



FACHAGENTUR
WINDENERGIE AN LAND

Entwicklung der Windenergie im Wald

Hoffnungsträger Windenergie zwischen vielen Stühlen

Jürgen Quentin

Evangelische Akademie Loccum, 11. Oktober 2022

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhalte

- Warum Windenergie im Wald?
- Wo ist es derzeit möglich?
- Aktuelle Ausbausituation
- Flächenbedarf
- Vorgaben der Bundesländer
- Besonderheiten bei Planungen im Wald
- Ausgleich & Ersatz
- Fazit



© FA Wind/Janto Trappe (2015)



Warum überhaupt Windenergie im Wald?

- Ende Sep. 2022 waren in Deutschland 28.400 WEA mit **57,3 GW** installiert (**davon 6,4 GW im Wald $\hat{=}$ 11 %** der elektrischen Leistung)
 - Gesetzlicher Ausbaupfad Wind an Land: **115 GW** bis 2030; **157 GW** bis 2035
 - dafür sind 2 % der Bundesfläche bereitzustellen
 - bislang aber lediglich 0,52 % nutzbar*
 - Ausschluss / Restriktionen für die Flächenbereitstellung, z.B.
 - Abstandvorgaben zur Wohnbebauung (z.B. 10 H in BY; 1.000 m in BB, HE, MV, NW, RP, ST, SN, TH)
 - Flugsicherung, Wetterradar
 - Schutzgebiete, Natur- und Artenschutz
 - ...
- insbesondere in walddreichen Bundesländern werden daher auch Forstflächen zur Erreichung der Klimaschutz- und Energieziele benötigt



Was spricht dafür?

- technisch möglich durch große Nabenhöhen
- Abstandvorgaben können besser eingehalten werden, da Wälder meist siedlungsfern
- Wälder leiden stark unter Klimawandel (Stürme, Trockenheit, Brände, Schädlinge, etc.)
 - Nutzung von geschädigten Flächen
- zusätzliche Einnahmequelle für Waldbesitzer
- Ausgleich für Waldumwandlung kommt ökologischem Waldumbau zugute
 - Beitrag zur Anpassung der Wälder an den Klimawandel



© Herbert Grabe/Ostwind; Windpark Brenntenberg, Bayern



© FA Wind



Was spricht dagegen?

- Akzeptanz
 - Wald als Ort der Erholung und Ruhe
 - Beeinträchtigung des Landschaftsbilds
- Störung des Waldökosystems
 - Habitate: Kollisionsgefahr, Scheuchwirkung, Lebensraumverlust
 - Bodenverdichtung, Eingriffe in den Wasserhaushalt
 - Öffnung des Waldes macht diesen anfälliger für Sturmschäden, Sonneneinstrahlung, weitere Störungen



