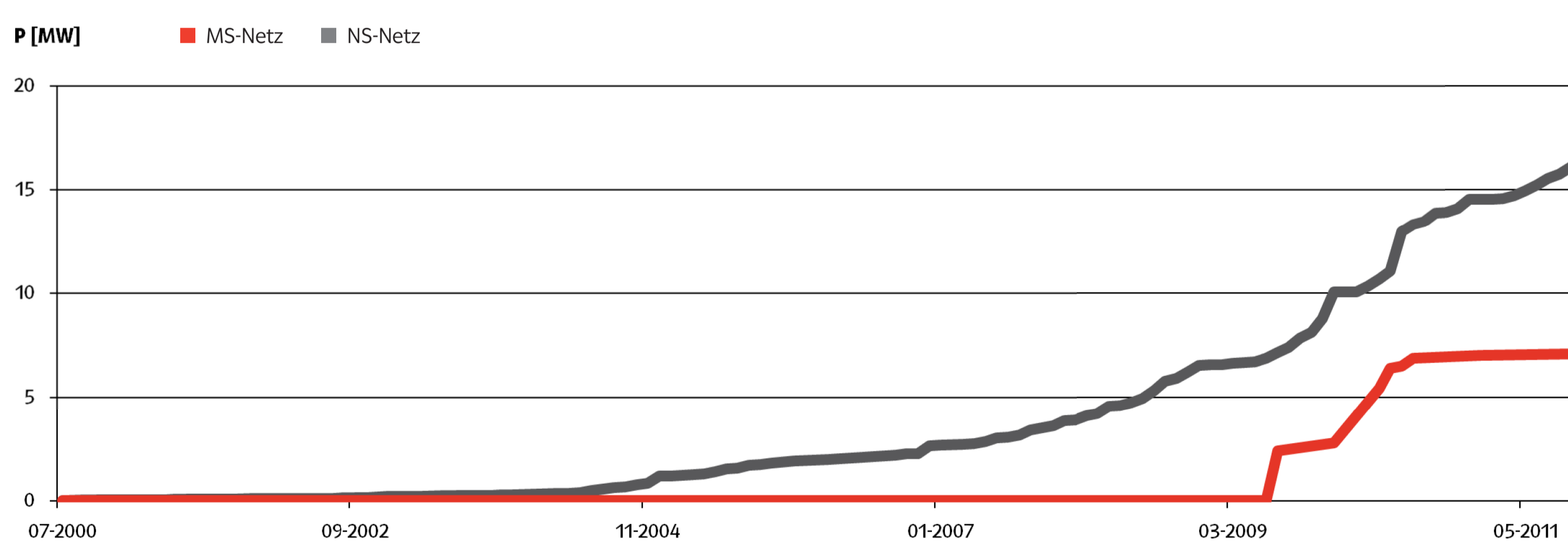
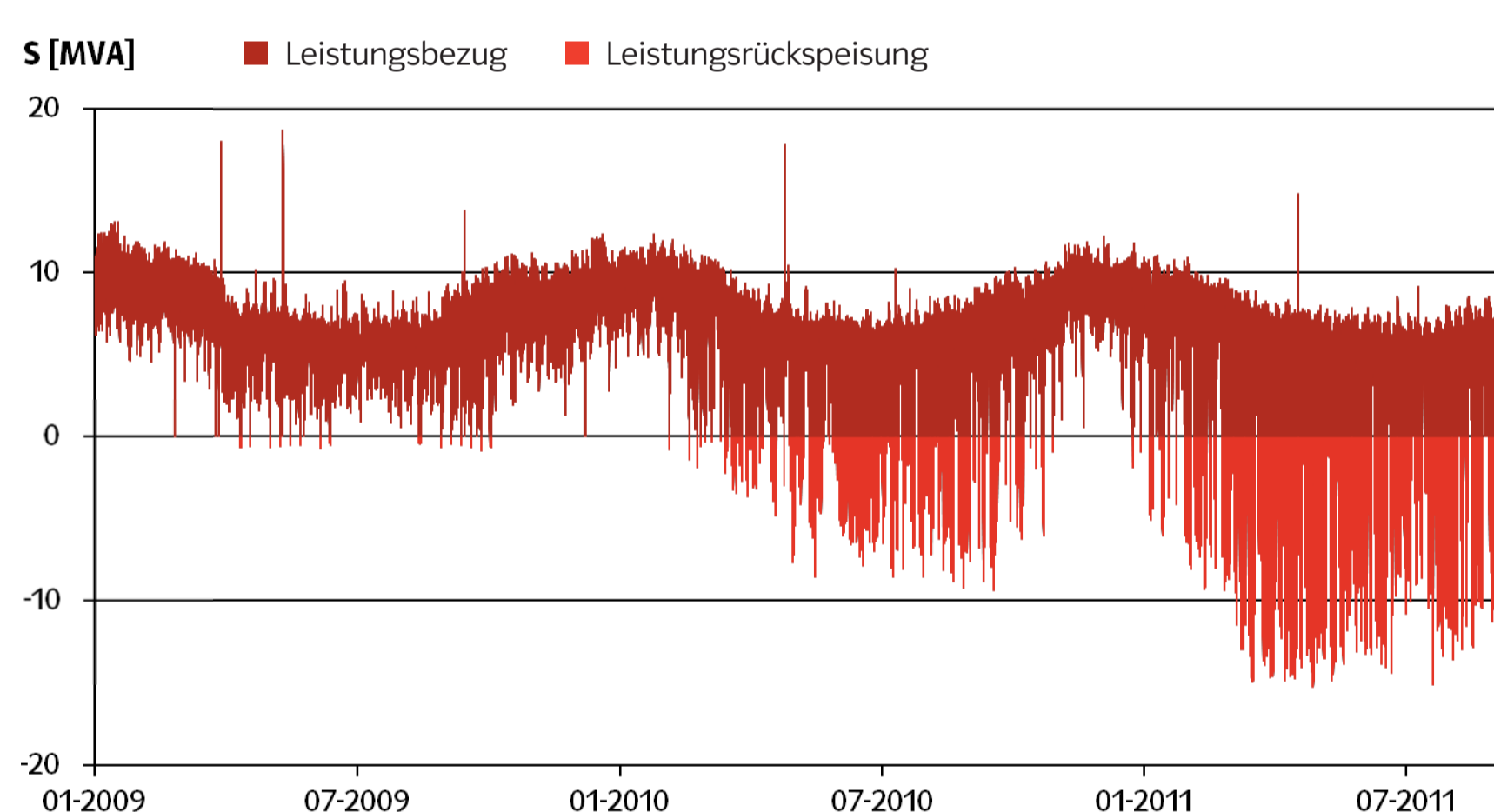


