

Monitoringsysteme für die Netzanbindung dezentraler Erzeuger

NOTWENDIGKEIT UND REALISIERUNG

Agenda

1. Institut für Energiemanagement HSMW
2. Historie der erneuerbaren Windenergieerzeugung in Deutschland
3. Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien
4. Notwendigkeit eines Monitorings für regenerative Erzeugungsanlagen
5. Fernwirkchnittstelle FWA-EE340
6. Datenarchivierung und Meldung
7. Wirtschaftlichkeit von Monitoringsystemen
8. Zusammenfassung und Ausblick



1. Vorstellung des Instituts für Energiemanagement

Institut

- Leitung durch Prof. Dr.-Ing. Ralf Hartig
- Gründung 2008 durch Professur Energiemanagement und regenerative Energien
- gemeinsame Projekte mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft

Ziele

- Bündelung von Know-how in den einzelnen Themenfeldern und Fachgebieten innerhalb der Hochschule und mit externen Partnern
- Aufbau eigener Kompetenzen und Vernetzung von Ressourcen im Partnernverbund
- Generierung und Nutzung von Synergieeffekten in Forschung und Lehre

Themenfelder

- Regenerative Energien
- Energiekonzepte für Gebäude und Liegenschaften
- Klimaschutzkonzepte für Kommunen
- Smart Grid
- Smart Metering
- Einführung von Energie- und Umweltmanagementsystemen
- Elektromobilität



2. Historie der erneuerbaren Windenergieerzeugung in Deutschland

Erste Schritt

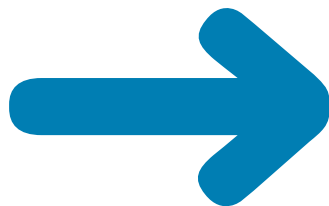
- Wenige WEA
- Geringe installierte Leistungen
- Netztrennung im Fehlerfall
- ohne kommunikative Anbindung

Eskalation I

- Zentralisierung der installierten Leistung im Norden von Deutschland
- Ausbau der kommunikativen Anbindung für ein Management erneuerbarer Energien

Eskalation II

- Dramatischer Ausbau installierter Leistung
- Veränderung der klassischen Netzeinspeisung
- Probleme im Falle von Netzfehlern



Steigender Einfluss der Erneuerbaren Einspeiser

- Anschlussbegehren in der MS-Ebene
- Anschlussbegehren in der HS-Ebene
- Anschlussbegehren Off-Shore-Windparks

3. Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien

SET-Plan	2020		2030	
Erzeuger	E, %	P, GW	E, %	P, GW
Wind	11	180	18	300
PV	3	125	14	665
Solar-KW	1,6*	1,8	5,5**	4,6
H ₂ O, groß	8,7	108	8,3	112
H ₂ O, klein	1,6	18	1,6	19
Wellen	0,8	10	1,1	16
Biomasse	4,7	30	5,3	190
KWK	18	185	21	235
Summe	49,4	657,8	75,8	1542

Europäische Ziele



Deutsche Ziele bis 2020 nach NREAP

(von der Bundesregierung abgestimmter und der EU vorgelegter Aktionsplan zur Zielerreichung)

	Stromerzeugung (TWh)			Leistung (GW)		
	2006	2010	2020 NREAP ¹	2006	2010	2020 NREAP
Wasserkraft	20,0	19,7	20,0	4,7	4,8	4,3 ²
Windenergie	30,7	36,5	104,4	20,6	27,2	45,8
- Onshore	30,7	36,3	72,7	20,6	27,1	35,8
- Offshore	-	0,2	31,7	-	0,1	10
PV	2,2	12,0	41,4	2,9	17,3	51,8
Biomasse	18,5	33,5	49,5	2,2	3,9	8,8
EE-Anteil am Stromverbrauch	11,6%	16,8%	38,6 %			



4. Notwendigkeit eines Monitorings für regenerative Erzeugungsanlagen

Hintergrund

- bedeutender Anteil an der Stromerzeugung durch WEA
- unzureichende Beteiligung der WEA an der Frequenzhaltung
- erschwerte Spannungshaltung durch Verdrängung konventioneller Kraftwerke durch WEA und damit unzureichender Blindleistungsbereitstellung
- erschwerte Aufrechterhaltung der Netzstabilität durch großflächige Abschaltung von WEA bei Netzfehlern

