
Forschungsprojekt Smart Region Pellworm: Betriebsführung eines hybriden Speichersystems



VDE THÜRINGEN

VDE Symposium 2015
„Energiespeicherung –
Baustein der Energiewende“

Sebastian Flemming
Erfurt 12.11.2015



Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Inhalt



- Kurzvorstellung Fraunhofer - IOSB-AST
- Projekt Smart Region Pellworm
- Betriebsführung des hybriden Speichersystems
- Ergebnisse der Demonstrationsphasen

Inhalt



- Kurzvorstellung Fraunhofer - IOSB-AST
- Projekt Smart Region Pellworm
- Betriebsführung des hybriden Speichersystems
- Ergebnisse der Demonstrationsphasen

Kurzvorstellung des Fraunhofer AST

Übersicht

Fraunhofer INA Lemgo



Fraunhofer IOSB Karlsruhe



Fraunhofer AST Ilmenau



Fraunhofer IOSB Ettlingen



■ Betriebshaushalt 2014:	41 Mio. €
■ Personal:	442
Davon Wissenschaftler/Ingenieure:	327
■ Wissenschaftliche Hilfskräfte:	175

Standort Peking



Kurzvorstellung des Fraunhofer AST

Standort Ilmenau

- Leitung: PD Dr.-Ing. habil. Thomas Rauschenbach
- Stellv. Leitung: Dr.-Ing. Peter Bretschneider
Prof. Jürgen Wernstedt

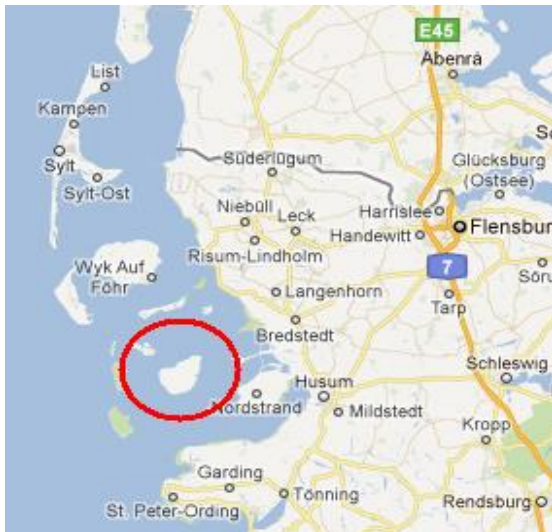
- Abteilungen
 - Energie
 - Wasser und mobile Systeme
- Fokus: Industrieprojekte und angewandte Forschung
- Internationales Tätigkeitsfeld & Vernetzung
- Einbettung in der Fraunhofer Gesellschaft
 - Fraunhofer-Allianz Energie (Mitglied)
 - Fraunhofer-Netzwerk Windenergie (Mitglied)
 - Fraunhofer-Netzwerk Intelligente Energienetze (Koordinator)
 - Fraunhofer-Netzwerk „Energiespeichersysteme und Netze“
- Wissenschaftliche Kooperation mit TU Ilmenau

Inhalt



- Kurzvorstellung Fraunhofer - IOSB-AST
- Projekt Smart Region Pellworm
- Betriebsführung des hybriden Speichersystems
- Ergebnisse der Demonstrationsphasen

Insel Pellworm



Insel

- Fläche: 37,44 km²
- Einwohner: ca. 1100, ca. 650 Haushalte
- Kreis: Nordfriesland, Gemeinde: Pellworm
- Wirtschaft: Tourismus (*ca. 2000 Betten*)
Landwirtschaft (*ca. 50 Landwirte*)

Energiesystem

- Energiebedarf (elektr.): 7 GWh / Jahr¹
 - 820 MWh Speicherheizungen, Wärmepumpen
- Dezentrale Erzeugung (elektr.): 22 GWh /Jahr¹
 - 15 GWh Wind
 - 2,5 GWh PV (> 100 Anlagen)
 - 4,5 GWh Biogas-Anlage
 - Hybridkraftwerk (300kW Wind, 700 kWp PV)
- Verbindung zum Festland über zwei 20kV Seekabel



¹ (01.10.2009 – 30.09.2010)

Das Konsortium

Projektschwerpunkte

E.ON

E.ON Hanse AG

E.ON New Build & Technology

- Projektmanagement, Projektumsetzung & Betrieb

- Systemkonzept & Geschäftsmodelle

- Redox-Flow Batterie



Fachhochschule Westküste

- Technologieakzeptanz, Transparenz & Kundenverhalten

- Beratung bei technischer Integration



Fraunhofer Gesellschaft

Fraunhofer IOSB-AST

Fraunhofer UMSICHT

- Betriebsführung, Energiemanagementsystem

- Netzmodellierung und –berechnung

- Modellierung thermischer Komponenten



Gustav Klein GmbH & Co.KG

- Leistungselektronik für Li-Ionen Batterie



RWTH Aachen

- Übertragbarkeit / Geschäftsmodelle

- Wissenschaftliche Gesamtbewertung



Saft Batterien GmbH

- Li-Ionen Batterie



Kernaspekte Smart Region Pellworm

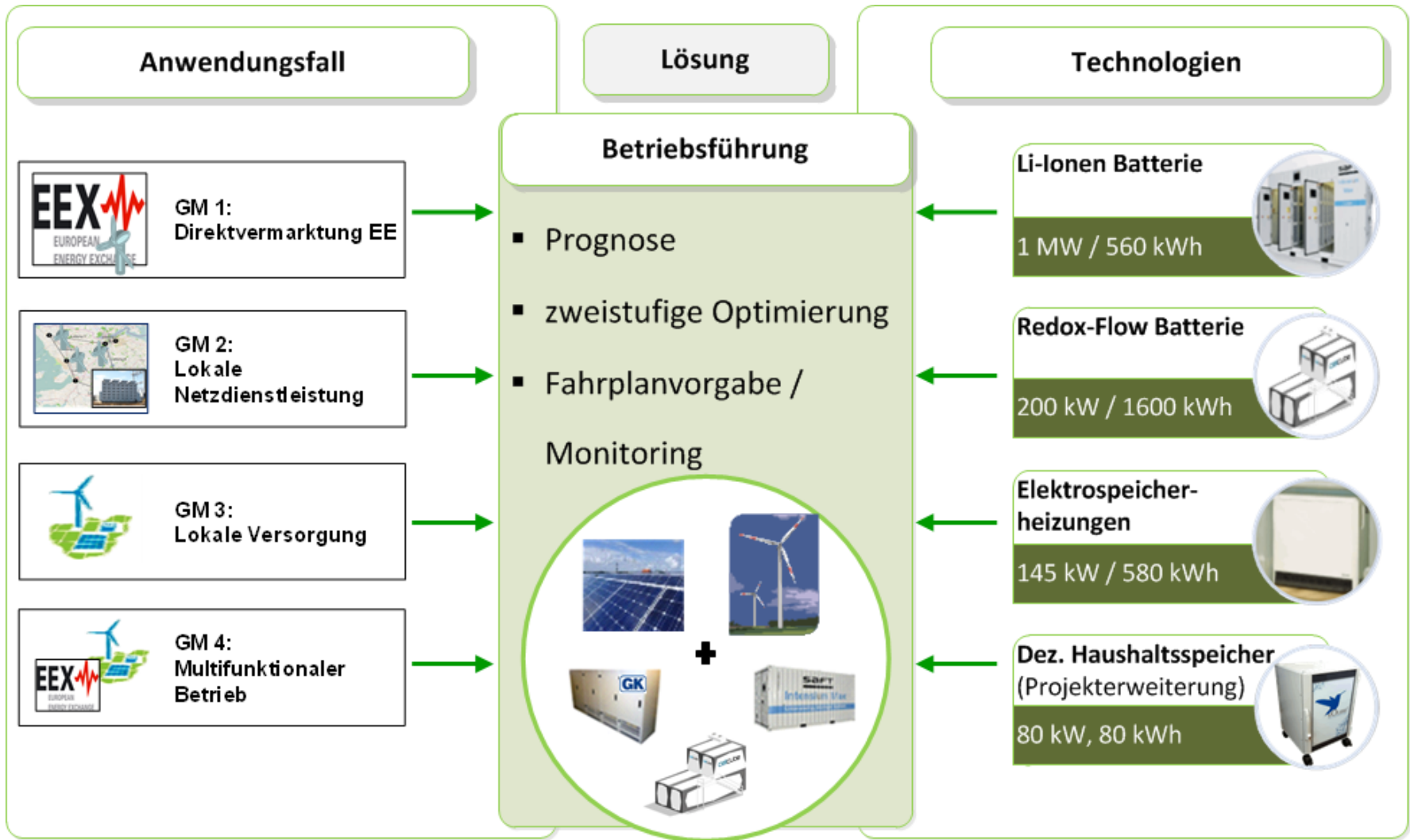
- Li-Ionen und Vanadium-Redox-Flow - Betrieb zweier innovativer komplementärer Batterietechnologien
- Einbindung flexibler Verbraucher und Energiespeicher auf Haushaltsebene
- Zentrale Optimierung der Versorgungsaufgaben durch ein Energiemanagementsystem
- Untersuchung und reale Implementierung zukünftiger Geschäftsmodelle auf Basis des Speichersystems
- Rolle: Verbrauchereinfluss, Technologieakzeptanz und Zusammenarbeit aller Beteiligten
- Übertragbarkeit für ein zukünftiges dezentrales Energieversorgungssystem



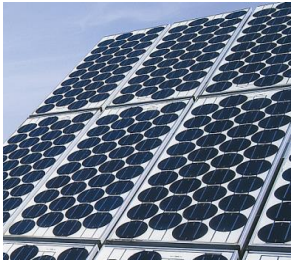
Aufstellungsort



Systemkonzept



Inhalt



- Kurzvorstellung Fraunhofer - IOSB-AST
- Projekt Smart Region Pellworm
- Betriebsführung des hybriden Speichersystems
- Ergebnisse der Demonstrationsphasen

Betriebsführung

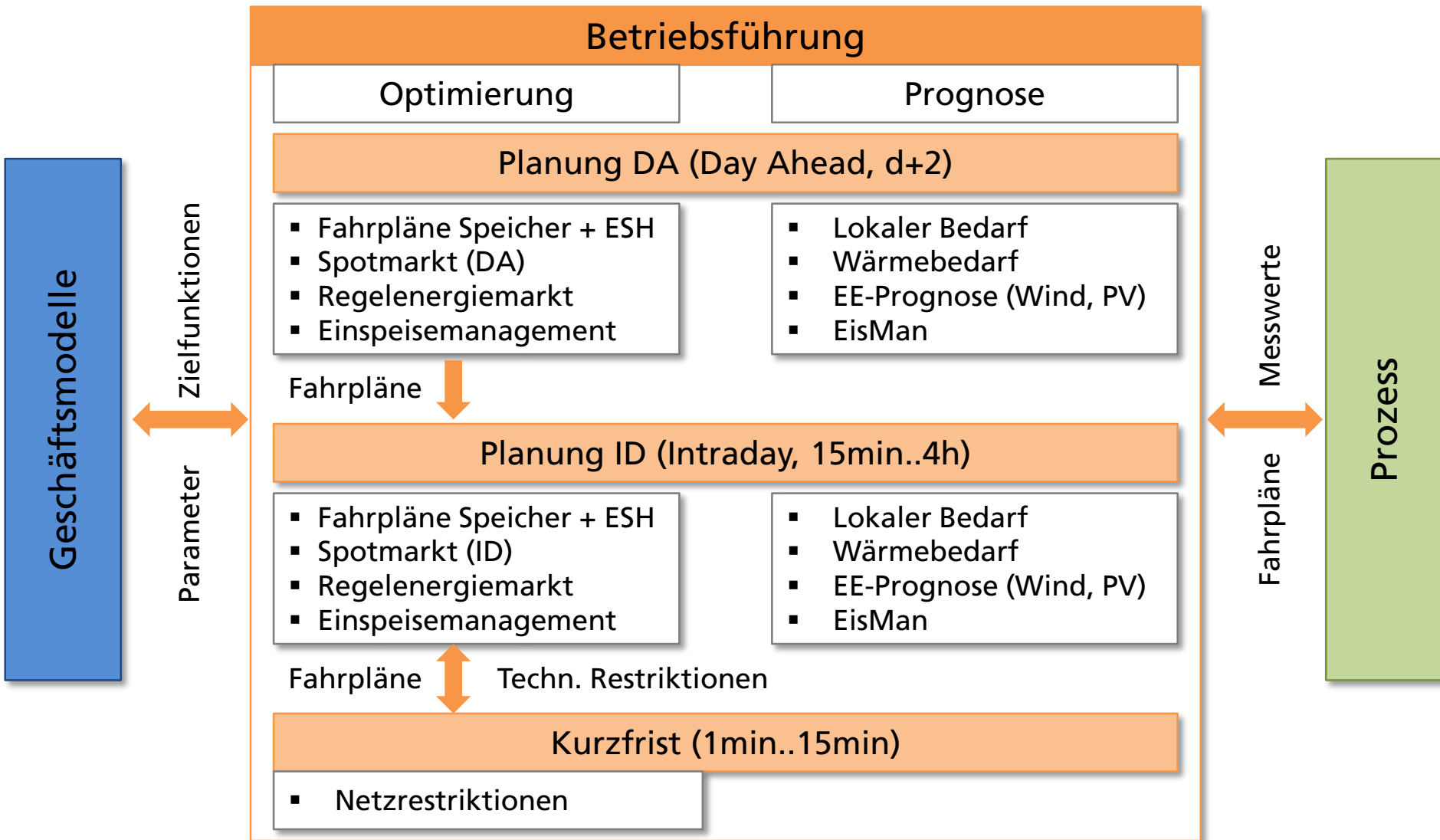
- Netzparalleler Betrieb des hybriden Speichersystems
- Optimale Betriebsführung des hybriden Speichersystems
 - MS- und NS-Netz
 - Direktvermarktung lokaler erneuerbarer Energien
 - Regelenergiemarkt
- Realisierung in Form eines dezentralen Systemansatzes
- Optimale Fahrweise lokaler Netzabschnitte durch
 - globale Vorgaben
 - Berücksichtigung des Zustandes des Netzes und der Energiespeichersysteme
 - Beachtung der prognostizierten Wind- und PV-Einspeisung



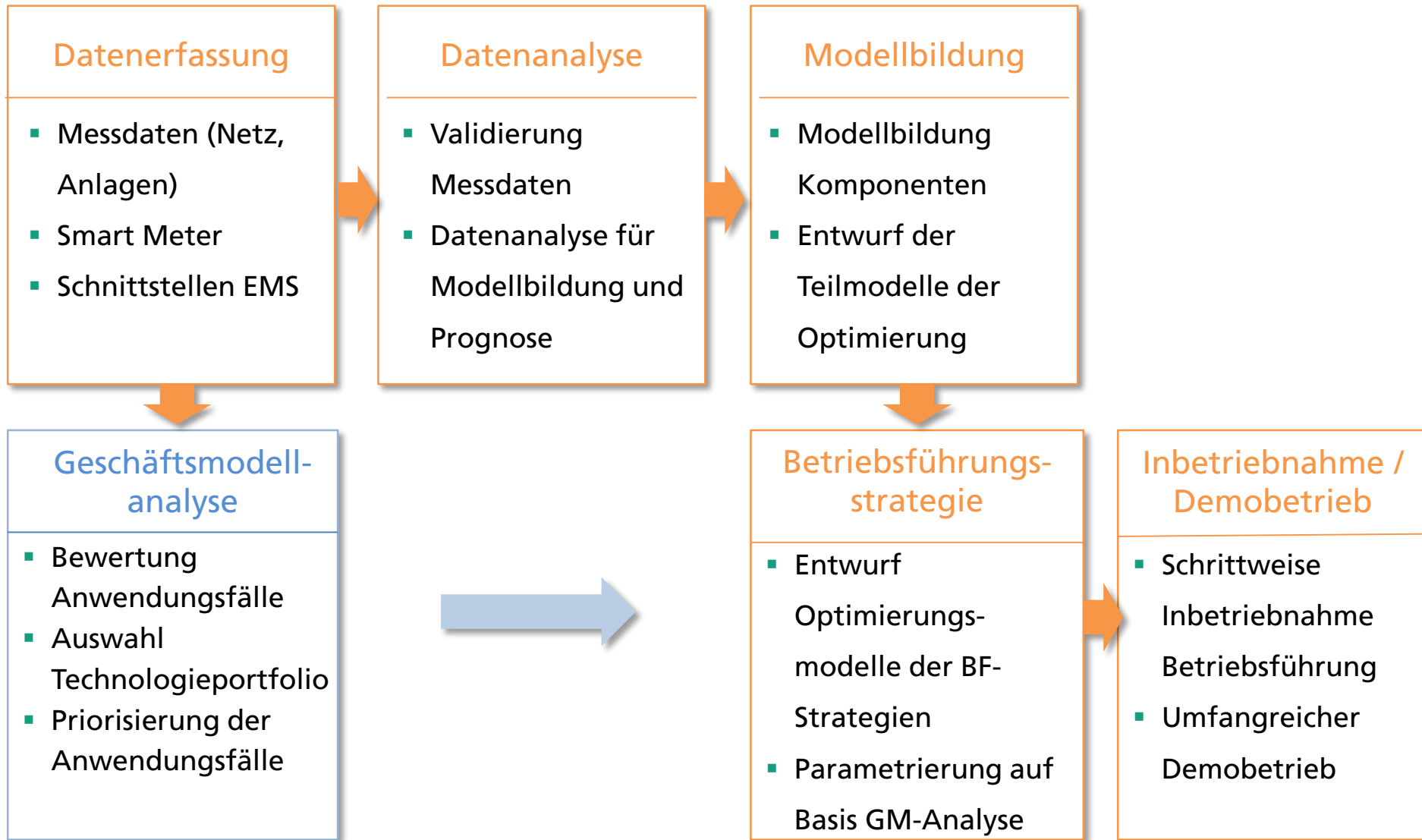
Betriebsführung - Anforderungen

- Verwaltung historischer, aktueller und zukünftiger Prozessdaten als Zeitreihen
- Flexibler und modular Optimierungskern
- Zyklische Optimierung
 - Erstellung der optimalen Fahrpläne aller aktiven Komponenten des Technologieportfolios
- Zyklische Erstellung der Prognosen
 - Lastprognose je ONS
 - Wärmebedarf für ESH-Kunden (Teilnehmer)
- Bereitstellung der Datenschnittstellen zur vorhandenen IT-Infrastruktur
 - Netzleitsystem (NLS), ZFA, externe Quellen
- Visualisierung der Prozessdaten
- Archivierung der Prozessdaten

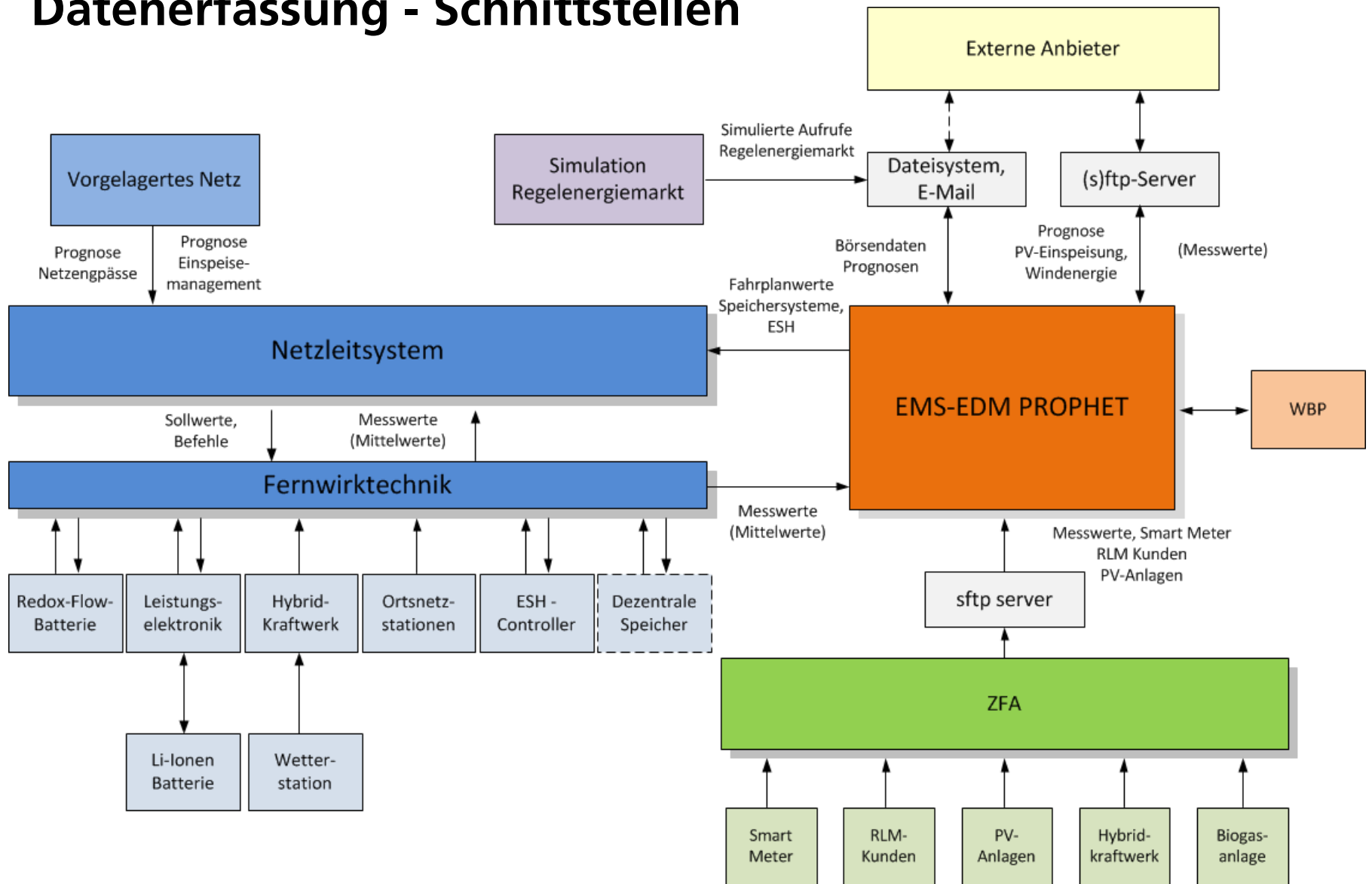
Betriebsführung - Struktur



Betriebsführung - Umsetzung



Datenerfassung - Schnittstellen

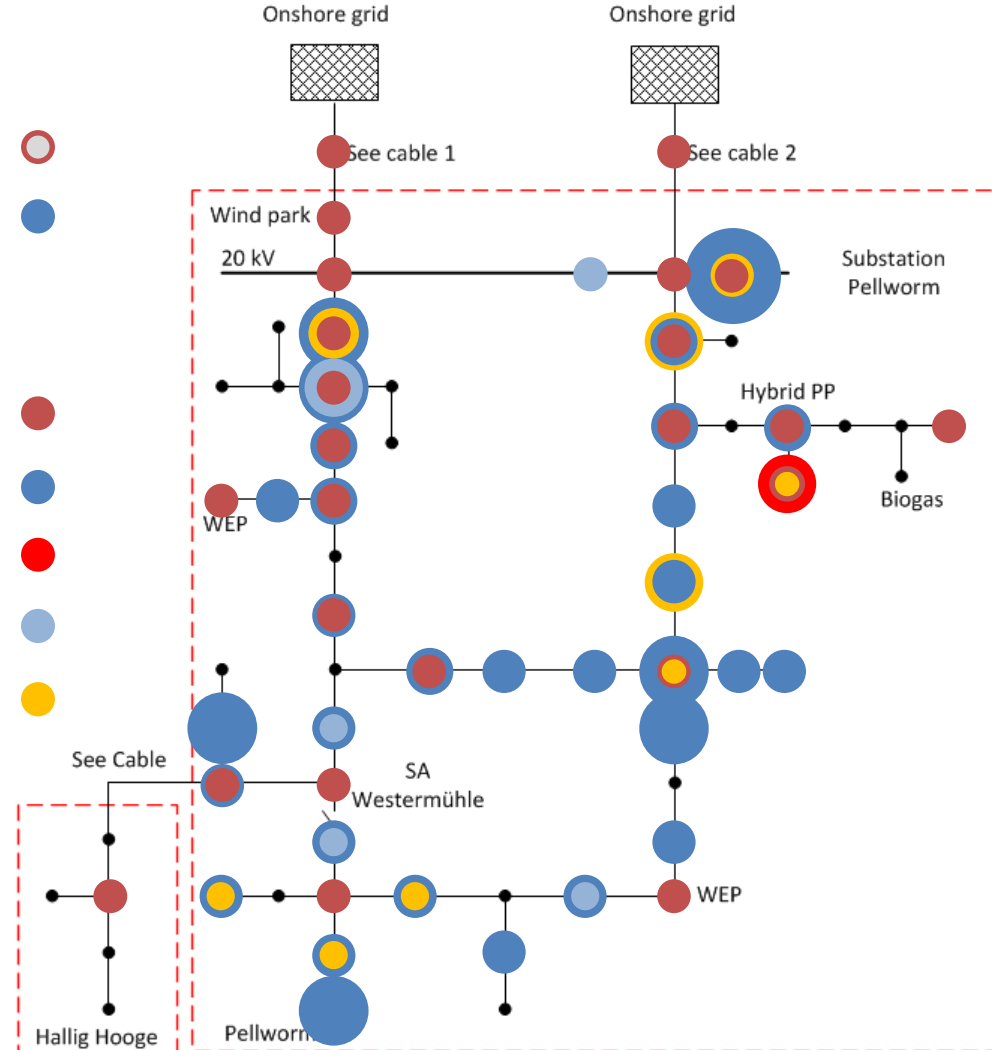


Messkonzept und Komponentenverteilung auf Pellworm

- Innovationsstudie (2010-11)
 - Seekabel / UW Pellworm
 - Smart Meter Hybrid-Kraftwerk

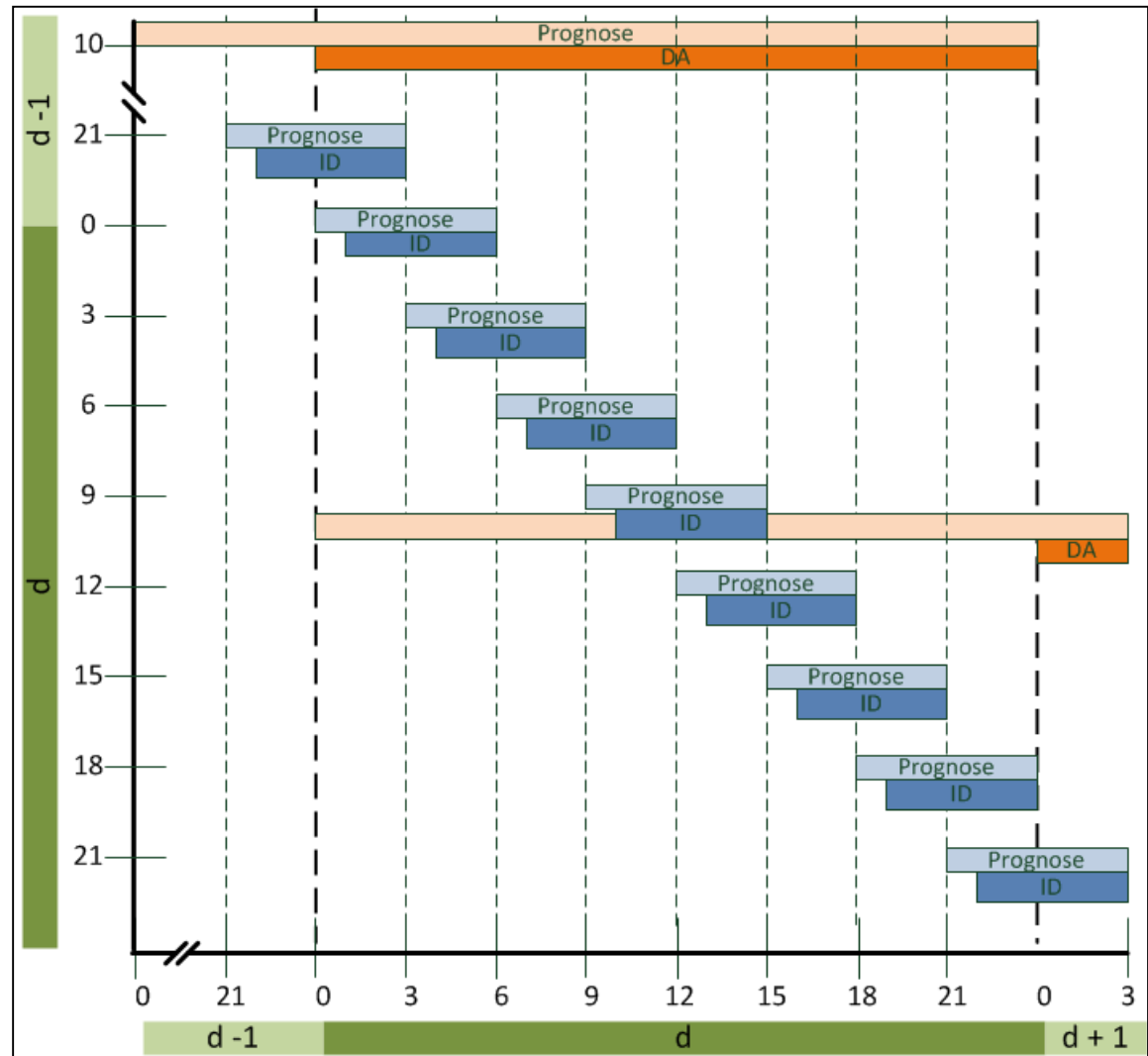
- Smart Region Pellworm (2012-15)
 - Ortnetzstationen
 - Smart Meters
 - Zentrale Batteriespeicher
 - Elektrospeicherheizungen
 - Dezentrale Haushaltsspeicher

- Weiterführende Arbeiten
 - Prüfung und Optimierung des Messkonzeptes



Betriebsführung – Zeitlicher Ablauf

- Zyklischer Berechnung der Optimierung
- Zeitlicher Überlagerung von Day-Ahead und Intraday BF
- Übergabe von Speicherfüllständen von DA an ID Optimierung
- Einordnung aller Prozesse in diesen Ablauf



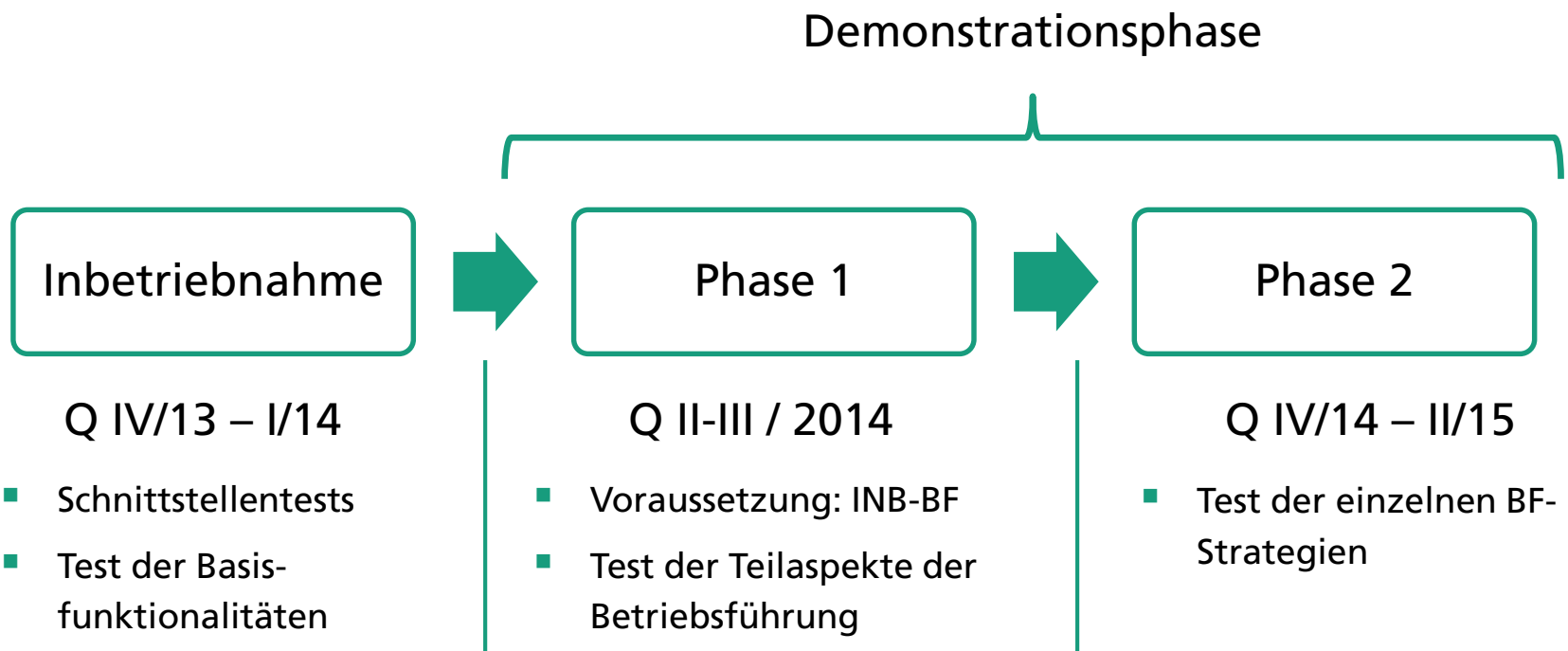
Inhalt



- Kurzvorstellung Fraunhofer - IOSB-AST
- Projekt Smart Region Pellworm
- Betriebsführung des hybriden Speichersystems
- Ergebnisse der Demonstrationsphasen

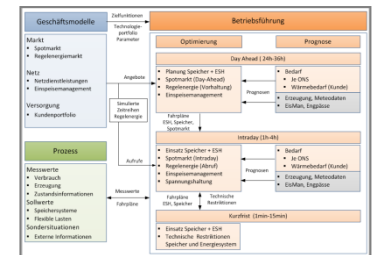
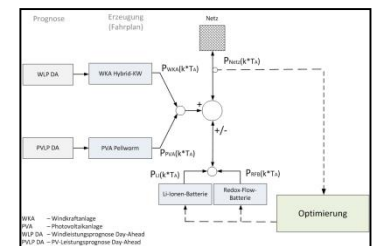
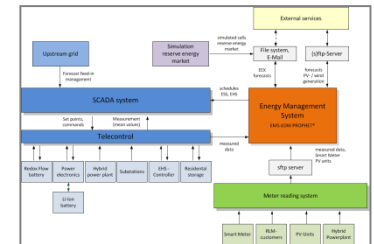
Überblick Projektphasen

- Zeitraum der Umsetzung- und Testphase 1,5 Jahre
- Staffelung in 3 Phasen



Zusammenfassung und Ausblick

- Zentrale Betriebsführung für das Energiesystem
Pellworm konnte umgesetzt und positiv erprobt werden
- Wesentlicher Schwerpunkt beim Aufbau war Erfassung und Übertragung der Daten
- Modellierung und fortlaufende Adaption der Teilsysteme in den Optimierungsmodellen der Betriebsführung
- Ansatz der mehrstufigen Optimierung konnte erfolgreich getestet werden
- Monitoring von Smart Grid Strukturen stellt Herausforderung für Netzbetreiber dar
- Weiterentwicklung der zentralen Betriebsführung um dezentrale / verteilte Ansätze





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Sebastian Flemming

Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST
des Fraunhofer IOSB
Gruppe: Energietechnische Komponenten und Anlagen

Vogelherd 50
98693 Ilmenau
Tel.: +49 (0) 3677 / 461-1511
E-Mail: sebastian.flemming@iosb-ast.fraunhofer.de