



Wie viel Fläche für die Windenergie in Schleswig-Holstein ?

**Holger Diedrich, Riepsdorf
Diplom-Geograph, Dipl.-Ing. (FH)**

Online-Informationssystem zur Windenergie in SH

Start - Windenergie Sch... ArcGIS - Informationssy...
www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=fd30a2875818437e85db2579c57503ab&extent=8.0609,53.5892,11.4832,54.875

ArcGIS ▾ Informationssystem zur Regionalplanung Windenergie Schleswig-Holstein 2016/17 Anmelden

Details Grundkarte Freigeben Drucken Messen Adresse oder Ort suchen

Info Inhalt Legende

Inhalt

- WKA in Betrieb 31.12.16, SH Süd/Ost (Quellen: Bundesnetzagentur, LLUR SH)
- Vorranggebiete 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 1 (Quelle: Landesplanung SH, Dez. 2016)
- Vorranggebiete 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 2 (Quelle: Landesplanung SH, Dez. 2016)
- Vorranggebiete 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 3 (Quelle: Landesplanung SH, Dez. 2016)
- 800 Meter Puffer um Vorranggebiete
- Gemeinden mit Windkraft, Kennzahlen für WKA und Vorrangflächen
- Gemeinden ohne Windkraft
- Abgelehnte Potentialflächen 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 1 (Quelle: Landesplanung SH, Dez.2016)
- Abgelehnte Potentialflächen 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 2 (Quelle: Landesplanung SH, Dez.2016)
- Abgelehnte Potentialflächen 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 3 West (Quelle: Landesplanung SH, Dez.2016)
- Abgelehnte Potentialflächen 1.Entwurf RP Wind SH, Planungsraum 3 Ost (Quelle: Landesplanung SH, Dez.2016)
- Abwägungsbereiche RP Wind SH März 2016 (Quelle: Landesplanung SH)
- Bisherige Eignungsgebiete Windenergie SH 2017 (Quelle: Bundesnetzagentur, LLUR SH)

Esri.com Hilfe Nutzungsbedingungen Datenschutz Kontakt zu Esri Missbrauch melden

Earthstar Geographics | Esri, HERE, Garmin

POWERED BY esri

- **Datenquellen: Landesplanung, LLUR, Bundesnetzagentur, eigene Erhebungen**
- **Daten bilden Grundlage aller vorgestellten Berechnungen**

Öffentliche, kostenfreie Zugänge: www.windenergie-planung.de

Themen des Vortrags

1. Auswirkungen des 2 %- Flächenziels in Schleswig-Holstein

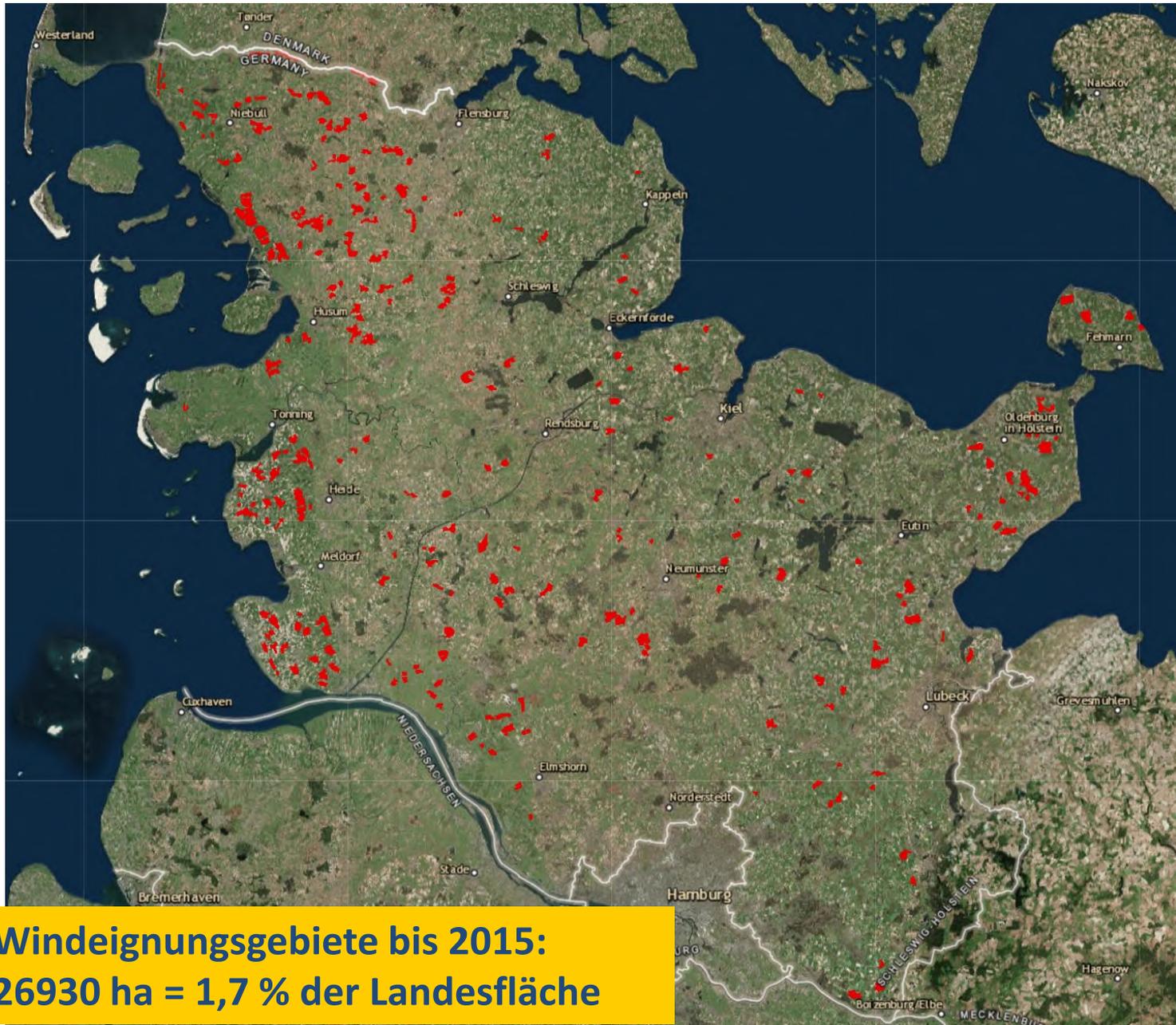
2. Braucht Schleswig-Holstein wirklich 2 % Fläche für neue Wind-Vorranggebiete?

- **Berücksichtigung der Bestands-WKA außerhalb der Vorranggebiete**
- **Ausnutzung zusätzliche Potentiale bei den Vorrangflächen**

3. Fazit

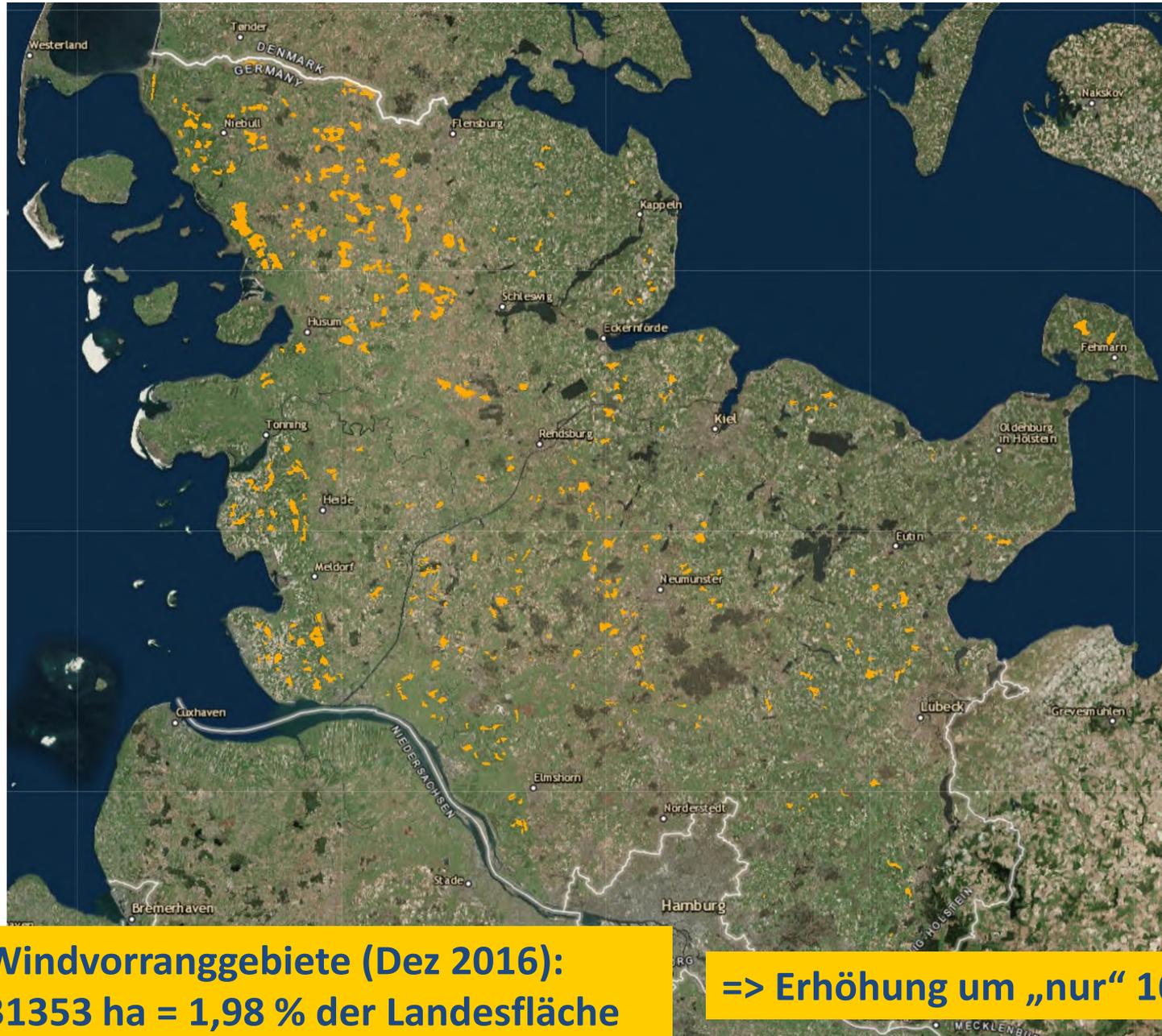
**Auswirkungen des 2 %
Windenergie-Flächenziels
der Landesregierung**

Windeignungsgebiete bis Juni 2015



➤ Windeignungsgebiete bis 2015:
26930 ha = 1,7 % der Landesfläche

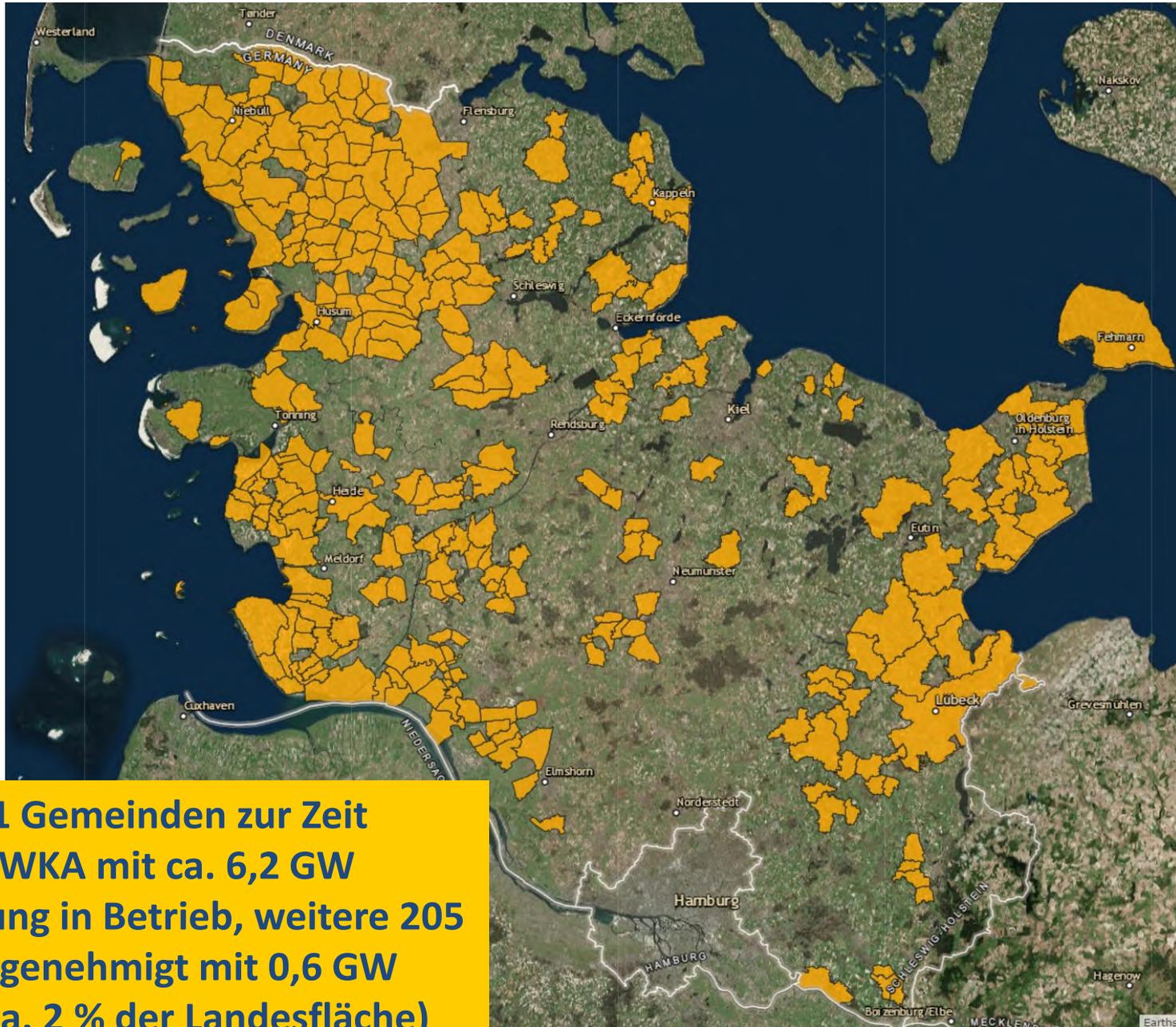
Windvorranggebiete (Planungsstand Dez. 2016)