Erschwerte Aufrechterhaltung der Netzstabilität durch großflächige Abschaltung von WEA bei Netzfehlern

Ziel

- Erhöhung der Netzstabilität und Netzzuverlässigkeit durch Anpassen des Systemverhaltens an konventionelle Kraftwerkseigenschaften

4. Notwendigkeit eines Monitorings für regenerative Erzeugungsanlagen

Nach EEG §6 i.V.m. §11 müssen Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien mit einer installierten Wirkleistung von mehr als 100 kW verfügen über:

- eine Einrichtung zur ferngesteuerten Reduzierung der Einspeiseleistung,
- die Übermittlung der Ist-Einspeisung.

Bei größeren Anlagen erfolgt die Kommunikation zwischen EVU und Windpark

zur Regelung der Einspeiseleistung:

- physikalisch i.d.R. über GPRS/GSM,
- logisch über das Fernwirkprotokoll IEC EN 60870-5-104/101.

Zur Erlangung des Systemdienstleistungs-Bonus (SDL) ist die Übermittlung zusätzlicher Daten zwischen EVU und Windpark erforderlich:

- z.B. $\cos \phi$, Blindleistung etc. zur zentralen Blindleistungsregelung

4. Weitere Ziele eines Monitoringsystems

Prozess	Beobachtung	Analyse
Management der Erzeugung	Überprüfung der Erzeugung	Analyse der Erzeugung
sofort	kurzfristig	mittel- und langfristig
automatisch	manuell	manuell,
-Netzkopplung - Leistungsanpassung an der Erzeugungseinheit - Fehlermanagement	- Erzeugungstatus - Alarmmanagement - Datenspeicherung	- Datenspeicherung - Reporting - Trendanalysen

5. Fernwirkschnittstelle FWA-EE340

Die Schnittstelle zwischen EVU und Windpark bildet die SPS Modicon M340 mit

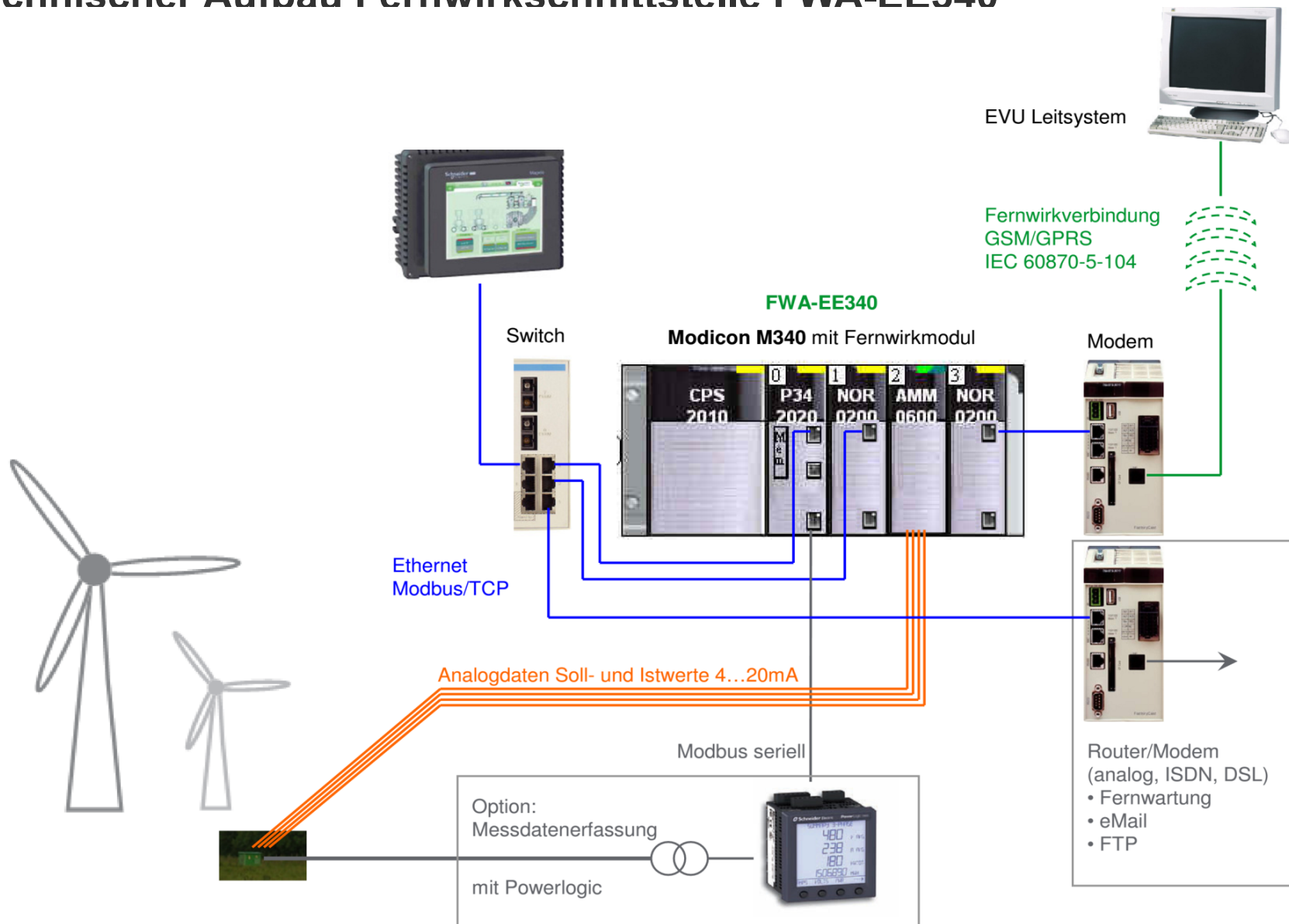
- Programmieroberfläche **Unity Pro** nach **IEC EN 61131**
- Fernwirkanbindung nach **IEC EN 60870-5-104** bzw. 101 mit **BMXNOR0200**
- Kleinbedienterminal **Magelis HMISTU655** zur Anzeige der Soll- und Istwerte, Status und Störungsmeldungen der Anlage, etc.
- Analogmodul zum Einlesen der Istwerte des Windparks und Ausgeben der reduzierten Sollwerte,
- **Powerlogic Multimeter** zur umfangreichen Erfassung der aktuellen Leistungswerte
- Fernwartung (optional)

