

Richtcharakteristik in der Schallabstrahlung von Windenergieanlagen

Der Ausbau der Windenergie im Binnenland sorgt für die Erschließung und Nutzung immer neuer Standorte für Windenergieanlagen. In diesem Zusammenhang wird es immer häufiger erforderlich, Windparks im Nachtzeitraum schallreduziert zu betreiben, um dem Immissionschutz der Anlieger Sorge zu tragen. Schallreduzierungen wiederum ergeben aber Ertragsverluste.

Eine Möglichkeit, diesen Umstand möglichst zu minimieren, besteht in der ungleichen Schallabstrahlung um eine Windenergieanlage (WEA) herum. Jeweils vor (Gegenwindsituation) und hinter einer WEA (Mitwindsituation) ist ein höherer Pegel zu erwarten als in der Richtung der Rotorebene (Querwindsituation). Bei Schallimmissionsprognosen wird jeweils die höchste Schallabstrahlung in Richtung des Immissionsortes angenommen. Eine Beachtung der Windrichtung erfolgt hier nicht. Steht nun eine WEA während der Energieproduktion quer zu einem Wohnhaus, ist der in dieser Situation tatsächliche Pegel geringer als zuvor maximal berechnet.

Doch bei heutigen Schallmessungen für Windenergieanlagen gemäß der FGW-Richtlinie werden überwiegend nur Messdaten in Mitwindsituation erhoben. Konkrete messtechnische Aussagen zur seitlichen Schallausbreitung sind äußerst selten. Diese könnten jedoch für die obigen Überlegungen genutzt werden.

Aussagen zur Richtcharakteristik finden sich in Untersuchungen des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen aus dem Jahre 1988 an einer zu diesem Zeitpunkt üblichen WEA. Diese Messungen wurden aber an einer aus heutiger Sicht kleinen WEA durchgeführt. Und es stellt sich die Frage, ob die damaligen Untersuchungen auf die heutigen Anlagen übertragbar sind, da sich mittlerweile die Technik (Optimierung der WEA-Hersteller), insbesondere die Nabenhöhen, die installierte Leistung und die Rotordurchmesser erheblich geändert haben.

Vor diesem Hintergrund wurde bei KÖTTER Consulting Engineers die Richtcharakteristik der Schallabstrahlung moderner Windenergieanlagen (WEA) der 1,5 MW und 2 MW Klasse mit Nabenhöhen zwischen 63 m und 114 m untersucht. Dabei wurden unter anderem auch WEA mit Flügelauftriebsprofil bis zur Nabe berücksichtigt. Die Vermessungen erfolgten parallel zu laufenden Emissionsmessungen entsprechend den technischen Richtlinien der Fördergesellschaft Windenergie (FGW-Richtlinie). Gemessen wurde im gleichen Anstand an sechs weiteren Messpunkten im gleichen Abstand rund um die jeweilige WEA.

Abbildung 1 zeigt die Lage der Messpunkte rund um die Windenergieanlagen. Insgesamt wurden Messdaten an sieben verschiedenen Windenergieanlagen mit insgesamt 30 einzelnen Messpunkten gemessen. Dabei war es mancherorts aufgrund der Topographie oder der Vegetation nicht immer möglich alle sechs zur Emissionsmessung zusätzlichen Messpunkte zu errichten.

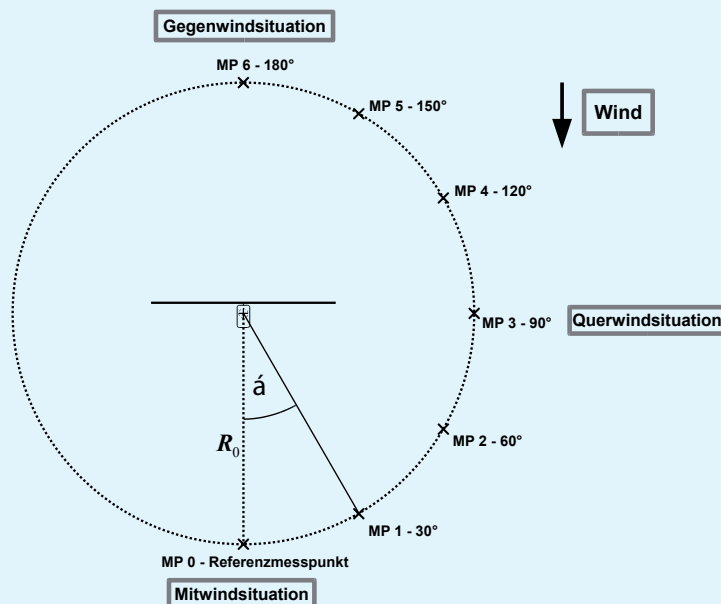
Die Untersuchung hat gezeigt, dass eine Richtcharakteristik bei hohen modernen Windenergieanlagen im Nahbereich vorhanden ist. Im Luv der Anlage (Gegenwindsituation) ist es jedoch nicht leiser als im Lee (Mitwindsituation) und auch auf den ersten 30° aus der Anlagennachse nimmt die Lautstärke nur minimal ab.

WINDENERGIE

Die Schalleistung in Rotorebene (MP3) liegt aber deutlich darunter. Im Mittel über alle Auswertungen treten Reduzierungen von vier dB gegenüber dem maximalen Schalleistungspegel auf. In Abbildung 2 ist die mittlere Abweichung des maximalen Schalleistungspegels an den verschiedenen Messpositionen im Vergleich zum Referenzmesspunkt hinter der WEA dargestellt. Je nach vermessener Anlage ergeben sich hierbei unterschiedliche Reduzierungen. So konnten je nach WEA-Typ Reduzierungen von 2 dB bis 6 dB erzielt werden.

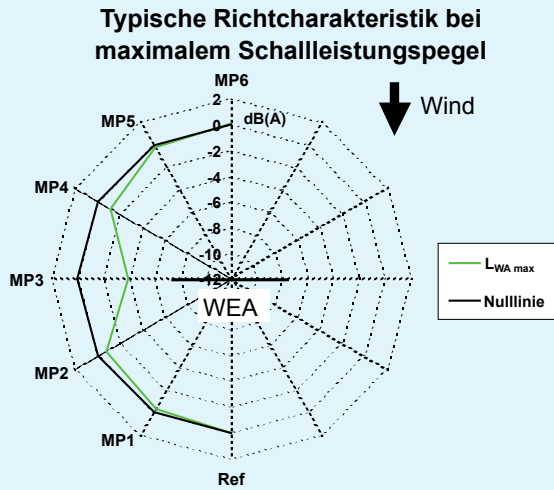
Eine mögliche Anwendung dieser Erkenntnisse wäre eine in Bezug auf einem maßgeblichen Immissionsort gesteuerte Regelung der Leistung mit einhergehender Erhöhung der Schalleistung. Durchgeführte Simulationen unter Berücksichtigung der Richtcharakteristik haben gezeigt, dass bei entsprechender Windrichtung die Möglichkeit gegeben ist, Windparks oder einzelne Windenergieanlagen windrichtungsabhängig mit höheren Schalleistungspegeln/ Betriebsweisen zu betreiben um somit eine Ertragssteigerung zu erzielen. Hierbei ist allerdings die geographische Lage des maßgeblichen Immissionsortes zur WEA sehr entscheidend.

Des Weiteren eröffnet die Tatsache, dass der Schallpegel vor und hinter der Anlage annähernd gleich hoch ist, bei schwierig zu vermessenden Standorten die Möglichkeit, eine Emissionsmessung entgegen den Angaben der Norm ggf. vor der Anlage durchzuführen. Auch wenn die Terzspektren abweichend von denen am Referenzmesspunkt wären, könnte z.B. eine Tonhaltigkeit dennoch messtechnisch ausreichend erkannt und beurteilt werden. Dies könnte durch eine zusätzliche Ortsbegehung mit Aufnahme des subjektiven Höreindrucks noch unterstützt werden.



Schematische Darstellung des Messaufbaus

WINDENERGIE



Mittlere Richtcharakteristik bei hohen Windenergieanlagen



Messaufbau in Querwindsituation



Kontakt:
Matthias Humpohl B. Sc.
Telefon: + 49 5971 9710-78
m.humpohl@koetter-consulting.com



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