© FA Wind



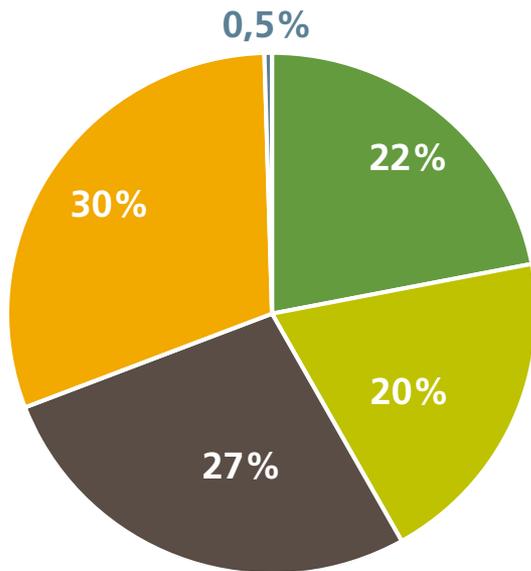
© Dieter Schütz / pixelio.de



© Jürgen Hüsmert / pixelio.de



Waldflächen – Bestockung, Naturnähe

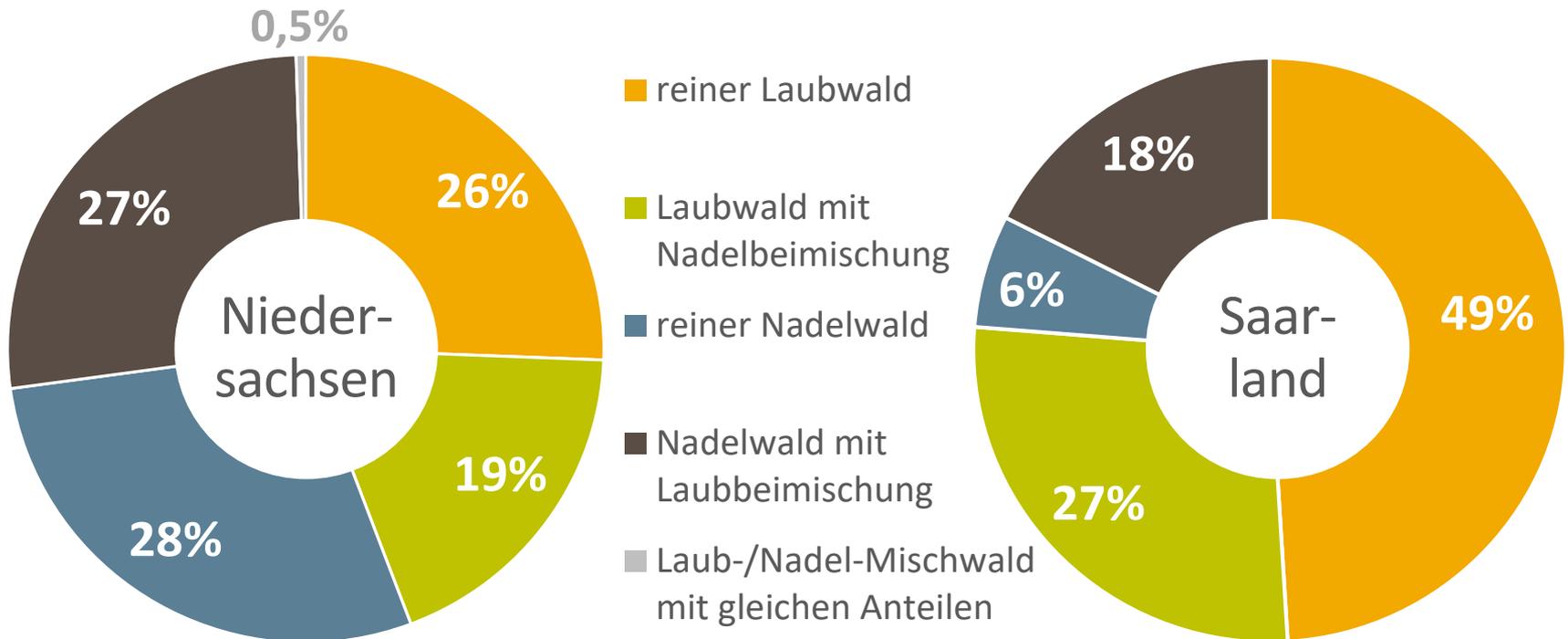


- reiner Laubwald
- Laubwald mit Nadelbeimischung
- reiner Nadelwald
- Nadelwald mit Laubbeimischung
- Laub-/Nadel-Mischwald mit gleichen Anteilen

| Naturnähe der Baumarten-zusammensetzung | sehr naturnah | naturnah | bedingt naturnah | kultur-betont | kultur-bestimmt | gesamt (11 Mio. ha) |
|---|---------------|----------|------------------|---------------|-----------------|---------------------|
| Flächenanteil | 14,5% | 21,3% | 40,5% | 7,2% | 16,5% | 100% |

