

# Abschätzung des Flächenbedarfs bei Windenergieanlagen

R. A. Dietrich

## 1 Motivation

Für die Beurteilung der Windenergieanlagen ist es von Interesse, Richtwerte für den Flächenbedarf beim Einsatz dieser Energieform zu kennen. Werden mehrere Windenergieanlagen in einem Windpark zusammen aufgestellt, so können sie nicht beliebig dicht neben- oder hintereinander angeordnet werden. Als Mindestabstand nach allen Seiten wird ein  $n$ -facher Rotordurchmesser ( $d$ ) gewählt. Bei einer mehrreihigen Anordnung gegen die Hauptwindrichtung sind zwischen den Reihen wesentlich größere Abstände notwendig, damit die Strömungsverhältnisse in den hinteren Reihen unbeeinflusst bleiben. Für diesen Abstand wird ein  $2n$ -facher Rotordurchmesser ( $d$ ) angesetzt.

## 2 Abschätzung des Flächenbedarf

Im Bild 1 ist eine Anordnung von 8 Windenergieanlagen dargestellt.

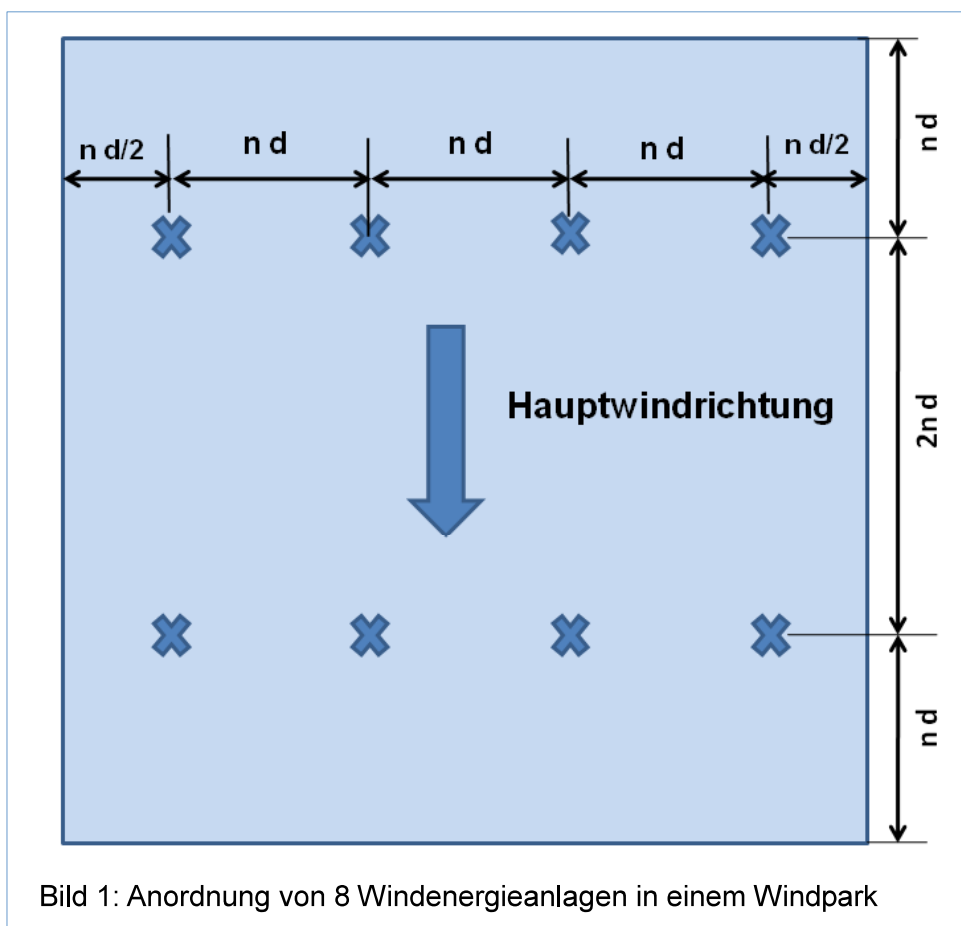


Bild 1: Anordnung von 8 Windenergieanlagen in einem Windpark

Der gesamte Flächenbedarf für die 8 Windenergieanlagen (WEA) ergibt sich zu

$$F = 4nd \cdot 4nd = 16n^2d^2.$$

Für eine WEA ergibt sich ein Flächenbedarf von

$$f = 2n^2d^2.$$

Für den Koeffizienten n werden, in Anlehnung an die Rechtsprechung über den erforderlichen Abstand, die Werte 4 und 5 gewählt.

Um 8 Mrd. kWh/a bei einer Verfügbarkeit des Windes von 1715 h/a zu erzeugen, müssten mindestens

$$(8 \cdot 10^9 \text{ kWh/a}) / (1715 \text{ h/a}) = 4,66 \cdot 10^6 \text{ kW} = 4,66 \cdot 10^3 \text{ MW}$$

installierte Leistung vorhanden sein.

Legen wir für die weitere Betrachtung eine Windenergieanlage vom Typ Enercon E-112 mit einer Nennleistung von 6 MW zugrunde, so wären

777 Windenergieanlagen

hierfür erforderlich.

Diese Windenergieanlage gibt es in zwei Ausführungen, und zwar einmal mit einem Rotordurchmesser von 114 m und zum anderen in windschwachen Gegenden mit einem Rotordurchmesser von 128 m. Mit diesen Daten ergeben sich folgende Werte für den gesamten Flächenbedarf, um die 8 Mrd. kWh/a, die ein Kernkraftwerk in einem Jahr erzeugt, mit Windenergieanlagen in einem Jahr zu produzieren.

n	Flächenbedarf in km <sup>2</sup>	
	d = 114 m	d = 128 m
4	323	407
5	505	637

Tabelle 1:

Für Windenergieanlagen vom Typ VESTAS V80 mit 2 MW Nennleistung und einem Rotordurchmesser von 80 m ergeben sich folgende Werte:

n	Flächenbedarf in km <sup>2</sup>
	d = 80 m
4	477
5	746

Tabelle 2:

Diese Beispiele lassen den Einfluss des gesetzmäßig vorgeschriebenen Abstandes (n = 5), der Leistung der WEA und des Rotordurchmessers erkennen.