Datenloggen mit **BMXNOR0200** zum zyklischen bzw. ereignisgesteuerten Erfassen der erforderlichen Variablen:

- reduzierter Sollwert Wirkleistung, Istwert Wirkleistung
Windgeschwindigkeit
- Datenablage im Fernwirkmodul
- eMail-Informationsdienst
- FTP-Serverdienst (optional)



5. Technischer Aufbau Fernwirkchnittstelle FWA-EE340



6. Dienstleistungen: Stationäre Blindleistungsbereitstellung

Regelung der Blindleistung für statische Spannungshaltung nach SDLWindV

an der Übergabestelle/Eigentumsgrenze

- Messwerte als Eingangsgrößen für Regelung (Ströme, Spannungen, Wirk-/Blindleistung)
- Vorhandensein entsprechender Messwicklungen der Spannungswandler bzw. Messkerne bei Stromwandlern

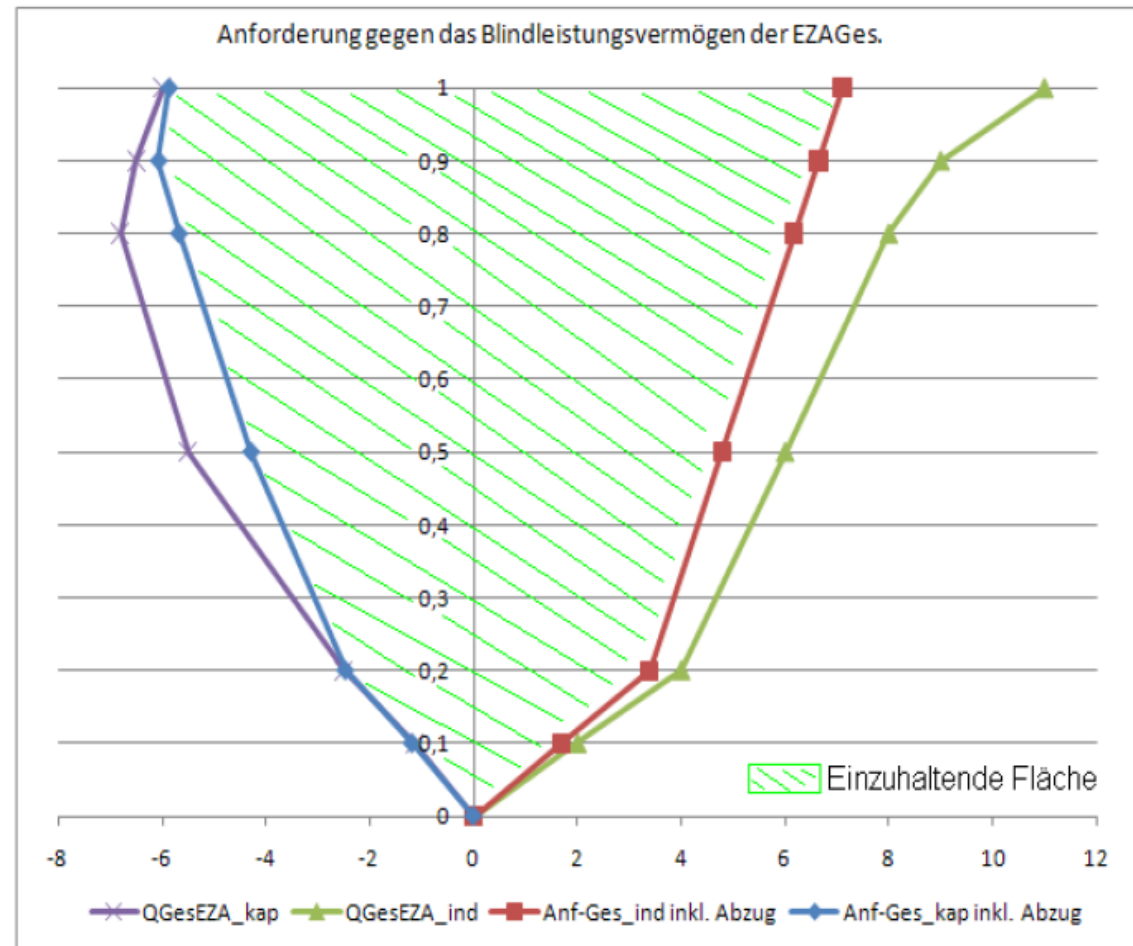
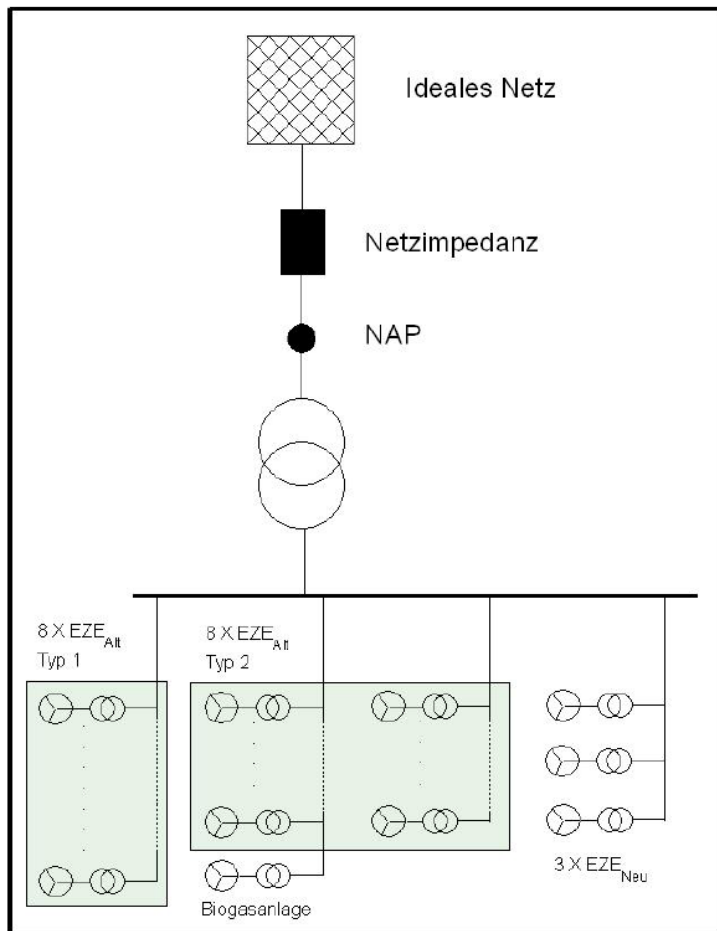
Wirkleistungsabgabe