➤ Windvorranggebiete (Dez 2016):
31353 ha = 1,98 % der Landesfläche

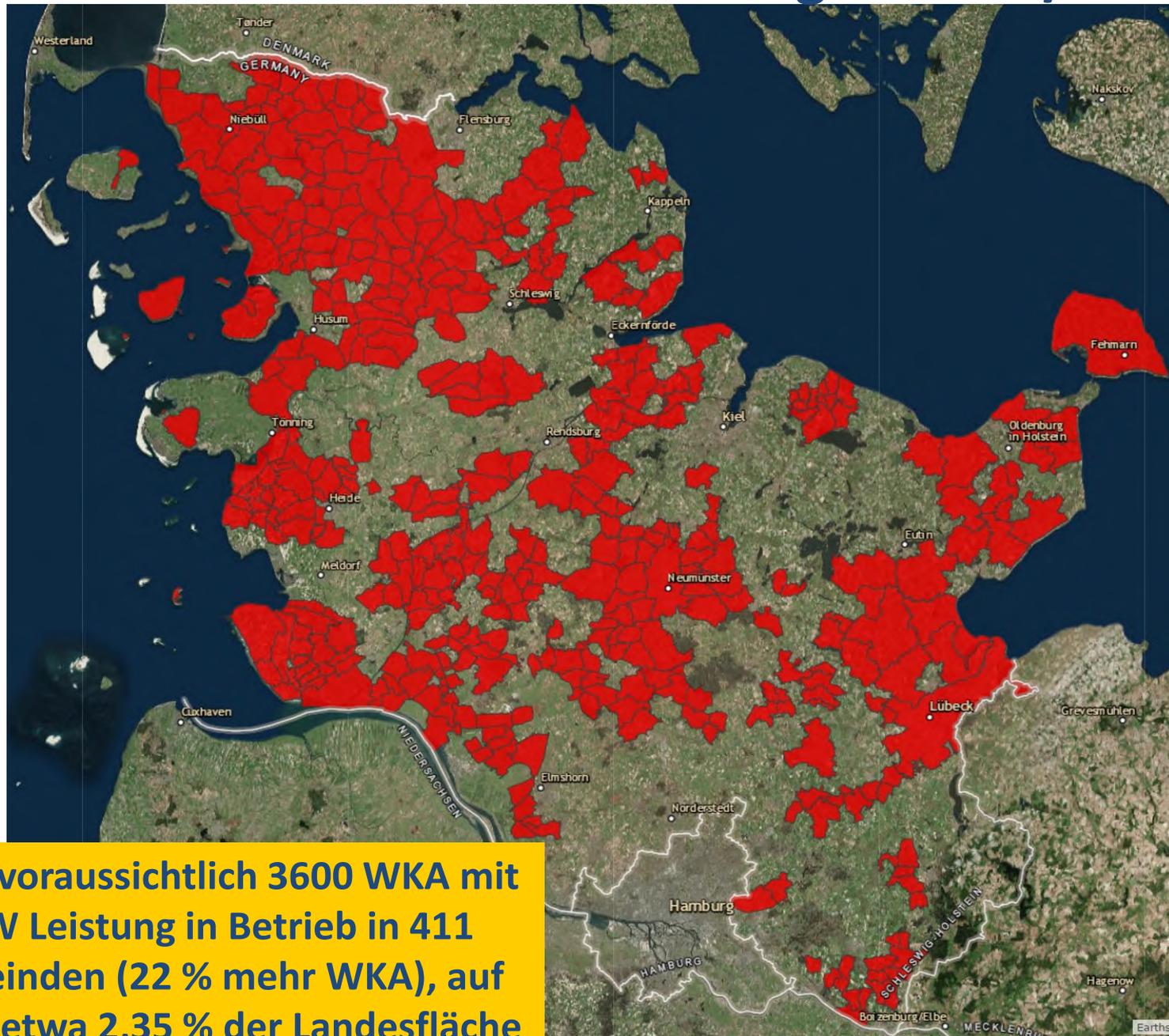
=> Erhöhung um „nur“ 16 %

Gemeinden mit Windkraftanlagen (Feb. 2017)



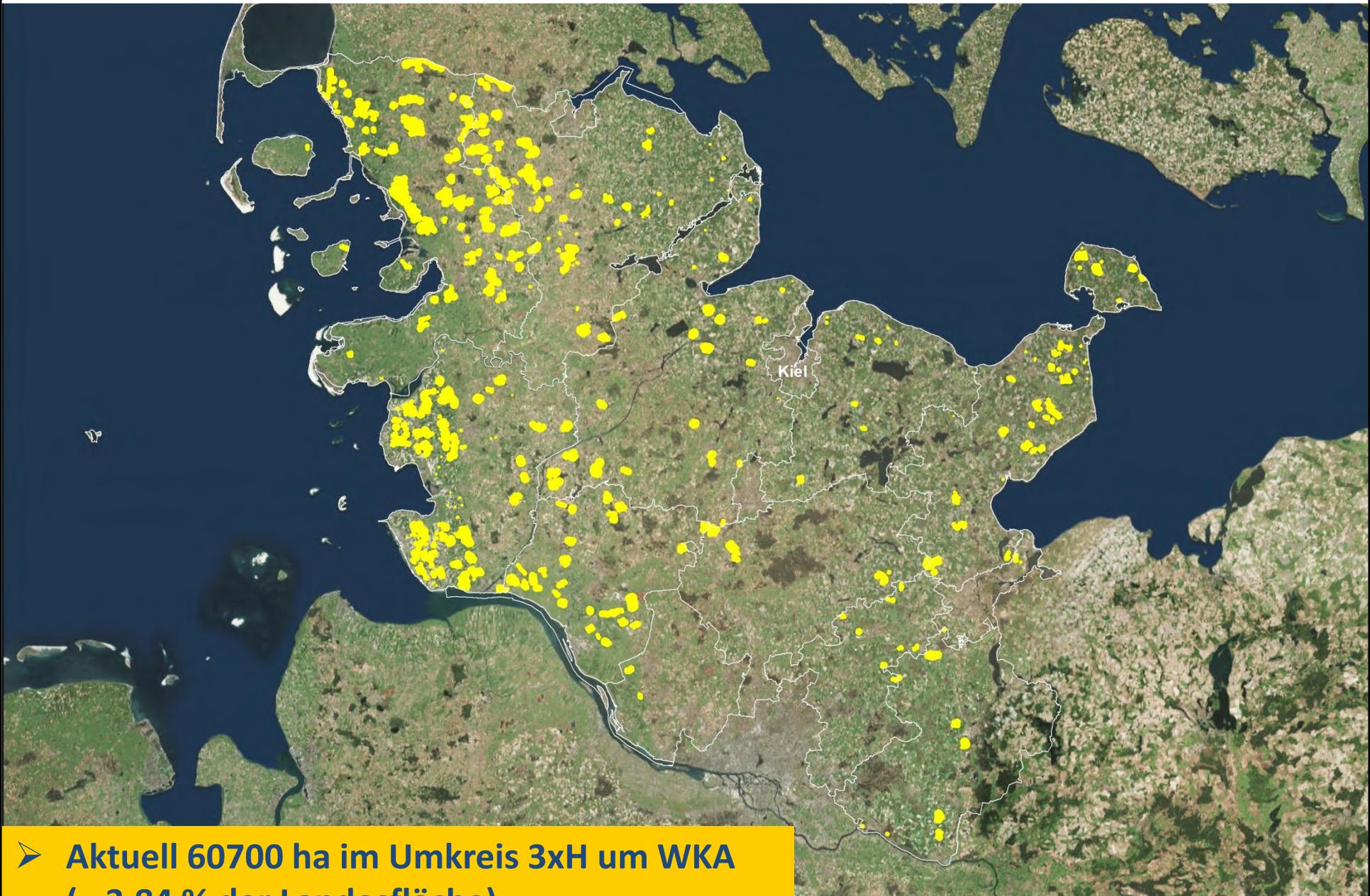
- In 291 Gemeinden zur Zeit 2961 WKA mit ca. 6,2 GW Leistung in Betrieb, weitere 205 WKA genehmigt mit 0,6 GW (auf ca. 2 % der Landesfläche)

Gemeinden mit Windkraftanlagen 2025/2030



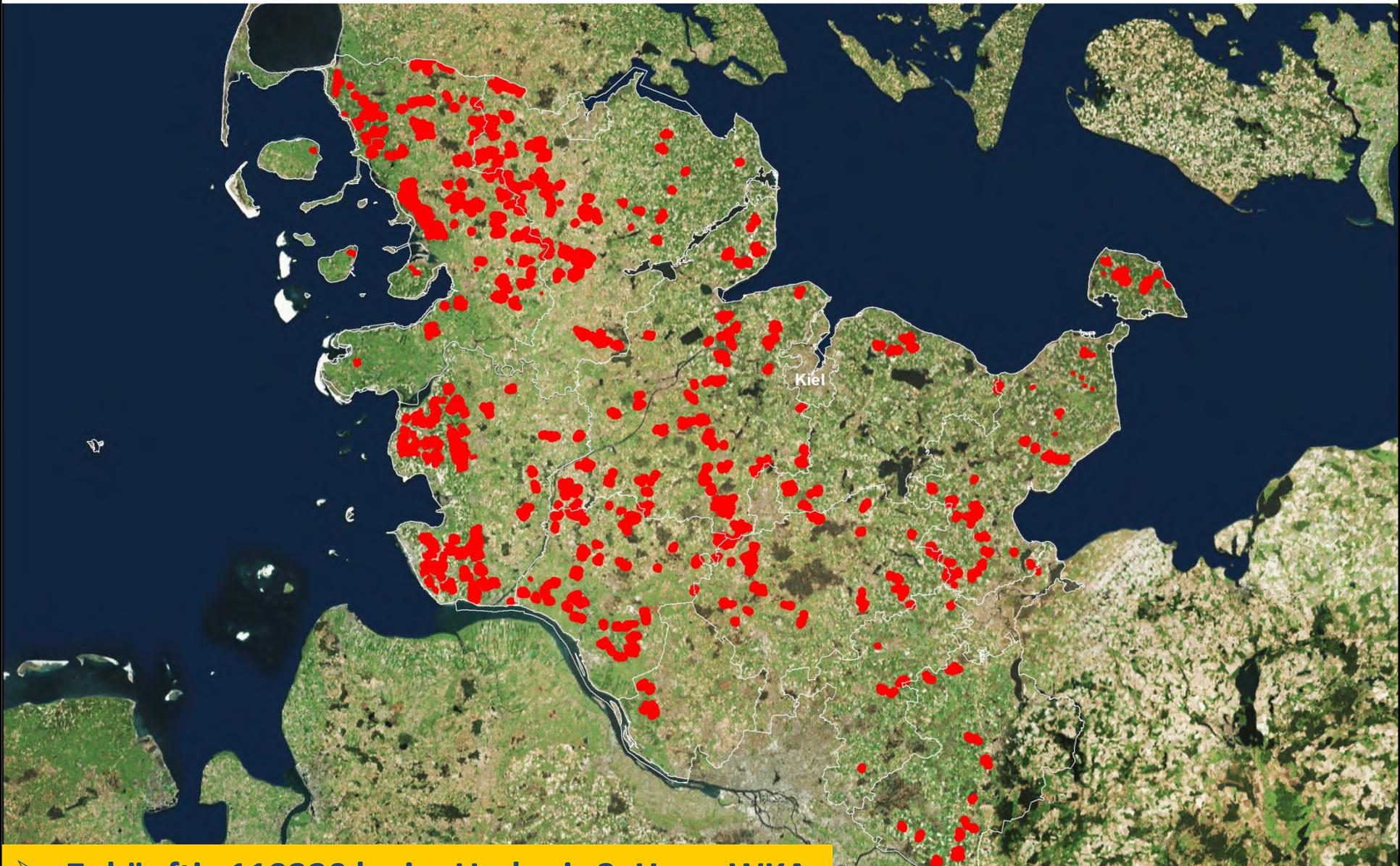
➤ 2025 voraussichtlich 3600 WKA mit 10 GW Leistung in Betrieb in 411 Gemeinden (22 % mehr WKA), auf dann etwa 2,35 % der Landesfläche

Flächen um WKA mit 3 x Anlagenhöhe, Feb. 2017



➤ Aktuell 60700 ha im Umkreis 3xH um WKA
(= 3,84 % der Landesfläche)

Flächen um WKA mit 3 x Anlagenhöhe, Szenario 2025/30

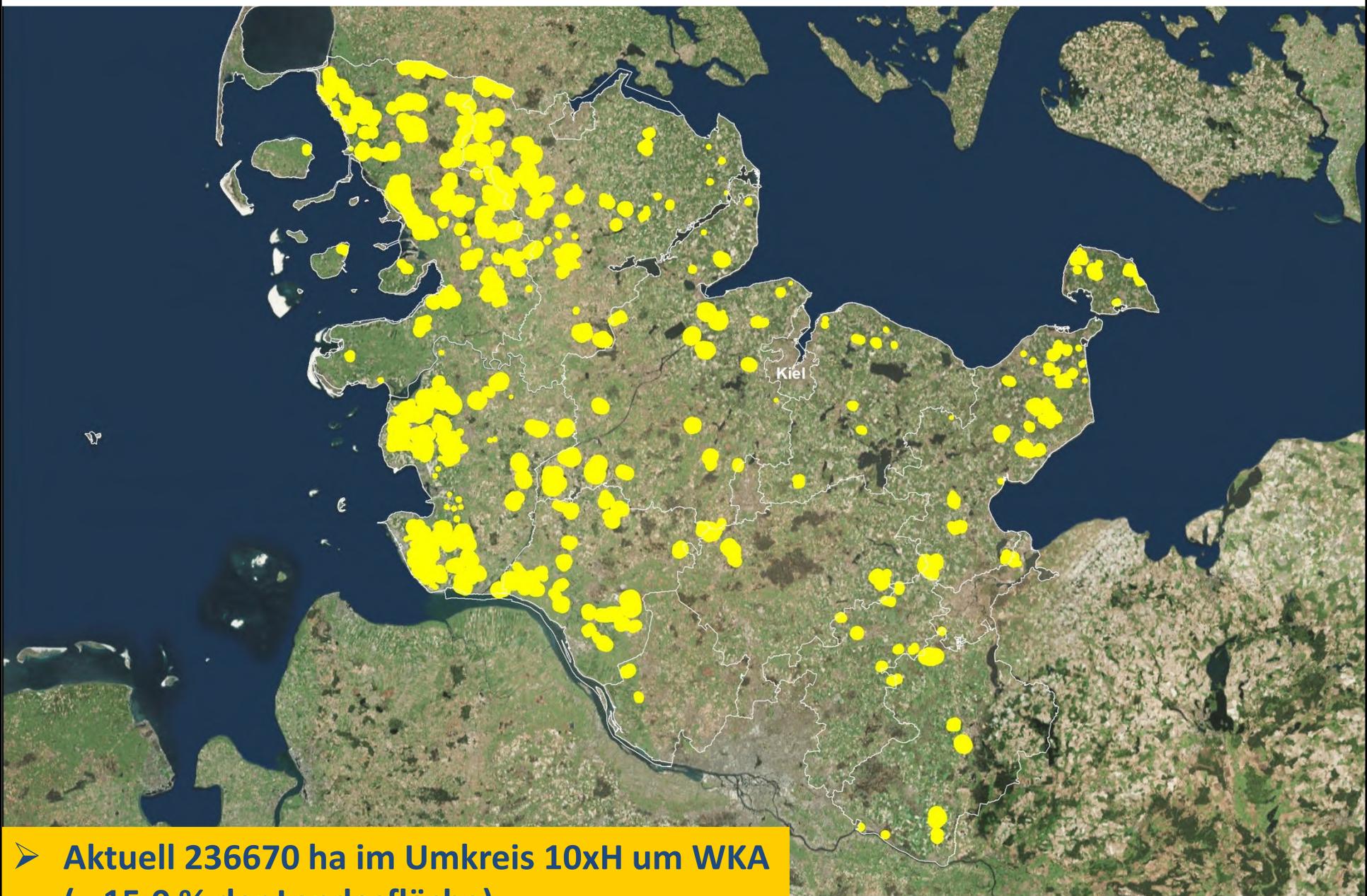


Kiel

➤ Zukünftig 119320 ha im Umkreis 3xH um WKA
(= 7,55 % der Landesfläche)

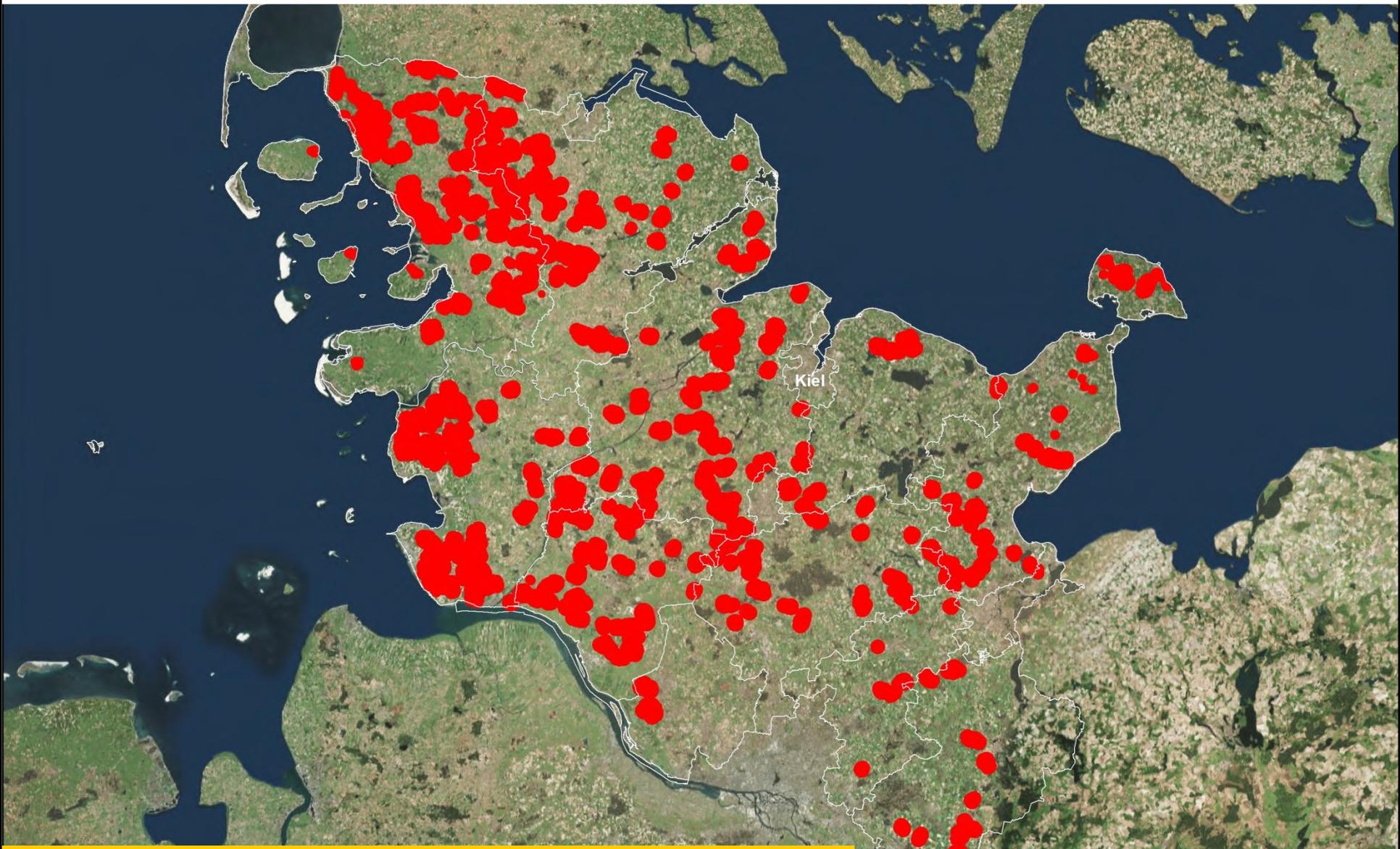
=> Erhöhung um 97 % !!!

Flächen um WKA mit 10 x Anlagenhöhe, Feb. 2017



➤ Aktuell 236670 ha im Umkreis 10xH um WKA
(= 15,0 % der Landesfläche)

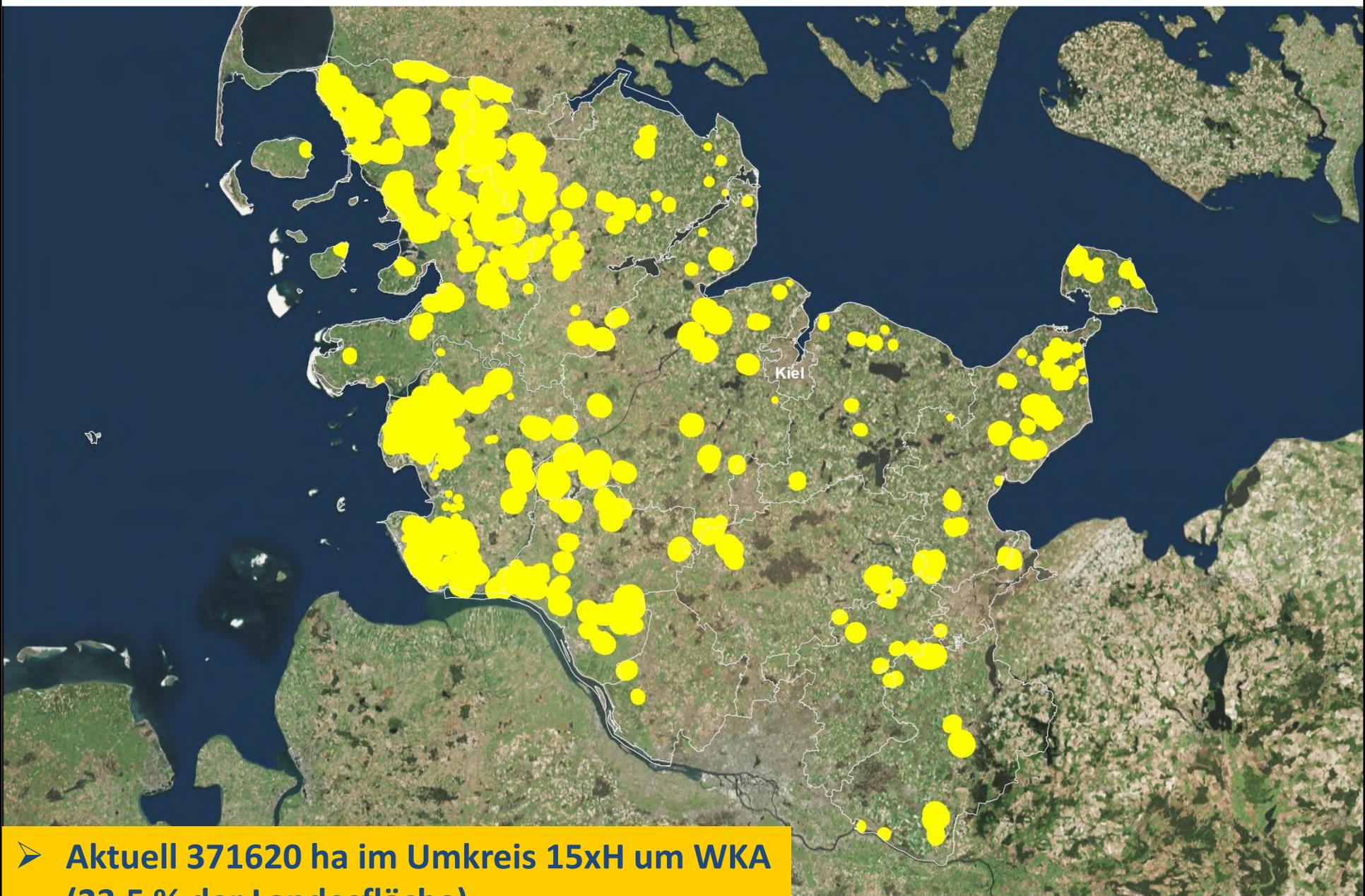
Flächen um WKA mit 10 x Anlagenhöhe, Szenario 2025/30



➤ Zukünftig 386930 ha im Umkreis 10xH um WKA
(= 24,5 % der Landesfläche)

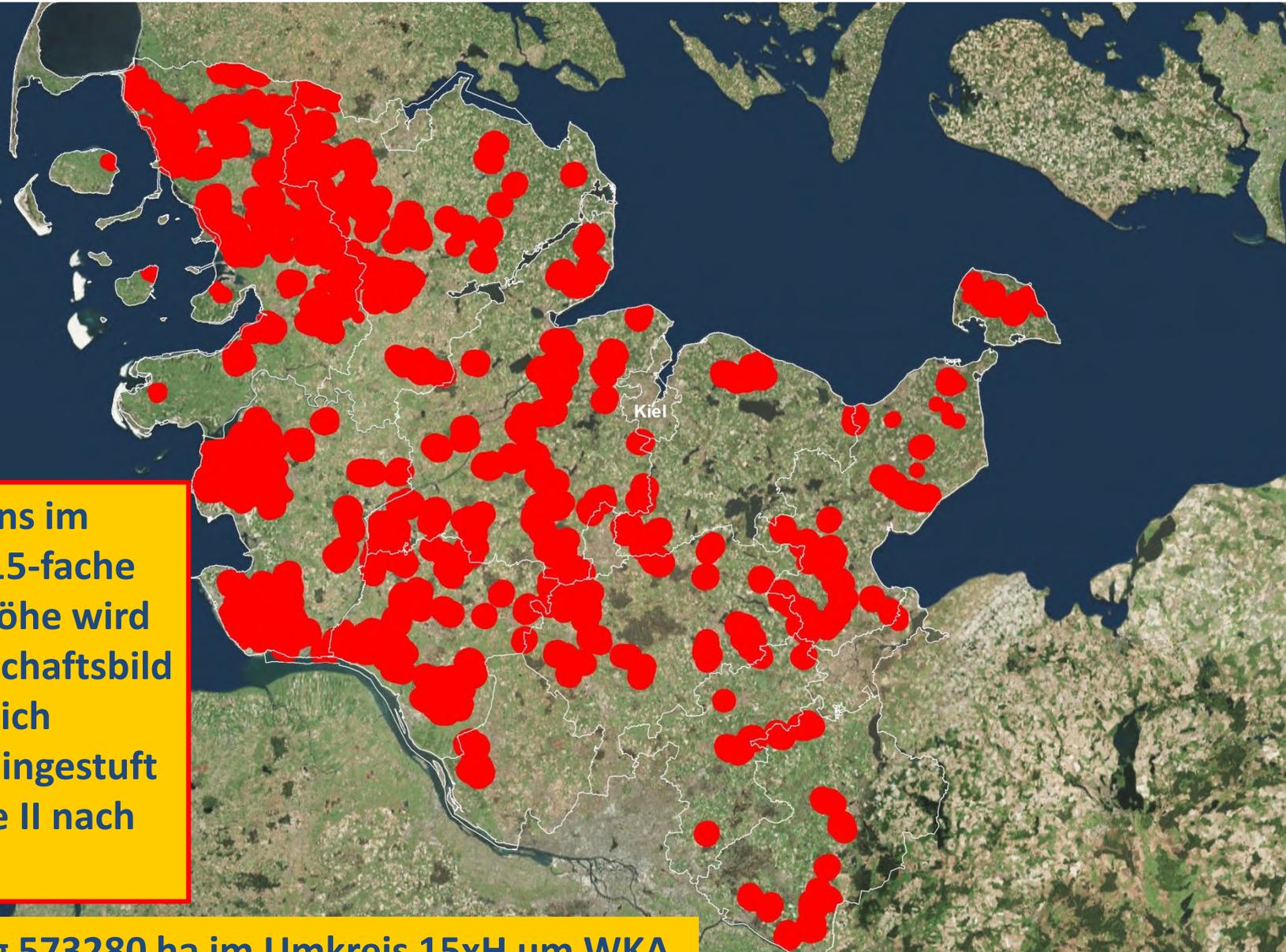
=> Erhöhung um 64 % !

Flächen um WKA mit 15 x Anlagenhöhe, Feb. 2017



➤ Aktuell 371620 ha im Umkreis 15xH um WKA
(23,5 % der Landesfläche)

Flächen um WKA mit 15 x Anlagenhöhe, Szenario 2025/30

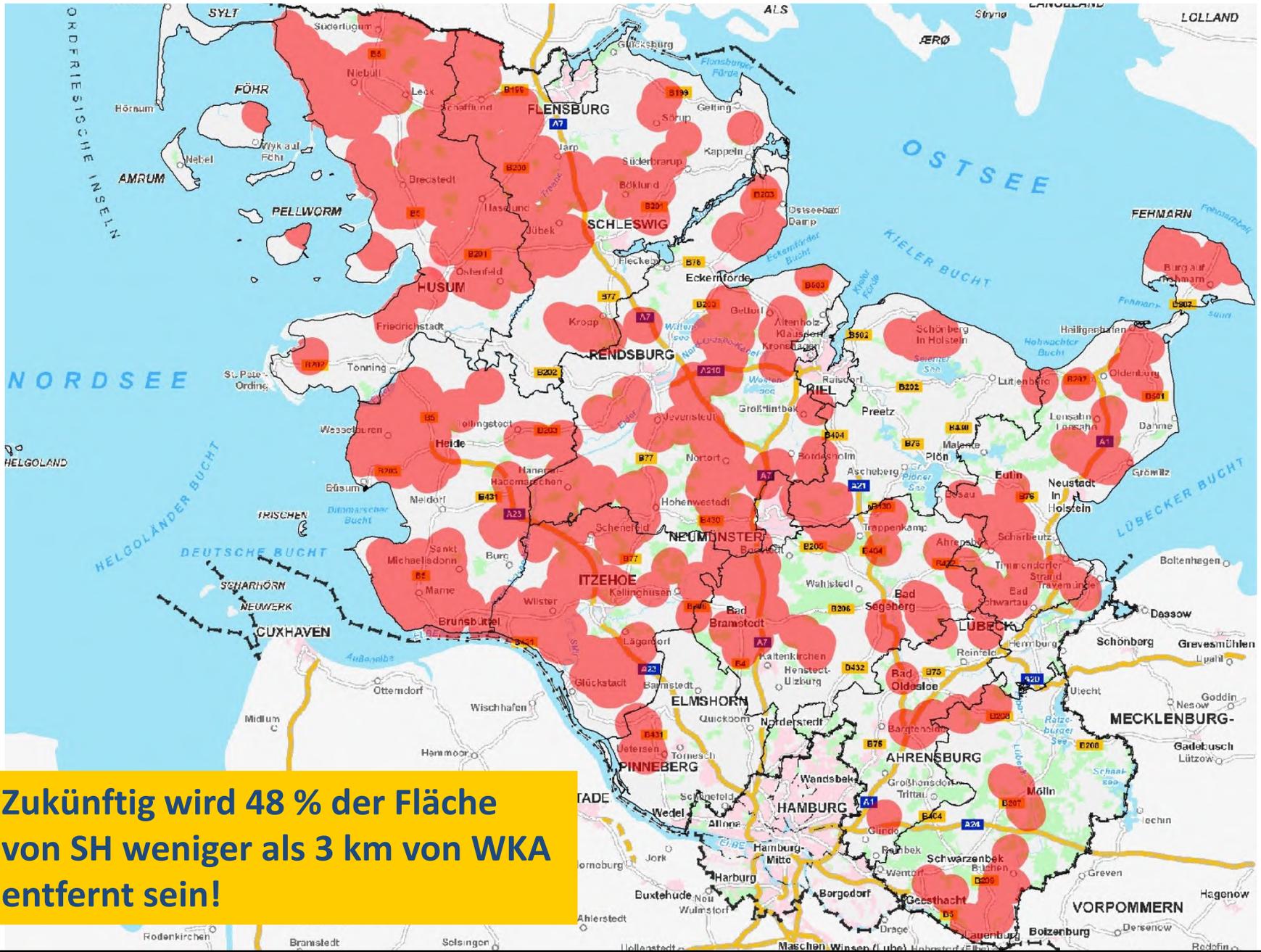


➤ Mindestens im
Umkreis 15-fache
Anlagenhöhe wird
das Landschaftsbild
als erheblich
belastet eingestuft
(Wirkzone II nach
Nohl)

➤ Zukünftig 573280 ha im Umkreis 15xH um WKA
(= 36,3 % der Landesfläche)

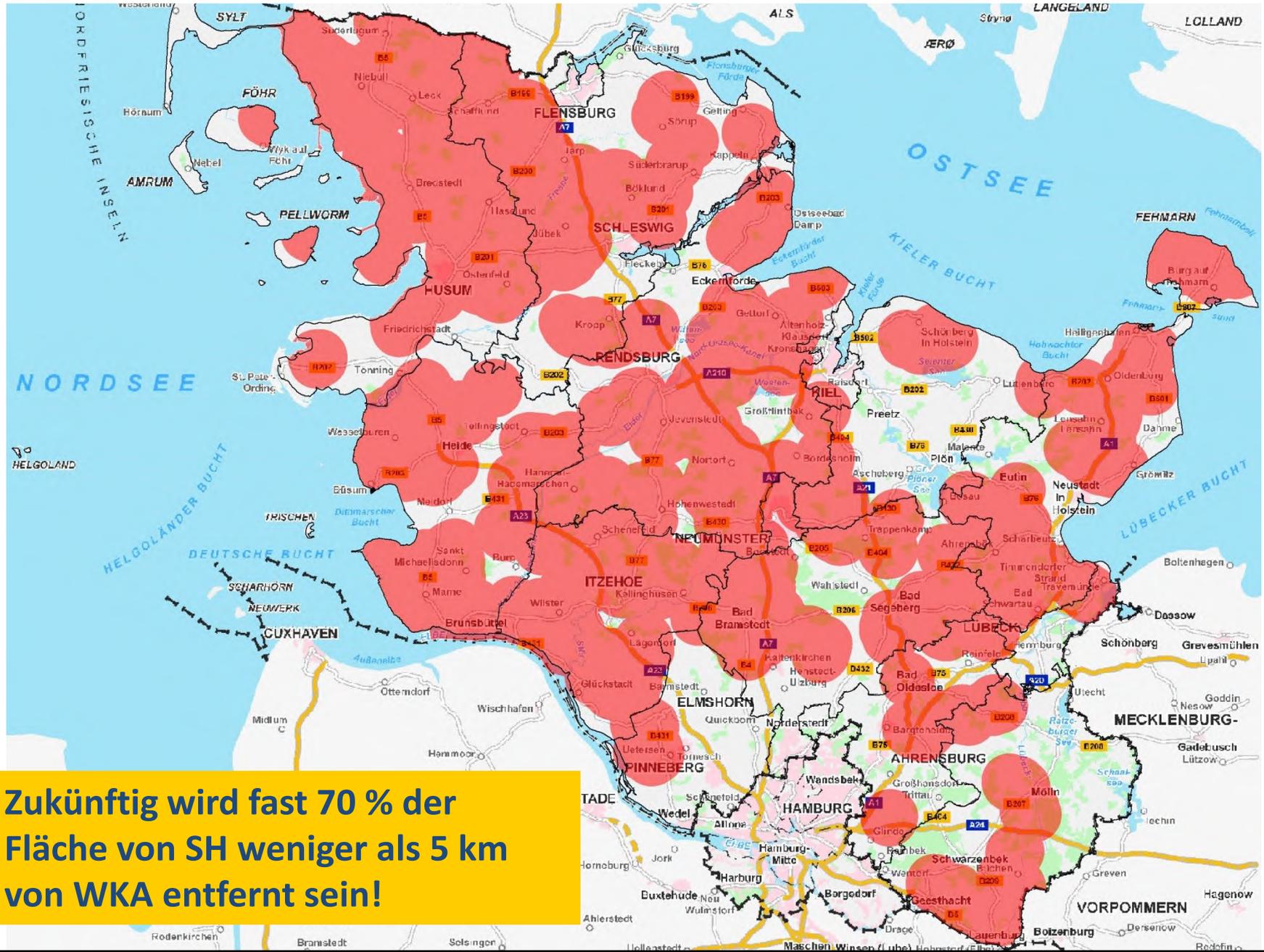
=> Erhöhung um 54 % !

Flächen mit 3 km-Radius um WKA, Szenario 2025/30



➤ Zukünftig wird 48 % der Fläche von SH weniger als 3 km von WKA entfernt sein!

Flächen mit 5 km-Radius um WKA, Szenario 2025/30



➤ Zukünftig wird fast 70 % der Fläche von SH weniger als 5 km von WKA entfernt sein!

Belastungen durch größere Rotorflächen (häufig vernachlässigt)



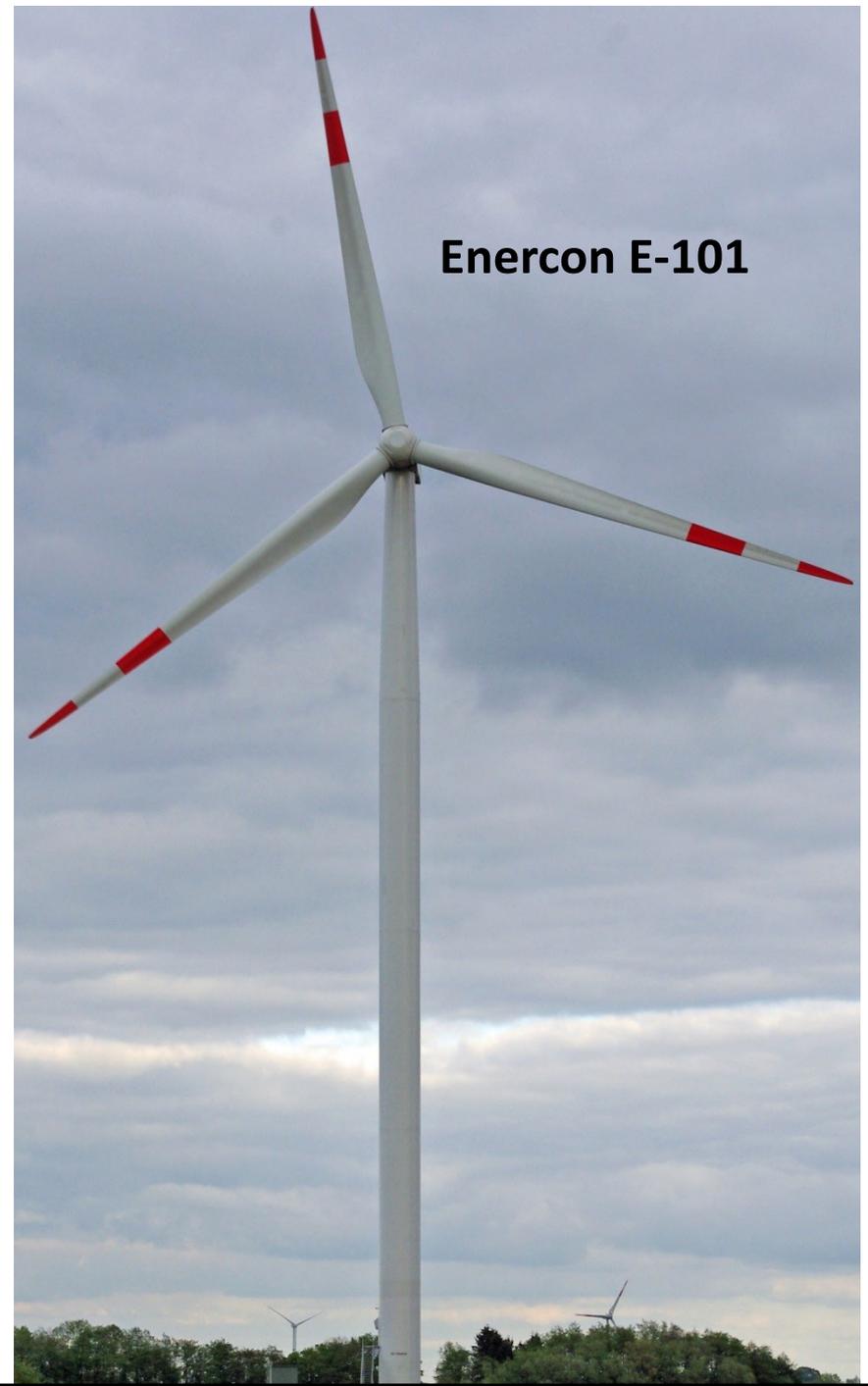
Vestas V47

150 m

99 m

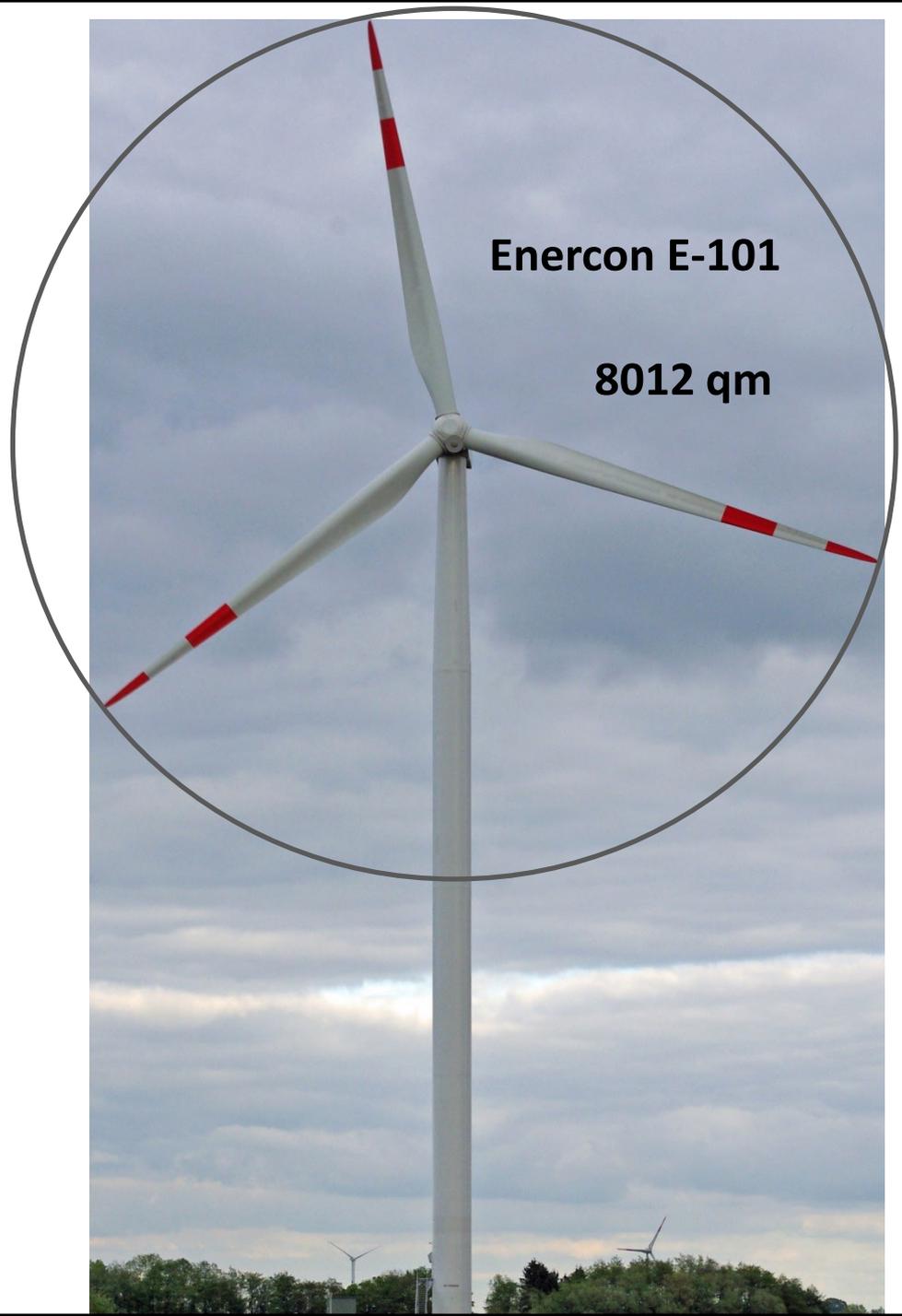
88 m

67 m



Enercon E-101

- **Aktuell etwa 1590 ha Rotor umstrichene Flächen in SH**
- **2025/2030 mehr als 2800 ha**
- **Erhöhung um 78 % !!**



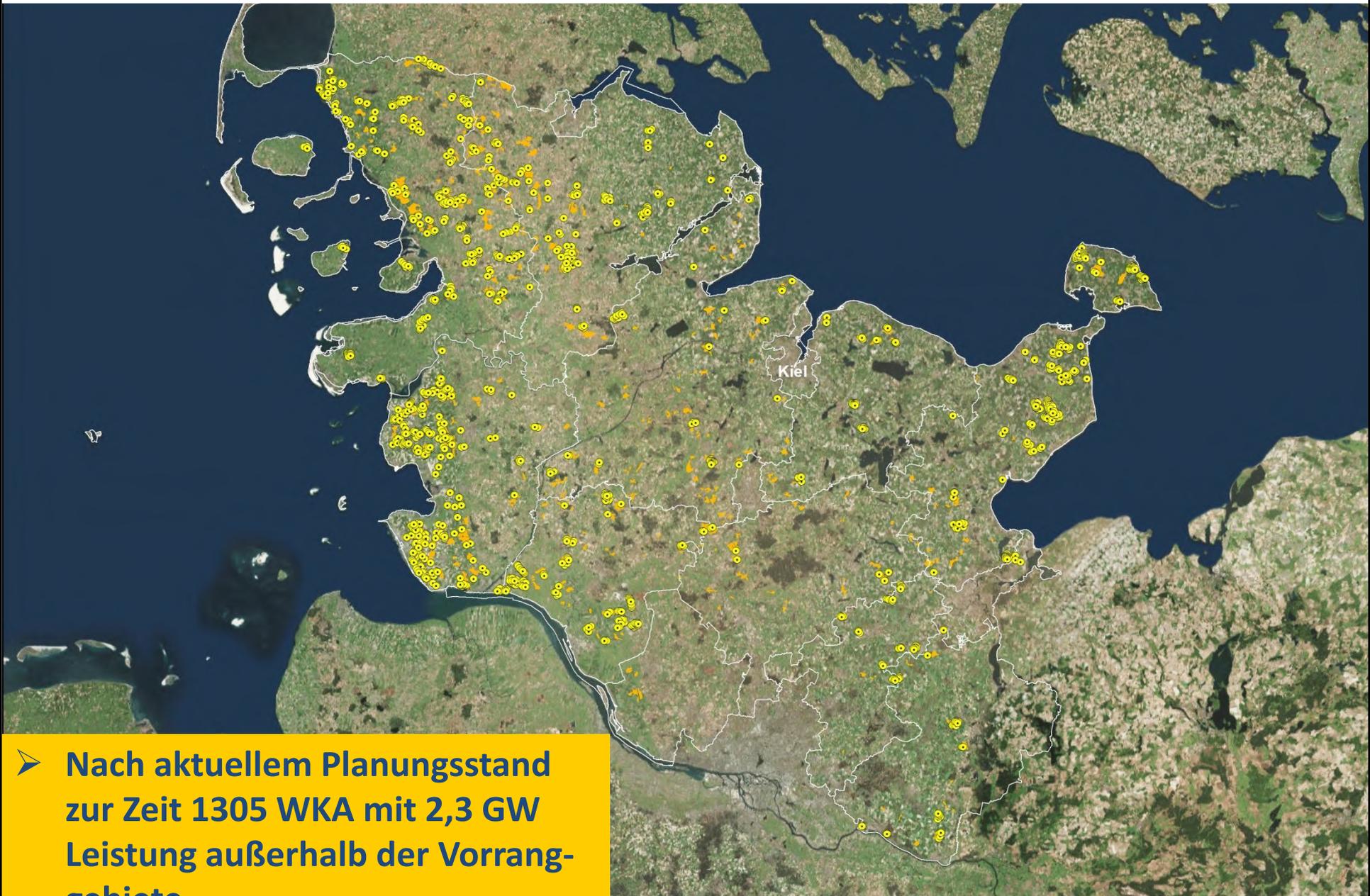
**Braucht Schleswig-Holstein
wirklich 2 % Fläche für neue
Wind-Vorranggebiete?**

Was ist mit den Anlagen außerhalb der Vorranggebiete?

- Aktuell stehen 1305 WKA außerhalb der geplanten Vorranggebiete
- Anlagen behalten Bestandsschutz
- Repowering nur in den ausgewiesenen Repoweringgebieten möglich (2 für 1)
- Laut gesamträumlichem Plankonzept Repoweringpotential für 588 WKA
- Weitere ca. 138 Anlagen liegen näher als 100m an Vorranggebieten und werden dort repowert
- Es verbleiben somit 579 Anlagen, die langfristig (zum Teil weit über den Planungshorizont) außerhalb der Vorranggebiete betrieben werden
- Kriterien für diese Anlagen: > 2 MW Leistung und/oder nach dem 1.1.2010 in Betrieb genommen
- Leistung dieser 579 Anlagen wird beim energiepolitischen Ziel der Regionalplanung NICHT berücksichtigt
- Landesregierung behauptet, alle Anlagen außerhalb der Vorranggebiete würden in den nächsten 10 Jahren abgebaut (zuletzt Herr Losse-Müller)

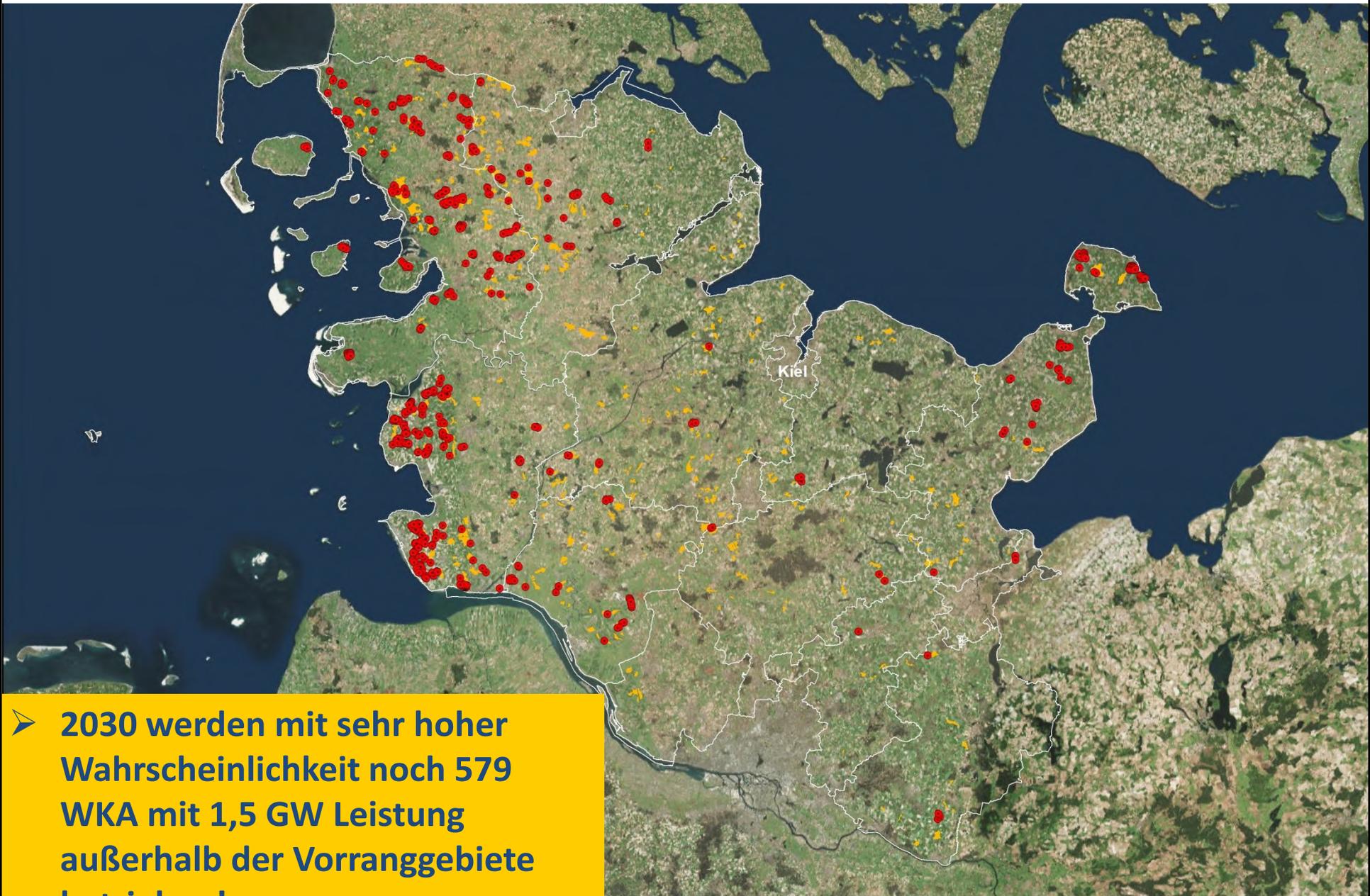
➤ **Diese Behauptung ist nachweisbar falsch !!!**

Windkraftanlagen außerhalb der Vorranggebiete, Feb. 2017



➤ Nach aktuellem Planungsstand zur Zeit 1305 WKA mit 2,3 GW Leistung außerhalb der Vorranggebiete

Windkraftanlagen außerhalb der Vorranggebiete, Szenario 2030



➤ 2030 werden mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit noch 579 WKA mit 1,5 GW Leistung außerhalb der Vorranggebiete betrieben!

Windkraftanlagen außerhalb der Vorranggebiete, Szenario 2030 (Auszug aus Dokumentation)

Kreis	Gemeinde	Installierte Leistung (kW)	Datum der Inbetriebnahme	Datum der Genehmigung	Gesamthöhe (m)	UTM Nordwert	UTM Ostwert
Nordfriesland	Braderup	2300			99,2	6074842	491836
Nordfriesland	Braderup	2300			99,2	6074562	491824
Nordfriesland	Braderup	3000			175,0	6075514	493593
Nordfriesland	Braderup	3600			133,5	6075321	492277
Nordfriesland	Bramstedtlund	3000	19.12.2015	19.05.2015	171,5	6075272	505533
Nordfriesland	Bramstedtlund	3000	21.12.2015	19.05.2015	149,0	6075525	504848
Nordfriesland	Bramstedtlund	3000	21.12.2015	19.05.2015	171,5	6075111	504911
Nordfriesland	Breklum	2300	22.09.2014	13.01.2014	99,5	6049901	497948
Nordfriesland	Breklum	2300	01.10.2014	13.01.2014	99,5	6049683	498069
Nordfriesland	Breklum	2300	09.10.2014	13.01.2014	99,5	6049882	497624
Nordfriesland	Breklum	2300	22.12.2014	12.12.2012	99,5	6052965	501179
Nordfriesland	Breklum	2300	30.12.2014	12.12.2012	99,5	6053197	501204
Nordfriesland	Dagebüll	3400	23.11.2015	18.12.2014	132,0	6064283	483740
Nordfriesland	Dagebüll	3400	28.11.2015	18.12.2014	132,0	6064006	484000
Nordfriesland	Elisabeth-Sophien-Koog	2300	15.09.2010	23.09.2009	99,5	6039814	492972
Nordfriesland	Elisabeth-Sophien-Koog	2300	16.09.2010	23.09.2009	99,5	6041067	492155
Nordfriesland	Elisabeth-Sophien-Koog	2300	16.09.2010	23.09.2009	99,5	6040655	492539
Nordfriesland	Elisabeth-Sophien-Koog	2300	16.09.2010	23.09.2009	99,5	6040315	492838
Nordfriesland	Ellhöft	2300			139,5	6083774	496704
Nordfriesland	Ellhöft	2300			139,5	6083742	495915
Nordfriesland	Ellhöft	2300			139,5	6083821	495628
Nordfriesland	Ellhöft	2300			139,5	6082958	498070

➤ Alle 579 WKA im Detail dokumentiert unter www.windenergie-planung.de

WKA außerhalb zukünftiger Vorranggebiete



Beispiel Dithmarschen:

Sehr viele Altanlagen stehen jetzt in Tabuzonen wegen zu geringer Siedlungsabstände (früher 500 m bzw. 300 m im Außenbereich)



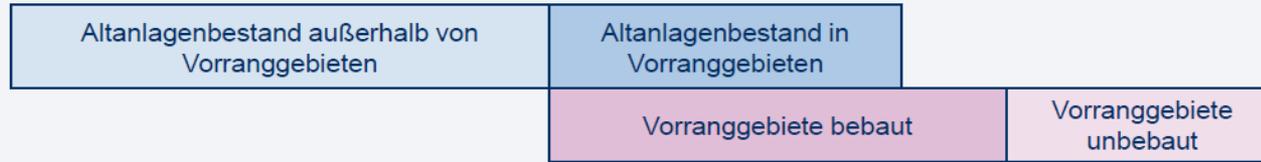
Beispiel Rethwisch/Kreis Steinburg:

8 WKA mit 27,6 MW Leistung
außerhalb Vorranggebiet
Anlagenhöhen: 199,7 m
Inbetriebnahme ab Mitte 2016
Betriebsdauer bis mindestens 2036

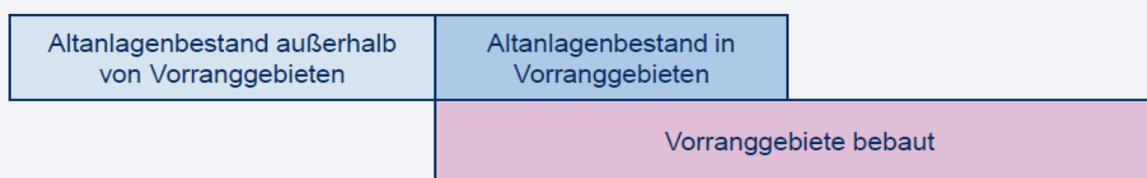
Berücksichtigung der Altanlagen in der Regionalplanung

Alte Anlagen – neues Plankonzept

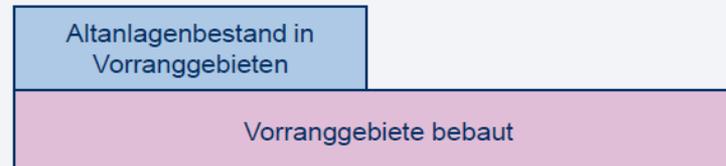
Zustand bei Inkrafttreten des Planes:



Erwarteter Zustand 5-10 Jahre nach Inkrafttreten des Planes:



Raumordnerischer Idealzustand:



Aus: Vortrag U. Tasch, „Hemmnisse des Windenergieausbaus in der Regionalplanung“, Fachkonferenz Zukunft Wind der FA Wind, Berlin Juni 2016

➤ **Auch die Landesplanung rechnet mit langfristigem Bestand an Altanlagen außerhalb der neuen Vorranggebiete!**

Berücksichtigung der Altanlagen in der Regionalplanung

Alte Anlagen – neues Plankonzept

Aus: Vortrag U. Tasch,
„Hemmnisse des
Windenergieausbaus in
der Regionalplanung“,
Fachkonferenz Zukunft
Wind der FA Wind,
Berlin Juni 2016

Vorrangflächen
bebaut

Vorrangflächen
unbebaut

Sicherheitszuschlag

Repowering-Vorrang-Flächen

WKA außerhalb Vorrangflächen

substanziell
Raum
verschaffen

Energiewirt-
schaftliches
Ziel

- Für die Landesplanung sind die langfristige Altanlagen außerhalb der Vorrangflächen beim energiepolitischen Ziel zu berücksichtigen!

Schlussfolgerungen zu den WKA außerhalb der Vorranggebiete

- Die installierte Leistung dieser Anlagen ist in der Planung zwingend zu berücksichtigen!
- Bis 2025 werden nur Vorrangflächen für 8,5 GW (statt 10 GW) benötigt, um das energiepolitische Ziel zu erreichen.
- Allein dadurch 15 % weniger Flächen benötigt (0,3 % Landesfläche)
- Dadurch Möglichkeit, den Druck von kritischen Vorranggebieten in Naturparks und charakteristischen Landschaftsräumen zu nehmen oder Abstände zu vergrößern
- Sollte die Berücksichtigung dieser Anlagen unterbleiben, droht erneut ein Scheitern der gesamten Planung vor dem OVG (Abwägungsmangel oder sogar Abwägungsausfall)
- Viele kritische Flächen werden mit Flächenbedarf begründet: *„...läuft dies darauf hinaus, einige Abwägungskriterien wie z.B. die Freihaltung von Naturparks differenzierter zu betrachten, um noch einen Umfang von ca. 2% der Landesfläche – korrespondierend zu den energiepolitischen Zielsetzungen – ausweisen zu können“*

➤ Diese Abwägung ist in den Einwendungen angreifbar !

Ausnutzung zusätzlicher Potentiale bei den Vorrangflächen

- Landesregierung kalkuliert einen Flächenbedarf von 31353 ha für 10 GW Windleistung (= 3,13 ha /MW installierter Anlagenleistung), angeblich orientiert an derzeitiger mittlerer Flächenleistung
- Potentialstudie im Auftrag der Landesregierung von 2014 geht von einem Flächenbedarf von nur 2,2 ha /MW Leistung aus
- Noch im Sommer 2016 geben Vertreter der Landesregierung einen rechnerischen Flächenbedarf von 2,2 ha pro Megawatt installierter Windkraft-Leistung an (Herr Losse-Müller im Wirtschaftsausschuss am 6.7., Abgeordneter Hölck im Landtag am 21.7.)

Wer hat nun Recht?

ABSCHLUSSBERICHT

33HH7018.01
26.05.2014
REV. E

➤ **Pöyry-Gutachten orientiert sich empirisch an Daten aus vollständig bebauten Eignungsgebieten von 2012**



POTENZIALUNTERSUCHUNG UND AUSBAUPROGNOSE ERNEUERBARER ENERGIEN IN SCHLESWIG-HOLSTEIN

im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

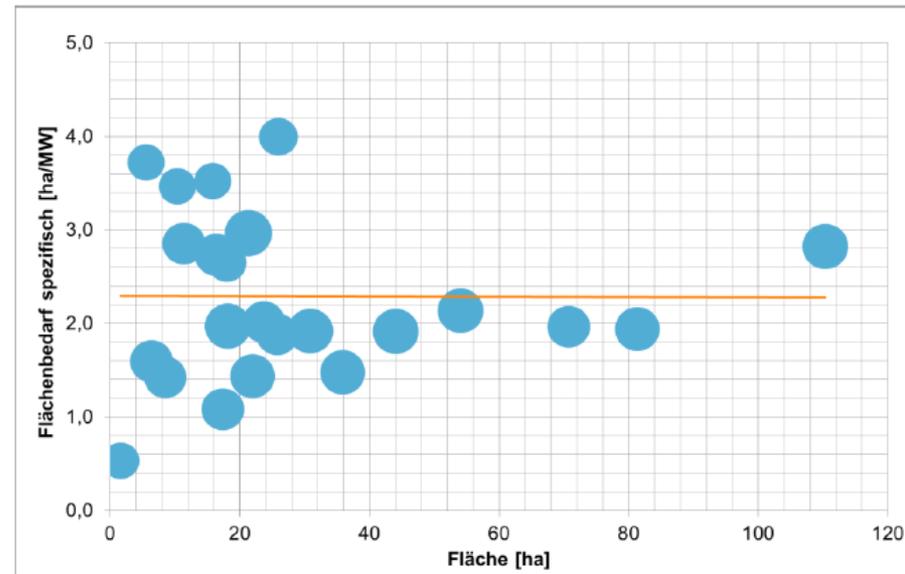
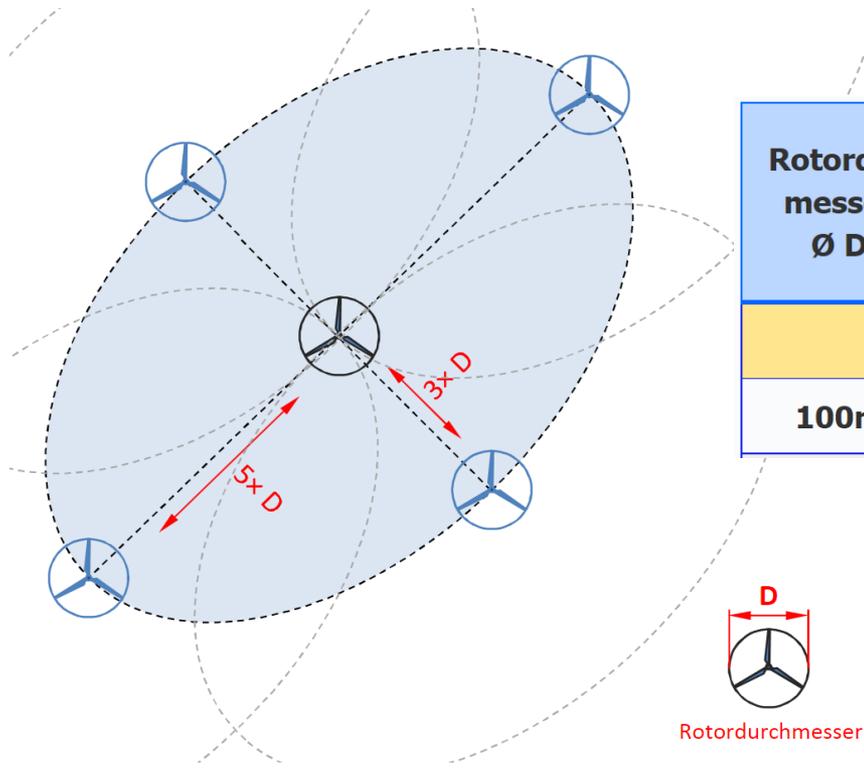


Abbildung 10: Korrelation spezifischer Flächenbedarf mit Fläche WEG

Was sagt die Theorie?

- Platzoptimiertes Windparklayout:
Ellipse mit Anpassung an die Hauptwindrichtung
- WKA-Abstände 5 x Rotordurchmesser (D) in Hauptwindrichtung, 3 x D in Nebenwindrichtung



Rotordurchmesser $\varnothing D$	beispielhafter WEA-Typ:	Fläche einer 5/3 Abstands-Ellipse: (Platz reicht für bis zu 7 WEA)		
		m ²	km ²	ha
100m	V100, MM100, N100	471.239	0,471	47,1

➤ Bei 6,7 ha pro 3 MW-WKA = 2,23 ha/MW

Windparkfläche 90° zur Hauptwindrichtung

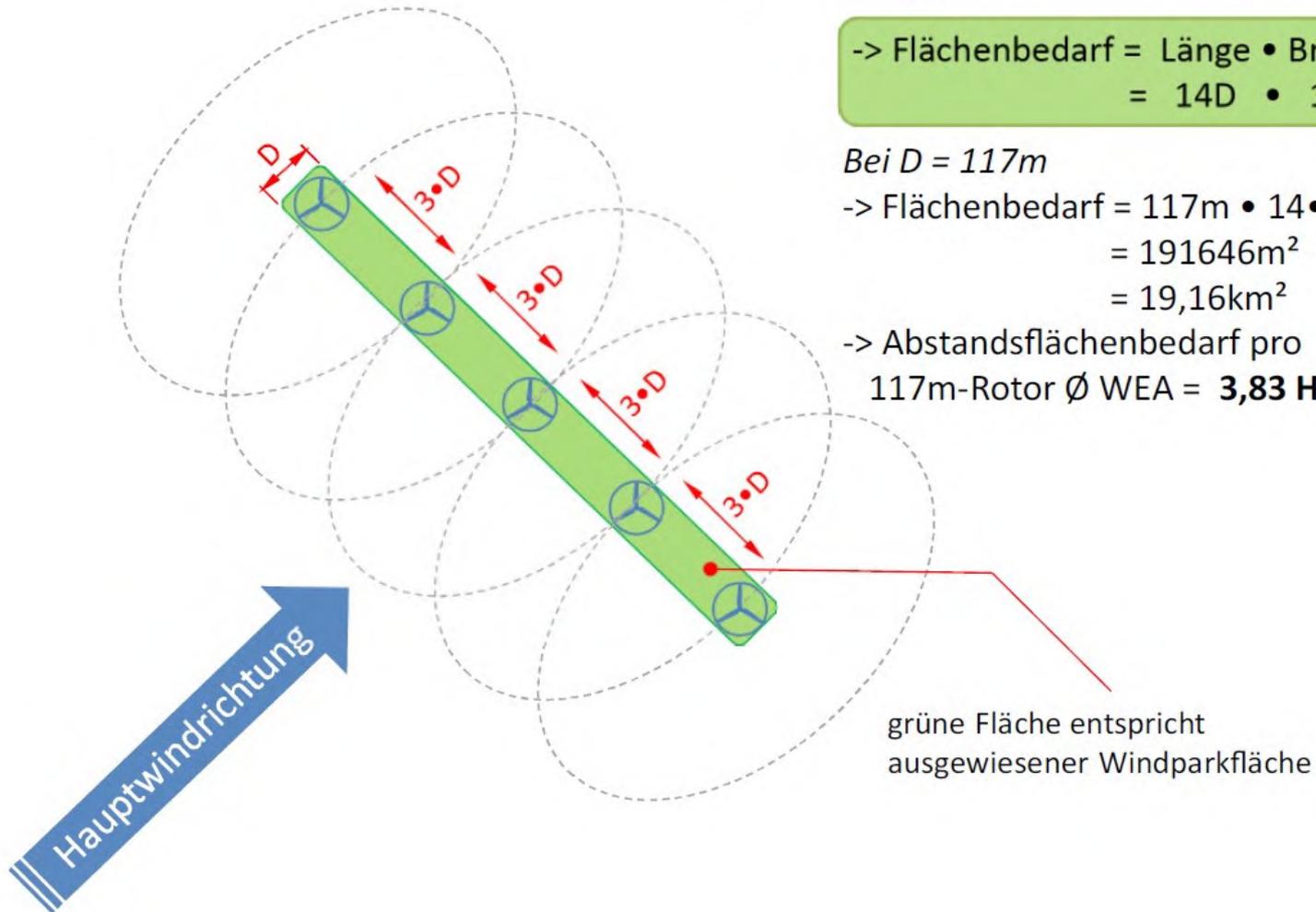
$$\text{Länge} = D_{\text{Anfang}} + 4 \cdot (3D) + D_{\text{Ende}} = 14D$$
$$\text{Breite} = 1D$$

-> Flächenbedarf = Länge • Breite
= 14D • 1D

Bei $D = 117\text{m}$

$$\begin{aligned} \text{-> Flächenbedarf} &= 117\text{m} \cdot 14 \cdot 117\text{m} \\ &= 191646\text{m}^2 \\ &= 19,16\text{km}^2 \end{aligned}$$

-> Abstandsflächenbedarf pro
117m-Rotor \varnothing WEA = **3,83 Hektar!**



- Theoretisch sind sogar Werte von 1 ha/MW möglich, erfordern jedoch spezielle Flächenschnitte.

Was zeigt die Praxis in SH?

- **Mindestflächengröße der Landesplanung für Vorranggebiete:
15 ha für 3 Anlagen x 3 MW = 15 ha/9 MW = 1,7 ha/MW**



**Windpark Emmelsbüll/Nordfriesland:
Vorrangfläche 15,3 ha
3 WKA mit 10,1 MW
⇒ 1,5 ha /MW Flächenbedarf**

Beispiele optimaler Flächennutzung



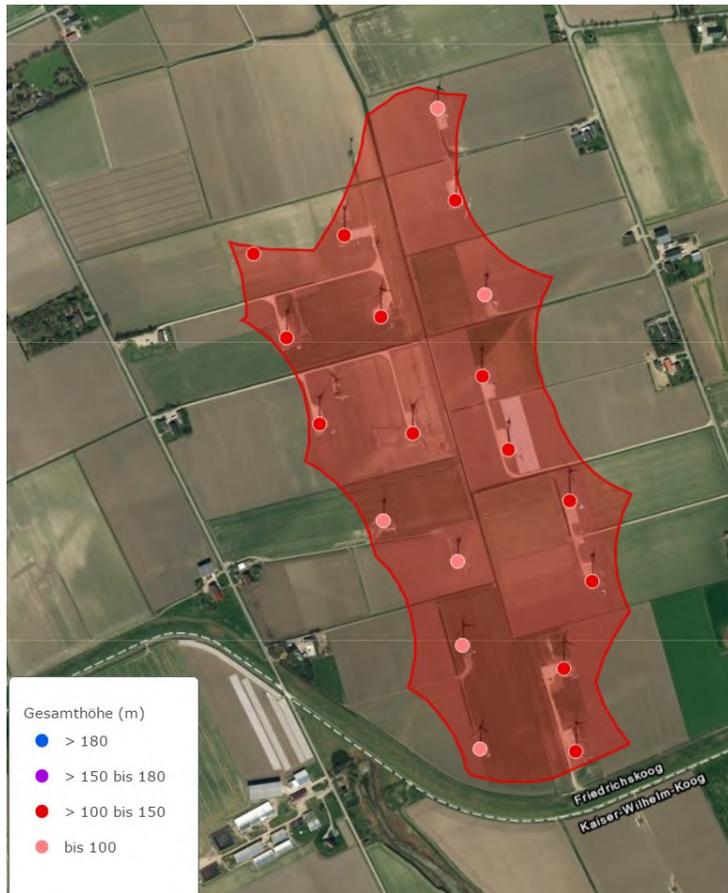
Windpark Schönwalde/Ostholstein
5 WKA mit 15 MW
Fläche altes WEG: 30,0 ha
⇒ 2,0 ha /MW Flächenbedarf
Anlagenhöhen: 149 m
Inbetriebnahme Dez. 2014



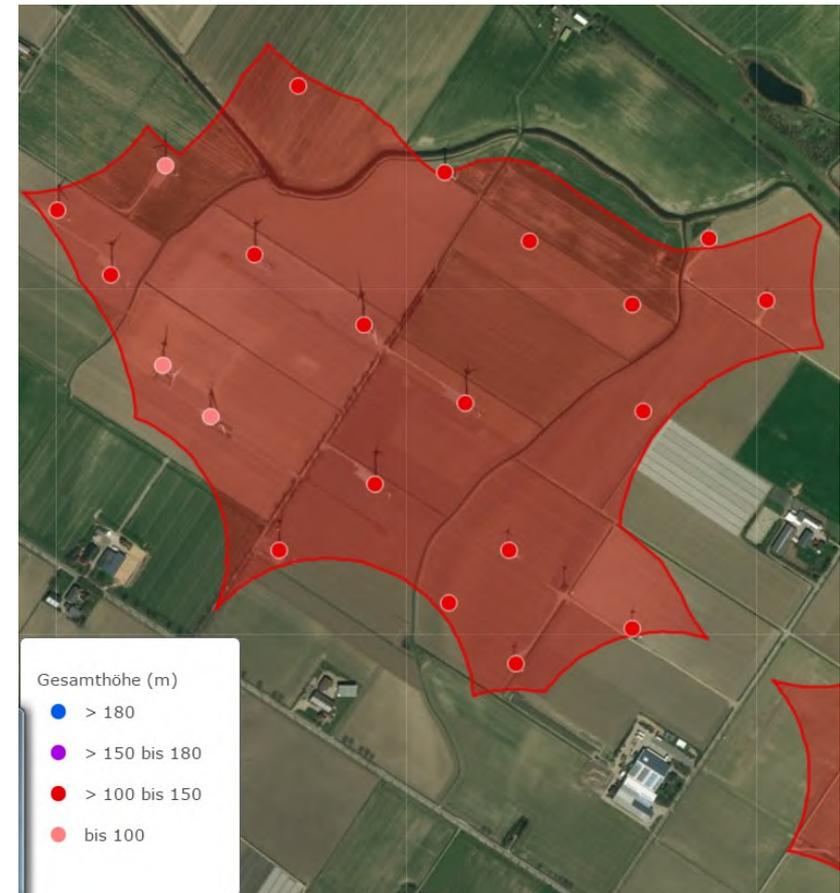
Windpark Wesselburenkoog/Dithmarschen
11 WKA x 2,3 MW = 25,3 WM
Fläche altes WEG: 31,4 ha
⇒ 1,24 ha /MW Flächenbedarf
Anlagenhöhen: 99,5m/150m
Inbetriebnahmen 2011/2015

➤ **Bedingung: Vorranggebiete müssen optimiert zugeschnitten werden**

Beispiele optimaler Flächennutzung

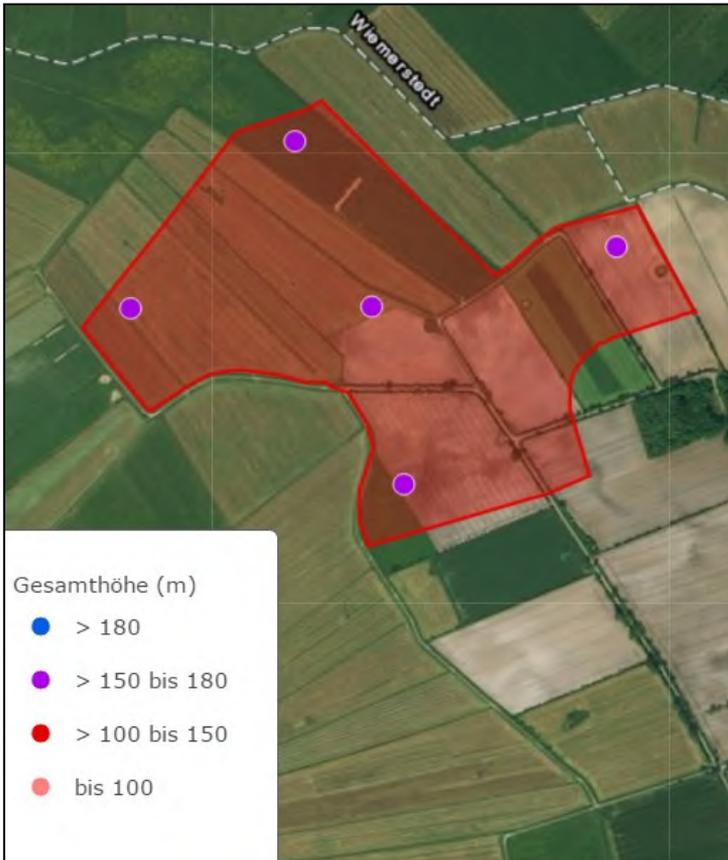


Windpark Friedrichskoog/Dithmarschen
19 WKA mit 43,4 MW
Fläche altes WEG: 81,3 ha
⇒ 2,3 ha /MW Flächenbedarf

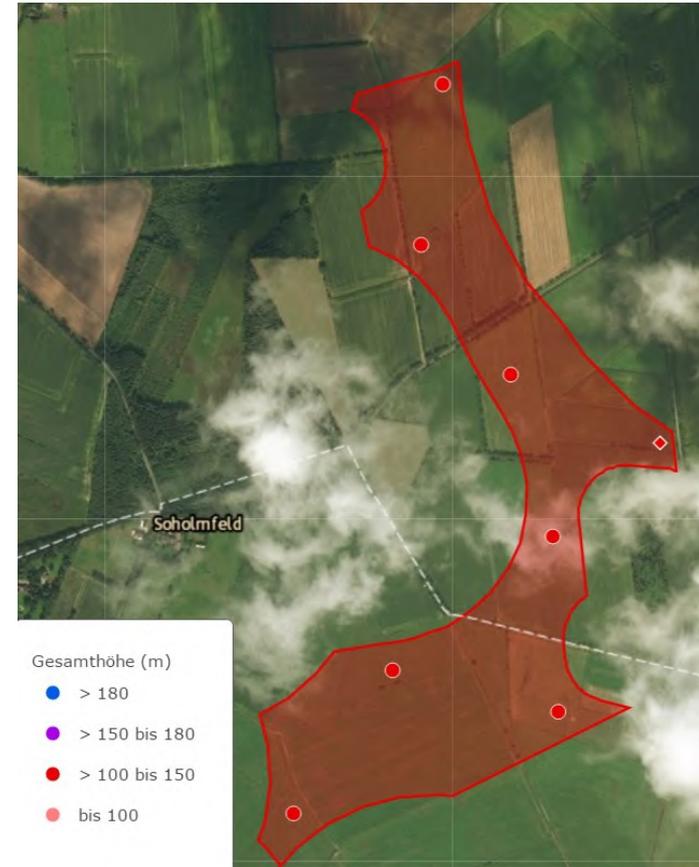


Windpark Friedrichskoog/Dithmarschen
20 WKA mit 46,2 MW
Fläche altes WEG: 113,2 ha
⇒ 2,4 ha /MW Flächenbedarf

Beispiele optimaler Flächennutzung

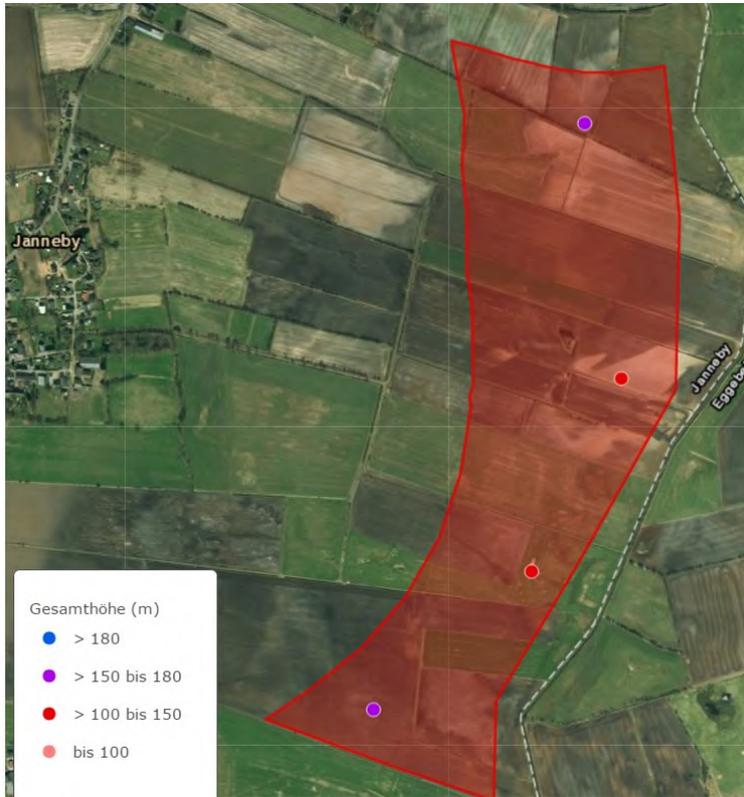


Windpark Norderheistedt/Dithmarschen
5 WKA mit 16,5 MW
Fläche altes WEG: 32,2 ha
⇒ 1,95 ha /MW Flächenbedarf



Windpark Jerrishoe/Schleswig-Flensburg
7 WKA mit 22,0 MW
Fläche altes WEG: 46,9 ha
⇒ 2,1 ha /MW Flächenbedarf

Beispiele schlechter Flächenzuschnitte

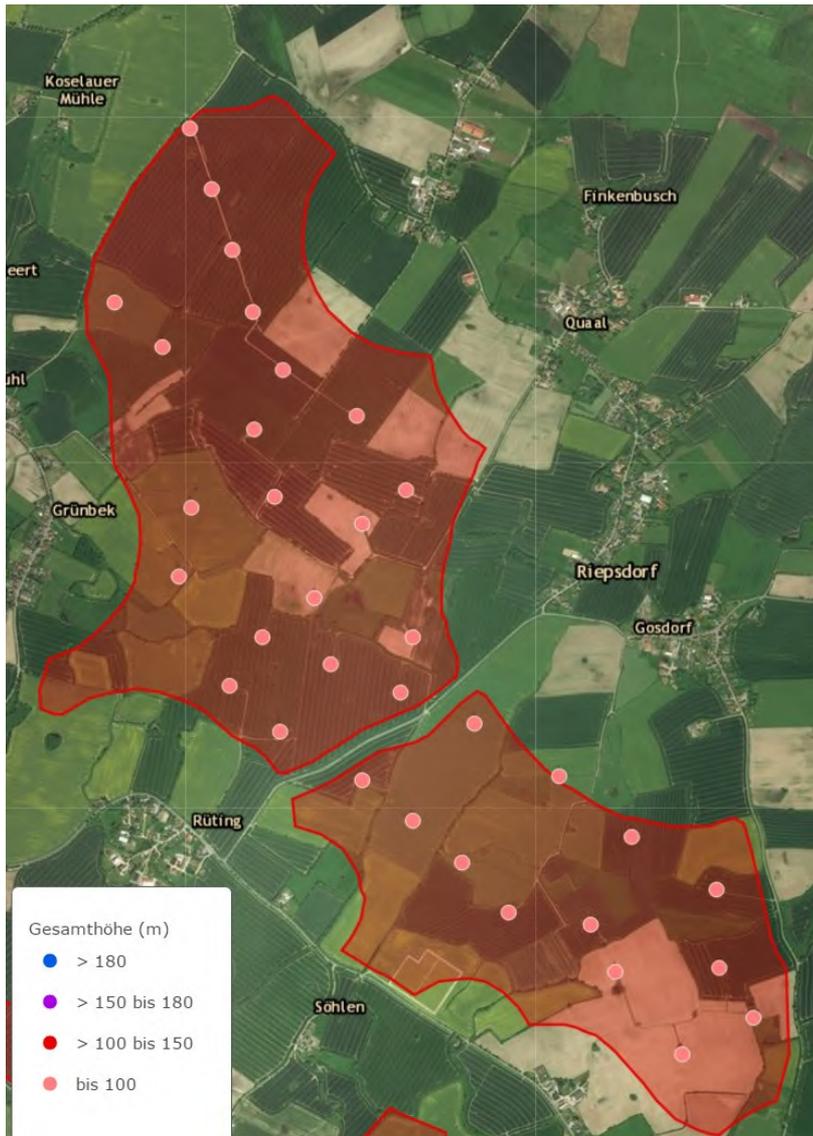


Windpark Janneby/Schleswig-Flensburg
4 WKA mit 11,9 MW
Fläche altes WEG: 65,5 ha
⇒ 5,5 ha /MW Flächenbedarf



Windpark Böxlund, Jardelund/Nordfriesland
7 WKA mit 22,2 MW
Fläche altes WEG: 65,5 ha
⇒ 5,3 ha /MW Flächenbedarf

Gebiete mit leistungsschwachen Altanlagen



Windpark Riepsdorf/Ostholstein

21 WKA mit 22,4 MW

Fläche altes WEG: 298,7 ha

⇒ 13,3 ha /MW Flächenbedarf

Windpark Riepsdorf/Grömitz

12 WKA mit 13,7 MW

Fläche altes WEG: 192,5 ha

⇒ 14,1 ha /MW Flächenbedarf

➤ **Solche Gebiete sind ungeeignet zur Ermittlung des zukünftigen durchschnittlichen Potentials**

Tatsächlicher Flächenbedarf für laufende Regionalplanung

WKA Leistung \ Fläche pro MW	2,6 ha/MW	2,2 ha/MW
	Anteil an Landesfläche	
12,0 GW	1,97 %	1,67 %
10,5 GW	1,73 %	1,46 %
10,0 GW	1,65 %	1,39 %
8,5 GW	1,40 %	1,18 %
1,0 GW	0,16 %	0,14 %

➤ Realistische Szenarien kommen mit weniger als 1,5 % Landesfläche aus !

Schlussfolgerungen für den zukünftigen Flächenbedarf

- Bereits heute sind höhere Windkraft-Leistungen pro ha möglich, als von der Landesregierung kalkuliert
- Ein mittlerer Flächenbedarf von 2,6 ha pro MW Windleistung ist realistisch
- Weitere Leistungssteigerungen pro Anlage sind zu erwarten (z.B. E-126 mit 4,2 MW kann neue Standardanlage onshore werden)
- Nach 2025 kann der Flächenbedarf weiter auf 2,2 ha pro MW sinken
- Ein optimaler Flächenzuschnitt für effiziente Nutzung könnte als zusätzliches Abwägungskriterium eingeführt werden
- Die Landesplanung wäre sicher in der Lage, dieses zu leisten
- Forderung des § 2 Raumordnungsgesetz kann dadurch erfüllt werden:

➤ *„Die weitere Zerschneidung der freien Landschaft... ist dabei so weit wie möglich zu vermeiden, die Flächeninanspruchnahme im Freiraum ist zu begrenzen“*

Fazit

- **Das 2%-Flächenziel der Landesregierung für die zukünftige Onshore-Windenergienutzung ist völlig überzogen**
- **Die energiepolitischen Ziele des Landes sind auch mit deutlich weniger Fläche zu erreichen**
- **Appel an die jetzigen und zukünftigen Landespolitiker:**

➤ **Nutzen Sie die aufgezeigten Möglichkeiten der Flächenreduzierung, Sie können damit viele Konflikte vermeiden und die verloren gegangene Akzeptanz des Windenergieausbaus zurück gewinnen!**

➤ Wenn der Ausbau überhitzt, wird man sich verbrennen



➤ Wird der Ausbau überdreht, wird man so enden:

