

Wind of Change oder The Answer Is Blowing in The Wind

QUELLEN

Aufgabe 1:

- Abbildung : selbst erstellt. (► 1 D. Hägele)
- diese Regel findet man als Betz'sches Gesetz
- Graphiken selbst erstellt (► 2 D. Hägele und ► 3 P. Schmidbauer)

Aufgabe 2:

- Der Rotordurchmesser ist mit $d=100\text{m}$ sehr klein, aber ein Wert, mit dem die Abstandsregel gut im Kopf abgeschätzt werden können, siehe auch Anmerkung bei Aufgabe 5
 - die mittlere Windgeschwindigkeit $v=6,5\text{ m/s}$ passt gut zu Deutschlands Nordküste und 100m Höhe, ist aber auch realistisch für den Süden bei 180m Höhe. Vgl. Bayern Windatlas und DWD Windkarte Deutschland- bei entsprechender Höheneinstellung.
 - Die Masse ergibt sich rechnerisch aus den bisherigen Angaben vgl. Extrablatt
- 50% als Wirkungsgrad für die Umwandlung in elektrische Energie sind willkürlich gewählt, um den Schülern die Bearbeitung zu erleichtern. Die Größenordnung ist aber sehr sinnvoll. Auf <https://www.b-command.com/anwendungen/windenergie/wirkungsgrad-windkraft/> findet sich z.B. 45% als Durchschnitt.

Aufgabe 3:

Die 5d- Regel ist eine anerkannte Faustregel (vgl.  S. 67 und  S. 73)


Abbildung: selbst erstellt (P. Schmidbauer) angelehnt an eine Zeichnung aus Erneuerbare Energien zum Verstehen und Mitreden,
C. Holler, J. Gaukel, H. Lesch, F. Lesch

Aufgabe 4:

Landkarte selbst erstellt (B. Best)

Die Fläche ist angepasst an die Berechnung der Bücher. Dadurch, dass das Windrad so klein gewählt wurde, kommt die unrealistische Anzahl von 100 000 Windrädern zustande. Dies wird in Aufgabe 5 richtiggestellt.

Das primäre Ziel dieses Arbeitsblattes war es, jede Rechnung der Abschätzung nachvollziehbar in einer Schulstunde bzw. Doppelstunde durchführbar zu gestalten und dabei den Überblick zu behalten. Dabei ist die Annahme von 100m hohen Windrädern sehr hilfreich, weil es die Rechnungen stark vereinfacht. Zudem ist die Höhe von Windrädern so variabel, dass es den „richtigen“ Wert nicht gibt, da erscheint 100m als eine gute Basis.

Aufgabe 5: Eine präzise Abschätzung des Onshore Potential findet man in  S.79. Diese Ausführungen erscheinen aber zu aufwendig um zusätzlich in der Mittelstufe durchgeführt zu werden.

Aufgabe 6:

Abbildung : selbst erstellt. (D. Hägele)

Extrablatt:

Aufgabe 1: Abbildung : selbst erstellt. (D. Hägele)

Aufgabe 3: Abbildung : selbst erstellt. (B. Best)