- Anforderungen der BDEW-Richtlinie für Anschluss von Erzeugungsanlagen am MS-Netz
- Vorgabe des Netzbetreibers an Übergabestelle zwei- (100 %, 0) oder vierstufig (+ 60 %, 30%)
- kein Eingriff in Steuerung der Erzeugungsanlagen durch Netzbetreiber (nur Signalgebung)
- Einspeiseleistung nur durch Anlagenbetreiber, Not-Aus durch Netzbetreiber

Blindleistungsregelung

- Mindestensvorgabe Übergabestelle: $\cos \phi = 0,95$ untererregt bis $0,95$ übererregt
- Netzbetreiber gibt Verschiebungsfaktor als Fernwirktelegramm vor (alternativ Q(U)-Linie)
- Signalverarbeitung innerhalb von 2 Minuten durch Anschlussnehmer
- Wechsel der Verfahren nur in Abstimmung mit Anlagenbetreiber/Anschlussnehmer

6. Dienstleistungen: Stationäre Blindleistungsbereitstellung

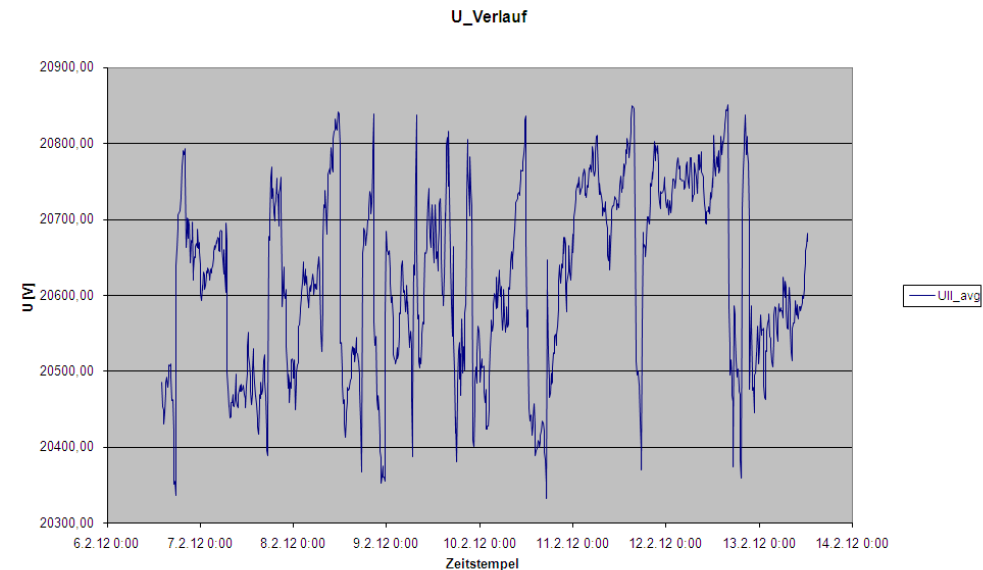


Quelle: FGW TR8 V5

6. Dienstleistungen: Alarm- und Reportmanagement

Anzeige aller Events notwendig

- Alarme
- Statusänderungen
- Manuelle Eingriffe
- Einstellungsänderungen



Alarmdatei kann den Fehlern angepasst werden

- Prioritätenliste
- aktuelle Alarmanzeige + SMS-Versand
- Kommentare
- Reporte bieten einen Überblick über ausgewählte Sichtfenster der Anlage
- Reporte können automatisch generiert werden
- Standardreporte: Produktion, Leistung, Fehlerfall, Stromstärke
- Intervall: monatlich (1 Diagramm pro Tag) oder jährlich (1 Diagramm pro Monat)

6. Dienstleistungen: Datenarchivierung und Meldung

Speichern der Lastgangsdaten

- Wirkleistung (P) Messwert [%]
- Wirkleistung (P) Sollwert angefordert vom EVU [%]
- Windgeschwindigkeit [m/s]
- Loggen im Minutentakt mit Zeitstempel

Bei Reduzierungsanforderung der Wirkleistung auf <100%:

- Ablegen der Daten während der Leistungsreduzierung in separater Datei
- Loggen im Minutentakt mit Zeitstempel

Bei Aufheben der Reduzierungsanforderung (zurück auf 100%):

- Meldung per eMail
- Übertragung der gespeicherten Daten per eMail
- Weiterbearbeiten der Daten in Tabellenform (z.B. MSExcel)
- ggf. Bildung von athematischen Mittelwerten etc.
- Abruf per FTP ebenfalls möglich

Melden von Störungen und Lebenszeichentelegramm per E-Mail

7. Wirtschaftlichkeit von Monitoringsystemen

Optimierung des Investitionsaufkommens

- Konfigurationstools verringern Ingenieuraufwand

Reduktion der Betriebskosten

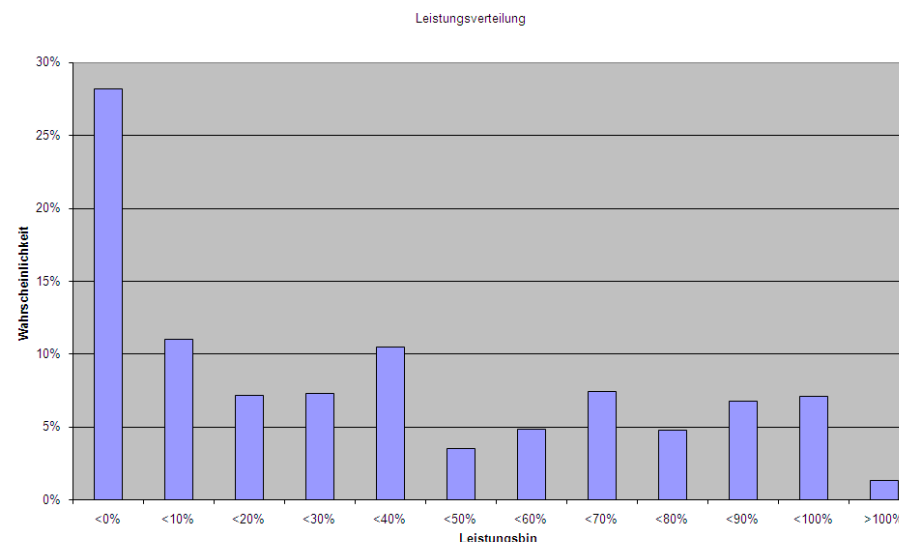
- Optimierung der Betriebsressourcen durch „Multi-Site-Management“
- Verringerung der Ausfallzeiten durch Ferndiagnose und Fernsteuerung
- Detektion von alterndem Equipment

Garantierte Erzeugungsleistung

- Produktionsmanagement in Echtzeit

...

→ Hoher Return on Investment



8. Zusammenfassung und Ausblick

Anforderungen an Monitoringsysteme steigen

→ erhöhte Anforderungen an die Konzeption und Software

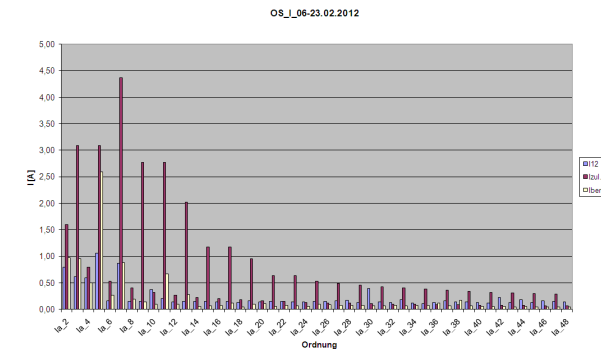
Neue Herausforderungen

- Virtuelle Kraftwerke: Wirk- und Blindleistungsabstimmung zwischen verschiedenen Energieerzeugern
- Smart Grid Operatoren
 - transiente Schaltvorgänge müssen überwacht und erprobt werden
 - Kommunikation von Feldebene zu Leitebene muss Schalthandlungen abbilden
 - Wirk- und Blindleistungsbereitstellung von Smart Grids bei Netzkopplung/-entkopplung

Überwachung und Visualisierung

- Modernes Alarmmanagement für effizienten Anlagenbetrieb
- Automatische Reports können für Anlagenbetreiber und Investoren angepasst und terminlich festgelegt werden
- KPIs überwachen die Funktionalität und Wirtschaftlichkeit der Anlagen

Monitoringsysteme erhöhen die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit



**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**