

# bachmann.





# Smart Power Plant Controller

Lösung zur Regelung von Hybridkraftwerken am  
Netzanschlusspunkt

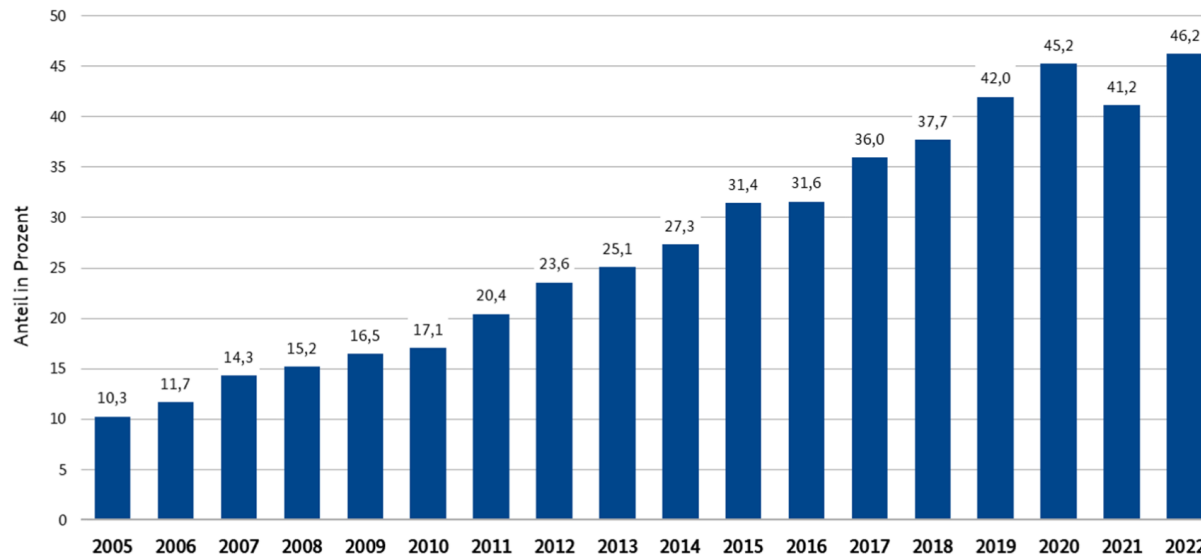


# Erneuerbare Energien

## Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2022



Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland



- Beitrag der erneuerbaren Energien (EE) zum Endenergieverbrauch in Deutschland 2022 **46,2%**

- Plan bis 2030: Steigerung EE-Anteil auf 80%

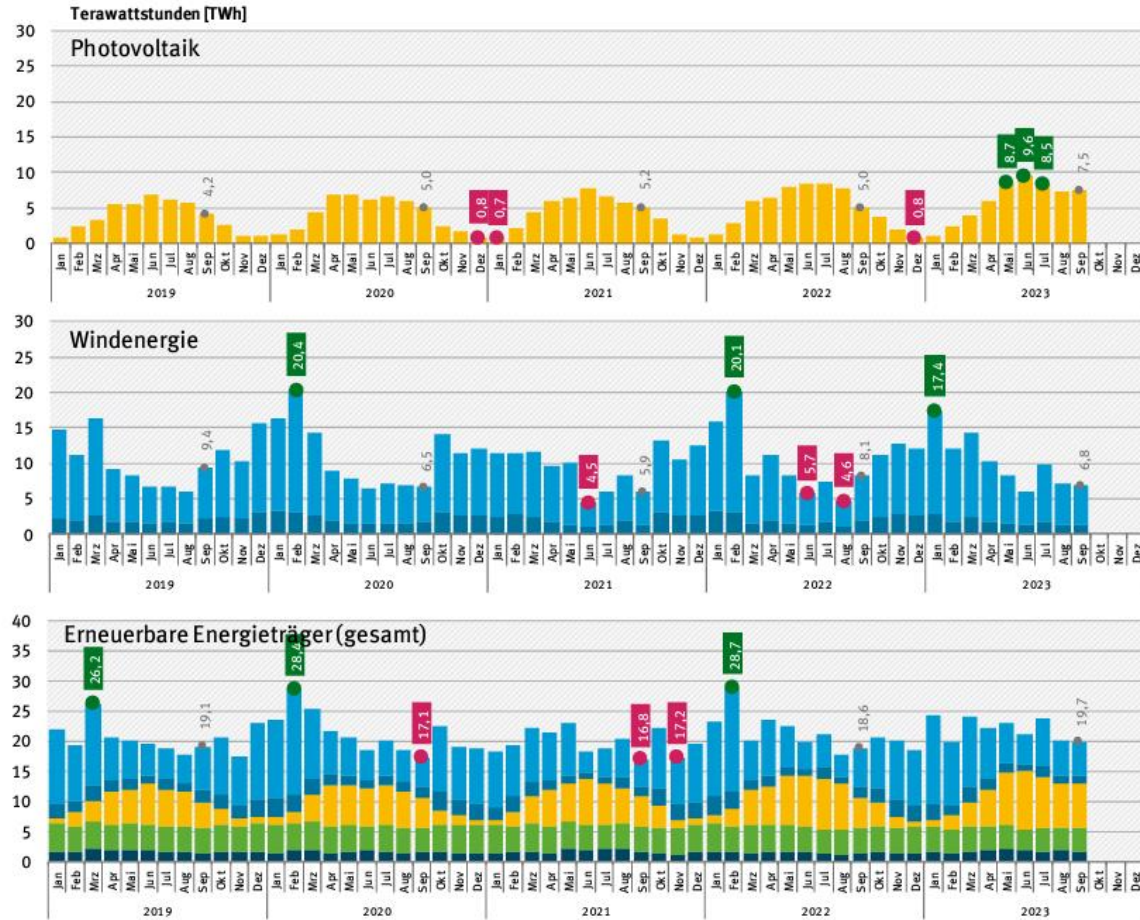
Quelle: Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: Februar 2023