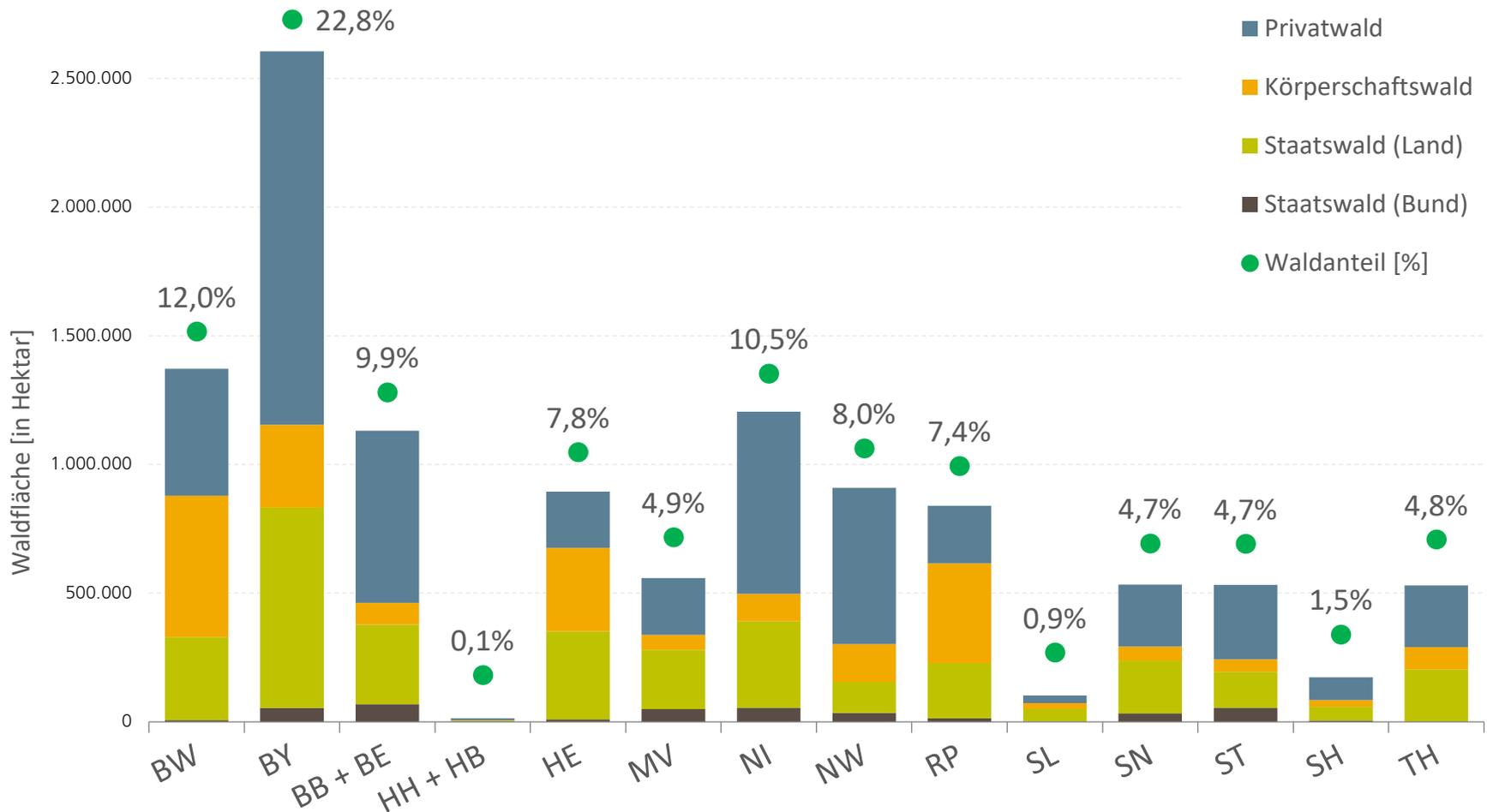


Bestockung – Unterschiede in den Bundesländern



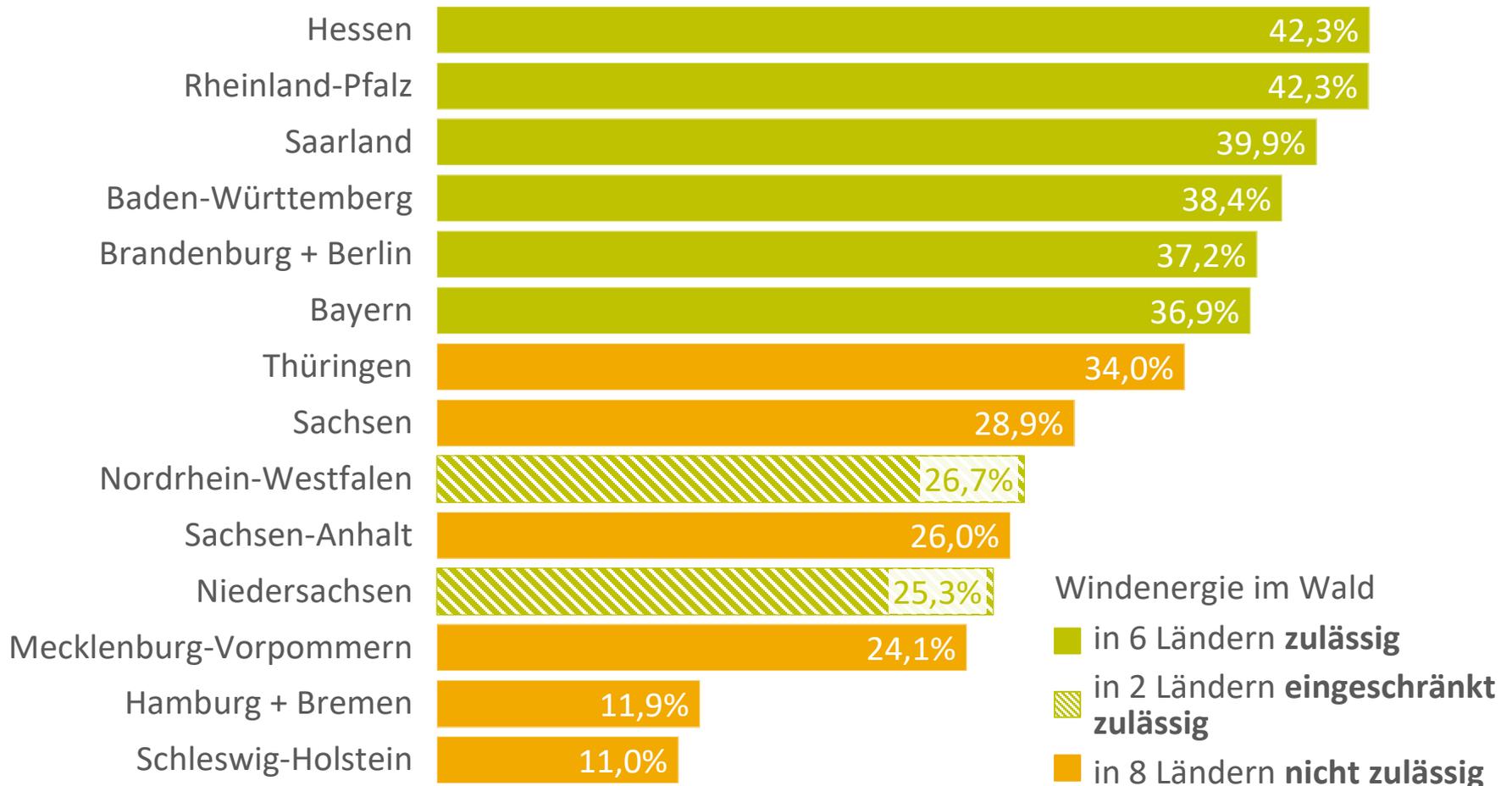


