

.....  
NAME

.....  
KLASSE                      DATUM

**BEREICH:** Windkraft & Repowering  
**KLASSENSTUFE:** ab Klasse 7  
**ZIEL:** Kennenlernen der Windkraft, kreative Planung, Ideenpräsentation  
**DAUER:** etwa 2 Unterrichtseinheiten á 45 min  
**ERSTELLUNGSJAHR:** 2023



Windpark bei Görlitz © VEE Sachsen e.V.

**KREATIVE KÖPFE PLANEN DIE ZUKUNFT**

- ☑ Inklusives Arbeitsmaterial,
- ☑ mit wenig Vorbereitung einsetzbar,
- ☑ erfordert Internetzugang



**UM WAS GEHT ´S?**

**Der Bau von Windenergieanlagen erfordert umfangreiche Planungen und Genehmigungsverfahren.**

**01| Standortwahl:** Die Auswahl des geeigneten Standorts ist entscheidend. Hierzu werden in der Regel Windmessungen über einen längeren Zeitraum durchgeführt.

**02| Genehmigungen und rechtliche Rahmenbedingungen:** Es ist wichtig, die geltenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien im Zusammenhang mit dem Bau von Windparks zu beachten.

**03| Umweltauswirkungen und Naturschutz:** Die Auswirkungen auf die Umwelt und den Naturschutz müssen sorgfältig bewertet werden.

**04| Infrastruktur:** Die Verfügbarkeit von ausreichender Infrastruktur wie Straßen, Stromnetzanschluss und gegebenenfalls auch Netzanbindungspunkte muss geprüft werden.

**05| Wirtschaftlichkeit:** Eine sorgfältige wirtschaftliche Bewertung ist erforderlich, um sicherzustellen, dass der Windpark rentabel ist.

**06| Bürgerbeteiligung und Akzeptanz:** Die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie der Dialog mit den betroffenen Gemeinden und Interessengruppen sind wichtige Aspekte bei der Planung eines Windparks.

**MATERIALBEDARF**

- ☑ Papier
- ☑ Kurvenlineal
- ☑ Zirkel
- ☑ Bleistift

**ARBEITSZEIT**

30 – 60 Minuten

**SCHNELL-CHECK**

- Anspruch: 😊😊😊😊😊
- Arbeitszeit: 😊😊😊😊😊
- Spaß: 😊😊😊😊😊
- Geduld: 😊😊😊😊😊

# PROJEKTBEISPIEL REPOWERING – PLANUNG EINES WINDPARKS

Ein Windpark soll neu gebaut werden – die Altanlagen müssen vorher zurückgebaut werden, dies nennt man **Repowering**.  
Erstelle dafür die Planung eines neuen Windparks in ein geeignetes abgegrenztes Gebiet.

**SCHRITT-FÜR-SCHRITT-ANLEITUNG**

1. Welche Faktoren müssen deiner Meinung nach bei der Planung eines Windparks berücksichtigt werden?
2. Ein Windgebiet soll neu bebaut werden - die Altanlagen sollen vorher zurückgebaut werden (dies nennt man Repowering). Plane mit den folgenden Vorgaben den neuen Windpark. Dafür benötigst du einen Zirkel.



Planung einer maximal möglichen Anzahl von neuen Windenergieanlage (WEA) mit einem Rotordurchmesser von 150 m unter Beachtung folgender Gegebenheiten:

- Rückbau der alten WEA
- Platzierung der neuen WEA mit dem Turm innerhalb des umgrenzten Gebietes
- Konstruktion einer Abstandsellipse um jede WEA mit
  - Länge der Hauptachse = fünffacher Rotordurchmesser
  - Länge der Nebenachse = dreifacher Rotordurchmesser
  - Ausrichtung der Hauptachse in Richtung der Hauptwindrichtung = Südwest
- **Achtung:** Die neuen WEA dürfen untereinander einen minimalen Abstand des fünffachen Rotorradius in Hauptwindrichtung Südwest und des dreifachen Rotorradius in Nebenwindrichtung (senkrecht zur Hauptwindrichtung) aufweisen aufgrund einzuhaltender Grenzwerte durch entstehende Turbulenzen (Luftverwirbelungen im Nachlauf der Rotoren) und wegen Ertragsoptimierungen (ausreichende Windleistung)!

NAME .....

KLASSE .....

DATUM .....

**BEREICH:** Windkraft & Repowering

**KLASSENSTUFE:** ab Klasse 7

**ZIEL:** Kennenlernen der Windkraft, kreative Planung, Ideenpräsentation

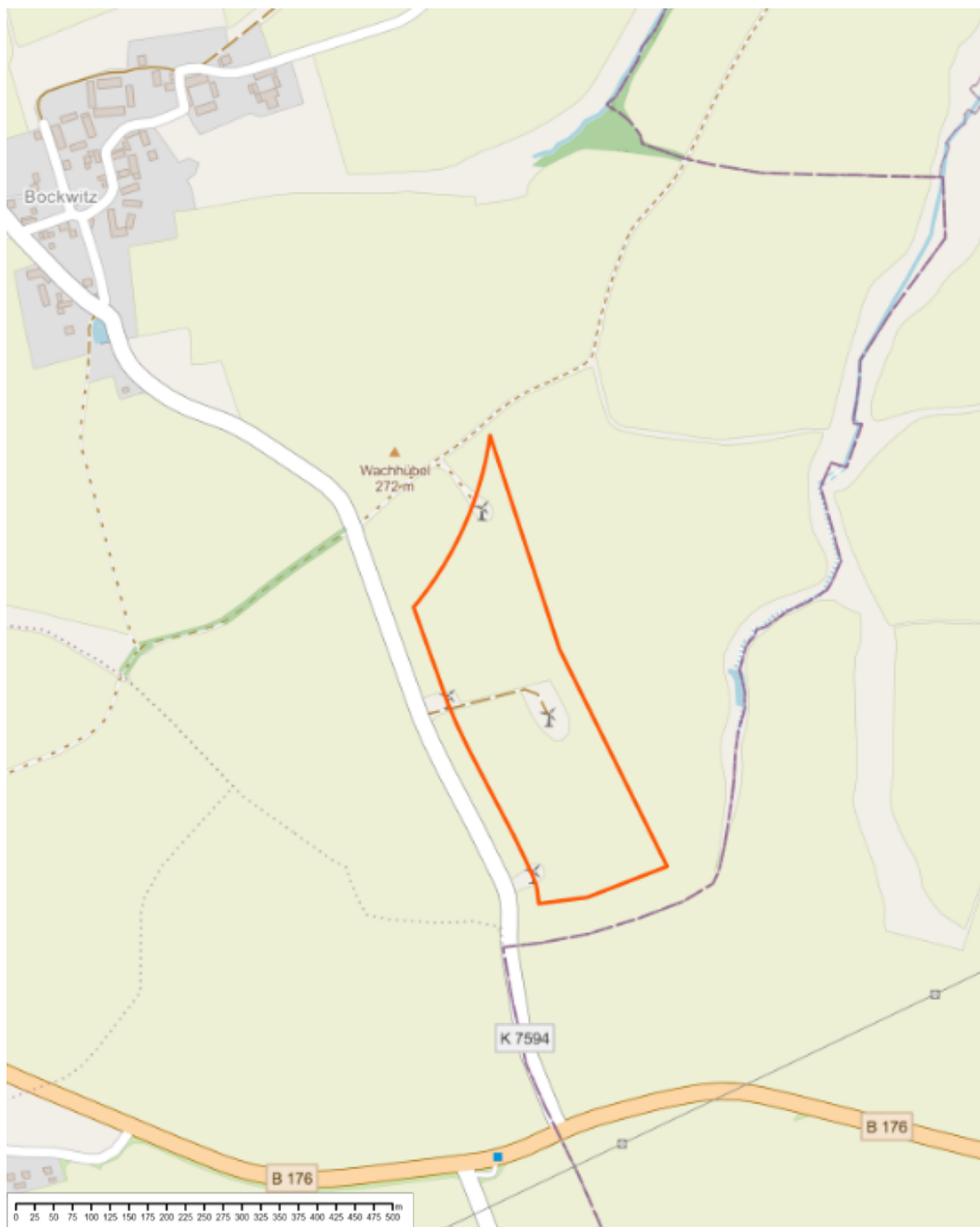
**DAUER:** etwa 2 Unterrichtseinheiten á 45 min

**ERSTELLUNGSJAHR:** 2023

**3.** Du hast bei deinem Bauvorhaben im Gebiet aus Aufgabe 2 drei WEA mit 500 kW und eine WEA mit 2 MW zurückgebaut und 3 neuen WEA (im Idealfall dein Konstruktionsergebnis aus Aufgabe 2) mit 6 MW neu gebaut (- dies nennt man Repowering)



- Überlege dir, welche Faktoren der Windenergieanlagen die Stromproduktion beeinflussen und erhöhen!
- Berechne, recherchiere und schätze ein, wie viel Strom pro Jahr der alte Windpark mit vier WEA produzieren konnte und wie viel Strom die neuen drei WEA produzieren werden (Hinweis: Vollaststundenzahl/Jahr bei Altanlagen ca. 2.000 h/a, bei modernen 2.500 h/a)
- Wie viele Haushalte konnten, aufgrund deiner Ergebnisse aus 3b, bisher und wie viele Haushalte können in Zukunft versorgt werden bei einem durchschnittlichen Verbrauch von 3.500 kWh/a für einen Haushalt?



NAME

KLASSE

DATUM

**BEREICH:** Windkraft & Repowering

**KLASSENSTUFE:** ab Klasse 7

**ZIEL:** Kennenlernen der Windkraft, kreative Planung, Ideenpräsentation

**DAUER:** etwa 2 Unterrichtseinheiten á 45 min

**ERSTELLUNGSJAHR:** 2023

## LÖSUNGEN

### ZU AUFGABE 1:

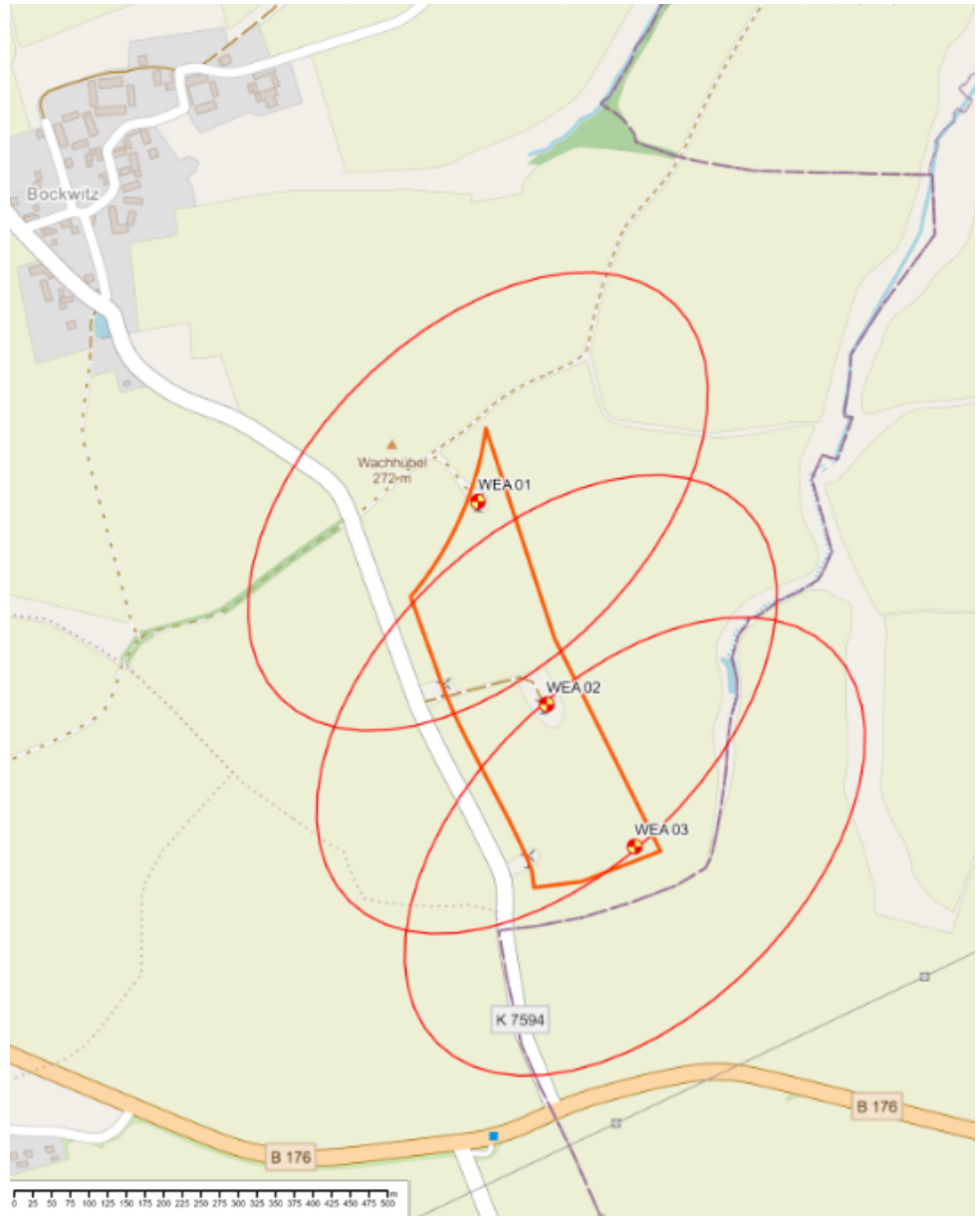
- WINDHÖFFIGKEIT,
- TOPOGRAFIE,
- ERSCHLIESSUNG,
- ABSTAND ZUR WOHNBEBAUUNG,
- SCHUTZGEBIETSBERÜCKSICHTIGUNG,
- LUFTVERKEHRSBERÜCKSICHTIGUNG,
- AVIFAUNA ETC.

### ZU AUFGABE 2:

- PLATZIERUNG VON 3 MODERNEN WEA IM GEBIET MÖGLICH;
- CLEVERE PLANER PLATZIEREN DIE BEIDEN NÖRDLICHEN WEA GLEICH AUF DEN PLATZ DER ALT-WEA IM GEBIET, UM DIE BEREITS VORHANDENE ZUWEGUNG WEITER ZU NUTZEN

### ZU AUFGABE 3 A:

- NABENHÖHE,
- ROTORDURCHMESSER,
- ABSTÄNDE DER WEA UNTEREINANDER



### ZU AUFGABE 3 B:

**ALT:** 1.500 kW = 1,5 MW  
 2 MW = 2.000 kW  
 = 3.500 kW \* 2.000 h/a = 7.000.000 kWh/a = 7.000 MWh/a  
 7.000.000 KWH/A : 3.500 KWH/A = 2000 HAUSHALTE (HH)

**NEU:** 6 MW = 6.000 kW  
 = 18.000 kW \* 2.500 h/a = 45.000.000 kWh/a  
 45.000.000 kWh/a : 3.500 h/a = 12.857 HH

**WEA = WINDENERGIEANLAGE**