# Erneuerbare Energien

## Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nach Monaten



Dargestellt werden jeweils die drei Monate mit der  
 ● **höchsten** und  
 ● **niedrigsten**  
 Stromerzeugung seit dem Jahr 2019.

- **Photovoltaik**
- **Windenergie an Land**
- **Windenergie auf See**
- **Biomasse und biogener Abfall**
- **Wasserkraft**

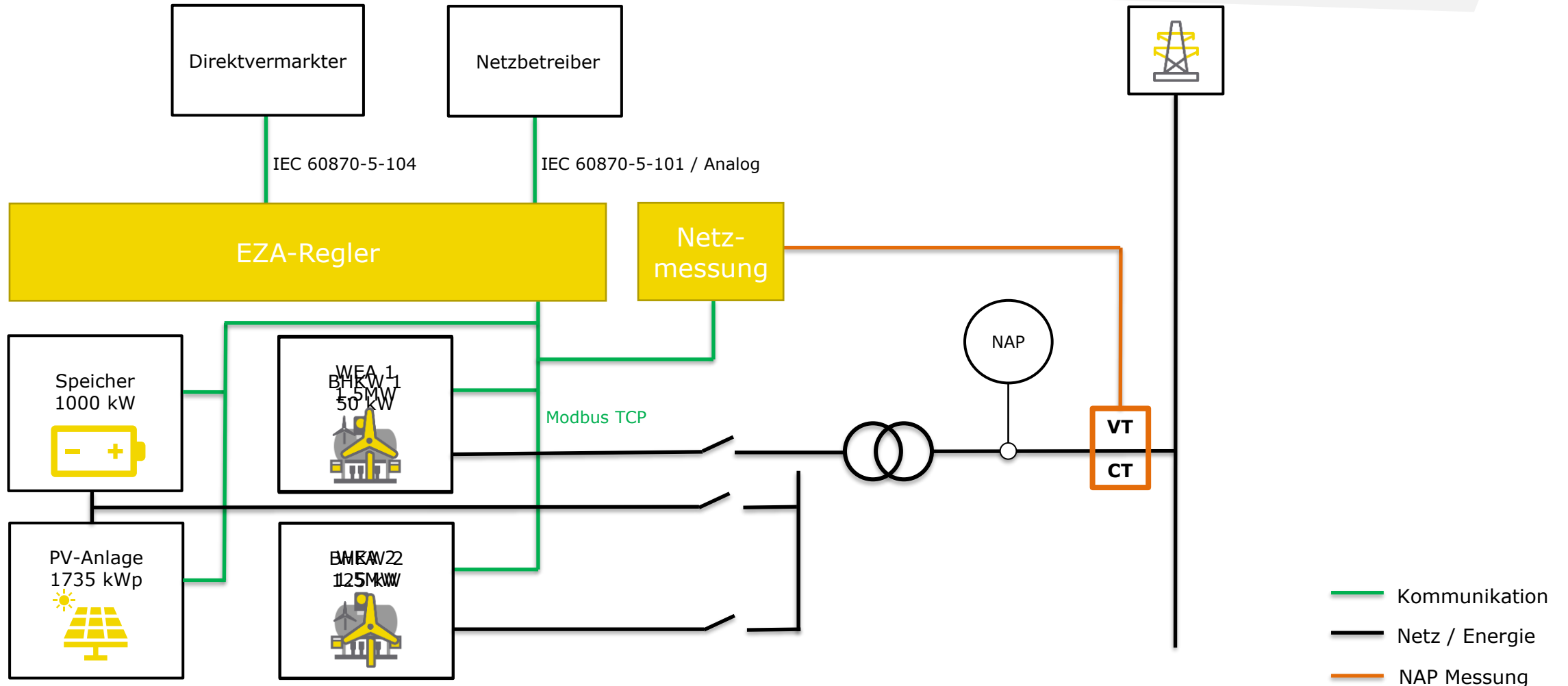
(Geothermie aufgrund geringer Strommengen nicht darstellbar)

- Zur Netzstabilisierung der volatilen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien bedarf es entsprechender Regelungskonzepte im Netz
- Netzkapazität, Energiebedarf und Energieangebot müssen hier entsprechend vom Netzbetreiber ausgeglichen werden

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis DESTATIS Monatsbericht über die Elektrizitätsversorgung, Stand: Oktober 2023 sowie der Strommarktdatenplattform (SMARD) der BNetzA

# Energieerzeugung

Ein Beispiel



# Zertifizierte Parkregelung

Aktuelle Norm VDE 4110/4120

- Warum gibt es eine Norm?
  - Einspeisemanagement zur Stabilisierung der Stromnetze (4110: Mittelspannung./4120: Hochspannung.)
    - Dezentralisierung der Energieerzeugung
    - Versorgungsnetzstabilität muss gewährleistet werden
    - Vorgabe von Funktionen/Fähigkeiten zur Aktion/Reaktion der EZA im Netz
    - Digitalisierung
- Was bedeutet die aktuelle Norm (ab Mai 2019)?
  - Zertifizierter EZA-Regler ist vorgeschrieben (EZA: Energieerzeugungsanlage)
  - Ab Einspeisung > **135kW** am NAP (NAP: Netzübergabepunkt)
- Wer ist davon betroffen?
  - Alle Energieerzeuger / Parks
  - Wind, PV, Wasserkraft, BHKW und Speicher



# Virtuelle Kraftwerke

## Erläuterungen

### Zusammenschluss

von dezentralen Energieerzeugern im Stromnetz  
(Biogas, Windkraft, PV, KWK, Speicher, Verbraucher)

### Zentrales Leitsystem

koordiniert den Datenaustausch  
steuert mit speziellen Algorithmen einzelne EZE's sowie die zusammengefassten Komponenten als eine Art „Großkraftwerk“

### Ziele

1. Gemeinsame, effiziente und flexible Vermarktung von Strom durch Nutzung der Flexibilität aus aggregierten Anlagen (Schwarm)
2. Umsetzung der Vorgaben von VBN/ÜBN bzgl. Netzzuständen und Regelenergieanforderungen

