

**3. Jahreskonferenz Zukunftsperspektiven für den Regelenergiemarkt Strom 2013
25. bis 26. November 2013, Berlin**

Regelenergie aus Windkraftanlagen als Ergänzung zur Direktvermarktung

Dipl.-Ing. Josef Werum
in.power GmbH, Mainz



Inhalt



- Über in.power
- Markt- und Systemintegration von Erneuerbaren Energien
- in.power energy network – Das virtuelle Kraftwerk
- Regelenergiebereitstellung
- Minutenreserve aus Windkraft

Über in.power



- Gegründet im Juli 2006
- Unabhängiger Player am deutschen Strommarkt
- **in.power** steht für **independent** power
- Vollständig in Privatbesitz der beiden Geschäftsführer
- Spezialisiert auf die Direktvermarktung von Strom aus regenerativen und umweltfreundlichen Erzeugungsanlagen
- Zulassung an der EEX in Leipzig und an der EPEX Spot in Paris und Bilanzkreise in allen vier deutschen Regelzonen
- Deutschlandweite Online-Messwerterfassung in Betrieb
 - > Ziel: Markt- und Systemintegration Erneuerbarer Energien mithilfe des „**in.power energy network**“

Bereich 1: in.power energy network & trade

- Direktvermarktung von Strom aus regenerativen und umweltfreundlichen Erzeugungsanlagen

Bereich 2: in.power Forschung & Entwicklung

- Mitarbeit am E-Energy Forschungsprojekt „Regenerative Modellregion Harz“ (Fraunhofer IWES Kassel u.a.)
- Mitarbeit am Forschungsprojekt IKT für Elektromobilität „Harz EE-mobility“ (beide Forschungsprojekte vom BMWi/BMU gefördert)

Bereich 3: in.power consult

- Beratungsdienstleistungen in den Bereichen Regenerative Energien, Energiewirtschaft und IT

Über in.power Dienstleistungsangebote



in.power bietet dem Anlagenbetreiber:

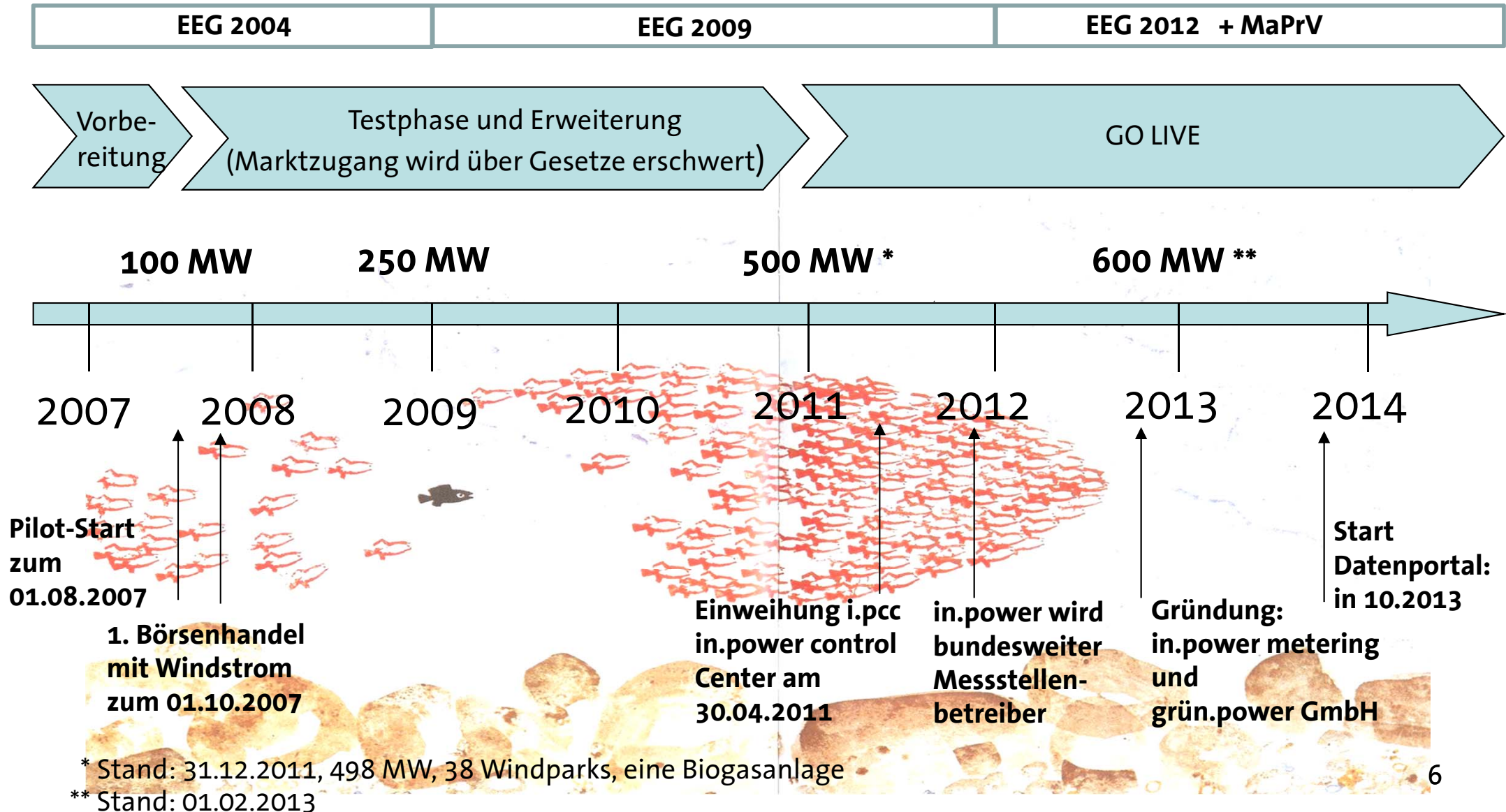
- Direktvermarktung nach EEG 2012:
Marktprämien-Modell, Grünstromprivileg, sonstige Direktvermarkt.
- Intelligente Vermarktungsstrategien, die zusätzliche Wertbeiträge ermöglichen
- Koordination und Energiedatenmanagement
- Übernahme oder Minderung des Handelsrisikos

in.power bietet dem Energieversorger:

- Intelligente Beschaffungsstrategien, die zusätzliche Wertbeiträge ermöglichen
- Bezug von zertifizierten Grünstromprodukten auf Großhandelsebene
- Koordination und Energiedatenmanagement
- Entwicklung und Erstellung von Studien und Konzepten
- Allgemeine Beratungsdienstleistungen

in.power energy network Entstehungsgeschichte - Zeitstrahl

in.power

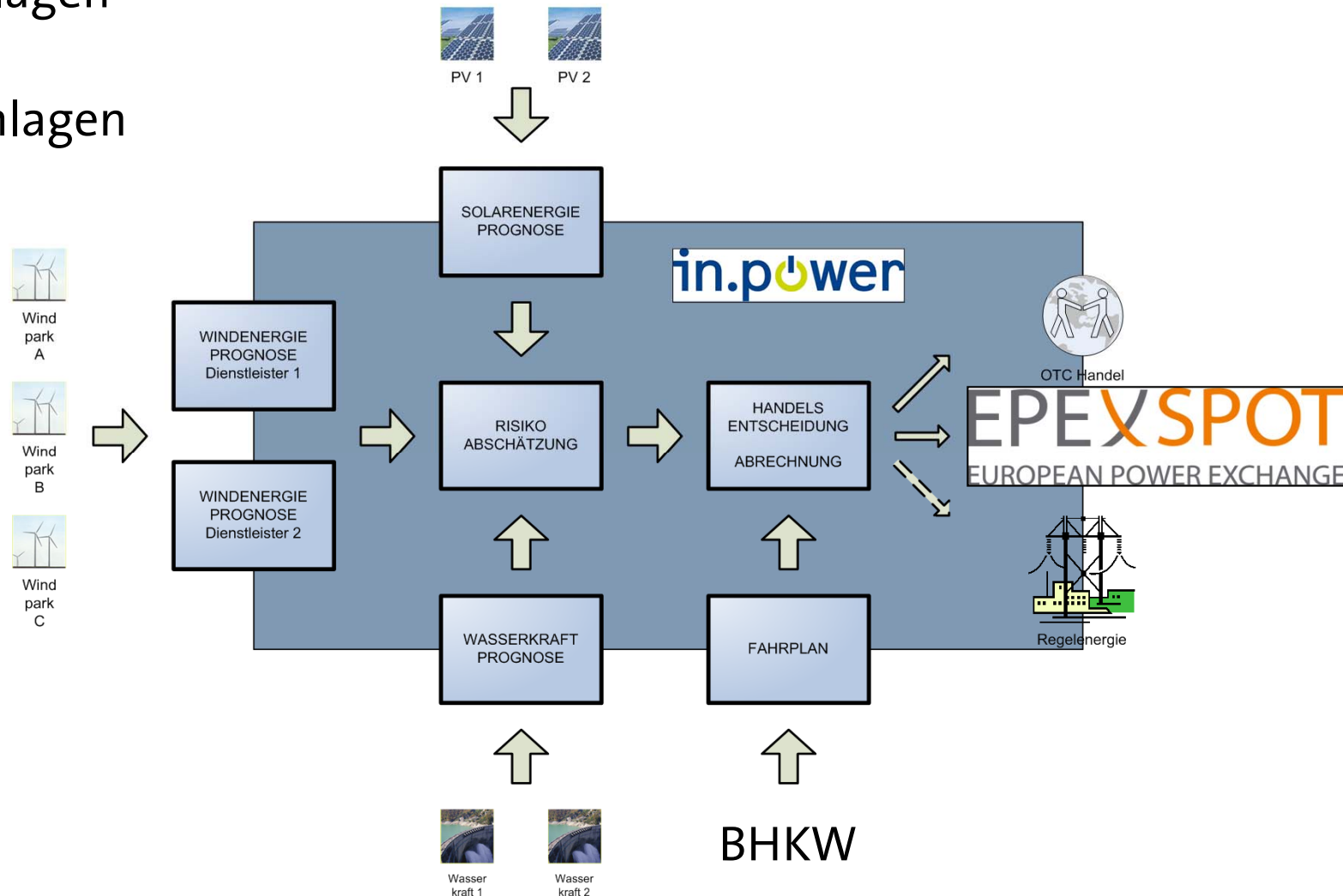


Virtuelles Kraftwerk der in.power: Kernprozess

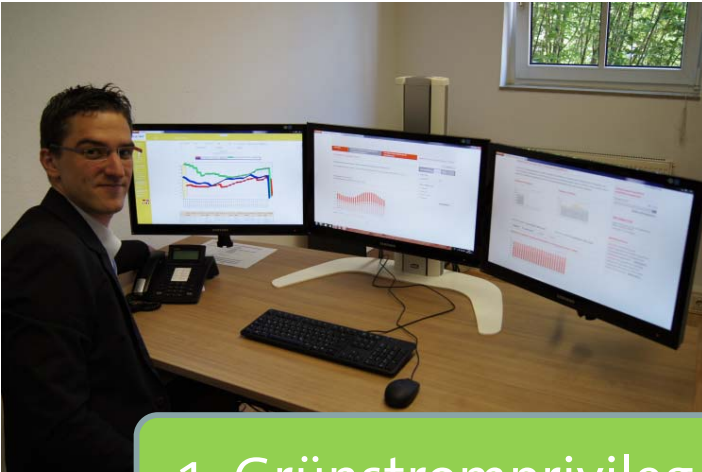
in.power

1. EEG-Anlagen

2. KWK-Anlagen



in.power control center (i.pcc)



1. Grünstromprivileg

2. Marktprämienmodell

3. Regelenergiebereitstellung

4. BHKW / KWK-Optimierung

A

Fahrplan- und
Prognosemanagement

B

Steuerung

C

Eskalationsmanagement

D

Bilanzkreismanagement

E

Abrechnung

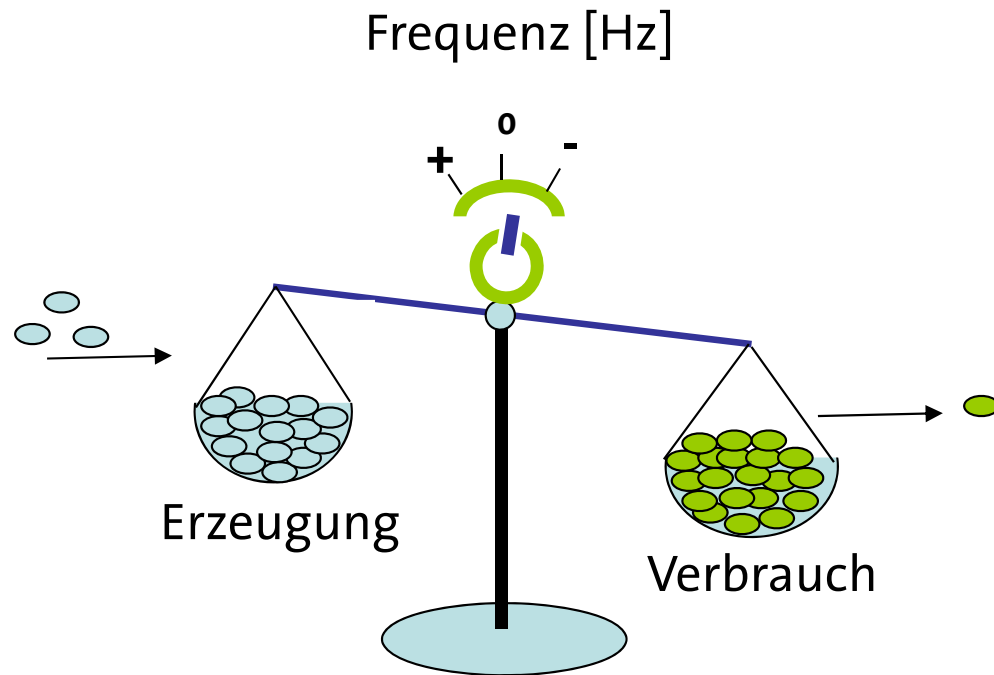
F

Visualisierung

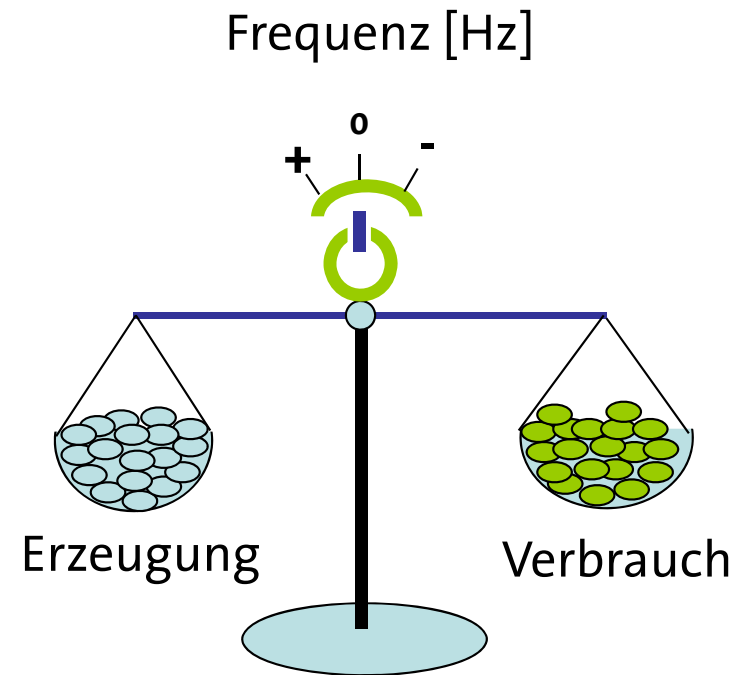
Mögliche Stufen der Markt- und Systemintegration

- (1. Stufe)
Umsetzung der Direktvermarktung:
Marktprämie, Grünstromprivileg, sonstige Direktvermarktung
- (2. Stufe)
Bei steuerbaren Anlagen:
Verlagerung in den peak-Bereich
Verminderung der Erzeugung im off-peak-Bereich
Bei steuerbaren und FEE-Anlagen:
Umsetzung der Fernsteuerbarkeit und Regelbarkeit
- (3. Stufe)
Aufnahme der steuerbaren und FEE-Anlagen in den
Regelenergiemarkt

Einführung: Bilanzausgleich und Regelenergie



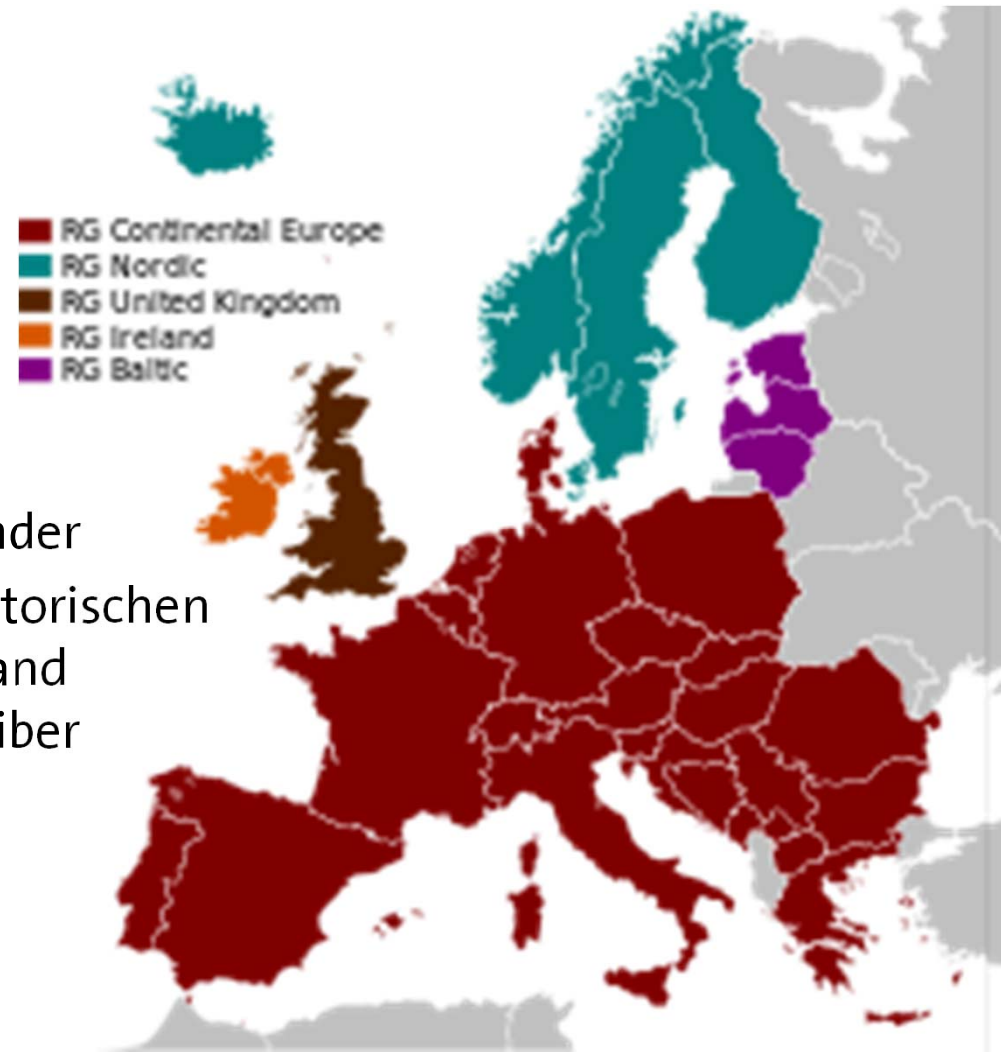
Abruf positiver Regelenergie durch:
- Erhöhung der Erzeugung und/oder
Verminderung des Verbrauchs



Erzeugung und Verbrauch
im Einklang

Europäisches Verbundsystem

- Europäische Verbundsysteme, farblich markiert die Verbundnetze.
- Der räumliche Bereich des **UCTE**-Netzes ist dunkelrot
- **Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity (UCTE)**
- 400 Mio. Verbraucher, 34 ÜNB, 22 Länder
- Seit 01. Juli 2009 werden die organisatorischen Aufgaben vom übergeordneten Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber **ENTSO-E** übernommen
(*European Network of Transmission System Operators for Electricity*)



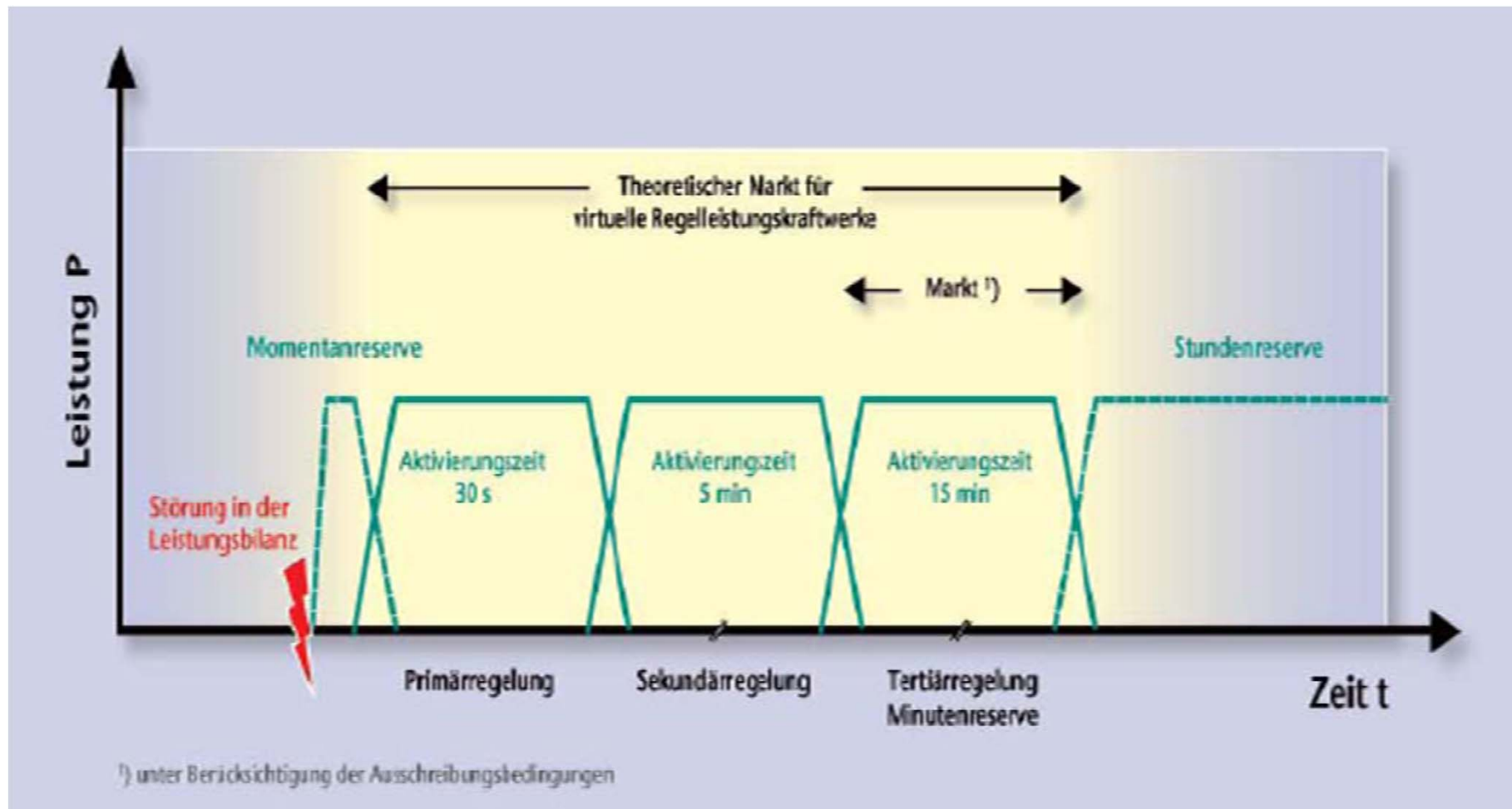
Regelzonen deutscher Übertragungsnetzbetreiber



Auf Anordnung der BNetzA wurde zum 31. Mai 2010 in Deutschland der sog. Netzregelverbund für alle vier deutschen Regelzonen eingeführt. Das bisher zum Teil stattgefundenene Gegeneinanderregeln der einzelnen Regelzonen soll somit verhindert werden. Dies soll lt. BNetzA Einsparungen im dreistelligen Millionenbereich ermöglichen.

Stand: 11/2012

Regelleistungsmärkte

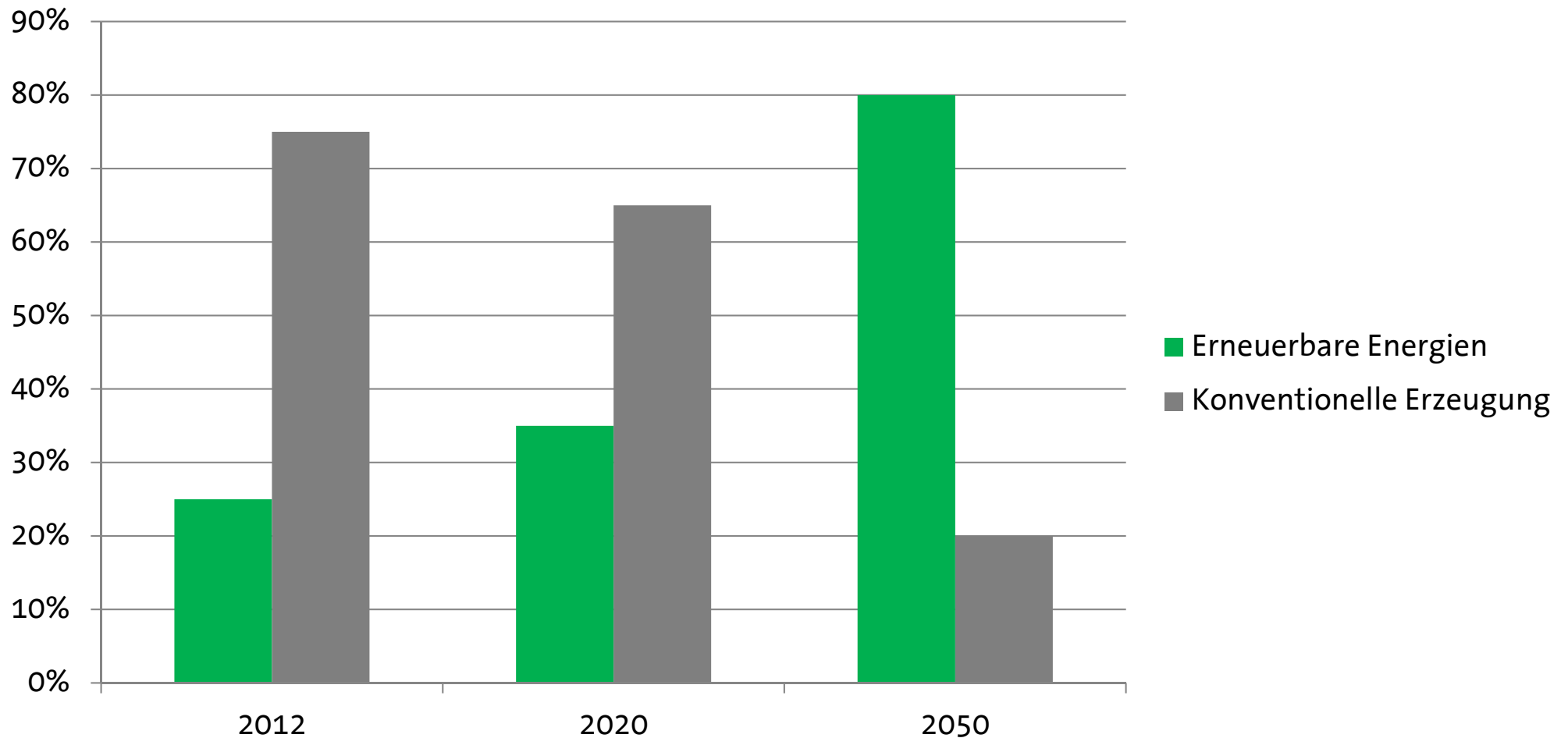


RegelleLeistungsprodukte

	Primär- regelleistung (PRL)	Sekundär- regelleistung (SRL)	Minuten- reserveleistung (MRL)
Aktivierung	Automatisch	Automatisch	Automatisch
Vollständige Aktivierung innerhalb	30 Sekunden	5 Minuten	15 Minuten
Erbringungsdauer	max. 15 Minuten	max. 60 Minuten	max. 4 Stunden
Mindestangebotsgröße	1 MW	5 MW	5 MW
Ausschreibung	Wöchentlich	Wöchentlich	Täglich

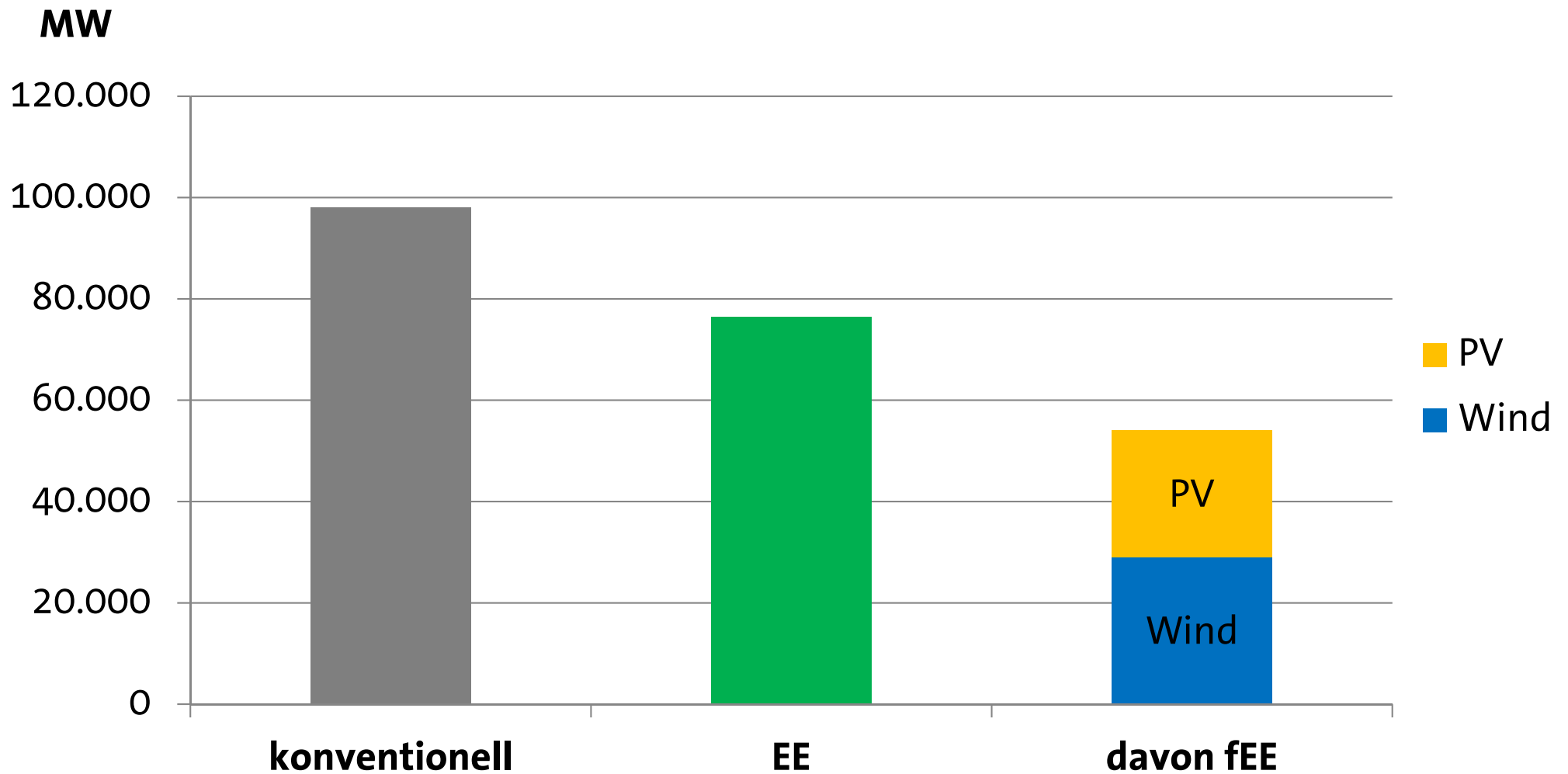
Motivation

Entwicklung des Anteils der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung



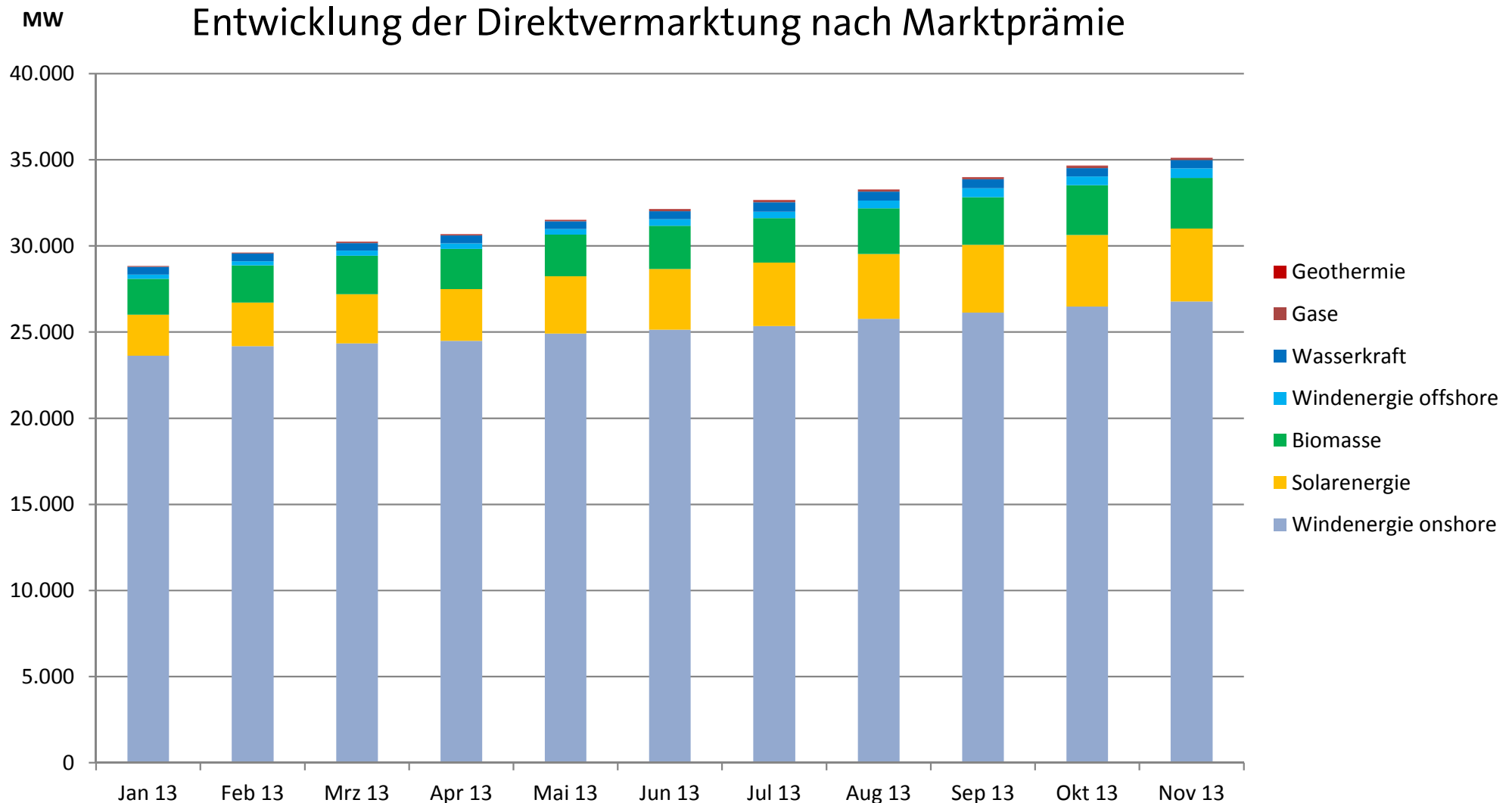
Quelle: Dena, Netzstudie 2; Bundesregierung, Energiekonzept

Kraftwerkspark in Deutschland

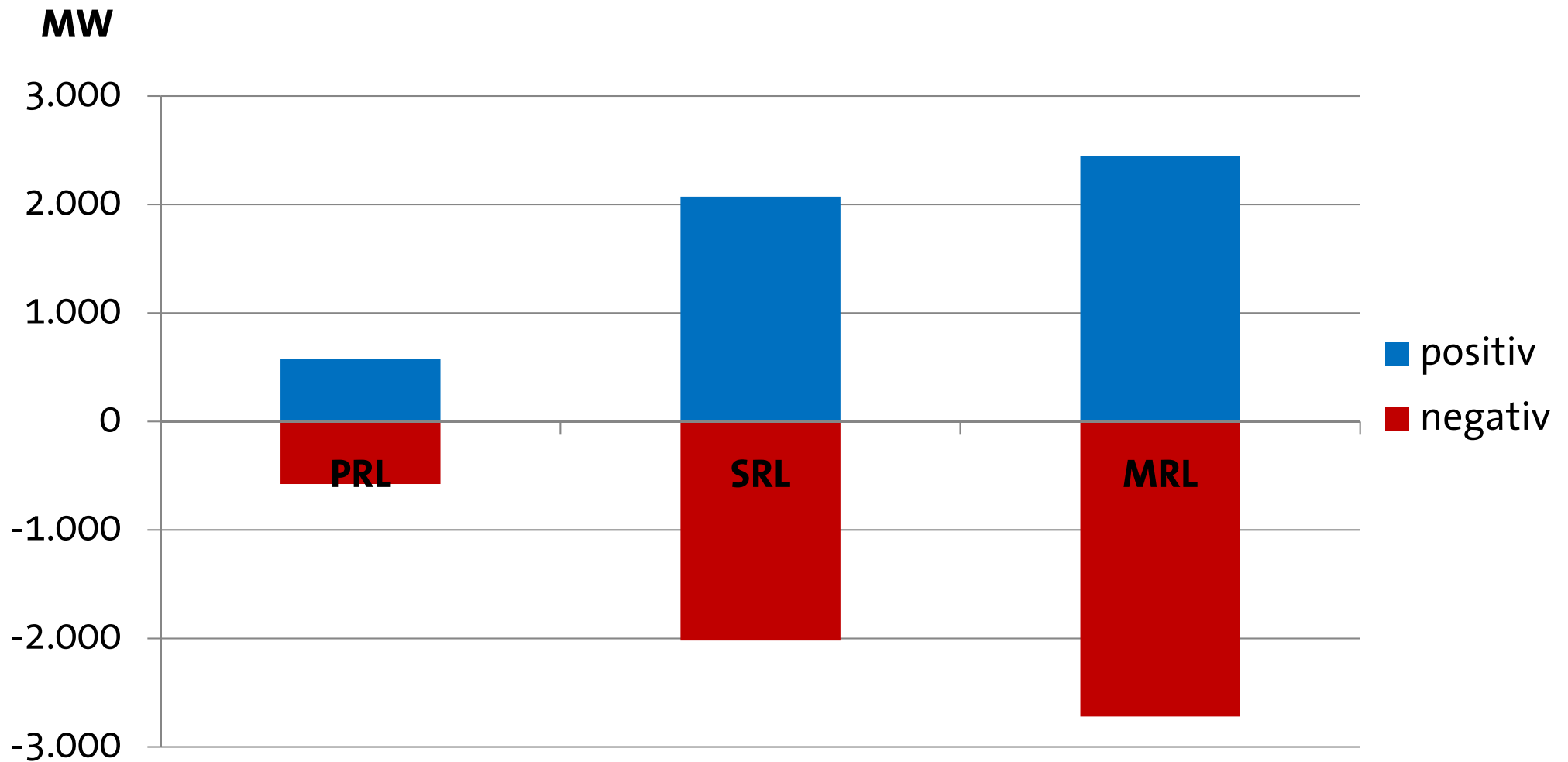


Bruttostromerzeugungskapazität in 2011 (Quelle: BMU)

Direktvermarktung als Voraussetzung für die Regelenergie



Regelenergie Ausschreibung

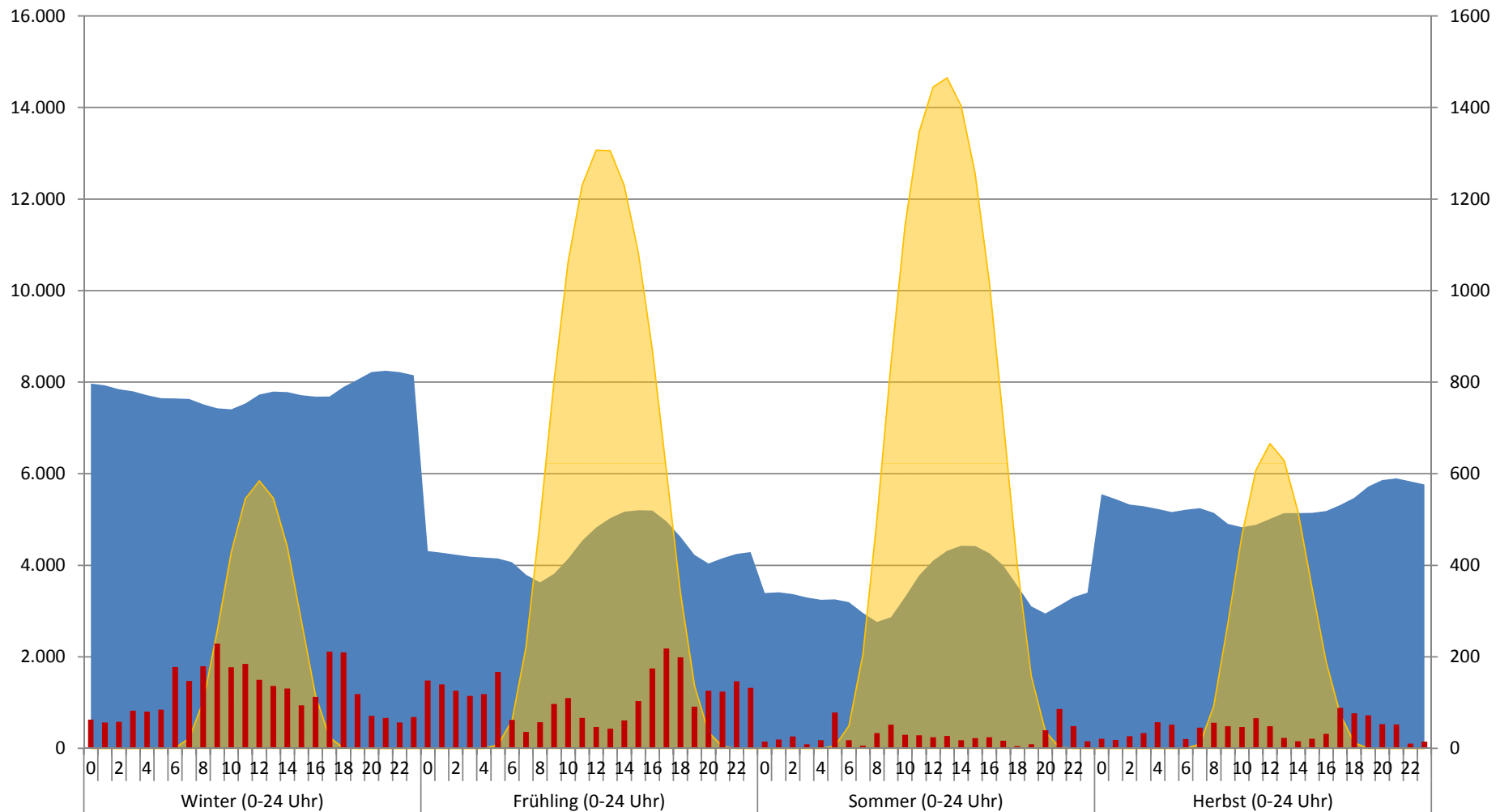


Eignung Wind/PV zur Abdeckung nMRL (Daten 2012)

Einspeiseleistung [MW]

Abruf nMRL [MW]

Skalierung:
Faktor 10



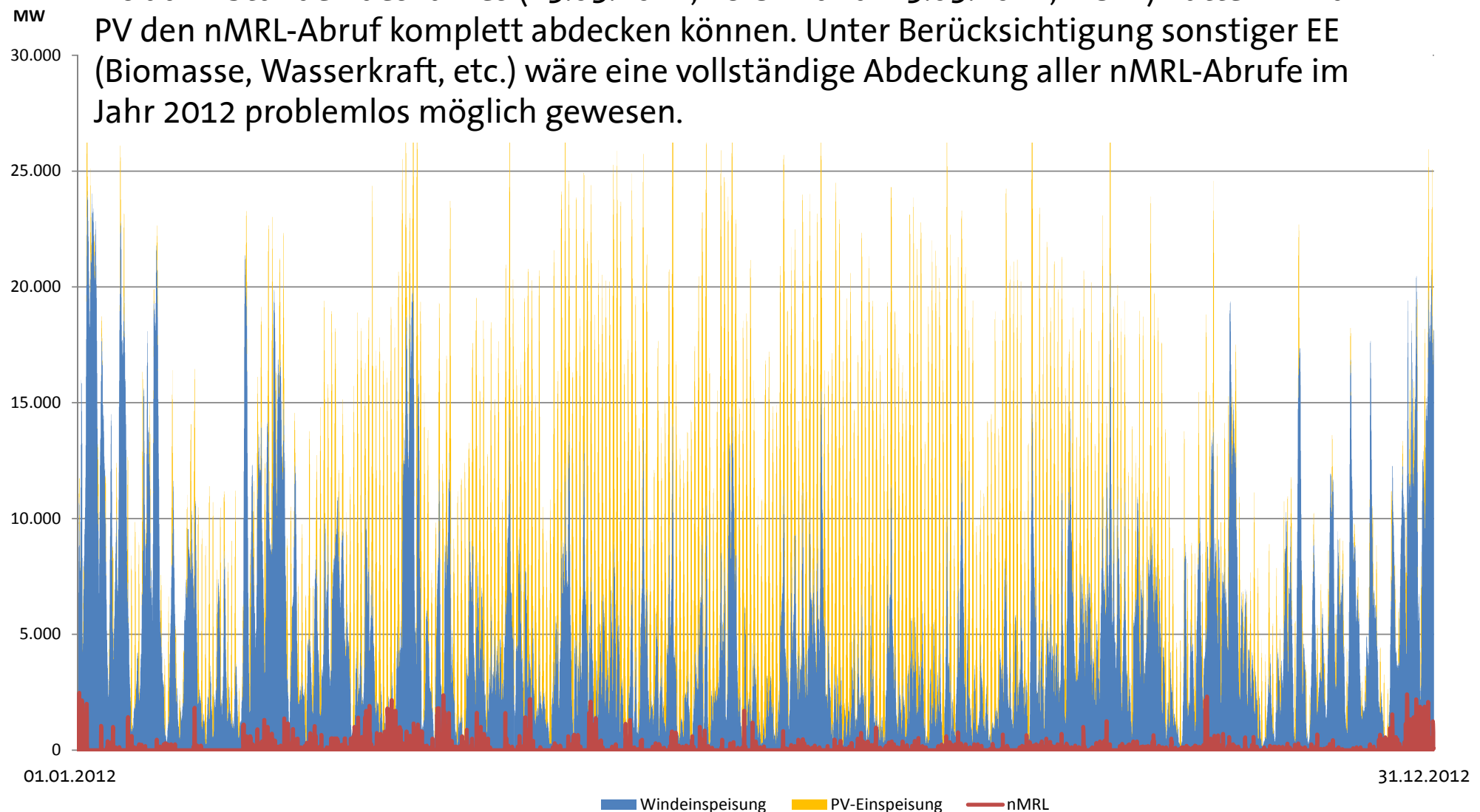
durchschnittlicher Tageslastgang im Quartal

■ Windeinspeisung (Mittelwert) ■ PV-Einspeisung (Mittelwert) ■ nMRL-Abruf (Mittelwert)

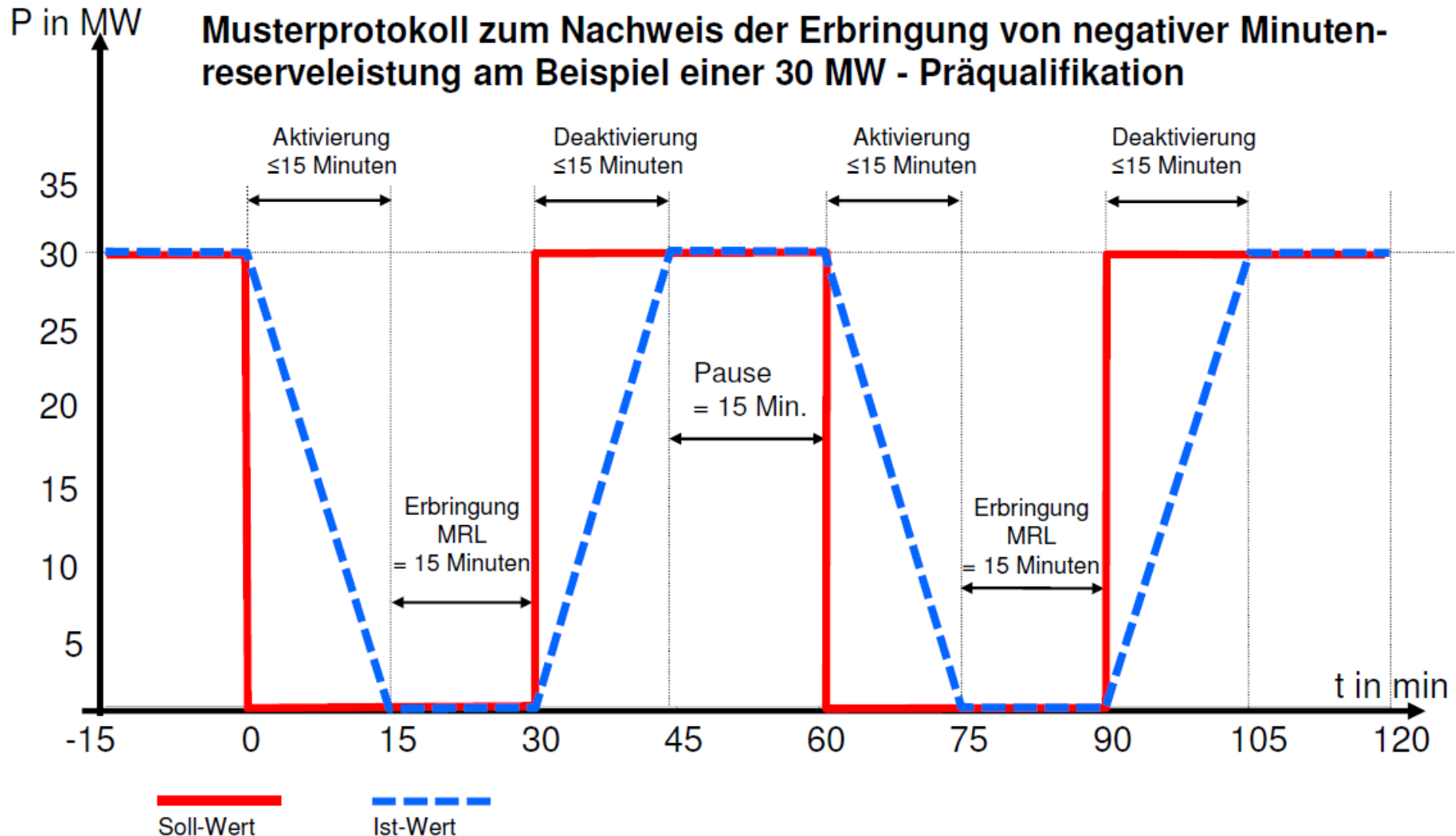
Quelle: Daten: eeg-kwk.net, regelleistung.net

Eignung Wind/PV zur Abdeckung nMRL (Daten 2012)

Bis auf 2 Stunden des Jahres (15.03.2012, 18 Uhr und 25.03.2012, 2 Uhr) hätten Wind + PV den nMRL-Abruf komplett abdecken können. Unter Berücksichtigung sonstiger EE (Biomasse, Wasserkraft, etc.) wäre eine vollständige Abdeckung aller nMRL-Abrufe im Jahr 2012 problemlos möglich gewesen.

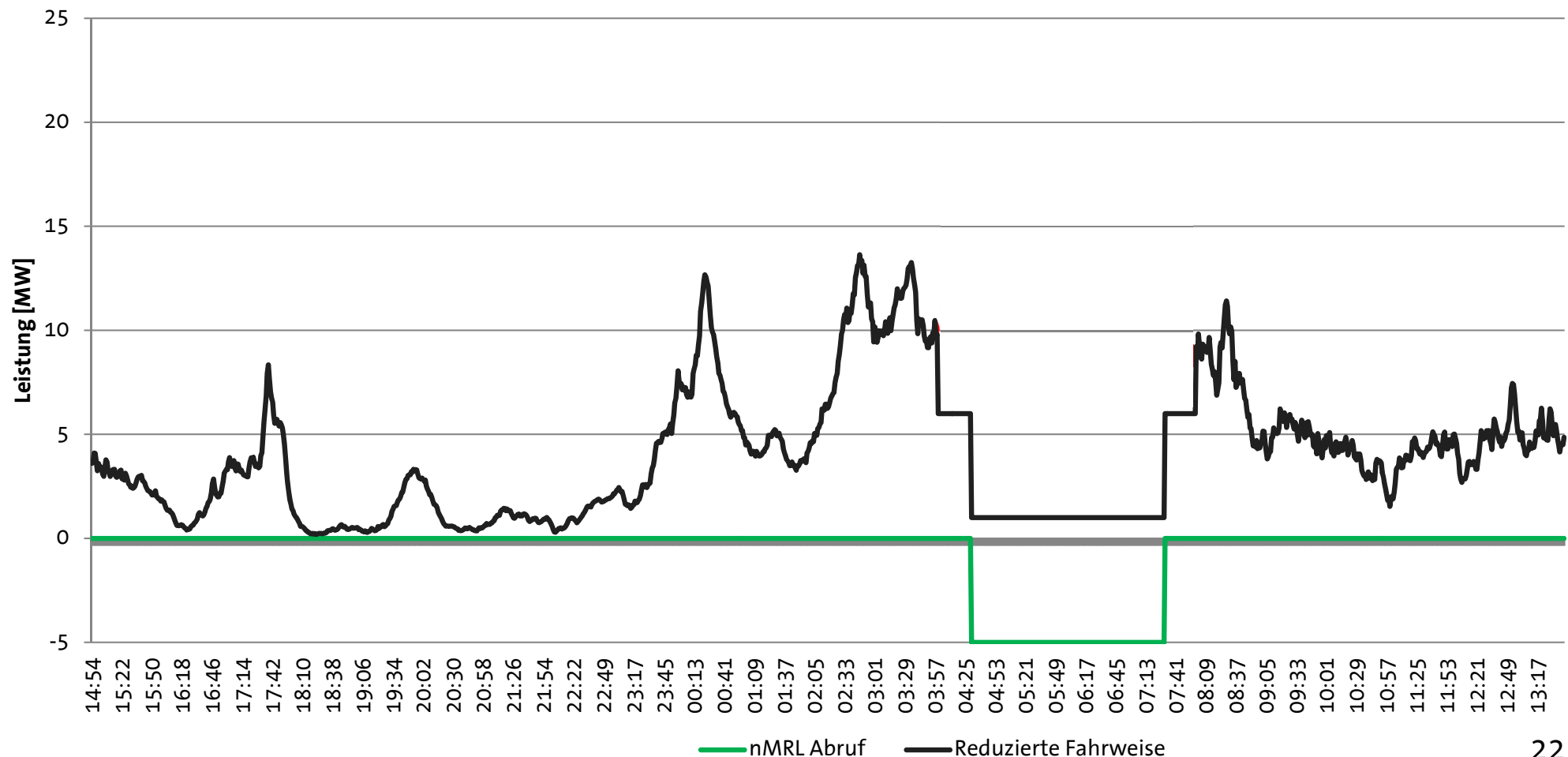


Bereitstellung negativer Regelleistung



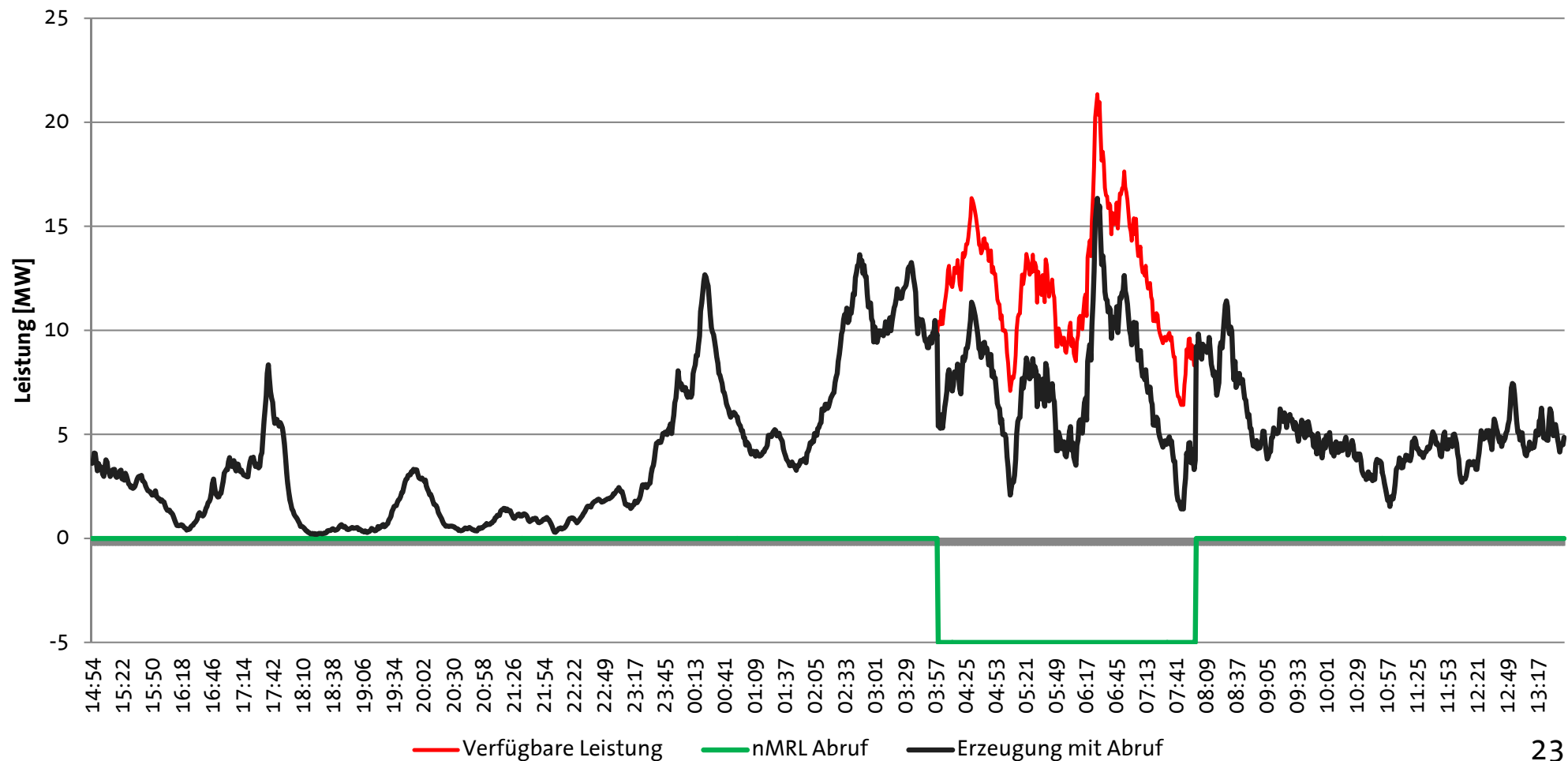
Bereitstellung von Regelleistung durch Windkraftanlagen

Theoretische Bereitstellung von 5 MW negative MRL,
Variante I: Bereitstellung aus abgeregeltem Zustand



Bereitstellung von Regelleistung durch Windkraftanlagen

Theoretische Bereitstellung von 5 MW negative MRL,
Variante II: Paralleles Abfahren der verfügbaren Leistung



in.power-Rückblick: Regelenergie mit Windkraftanlagen



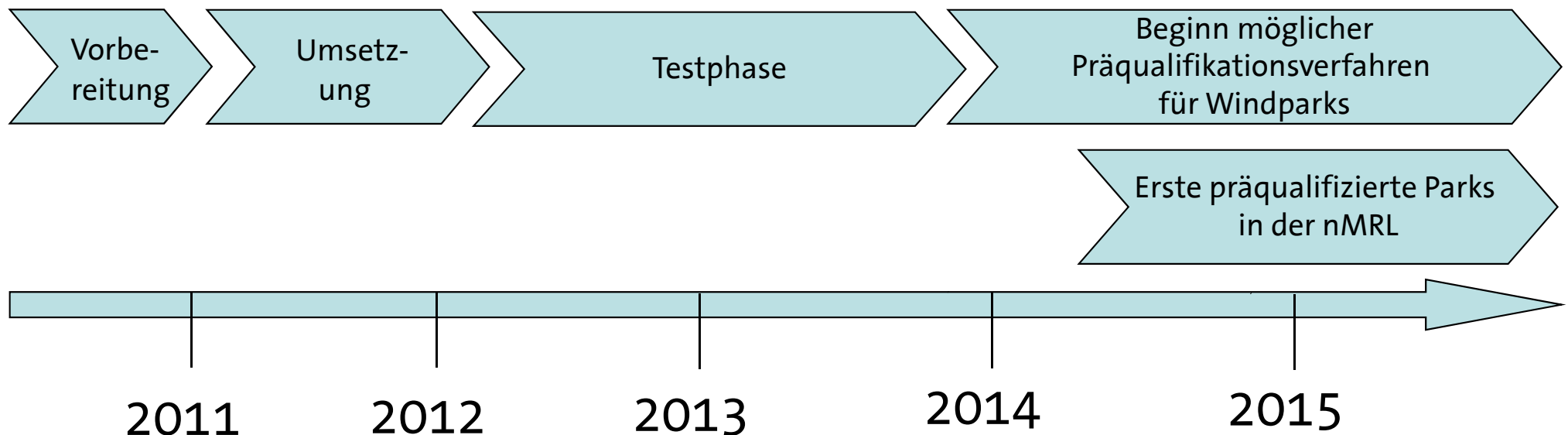
- Erste Diplomarbeit bei in.power bereits vor 5 Jahren:
„Regelenergie aus Windkraftanlagen“ Diplomarbeit, TU Berlin, 2007
- weitere Forschungsprojekte bei in.power:
RegModHarz, BMU, 2008 bis Januar 2013
Harz-EE-Mobility, BMU, 2010 bis 2011
- Zusammenarbeit mit Anlagenherstellern
- unzählige Regelenergie-tests mit Windkraftanlagen: 2012 bis 2013

Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung

1. Day-Ahead-Prognose
2. Reserven vorhalten (Redundanz)
3. Angebot abgeben für Folgetag
4. Intraday-Prognosen bzw. Nowcasting
5. Bei Regelenergieabruf:
 - Einsatzoptimierung des Pools
 - Leistungsreduzierung
 - Nachregelung

Regelenergie aus Windkraft

Zeitstrahl und Ausblick



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**in.power GmbH
Geschäftsführung
Dipl.-Ing. Josef Werum
An der Fahrt 5
55124 Mainz**

**Telefon: +49 6131 – 696 57-0
josef.werum@inpower.de
www.inpower.de**