

Führen verkürzte Abstände bei Vermessungen von Windenergieanlagen zu unterschiedlichen Schalleistungspegeln?

Die Ermittlung der Schalleistungspegel von Windenergieanlagen (WEA) erfolgt in der Regel nach der nationalen „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“ Revision 18 vom 01.02.2008 (auch FGW-Richtlinie genannt). Die wiederum folgt der internationalen DIN IEC 61400 Teil 11: Schallmessverfahren vom März 2007. In beiden Vorschriften sind Abläufe und Messmethodiken für die Ausführung der schalltechnischen Messungen vorgegeben.

So auch die Festlegung der horizontalen Entfernung R_0 von der Rotorebene zum Referenzpunkt zur Platzierung der schallharten Platte mit dem Mikrofon. Diese soll im Abstand von Nabenhöhe plus halber Rotordurchmesser, also der Gesamthöhe der WEA, im Lee der WEA platziert werden.

Jedoch ist es bei bestimmten Messumgebungen erforderlich, aufgrund von Fremdgeräuschen durch z. B. auf der Messposition stehenden Bäumen oder Hindernissen den Messpunkt zu verschieben. Ein weiteres Argument für einen verkürzten Messabstand liegt in der Wahrung des Störgeräuschabstandes von mindestens 6 dB zwischen Gesamtgeräusch und dem Hintergrundgeräusch. Diese Problematik tritt oftmals bei der Vermessung von schallreduzierten Betriebszuständen auf, da hier aufgrund der leiseren Betriebsweise geringere Schalldruckpegel auf der Platte zu erwarten sind.

Die Verschiebung des Messpunktes ist richtlinienkonform. So darf der Referenzmesspunkt der horizontalen Entfernung R_0 um bis zu 20% abweichen, d. h. verlängert oder verkürzt werden. Sprich die schallharte Platte kann beliebig in einem Abstand zwischen 80% bis 120% vom Standardmaß positioniert werden. Doch ergeben sich bei Reduzierung des Abstandes im Vergleich zur Standardentfernung unterschiedliche Schalleistungspegel?

Dieser Frage ist KÖTTER Consulting Engineers (KCE) in einer eigenen Untersuchung nachgegangen. Hierzu wurden insgesamt zehn unterschiedliche WEA betrachtet. Zusätzlich zu der eigentlichen Schalleistungspegelvermessung wurde eine weitere geeichte Messkette mit einer zweiten Platte auf dem entsprechenden zu ergänzenden Abstand platziert. Also eine Platte auf 80% und eine Platte auf 100% des Abstandes der horizontalen Entfernung von der Rotorebene zum Referenzpunkt. Die Messungen enthielten dabei unterschiedliche WEA-Typen. Es wurden dem derzeitigen Stand der WEA-Technik überwiegend Pitch- Anlagen vermessen. Die installierte Nennleistung reichte dabei von $P_{el} = 600 \text{ kW}$ bis 2,3 MW, die Rotordurchmesser von $D = 53 \text{ m}$ bis 90 m und die Nabenhöhen von $H = 64 \text{ m}$ bis 108 m. Fehler durch den Messaufbau, Gerätetoleranzen sowie dem Messpersonal wurde durch den Einsatz unterschiedlicher Messketten sowie verschiedener Zusammensetzung des Messteams entgegengewirkt.

Für die Messungen ergab sich in Bezug auf den maximalen ermittelten Schalleistungspegel ein Schwankungsbereich von $-0,2 \text{ dB}$ bis $+0,3 \text{ dB}$. Dies ergibt über alle Auswertungen eine mittlere Abweichung von $+0,1 \text{ dB}$. Das bedeutet, dass der Schalleistungspegel bei 80% des Abstandes tendenziell um $0,1 \text{ dB}$ höher liegt als beim Standardmaß. Die Messreihen zeigen auf, dass die Abweichung deutlich innerhalb des Bereiches der Messunsicherheit von üblich $UC \pm 0,8 \text{ dB}$ bei KCE-Messungen liegt.

WINDENERGIE

Als Fazit ist zu sagen, dass in begründeten Fällen ein verkürzter Messabstand entsprechend der Vorgaben der FGW-Richtlinie bzw. der IEC 61400-11 zur Erhöhung des Störgeräuschabstandes durchaus für den erfolgreichen Abschluss einer Vermessung sinnvoll ist. So konnte in einem der vermessenen Projekte der Störgeräuschabstand zwischen Anlagen- und Hintergrundgeräusch durch die Ausnutzung des verkürzten Messabstandes gegenüber dem Standardmaß um mehr als 4 dB erhöht werden. Hier führte der verkürzte Messabstand zu einem ausreichend großen Störgeräuschabstand von $L_{s+n,n} > 6$ dB, wohingegen beim Standardmaß von 100% keine Auswertung möglich gewesen wäre. Somit konnte einerseits eine richtlinienkonforme Schalleistungspegel-Bestimmung durchgeführt und andererseits zusätzliche Kosten für eine erneute Messung vermieden werden.

KÖTTER Consulting Engineers wird auch zukünftig den verkürzten Messabstand für erfolgreiche Abschlüsse von Emissionsmessungen an Windenergieanlagen verwenden.

Es ist geplant, die Messreihe mit zusätzlichen Untersuchungen zu erweitern, da für die Evaluierung auch Ergebnisse des derzeitigen Trends zu höheren Nabelhöhen bis 150 m wünschenswert sind.

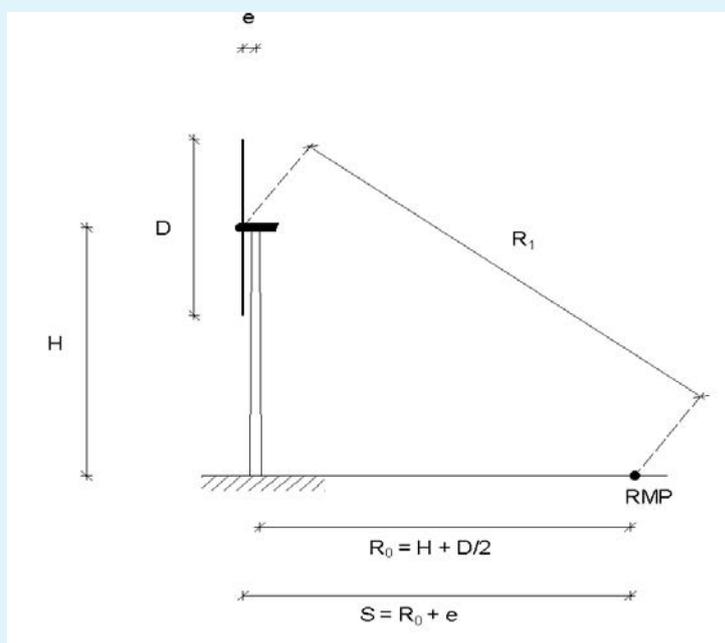


Abbildung 1: Prinzipskizze zur Position des Referenzmesspunkt (RMP)

WINDENERGIE



Abbildung 2: Messaufbau mit zwei Mikrofonanordnungen auf schallharten Platten. Im Vordergrund Abstand bei 100%, dahinter liegend Abstand 80%



Kontakt:

Dipl.-Ing. Oliver Bunk
Telefon: +49 5971 9710-31
o.bunk@koetter-consulting.com



Kontakt:

Dipl.-Ing. Frank Henkemeier
Telefon: +49 5971 9710-12
f.henkemeier@koetter-consulting.com