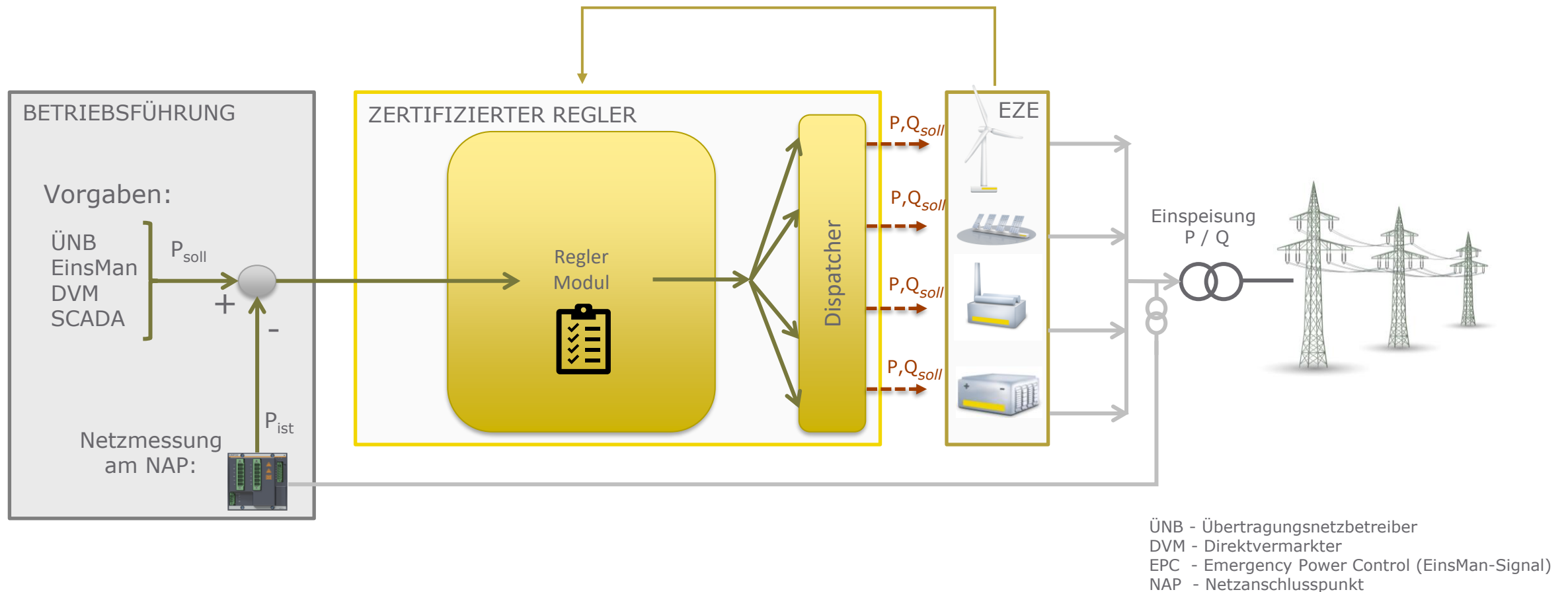
### Zertifizierter EZA-Regler

**ist auch im Prozess des virtuellen Kraftwerks notwendig und unterstützt die intelligenten Leitsysteme !**



# Zertifizierte Parkregelung

Smart Power Plant Controller - Bachmann electronic





# Zertifizierte Parkregelung

## Funktionalitäten und Optionen

### Wirkleistungsregelung

- Wirkleistungsregelung (**P**) nach Sollwertvorgabe
- **Primärregelleistung**
- **P(f)** Kennlinie für **EZE** (Typ1 und Typ2)
- **P(f)** Kennlinie für **Speicher**
- Wirkleistungsgradient nach Spannungslosigkeit und Nachweis der Zuschaltbedingungen

### Blindleistungsregelung

- Blindleistungsregelung mit Kennlinie **Q(U)**
- Blindleistungsregelung mit Kennlinie **Q(P)**
- Blindleistungsregelung mit Sollwertvorgabe und Spannungsbegrenzungsfunktion
- Blindleistungsregelung nach Sollwertvorgabe
- **Cos(φ)** nach Sollwertvorgabe
- Blindleistungsverfahren **Cos(φ) (P)**-Kennlinie

### Zusatzfunktionen I

- Reglerüberbrückung (Slave-Mode)
- Datenhistorisierung der Sollwerte für 18 Monate
- Verhalten bei Kommunikationsfehlern
- Verhalten bei Ausfall der Stromversorgung / USV
- Ermittlung des Umschaltverhaltens
- Begrenzung der Regelgeschwindigkeit (An-/Einschwingzeiten)

### Zusatzfunktionen II

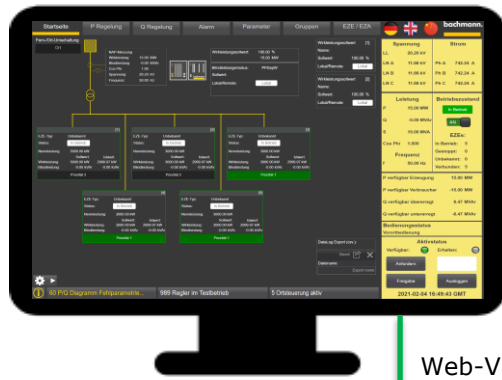
- Einbindung/Ansteuerung **externer Komponenten** wie z.B. Kompensationsanlagen
- **Gruppierungs-** und **Priorisierungsfunktionen** für EZA/EZE (Redispatch 2.0)
- Einbindung nicht regelbarer Verbraucher (**Bilanzierung**)
- **Eventsystem**
- Frei konfigurierbare, **intelligente Datenhistorisierung**