Abb. 6: Entwicklung installierte PV-Leistung [MW] im Projektgebiet (07/2000-09/2011)

(Stand: 05.10.2011)	EEG-Photovoltaikleistung im Projektgebiet		
	09/2009	09/2011	in Planung
MS-Netz	2,4 MW (Anzahl = 2)	7,1 MW (Anzahl = 5)	2,4 MW (Anzahl = 3)
NS-Netz	7,8 MW (Anzahl = 511)	16,1 MW (Anzahl = 932)	3,4 MW (Anzahl = 83)

2. Messkonzept

2.1 PQ-Messgeräte

Im MS-Netz (Umspanwerk, Schalt haus, Transformatorstationen) wurden Power-Qua-lity (PQ) Messgeräte der Firma a-eberle eingebaut. Gemessen wird Spannung, Strom und Leistung im 3-Sekunden-Intervall. Zusätzlich stehen weitere Zeitintervalle (10min, 2h) sowie Messgrößen (Frequenz, Harmonische, Flicker, Verzerrungsblindleistung) für die Auswertung zur Verfügung. Bei einer Überschreitung festgelegter Trigger-Ereignisse werden hochaufgelöste Kurzzeitstör-schriebe (10kHz-Bereich) erstellt.

(Stand 07.11.2011)	Anzahl Messstellen
MS-Netz (a-eberle PQ-Messgerät)	137
NS-Netz (EMH-Lastgangzähler)	563 (EEG=320, Bezug=243)

2.2 Wetterstation

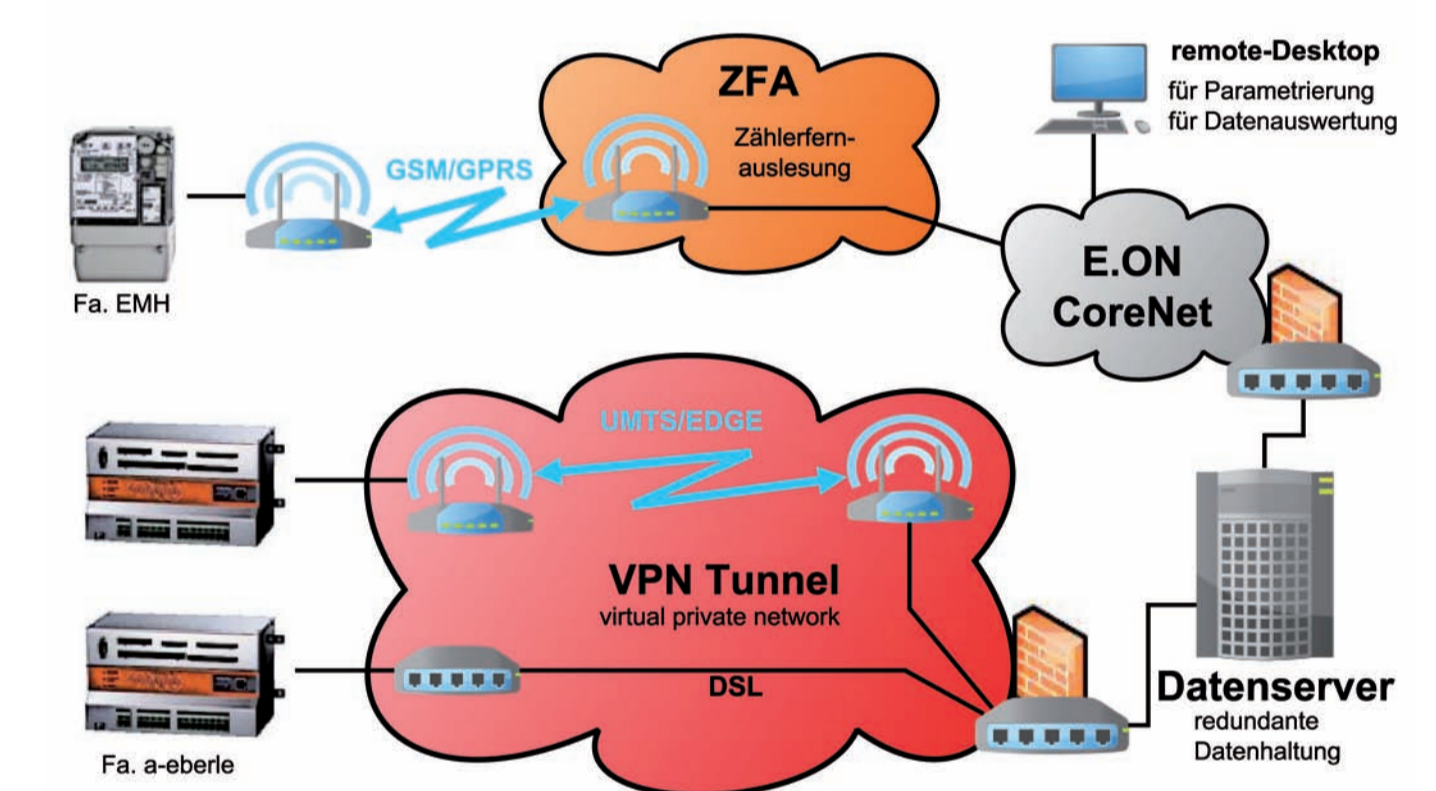
Die am Schalt haus Osterhofen installierte Wetterstation erfasst meteorologische Kenngrößen (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung), woraus sich mögli-che Abhängigkeiten zum Einspeiseverhalten ableiten lassen.

2.3 PQ-Zähler (smart grid meter)

Bei den am Projekt beteiligten Endkunden aus dem Niederspannungsnetz wurden die bisherigen Bezugs- sowie Einspeisezähler gegen EMH-Lastgangzähler inkl. PQ-Modul getauscht. Diese Messeinrichtung erfasst im 10-min-Raster Spannung, Strom, Leistung, Frequenz, Oberschwingungsbelastung (THD) und Flickerwerte.

3. Datenübertragung

Die Daten des PQ-Messgeräts und des EMH-Lastgangzählers werden mithilfe einer gesicherten Verbindung (moderne Ver-schlüsselungstechnik) zum zentralen Datensammelpunkt übertragen (s. Abb. 7). Die Daten befinden sich in einem separaten Netzwerk, worauf nur ein ausge-wählter Benutzerkreis Zugriff hat.



4. Ziele

4.1 Netzplanungsgrundsätze für MS- und NS-Netze der Zukunft

- Netzsymmetrie
- Blindleistungsflüsse im Netz
- Blindleistungsverhalten von Wechselrichtern (auch im Teillastbetrieb)
- Rücksynchronisationsverhalten von PV-Anlagen

4.2 Lastprofiluntersuchungen im MS-/NS-Netz

- Einspeisung: Gleichzeitigkeitsfaktoren für PV, Wind, Biogas
- Bezug: Anschlussleistung kategorisiert nach Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft

4.3 Prognoseuntersuchungen im MS-/NS-Netz

- Einspeisung: PV-Prognose, Biogas-Prognose
- Bezug: Lastprognose

4.4 Einsatz intelligenter Regelkonzepte für selten auftretende Energiespitzen

- Spannungsregelkonzept im MS-Netz
- Spannungsregelkonzept im NS-Netz -> regelbarer Ortsnetztransformator

4.5 Feldversuch neuer technischer Konzepte

- Umsetzung PV-Einspeisemanagement
- Sol-Ion (Energiespeicherkonzepte)
- Smart Local Generation (Klein-BHKWs)

4.6 Anregungen für die EEG Novelle 2015

Projektpartner: