

## Generierung räumlich und zeitlich hochaufgelöster Erneuerbareneinspeise- und Lastzeitreihen

Raik Becker

Berlin, 09.02.2015



HELMHOLTZ  
ZENTRUM FÜR  
UMWELTFORSCHUNG  
UFZ

# Agenda

1. Projektziel
2. Datengrundlage: Wetterdaten
3. Einfluss auf die Strompreismodellierung
4. Zusammenfassung

# PROJEKTZIEL

# Projektziel

Zeitlich und räumlich hochaufgelöste Zeitreihen von 1990 bis 2015 für:

- EE-Einspeisung
  - PV
  - Wind (on- und offshore)
  - Wasserkraft
  - Biomasse
- Last
  - Räumliche Auflösung mind. NUTS3

Geeignete Veröffentlichung der finalen Datensätze

# DATENGRUNDLAGE

## WETTERDATEN

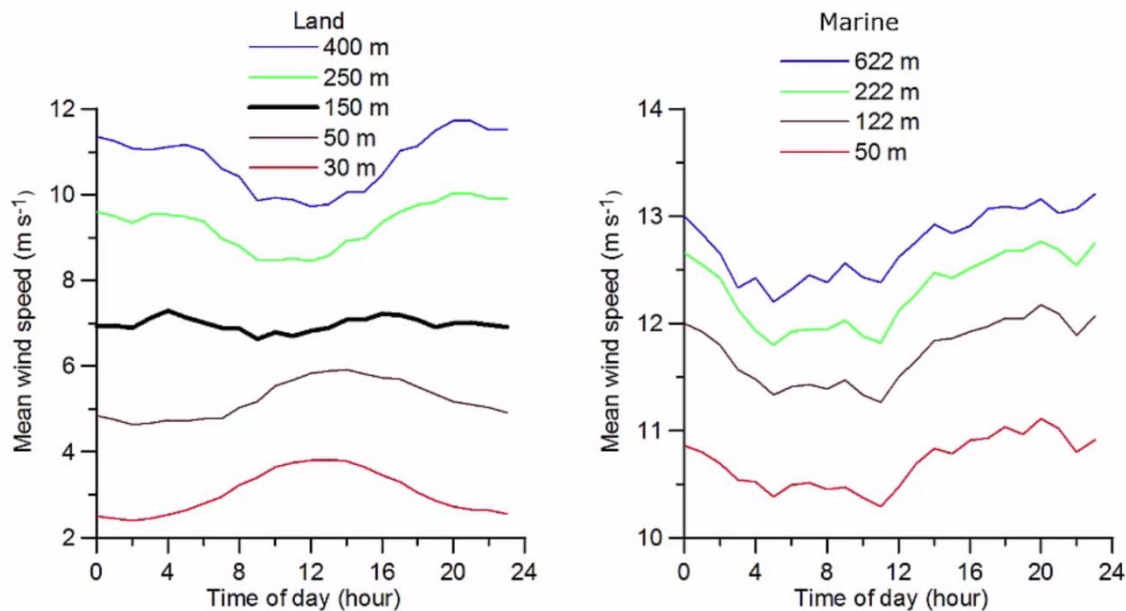
# Wetterdaten

## Optionen:

- Messdaten (Wetterstationen)
  - Räumlich geringe Auflösung
  - Low-level jet bei Wind
- Assimilationsdaten (bspw. COSMO-DE/EU)
  - Oftmals kurze Historie
  - Modellverbesserung nur in neueren Daten
- Reanalyse-Daten (bspw. COSMO-REA2/6)
  - Konsistenter Datensatz
  - Nutzung aller Modellverbesserungen

# Beispiel: Low-level jet

## Diurnal wind variability



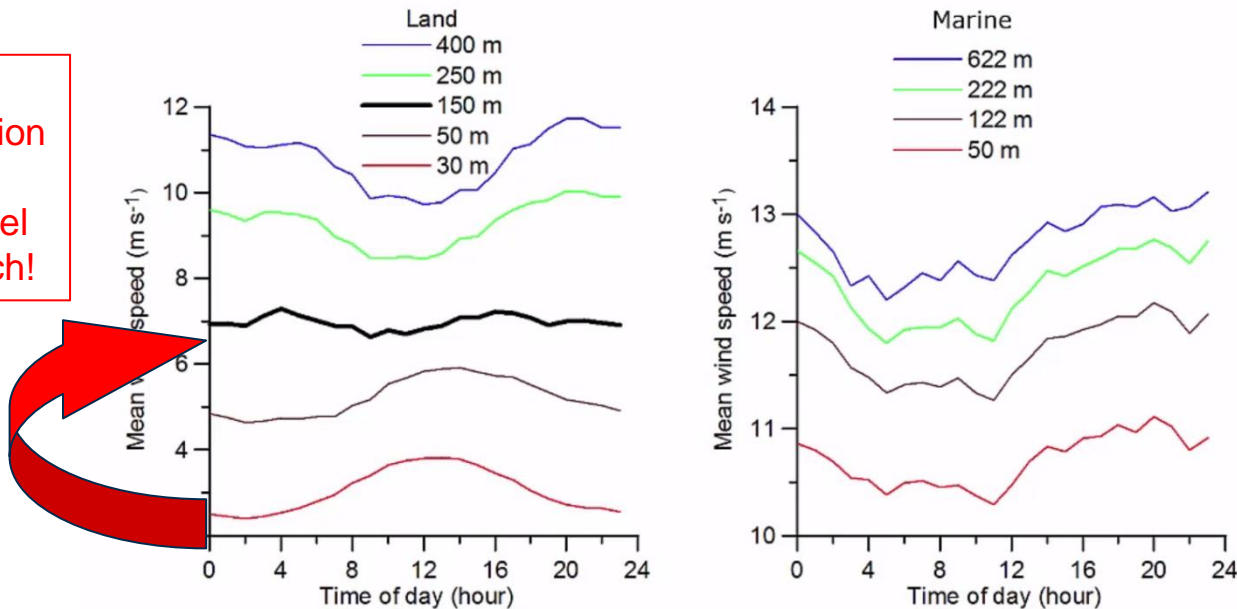
*Gryning et al., 2016: Boundary-Layer Meteorology*

Quelle: DTU Department of Wind Energy (2017), Lecture 4 Wind Profiles

# Beispiel: Low-level jet

## Diurnal wind variability

Einfache Transformation durch Höhenformel nicht möglich!



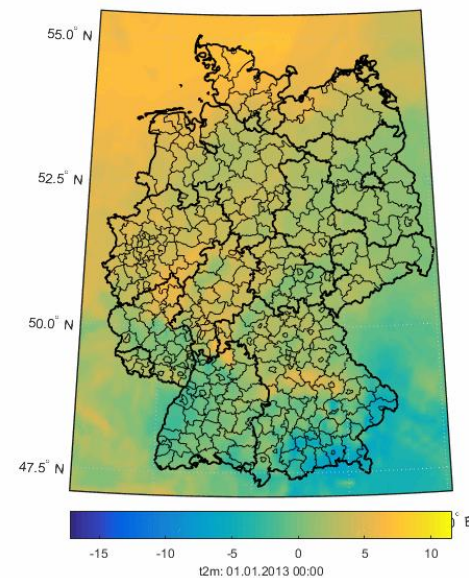
Gryning et al., 2016: *Boundary-Layer Meteorology*

Quelle: DTU Department of Wind Energy (2017), Lecture 4 Wind Profiles



# Reanalyse-Daten

- Neuberechnung alter Beobachtungsdaten mit neuen Modellen
- Konsistenter Datensatz über langen Zeitraum
- Synthese verschieden Beobachtungsnetzwerke möglich
- COSMO-REA6: 6x6km-Netz, 1997-2014



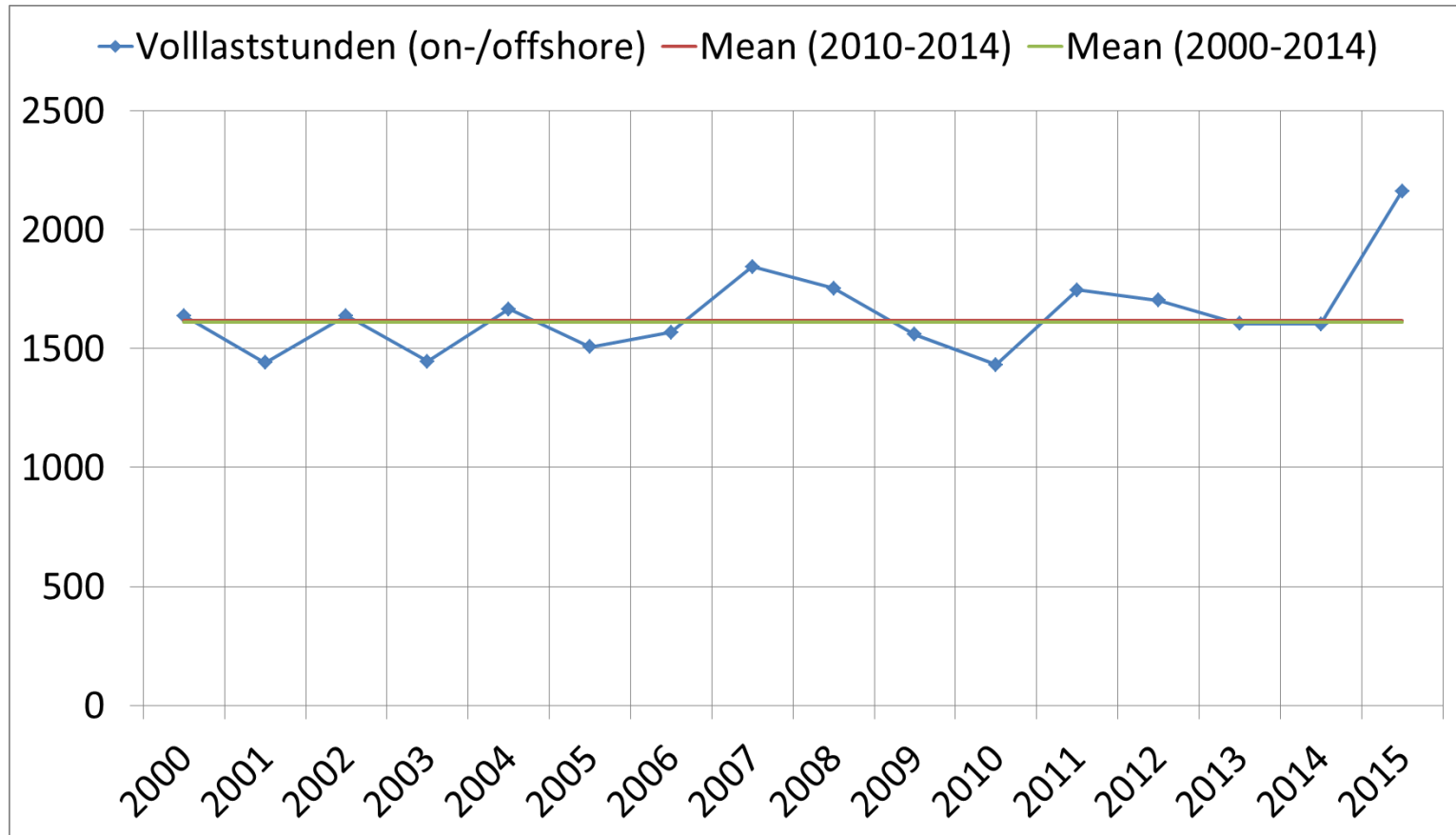
# **EINFLUSS AUF DIE STROMPREISMODELLIERUNG**

# Einfluss auf die Strompreismodellierung

- Dargebotsabhängigkeit des Energiesystems nimmt zu
- Räumliche und zeitliche Modellierungsauflösung muss ebenfalls zunehmen
  - Räumlich: Neue Standorte (post EEG?)
  - Zeitlich: Volllaststunden, Einspeiseprofil
- Auswahl von Wetterjahren wird zunehmend ein kritischer Modellierungsparameter
  - Anzahl der betrachteten Wetterjahre

# Zeitliche Komponente

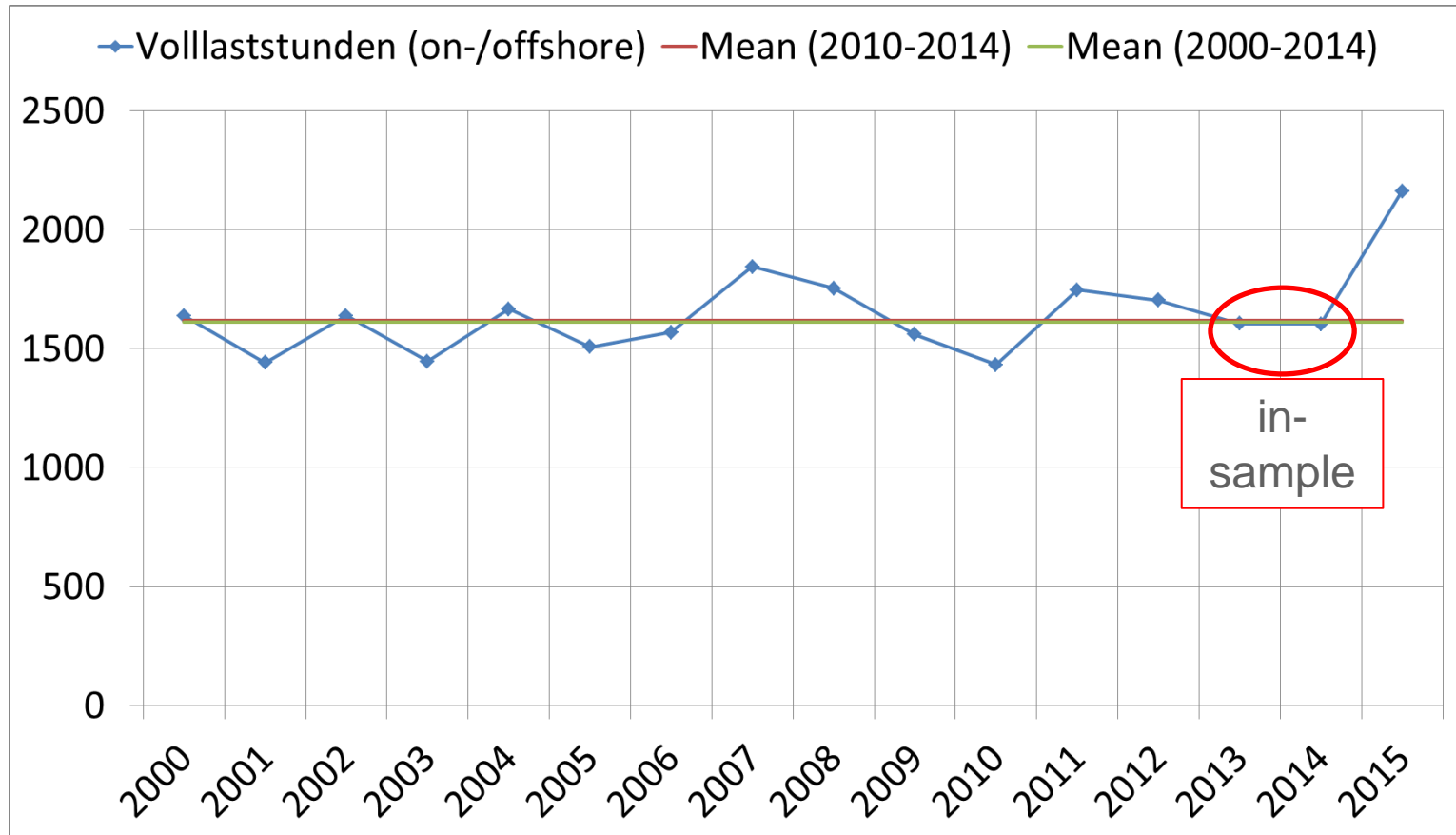
## Langfristige Modellierung/Prognose



Quelle: Bundesverband WindEnergie (2017), Installierte Windenergieleistung in Deutschland/Entwicklung der Windstrom einspeisung

# Zeitliche Komponente

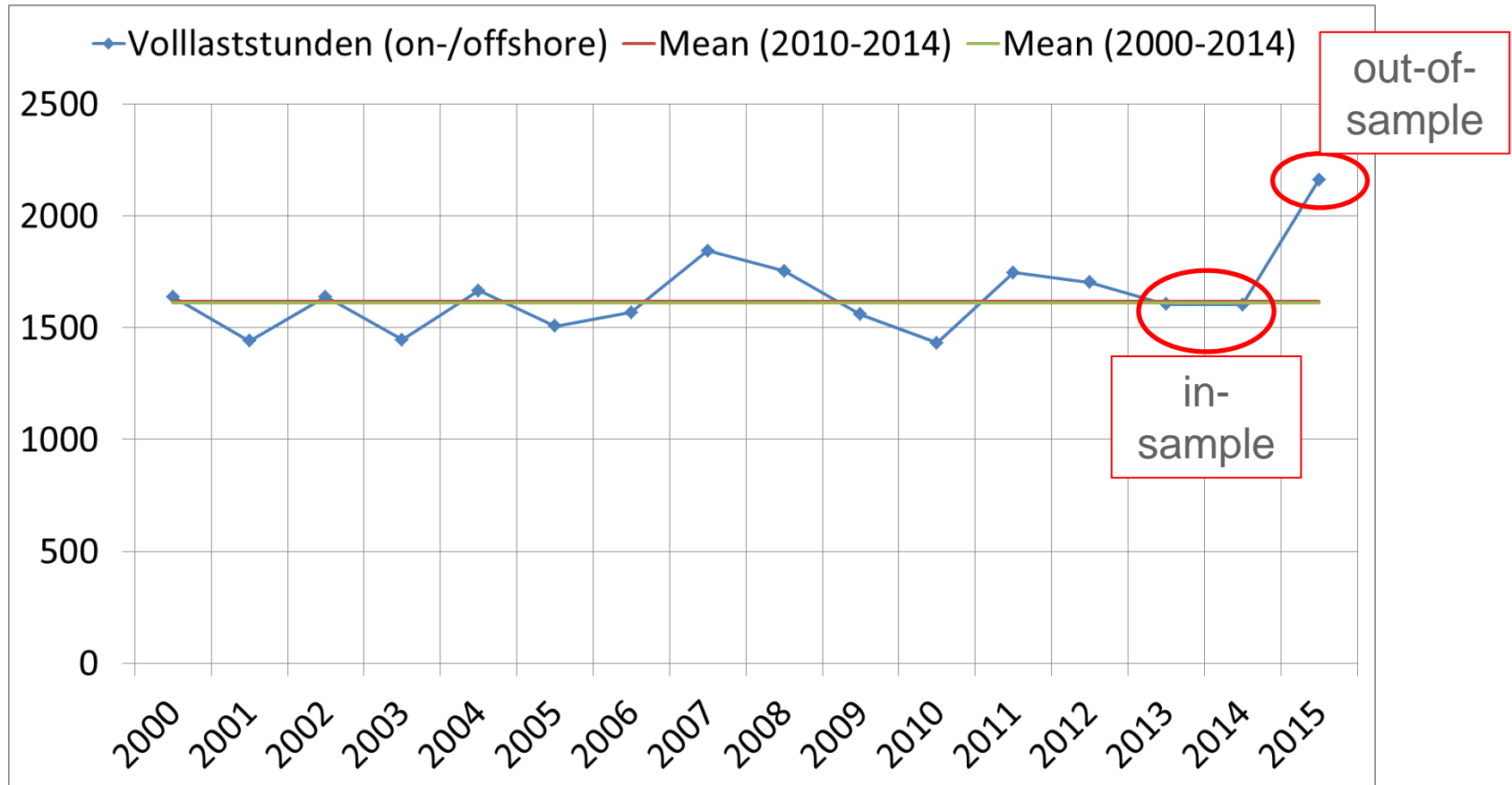
## Langfristige Modellierung/Prognose



Quelle: Bundesverband WindEnergie (2017), Installierte Windenergieleistung in Deutschland/Entwicklung der Windstrom einspeisung

# Zeitliche Komponente

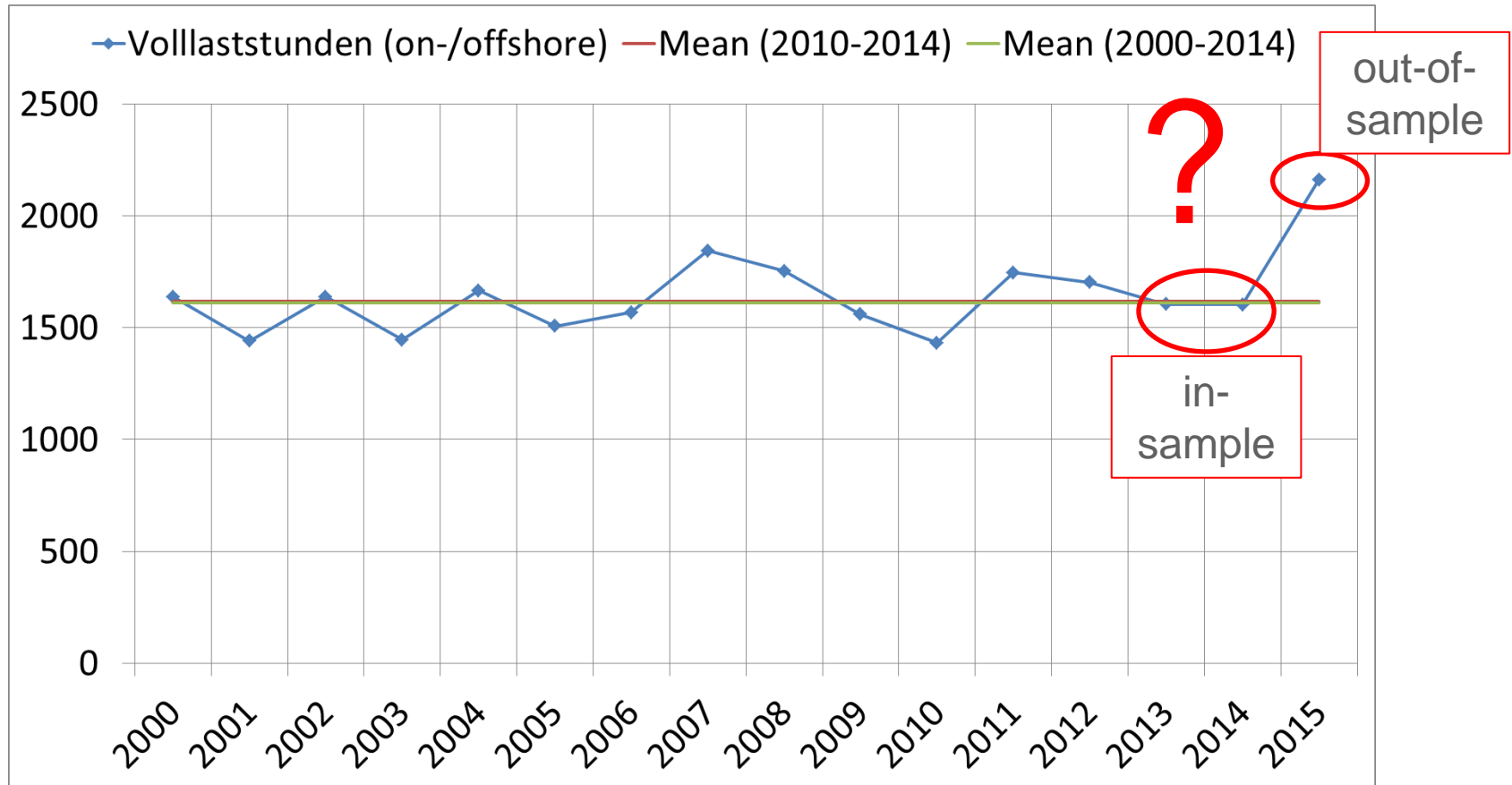
## Langfristige Modellierung/Prognose



Quelle: Bundesverband WindEnergie (2017), Installierte Windenergieleistung in Deutschland/Entwicklung der Windstromeinspeisung

# Zeitliche Komponente

## Langfristige Modellierung/Prognose



Quelle: Bundesverband WindEnergie (2017), Installierte Windenergieleistung in Deutschland/Entwicklung der Windstromeinspeisung

# Zeitliche Komponente

## Langfristige Modellierung/Prognose

- Preisprognoseintervalle in vielen statistischen Modellen zu schmal  
→ Grund: Zu kurze Wetterhistorie?

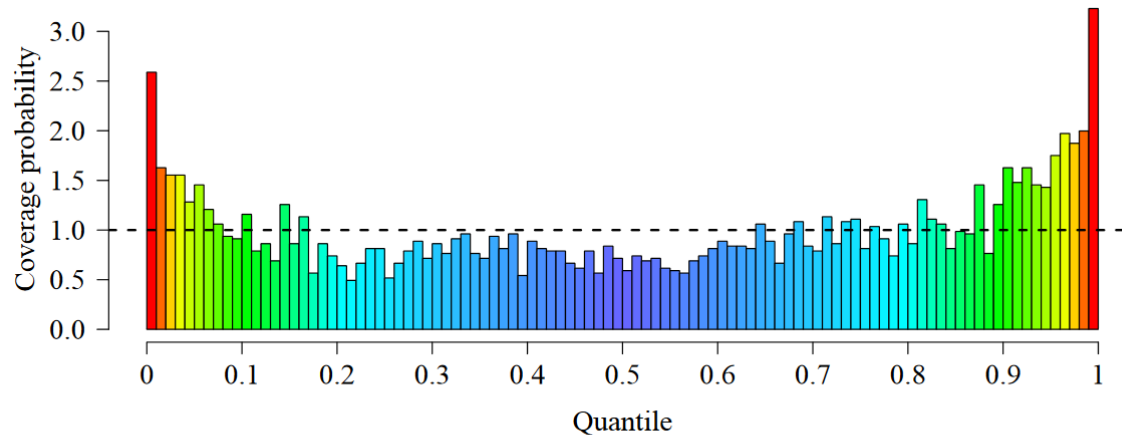


Figure 15: Histogram of the empirical coverage of the X-Model with uniform distribution (dashed line). The colors for the quantile match these in Figures (13) and (14).

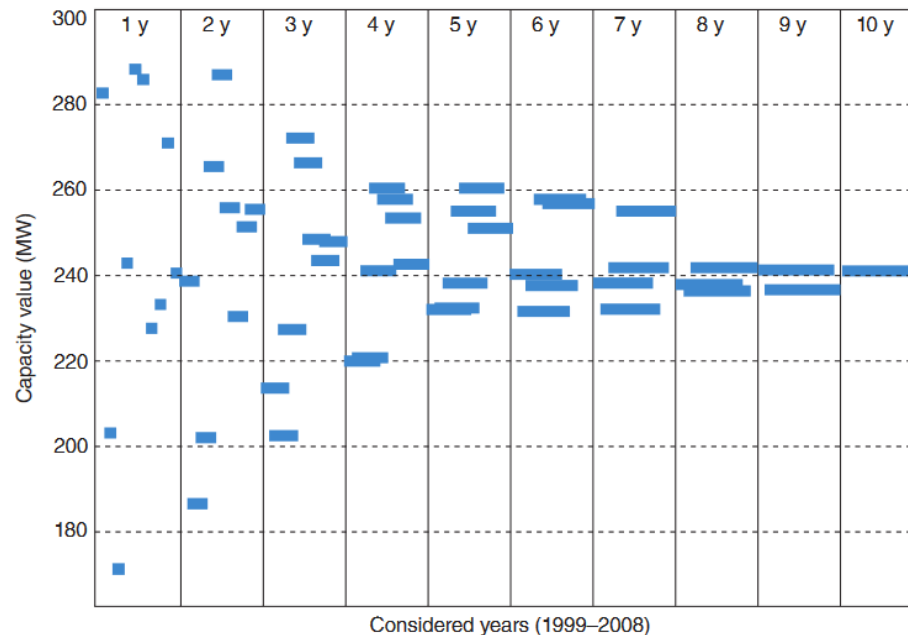
Quelle: Ziel und Steinert (2016), Electricity Price Forecasting using Sale and Purchase Curves: The X-Model



# Zeitliche Komponente

## Langfristige Modellierung/Prognose

### Effective load carrying capability

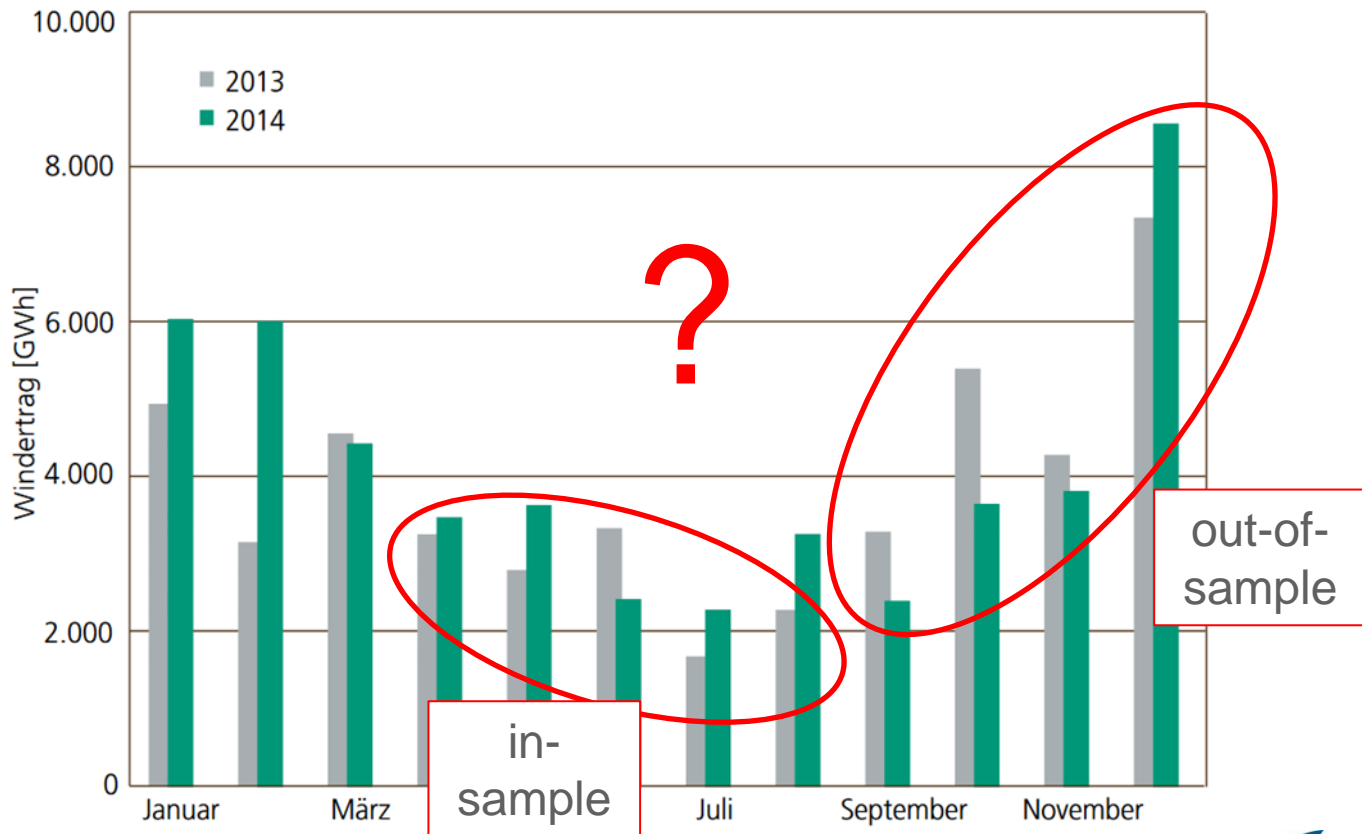


**FIGURE 9** | Multiple-year ELCC results for 1000-MW wind power in Ireland (image from Ref 27, formatted for consistency).

Quelle: Milligan et al. (2017), Capacity value assessments of wind power

# Zeitliche Komponente

## Kurzfristige Modellierung/Prognose



Quelle: Fraunhofer IWES (2014), Windenergie Report Deutschland 2014

# ZUSAMMENFASSUNG

# Zusammenfassung

- Zunehmende Wetterabhängigkeit der deutschen und europäischen Energiewirtschaft
- Stärkerer wissenschaftlicher Fokus auf die Auswahl geeigneter Wetter- und Erneuerbarendaten
- Zunehmende räumliche und zeitliche Auflösung mit langer Datenhistorie (oder geeigneter Wetterjahrauswahl) notwendig