

WEA-Auslegung für die Markt- und Systemintegration

Berlin, 5.7.2013

Ralf Bischof

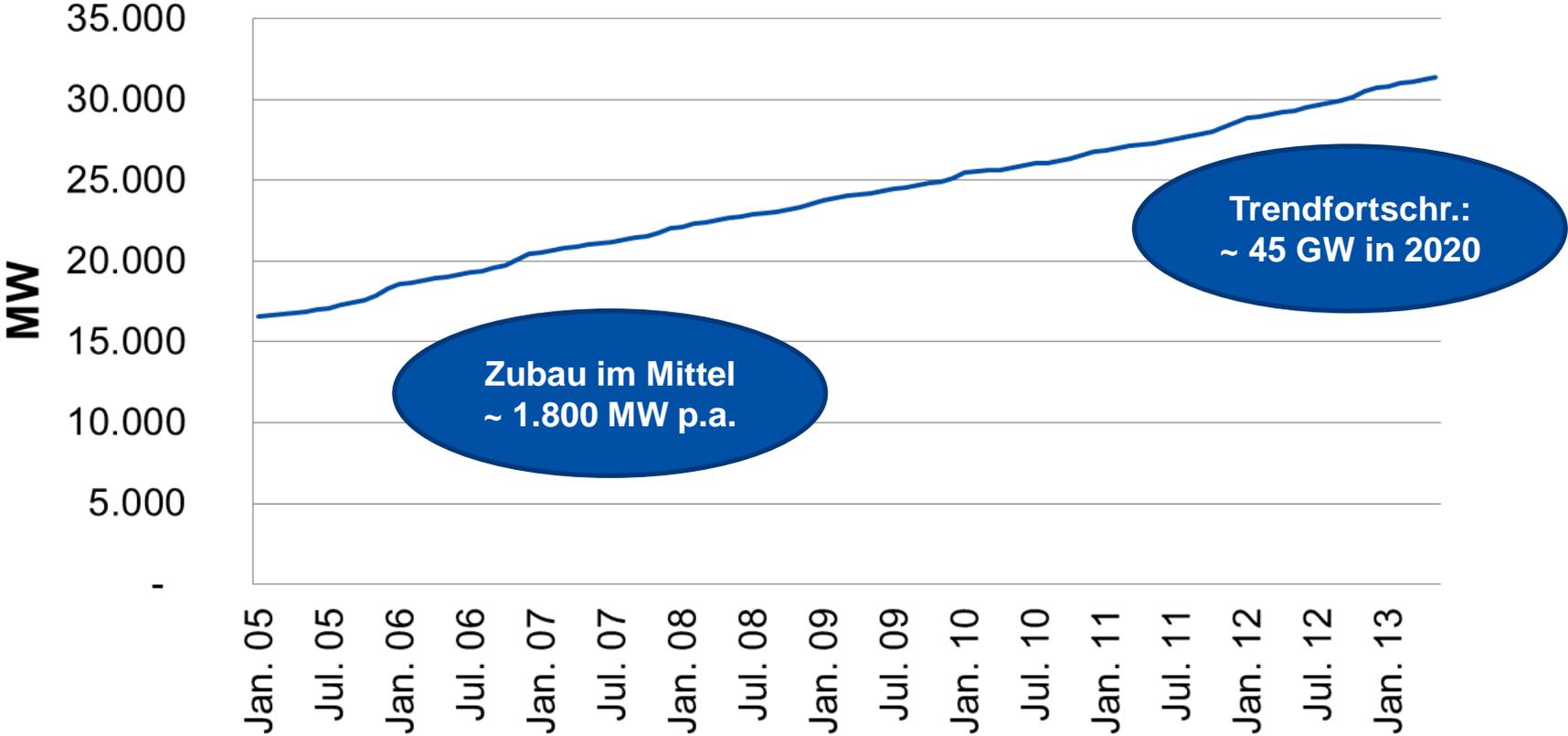
Green Energy Products, RWE Innogy GmbH

VORWEG GEHEN

Eine Vorbemerkung

Zubau Wind onshore in Deutschland im Mittel sehr konstant

Installierte Windleistung onshore pro Monat



Quelle: www.windmonitor.de

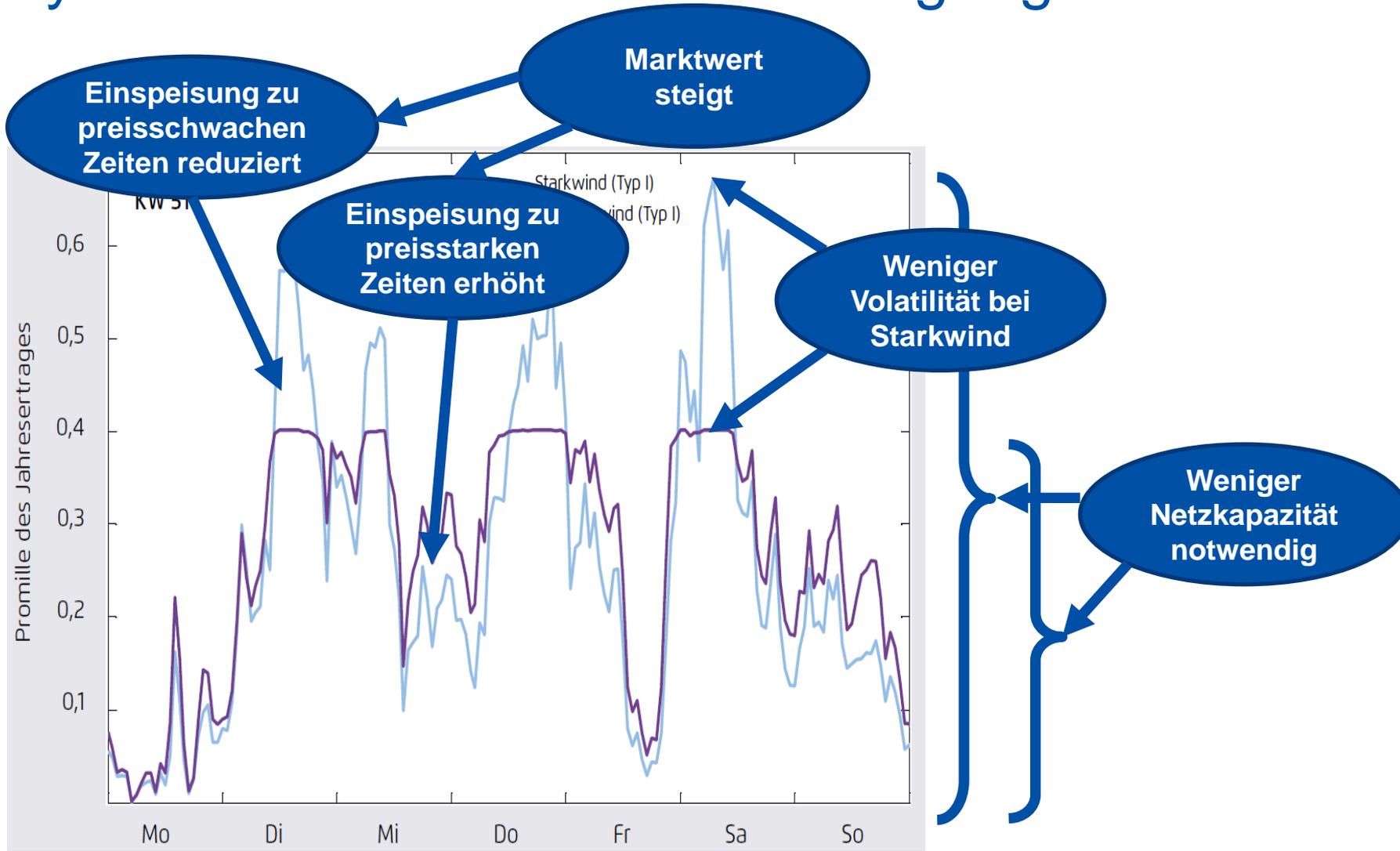
System-Optimierung

Ein Ergebnis der Kurzstudie:

3. Eine systemoptimierte Auslegung von Windanlagen ermöglicht eine stetigere Einspeisung mit weit höheren Volllaststunden und stellt geringere Anforderungen an das Stromsystem.

- > Eigentlich keine überraschende Erkenntnis (z.B. Annahmen bei Dena-Netzstudie II)
- > Aber breite Diskussion fand bisher nicht statt. Warum?

Systemeffekte bei anderer Auslegung



Quelle: IWES

System-Optimierung und Standort-Optimierung

- > Heute findet durch WEA-Auslegung nur Standort-Optimierung statt, aber keine System-Optimierung, da den Investoren die Signale (Markt/Regulierung) dafür fehlen
 - Marktwert der produzierten Energie
 - Kosten des Ausbaus von Verteil- und Übertragungsnetzen
 - Kosten für Bereitstellung von Regelkapazität
- > Auch das System-Optimum bleibt Standort-abhängig (Windhöufigkeit, Netzeinbindung, regionales Last-Management ...)

Hohe Volllaststunden ...

- > ... sind kein Wert an sich, sondern Ausdruck einer höheren Wertigkeit für das System.

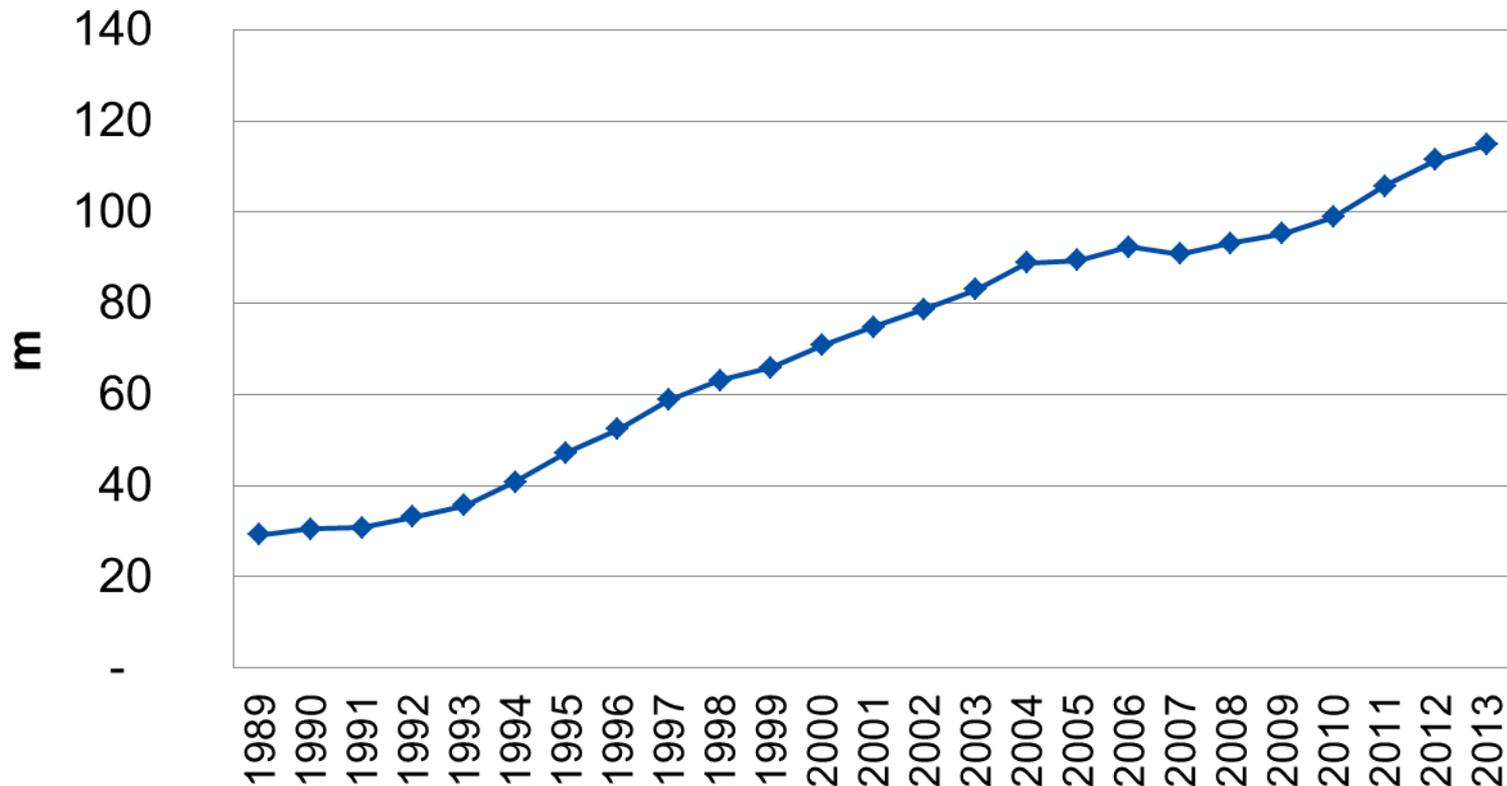
- > ... können u.a. erreicht werden durch
 - höhere Nabenhöhen
 - größere Rotorfläche bei gleicher Nennleistung
 - Optimierung der Leistungskennlinie
 - Optimierung der Windpark-Auslegung (wake-effect)
 - Planung (Schall, Schatten, Einspeisemanagement, ...)

- > ... können bei integriertem WEA- bzw. Windpark-Design ohne Anstieg der Erzeugungskosten realisiert werden.

Parameter Nabenhöhe (m)

Deutliche Steigerung der Nabenhöhe seit Ende der 80er Jahre

Nabenhöhe neuer WEA in Deutschland



Quelle: www.windmonitor.de

Aber: Große regionale Unterschiede in der Nabhöhe – Beispiel Zubau 2012

Rang	Bundesland / Region	Zubau in 2012			Durchschnittliche Anlagenkonfiguration in 2012		
		Zubau-Leistung 2012 (MW)	Zubau WEA 2012 (WEA)	Anteil der zugebauten Leistung am Gesamtzubau	Ø Anlagenleistung (kW)	Ø Rotor-durchmesser (m)	Ø Nabhöhe (m)
1	Niedersachsen	360,58	154	14,8%	2.341	84,9	85,3
2	Schleswig-Holstein	332,65	135	13,6%	2.464	84,2	81,7
4	Mecklenburg-Vorpommern	307,92	124	12,6%	2.483	90,7	100,0
3	Rheinland-Pfalz	287,50	100	11,8%	2.875	96,0	129,1
5	Brandenburg	248,06	110	10,2%	2.255	88,0	113,4
6	Bayern	200,50	81	8,2%	2.475	94,3	133,9
7	Sachsen-Anhalt	180,75	84	7,4%	2.152	86,7	110,6
8	Nordrhein-Westfalen	133,55	65	5,5%	2.055	79,8	101,7
9	Hessen	122,40	53	5,0%	2.309	86,8	127,5
10	Thüringen	102,30	47	4,2%	2.177	91,9	114,8
11	Saarland	31,60	15	1,3%	2.107	89,7	102,7
12	Sachsen	27,05	13	1,1%	2.081	82,2	97,9
13	Baden-Württemberg	18,90	9	0,8%	2.100	82,9	129,9
14	Bremen	5,70	2	0,2%	2.850	93,0	113,0
15	Hamburg	0,00	0	0,0%	-	-	-
15	Berlin	0,00	0	0,0%	-	-	-
	Nordsee	80,00	16	3,3%	5.000	120,0	90,0
	Ostsee	0,00	0	0,0%	-	-	-
	Gesamt	2.439,46	1.008	100%	2.420	88,5	109,8

Quelle: Deutsche Windguard GmbH

Parameter spezifische Flächenleistung

= Nennleistung / Rotorfläche (W/m²)

Zusammenhang von spez. Flächenleistung und Volllaststunden schon lange bekannt

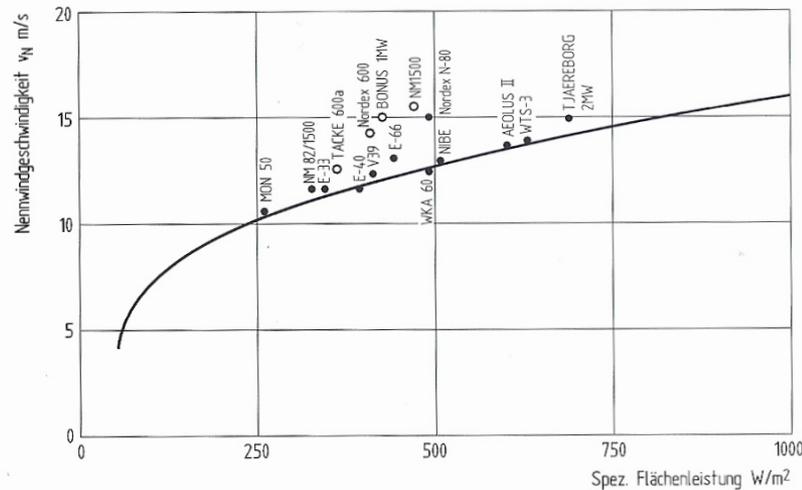


Bild 14.38. Näherungsweise Abhängigkeit der Nennwindgeschwindigkeit von der spezifischen Flächenleistung

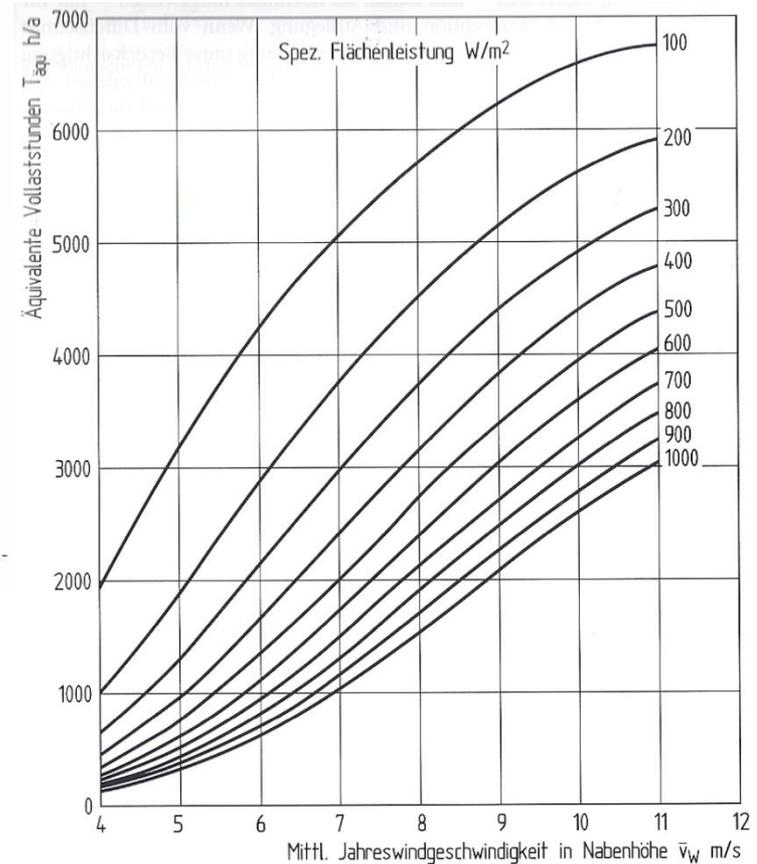


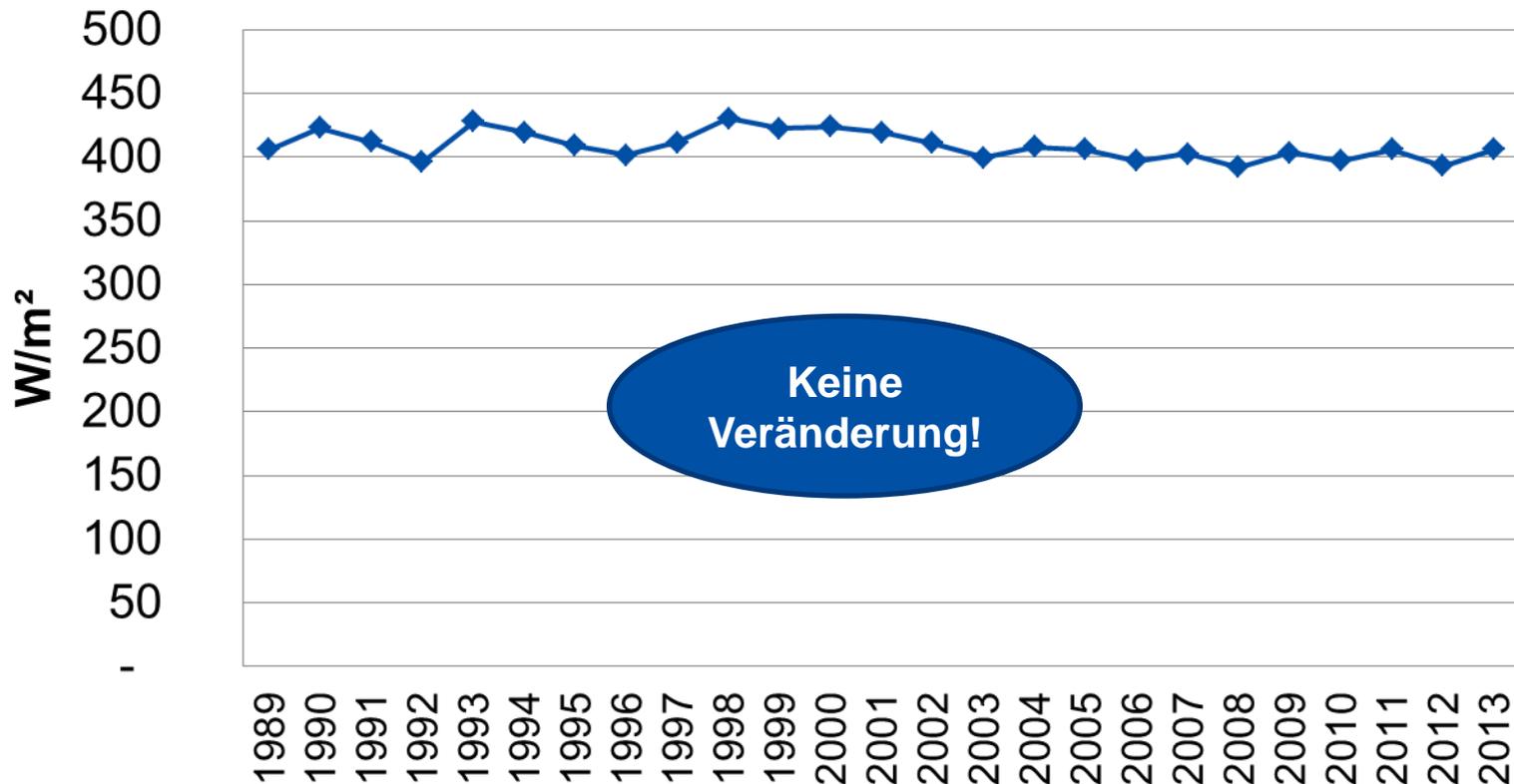
Bild 14.39. Näherungsweise Ermittlung der äquivalenten Volllaststunden einer Windkraftanlage in Abhängigkeit von der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit und der spezifischen Flächenleistung (angenommene technische Verfügbarkeit 100 %)

Quelle: Erich Hau
Windkraftanlagen
1. Auflage: 1988



Verhältnis Nennleistung zu Rotorfläche in Deutschland seit über 20 Jahren konstant

Spezifische Flächenleistung neue WEA in Deutschland



Quelle: www.windmonitor.de

Warum gibt es keine Veränderung der spez. Flächenleistung?

Aus Investorensicht:

- > Ertrag sinkt (an allen Standorten) – im Gegensatz zur Erhöhung der Nabenhöhe
- > Keine Beteiligung an Netzausbaukosten
- > Jede produzierte Kilowattstunde wird gleich bewertet

Optionen

Was kann man tun?

- > Signale (Markt/Regulierung) für optimierte Auslegung müssen bei Investoren ankommen
 - Marktwert der Energie
 - Kosten für Netzausbau, Netzverluste, Engpaßmanagement
 - Bedarf und Angebot von Regelenergie

- > Signale für Investoren dürfen nicht durch gegenläufige Signale für den Betrieb konterkariert werden

- > Hindernisse für Optimierung müssen abgebaut werden (Höhenbegrenzungen, Befeuerung, Zuschnitt und Lage von Eignungsgebieten, ...)