Waldflächen(anteile) nach Eigentumsverhältnissen



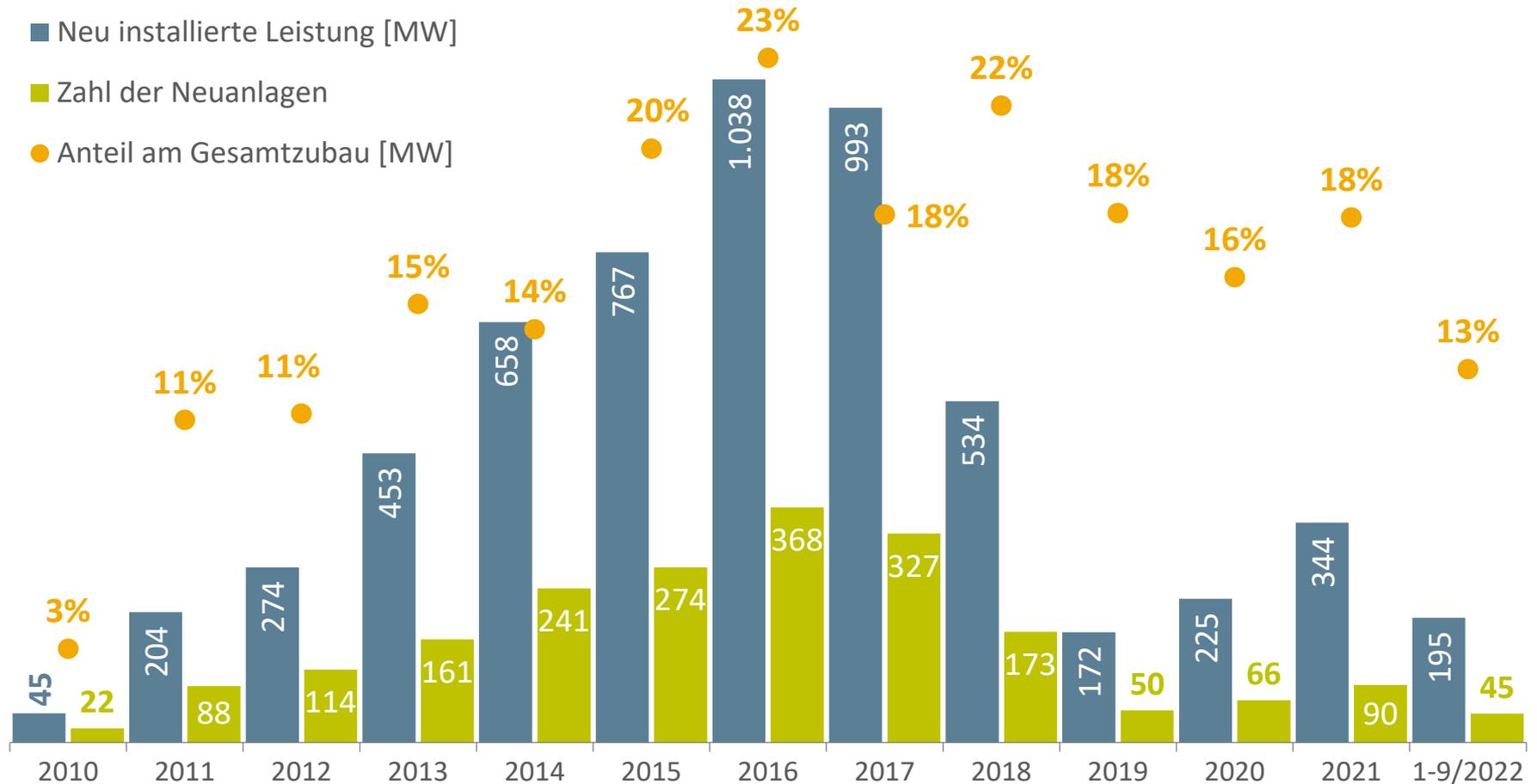


Waldflächenanteile in den Bundesländern





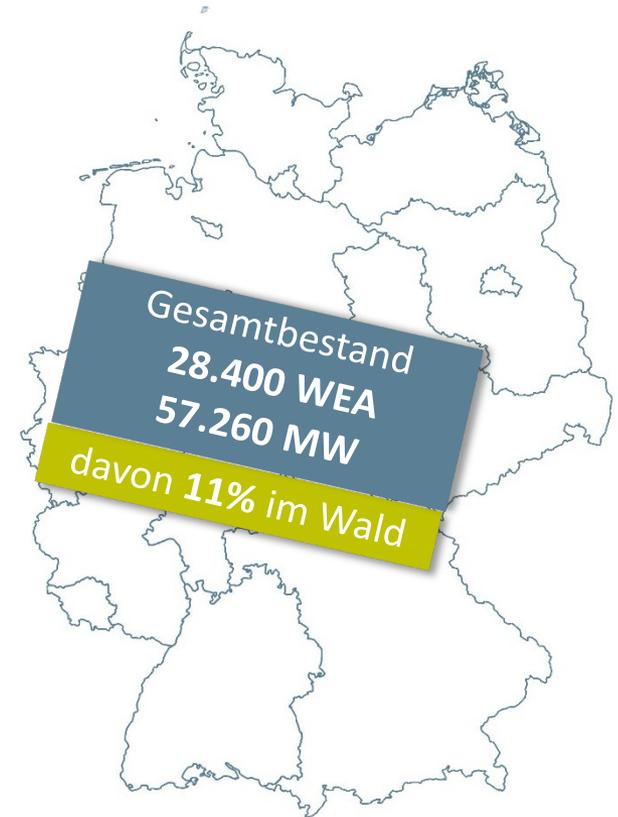
Ausbau der Windenergie im Wald (ab 2010)





Regionale Verteilung des Windenergieanlagenbestands auf Waldflächen (Ende September 2022)

| Bundesland | Anlagen | Leistung [MW] | Anteil Gesamtleistung |
|---------------------|--------------|---------------|-----------------------|
| Baden-Württemberg | 360 | 1.042 | 61% |
| Bayern | 301 | 808 | 31% |
| Brandenburg | 478 | 1.334 | 16% |
| Hessen | 477 | 1.371 | 59% |
| Niedersachsen | 6 | 16 | 0,1% |
| Nordrhein-Westfalen | 112 | 314 | 5% |
| Rheinland-Pfalz | 478 | 1.282 | 33% |
| Saarland | 76 | 226 | 44% |
| Sachsen | 27 | 50 | 4% |
| Thüringen | 4 | 14 | 0,8% |
| Gesamt | 2.319 | 6.458 | 11,3% |





Regionale Verteilung der aktuell genehmigten Windenergieanlagen auf Waldflächen

| Bundesland | Anlagen | Leistung [MW] | Anteil insgesamt genehmigte Leistung |
|---------------------|------------|---------------|--------------------------------------|
| Baden-Württemberg | 63 | 274 | 89% |
| Bayern | 17 | 66 | 60% |
| Brandenburg | 68 | 313 | 28% |
| Hessen | 98 | 461 | 75% |
| Nordrhein-Westfalen | 32 | 139 | 8% |
| Rheinland-Pfalz | 49 | 188 | 48% |
| Saarland | 3 | 13 | 34% |
| Gesamt | 330 | 1.454 | 16% |





Unterschiede bei Anlagenspezifika in Bundesländern mit Windenergienutzung im Wald (Inbetriebnahmezeitraum 2011 bis 9/2022)

| Anlagenspezifika | im Wald | im Offenland | Δ |
|------------------------------|--------------|--------------|-----|
| Generatorleistung [MW] | 2,96 | 2,76 | +7% |
| Nabenhöhe [m] | 141 | 129 | +9% |
| Rotordurchmesser [m] | 115 | 105 | +9% |
| Bodenabstand Blattspitze [m] | 83 | 76 | +9% |
| Gesamthöhe [m] | 198 | 181 | +9% |
| Stichprobe [Anlagen] | 1.960 | 3.852 | |





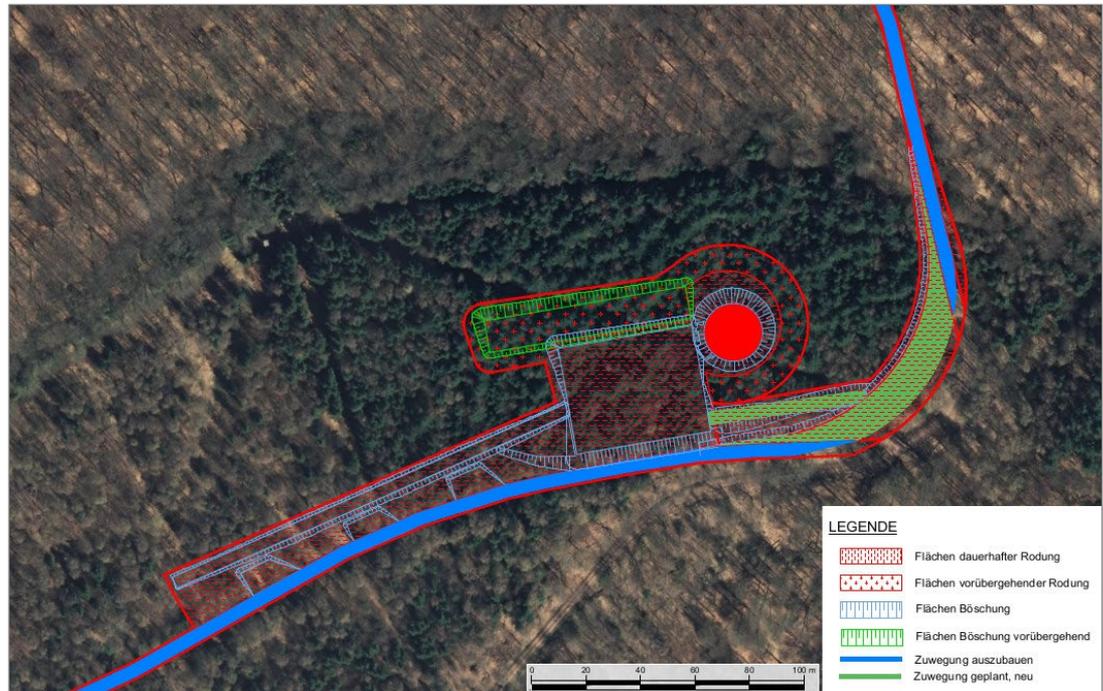
Flächeninanspruchnahme für Bau und Betrieb

Unterscheidung temporäre und dauerhafte (für Anlagenbetrieb notwendige) Waldumwandlung

- **dauerhaft:** Fundament, Kranaufstellung und -ausleger, Zuwegung
- **temporär:** Arbeits- und Montageflächen, Baustellen-zuwegung

typischer Flächenbedarf

- **0,46 ha** dauerhaft
- **0,43 ha** temporär



© ABO Wind/LVGL (bearbeitet)

Anlagenfundament



Flächeninanspruchnahme für Betrieb



Derzeit beanspruchen 2.300 WEA rund **1.050 Hektar** Wald



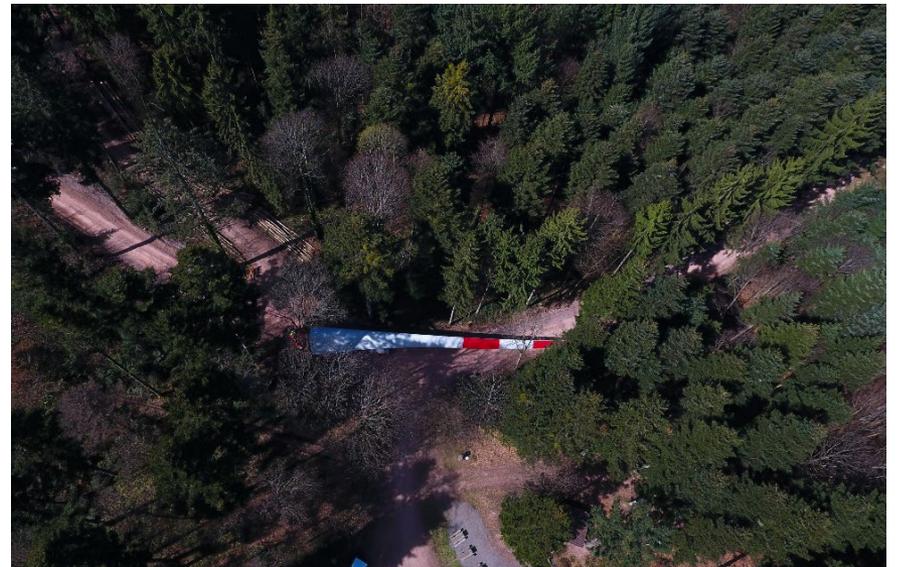
© FA Wind/Janto Trappe; Windpark Chransdorf, Brandenburg



© Herbert Grabe/Ostwind; Windpark Rotmainquelle, Bayern



© Mark-E AG; Windrad Lüdenscheid Versetalsperre, Nordrhein-Westfalen



© endura kommunal; Windpark Raukasten/Steinfirst, Baden-Württemberg

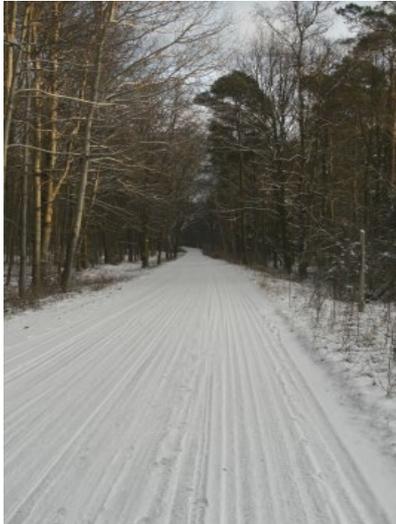


Welche Waldflächen sind geeignet? Welche nicht?