Zertifizierungsrelevant nach VDE-AR-N 4110/4120  
Zusatz-Zertifizierungen des SPCC



# Smart Power Plant Controller

## Einsatz und Konfiguration



Web-Visualisierung

Netzbetreiber

Direktvermarkter

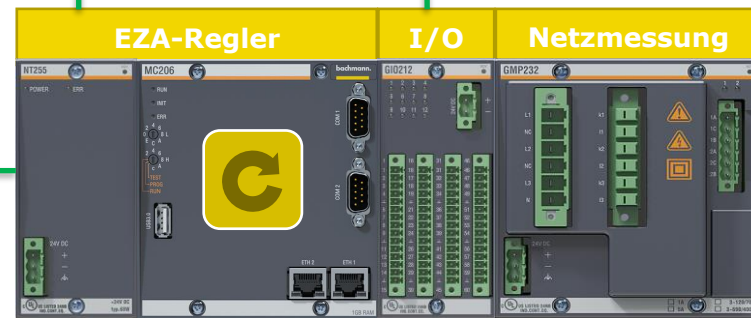
IEC 61850

IEC 60870-5-101..104

Digital 24V



Grid



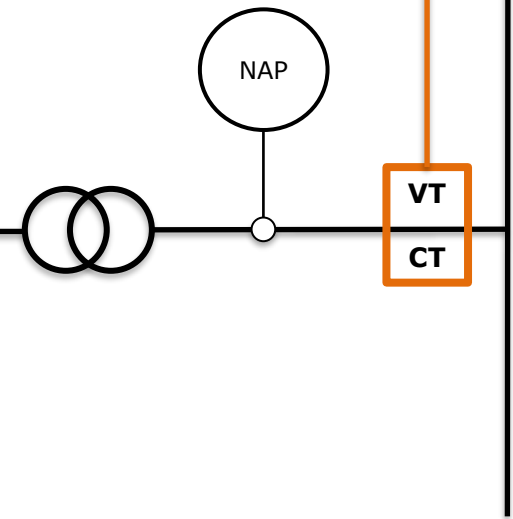
- Analog 4..20mA / 0..10V
- Digital 24V
- ModBus RTU / TCP
- IEC 60870-5-101..104
- IEC 61850
- GOOSE
- IEC 61400-25 /MMS

EZE 1

EZE 2

IEC 61400-25 /MMS

ModBus RTU/TCP



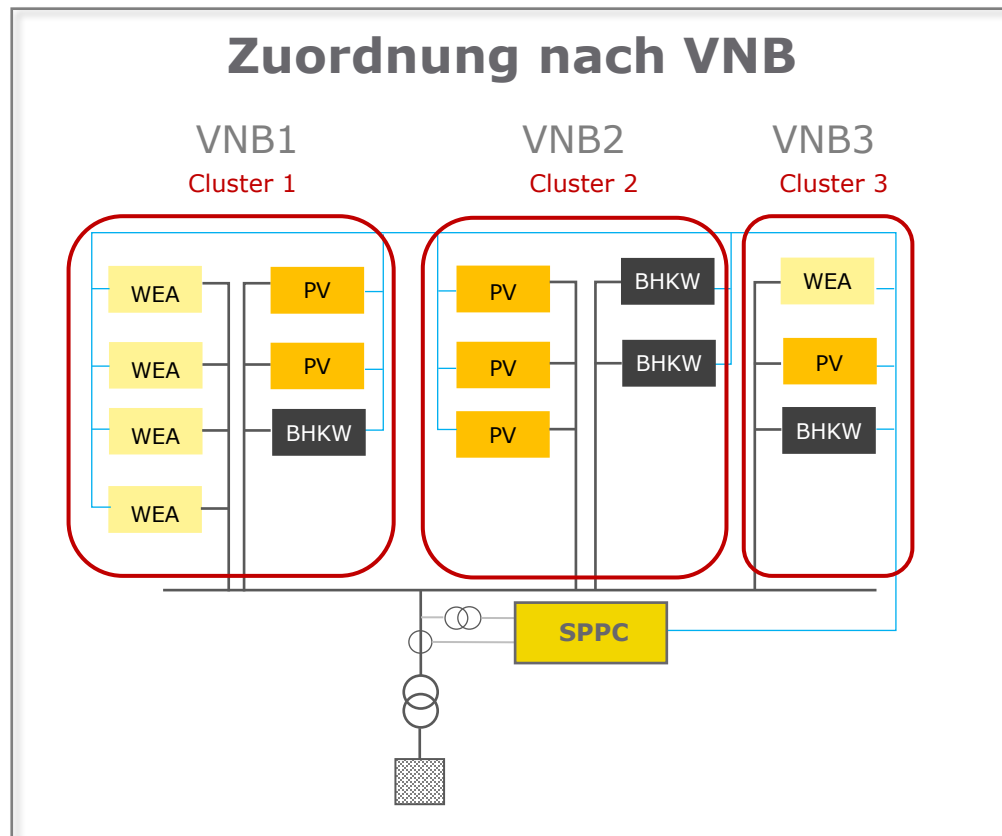
- Kommunikation
- Netz / Energie
- NAP Messung



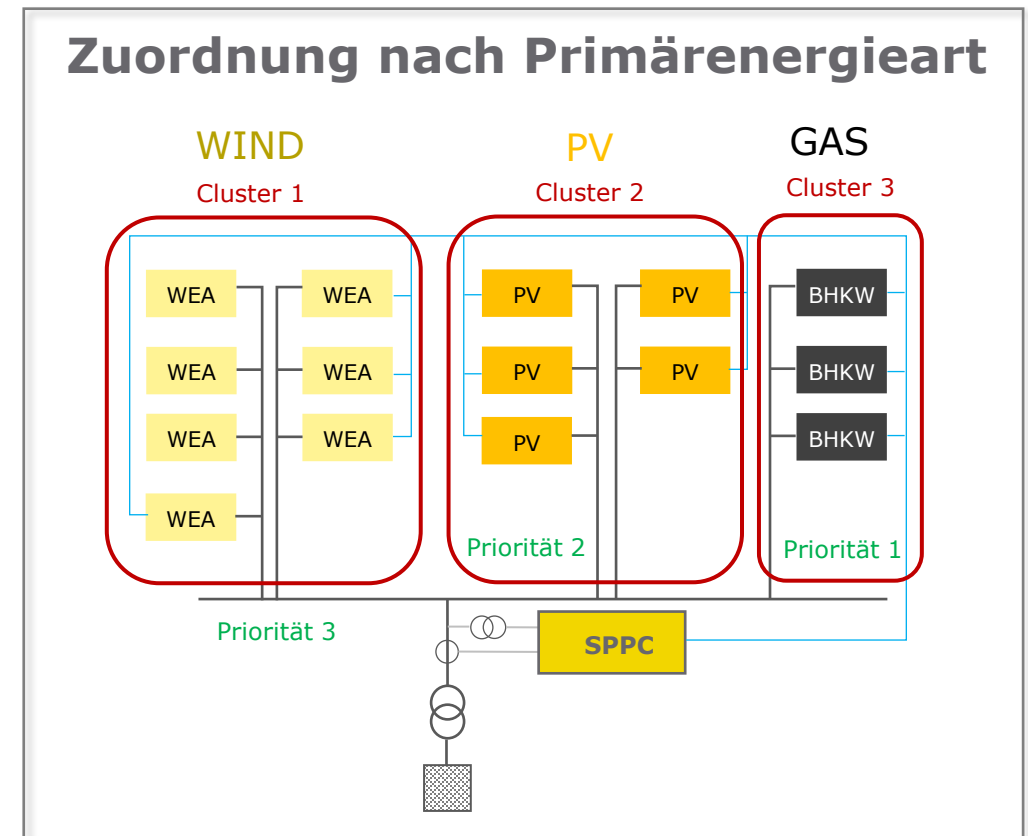
# Gruppierung

Beispiele für Gruppierung und Priorisierung (EZE 's) im EZA-Regler

BEISPIEL 1:



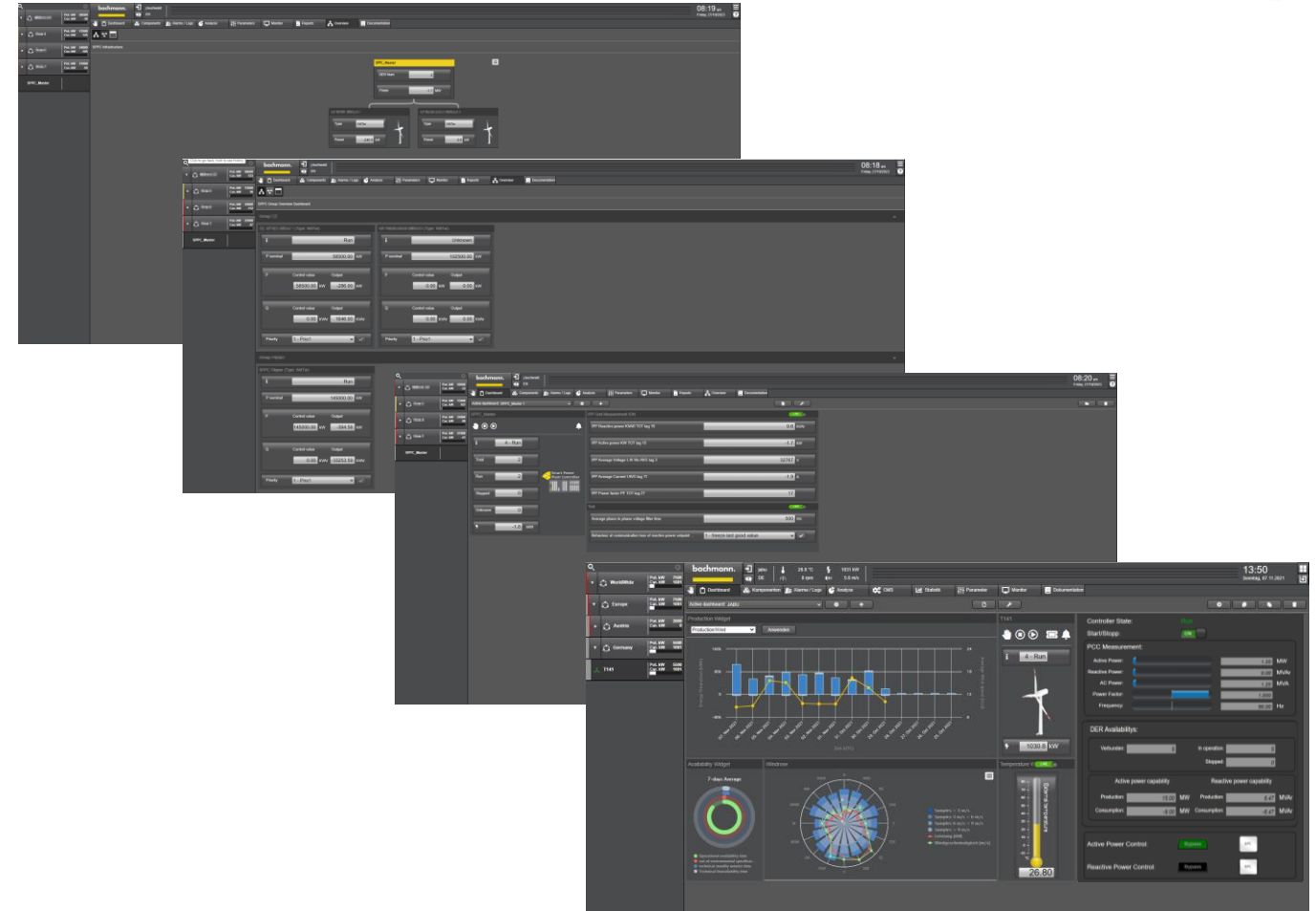
BEISPIEL 2:



# Smart Power Plant Controller

## SCADA Integration

- Wind Power SCADA (WPS)
- Flexibles SCADA für WEAs und Peripherie
- Webbasierende Visualisierung
- Vollständig konfigurierbar und anpassbar an die Infrastruktur des Energieparks
- Kundenspezifisch anpassbare Ansichten/Elemente – direkt in der Visualisierung
- Dashboards und Widgets (Infoanzeigen) zur besseren Übersicht
- Effizienz steigern, durch Vielzahl an Auswertungen, Statistiken und Benachrichtigungen
- Volle Bedienbarkeit von EZE's und EZA-Regler über SCADA



# Redispatch 2.0

Erläuterungen (BDEW)

- Management von Netzengpässen wird auch für Verteilnetzbetreiber (VNB) eingefordert
- Das Verfahren „Redispatch 2.0“ ist bindend für Netzbetreiber (ÜNB/VNB n-te Ebene), die auf EZE´s (ab 100kW) jederzeit regelnd zugreifen können (seit 01.10.2021)
- „Redispatch 2.0“ beruht auf Prognosen und Plandaten
- BDEW: Vermeidung von Netzengpässen, sowie Gesamtkostenminimierung der Energieverteilung und Gewährleistung der Netzsicherheit durch intensivere Kooperation

**<https://www.bdew.de/energie/redispatch-20/>**



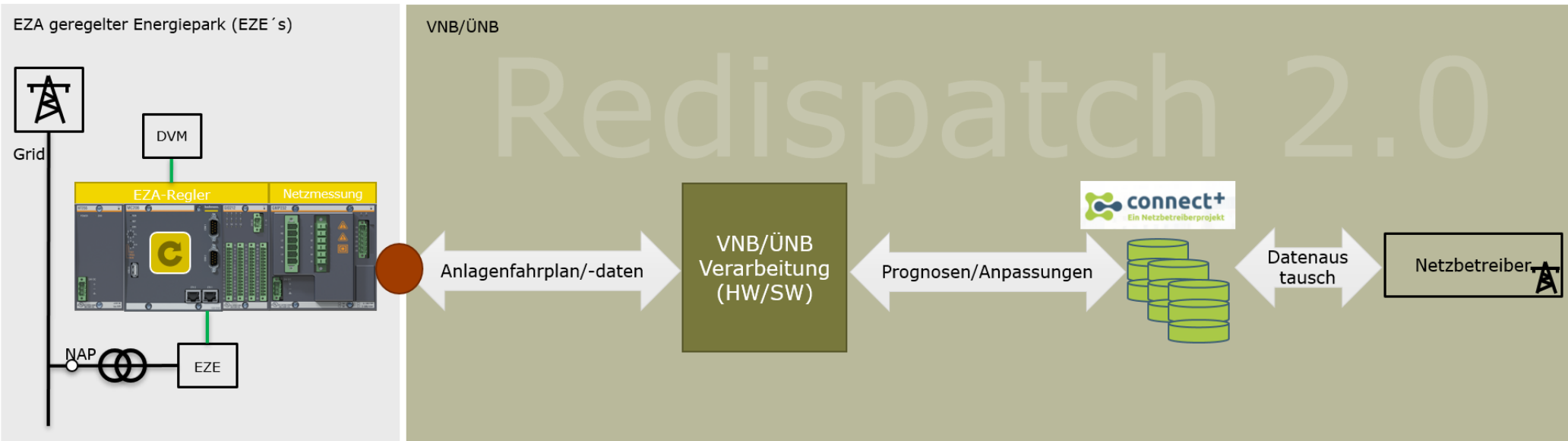


# Redispatch 2.0

Welche Rolle spielt der EZA-Regler?

- EZA-Regler als **Schnittstelle** zum „Redispatch 2.0“ –Konzept (Kommunikationsprotokolle)
- Netzbetreiber und Anlagenbetreiber (bzw. Einsatzverantwortliche) sind verantwortlich für die infrastrukturelle Umsetzung des „Redispatch 2.0“
- Smart Power Plant Controller kann Fahrpläne für die EZE´s empfangen und koppelt Anlagendaten aus

KONZEPT:



# Energieerzeugung der Zukunft

Mit Bachmann electronic - gut gerüstet

- EZA-Regler mit Komponentenzertifikat nach VDE-AR-N 4110/4120
- Unterstützung unterschiedlicher Energieerzeugungsanlagen (*Heterogene Parks*) bis 100 EZE's
- Modulares, offenes und erweiterbares Reglerkonzept in Hard- und Software basierend auf die bekannte und langzeitverfügbare M1 Steuerungshardware von Bachmann electronic
- Kommunikationprotokolle der M1 ermöglichen vielfältige Anschlussmöglichkeiten
- Software:
  - Webbasiertes Inbetriebnahme Tool „on board“
  - Hoch dynamisches, flexibles Datenlogging (durch Optionen möglich)
  - Event/Alarmsystem
  - SCADA Integration
- Gruppierungs-und Priorisierungsfunktionalität für EZE 's (Redispatch 2.0)
- Security: Benutzermanagement und Rechteverwaltung nach höchsten Standards (IEC 62443)

## Smart Power Plant Controller



# Vielen Dank!

Für weitere Informationen besuchen sie uns  
gerne am Stand 103-107



# bachmann.

