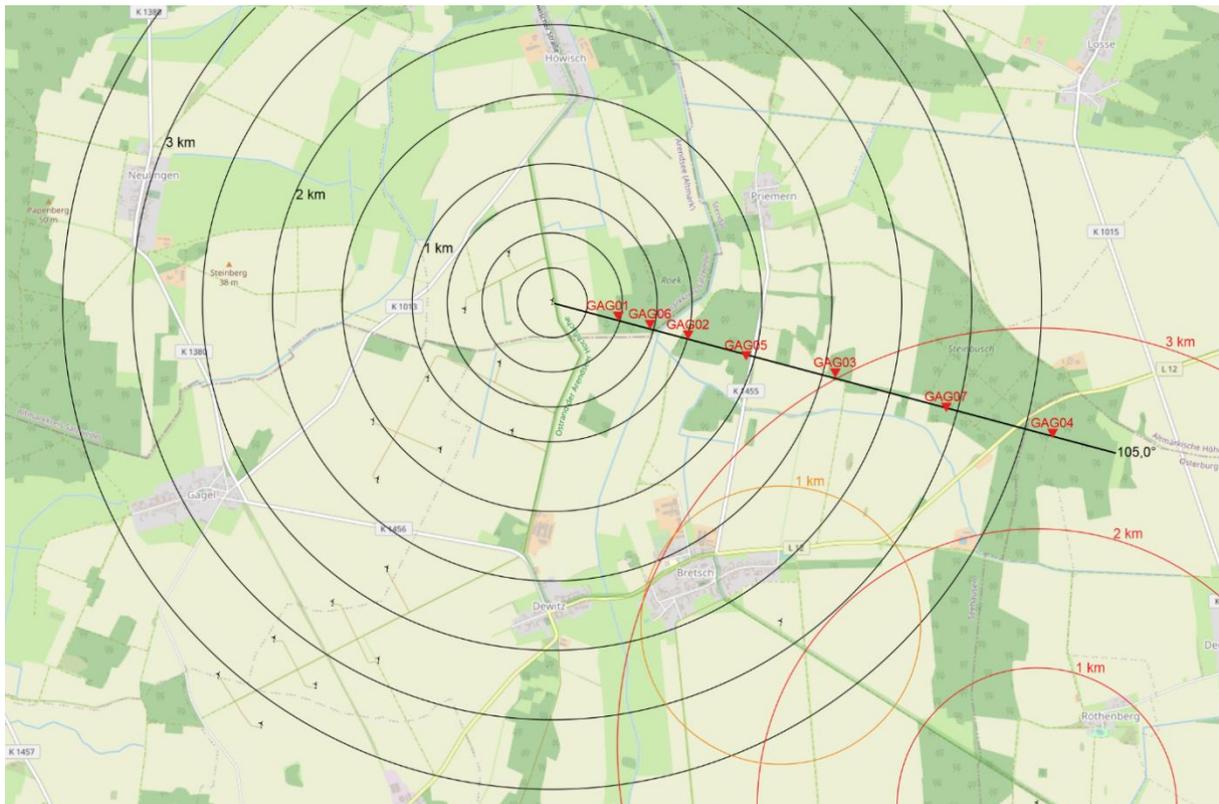
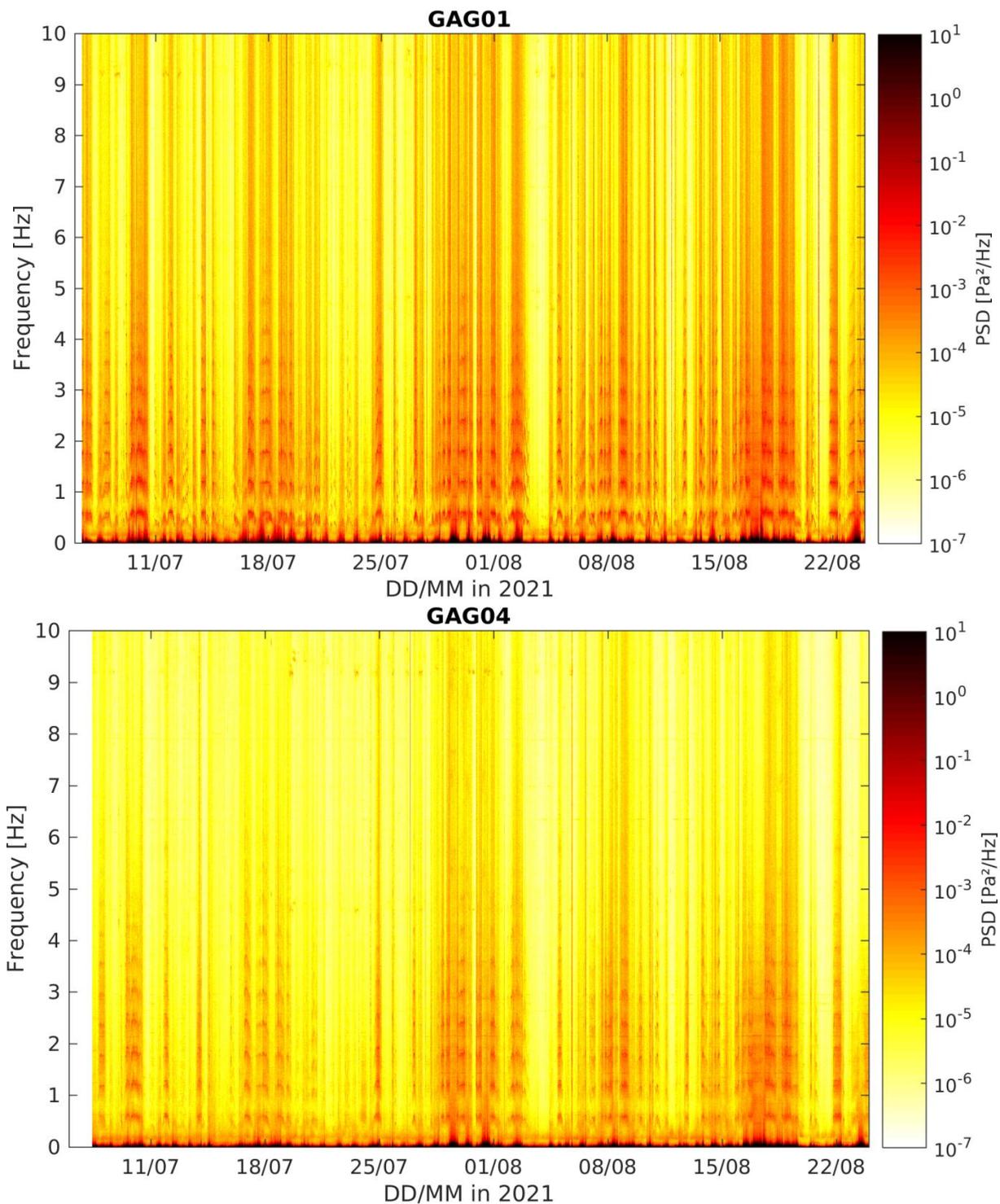


## Abschluss der Infraschall-Messungen am Windpark Gagel – Erste vorläufige Ergebnisse

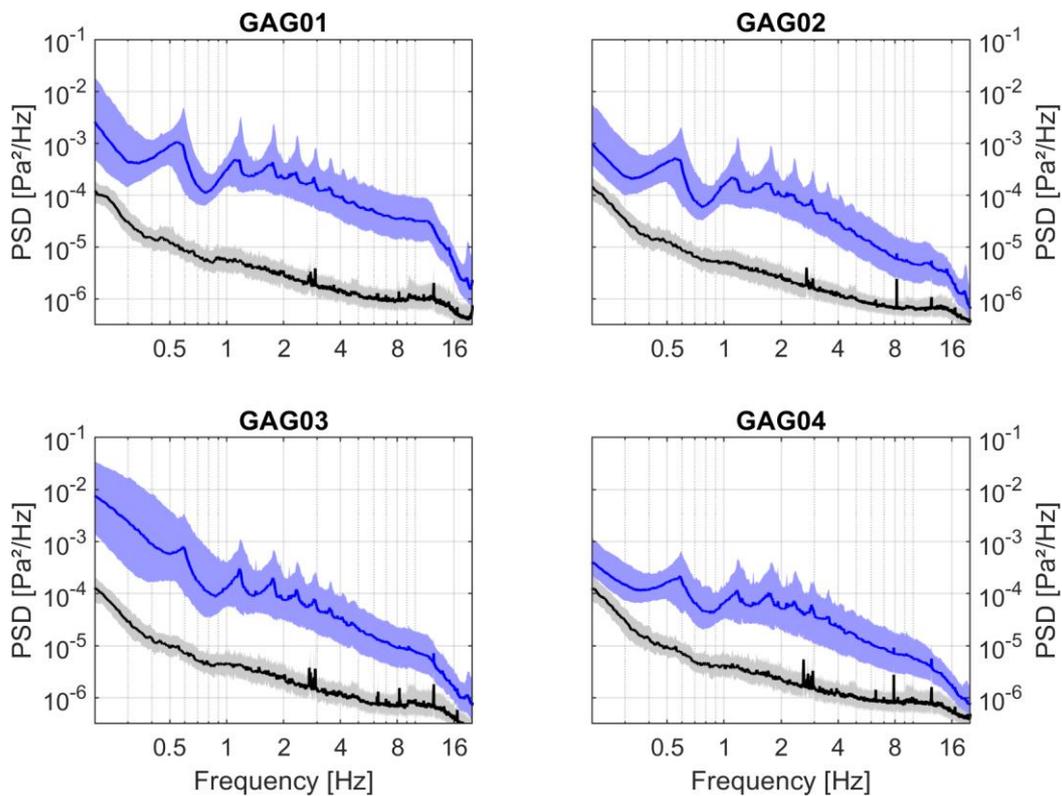
Im Zeitraum vom 6. Juli bis zum einschließlich 23. August 2021 wurde an insgesamt sieben Messstellen Infraschall am Windpark Gagel mit 16 WEA des Typs Enercon E115-3.0 (Nabenhöhe 149 m, Rotordurchmesser 115 m, Nennleistung 3.0 MW) gemessen. Die folgenden Abbildungen vermitteln einen ersten Eindruck der Infraschall-Registrierungen.



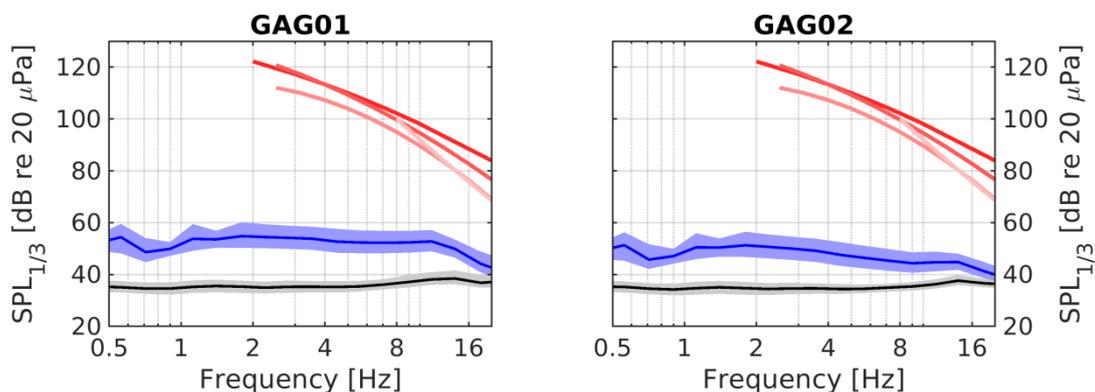
**Abbildung 1:** Lage der 16 WEA (Typ Enercon E115-3.0, Nabenhöhe 149 m, Rotordurchmesser 115 m, Nennleistung 3.0 MW) des Windparks Gagel. Gemessen von der nordöstlichsten WEA wurde entlang einer etwa 3.5 km langen Profillinie an insgesamt sieben Messstellen (GAG01 bis GAG07, rote Dreiecke) kontinuierlich im Zeitraum zwischen dem 6. Juli und dem 23. August 2021 Infraschall aufgezeichnet. Für die Entfernungen der Infraschall-Sensoren zum Windpark dienen die konzentrischen Kreise. Während die schwarzen Kreise die Entfernung auf dem Profil zur nordöstlichsten WEA anzeigen, geben die roten Kreise die Abstände zur auf der Karte verzeichneten nördlichsten WEA eines weiteren Windparks an, der sich im Süden anschließt. Der orangefarbene Kreis markiert den 1-km-Abstand einer einzelnen älteren WEA, die im Vergleich zu den leistungsstarken Windparks keine Relevanz für die Infraschall-Messungen entlang des Profils hat.



**Abbildung 2:** Darstellung der spektralen Leistungsdichtefunktion (PSD – Power Spectral Density) in jeweils 15-Minuten-Blöcken (gemittelt) für den gesamten Zeitraum der Messkampagne an den Messstellen GAG01 und GAG04, die zum Windpark am nächsten bzw. weit entferntesten gelegen sind (siehe Abb. 1). An beiden Sensoren sind Signaturen der WEA zu erkennen; entsprechend den technischen Spezifikationen der Anlagen, die mit variablen Umdrehungsgeschwindigkeiten operieren (maximal 12 Umdrehungen pro Minute, bzw. 0.6 Hz für fundamentalen Flügelharmonischen bei starkem Wind) sowie (nahezu) Stillstand bei Windstille.



**Abbildung 3:** Basierend auf den Winddaten der DWD-Station 10261 (Seehausen) wurde eine Abschätzung für Zeiträume vorgenommen, in denen der Wind stärker ( $> 6.5$  m/s; blau) bzw. schwächer wehte ( $< 2.0$  m/s; schwarz, grau). Für die zugehörigen PSD-Kurven, die kontinuierlich alle 15 Minuten gemittelt wurden, wurden die Mittelwerte sowie die 20'er und 80'er Perzentilen an den Messstellen GAG01, GAG02, GAG03 und GAG04 bestimmt.



**Abbildung 4:** Basierend auf den Daten in Abbildung 3 sind hier die Schalldruckpegel (SPL – Sound Pressure Level) in 1/3-Oktavbändern dargestellt (siehe DIN-EN-ISO 266), jeweils für hohe und geringe Windgeschwindigkeiten (siehe Abbildung 3). In rot ist die menschliche Wahrnehmungsschwelle bei Infraschall-Frequenzen dargestellt, entsprechend der DIN 45680:2011 für Frequenzen bis 8 Hz, dem EARS Projekt (<https://www.ears-project.eu/ears2-home/>) sowie den Publikationen von Möller & Pedersen 2004 (PMID: 15273023) und Kühler et al. 2015 (DOI: 10.1121/1.4916795), sortiert von hellrot bis dunkelrot. Der Signalabstand zwischen gemessenen Schalldruckpegeln an den Infraschall-Sensoren und menschlicher Wahrnehmbarkeit liegt dabei zwischen 2 und 10 Hz bei  $> 50$  dB bzw.  $> 30$  dB, was Verhältnissen zwischen beiden Größen von mehr als 1:300 bzw. 1:30 entspricht.