- **Empfehlungen des Bundesamts für Naturschutz (2011)**
 - bevorzugte Nutzung von **intensiv forstwirtschaftlich genutzten Fichten- und Kiefernforste** mit einem **gering ausgeprägten naturschutzfachlichem Wert**, einem **ausreichenden Abstand zu Siedlungen** sowie **bereits bestehenden Infrastrukturen** (hoher Erschließungsgrad, geeignetes Wegenetz, Leitungen)
 - **Ausschlussbereiche:** Flächen mit besonderer Bedeutung für Erhaltungs- und Entwicklungsziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Schutzgebiete, etc.)
- **Vorgaben der Bundesländer**
 - i.d.R. werden für Regional- und Bauleitplanung Ausschlussgebiete festgelegt (z.B. Schutzwälder, ältere Waldbestände); teilweise auch geeignete Gebiete benannt (z.B. Wirtschaftswälder, Schadflächen)
- **Positionen der Naturschutzverbände**
 - schließen Wald i.d.R. nicht kategorisch aus sondern geben ebenso Kriterien vor (keine Schutzgebiete, keine älteren Waldbestände, reine Wirtschaftswälder etc.)



Planung von Windenergie im Wald - Besonderheiten



© Marc Tollas / pixelio.de

- Standortwahl
 - Windhöufigkeit
 - Berücksichtigung der Landesvorgaben
 - Nutzung vorbelasteter Standorte, z.B. ehemalige militärische Nutzung, Windwurf- / Kalamitätsflächen
 - keine visuell exponierten Standorte
 - Anbindung an bestehende Forstwege

- Eingriffsminimierung
 - Einsatz platzsparender Transporter und Kräne
 - Einzelblattmontage
 - Lagerflächen außerhalb des Waldes
 - Blatt- / Turmbauweise



© JUWI GmbH



Planung von Windenergie im Wald – Ausgleich & Vermeidung

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Waldrecht | Ausgleichsmaßnahmen für Waldumwandlung (temporär und dauerhaft) | z.B. Wiederaufforstung, ökologischer Waldumbau, in NRW auch flächendeckende Entwicklung von Wald durch natürliche Ansamung von Forstpflanzen statt Ersatzpflanzungen möglich, monetär |
| Naturschutzrecht | Ausgleichsmaßnahmen Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaftsbild | z.B. Ökologischer Waldumbau, Erhöhung der Strukturvielfalt, Flächenstilllegung, Förderung von Alt- / Totholz, künstliche Nisthilfen, monetär |
| | Bauzeitenbeschränkung (Vögel, Fledermäuse, Wildkatze) | z.B. während Brut und Aufzucht oder nachts |
| | Vermeidungsmaßnahmen | z.B. Abschaltzeiten für Fledermäuse |



Fazit

- Waldreiche Bundesländer benötigen auch Waldflächen für Windenergienutzung zur Erreichung der Ausbauziele im Rahmen der Energiewende
- Siedlungsabstände lassen sich einfacher gewährleisten
- „Zwischennutzung“ stark geschädigter Waldgebiete (Sturm, Kalamitäten)
- Ausgleich für Eingriffe leistet Beitrag zum ökologischen Waldumbau
- Jahrzehntelange finanzielle Unterstützung für Forstwirtschaft und Flächeneigentümer

Aber:

- Vorhaben im Wald stellen immer einen Eingriff in das Ökosystem dar
- Politischer Wille erforderlich
- Akzeptanz gegenüber Waldvorhaben in der Bevölkerung oft gering



FACHAGENTUR
WINDENERGIE AN LAND

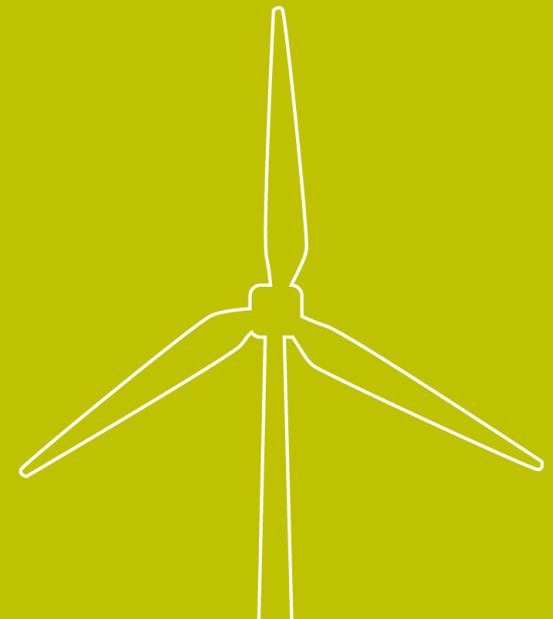
Jürgen Quentin

Referent Energiewirtschaft und EEG

T +49 30 64 494 60-66

F +49 30 64 494 60-61

quentin@fa-wind.de



Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages