

23. Windenergietage in Potsdam

Schalleistungspegel von Windenergieanlagen - ein Blick hinter die Kulissen

Dipl.-Ing. Oliver Bunk
KÖTTER Consulting Engineers

1. Schallmessungen an WEA



2. Auswertung 2011

Die Auswertungen basieren auf folgenden Messgrundlagen:

- a) Die Ergebnisse von **304** FGW-konformen Emissionsmessungen an Windenergieanlagen durch KCE
- b) Ermittelt von 1998 bis 2011
- c) Insgesamt wurden **16 Hersteller** mit **49** verschiedenen **WEA-Typen** untersucht
- d) Bildung von verschiedenen WEA-Leistungsklassen

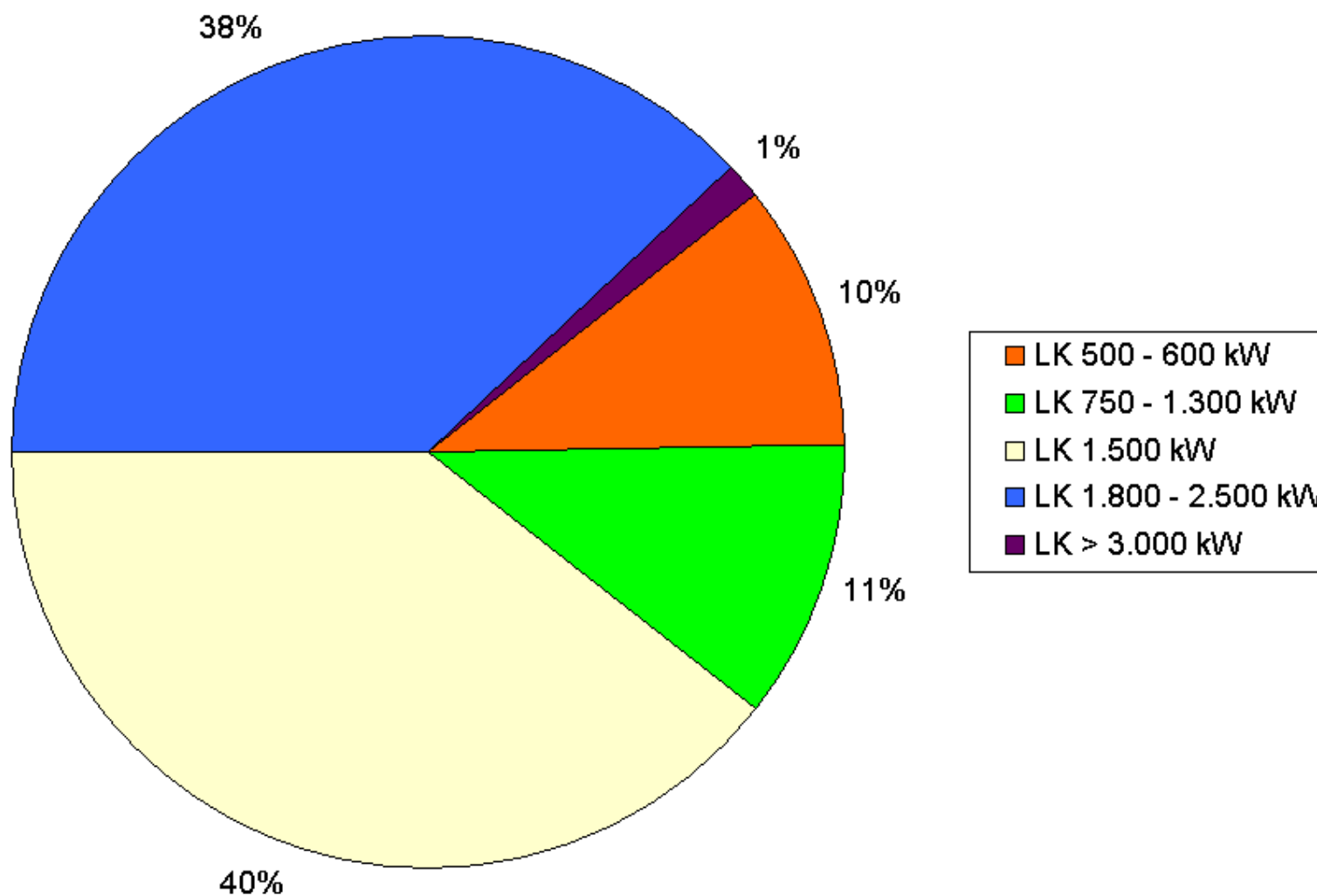
2. Auswertung 2011

Für die Auswertungen mussten im Vorfeld und während der Evaluation bestimmte Parameter festgelegt werden:

- a) Verwendung der Daten „nur Schalleistungspegel L_{WA} “ oder des immissionsrelevanten Schalleistungspegels $L_{WA, ges}$?
 - Betreiber / Hersteller eher an L_{WA} interessiert, da Schalleistungspegel für Planung benötigt werden (erst einmal kein Ton -> Herstellergarantie)
 - Behörden eher an Immissionsschutz interessiert: -> höchster anzunehmender Schalleistungspegel
- b) Bewertung der Tonhaltigkeit K_{TN} nach LAI-Hinweisen (≤ 2 dB führt zu keinem Zuschlag, ansonsten Vergabe des Zuschlages)
- c) Zuschlag für Impulshaltigkeit K_{TN} direkt aus vergebenen Werten
- d) Veränderung Garantiewerte der Hersteller

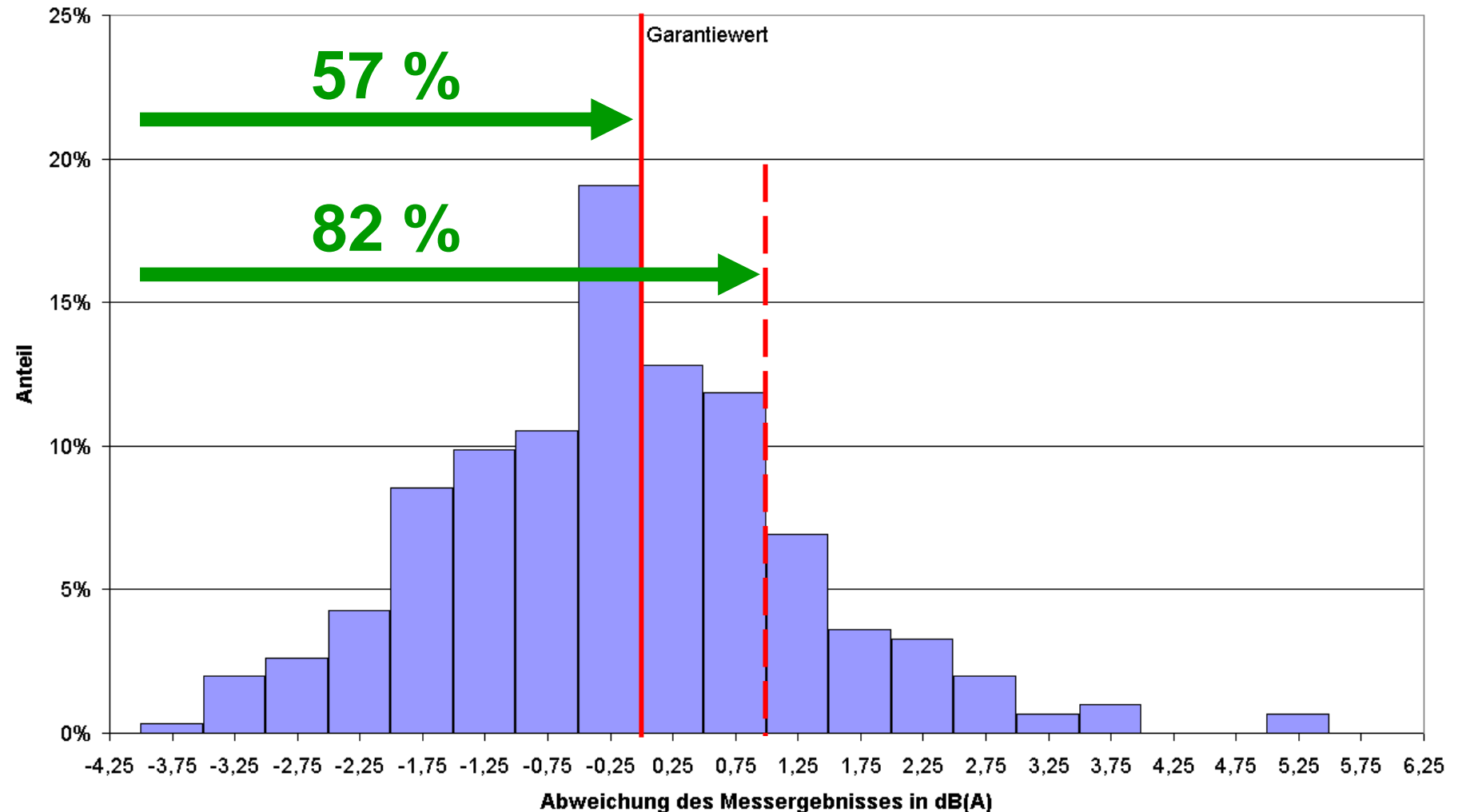
2. Auswertung 2011

Für Auswertung Bildung von WEA-Leistungsklassen:



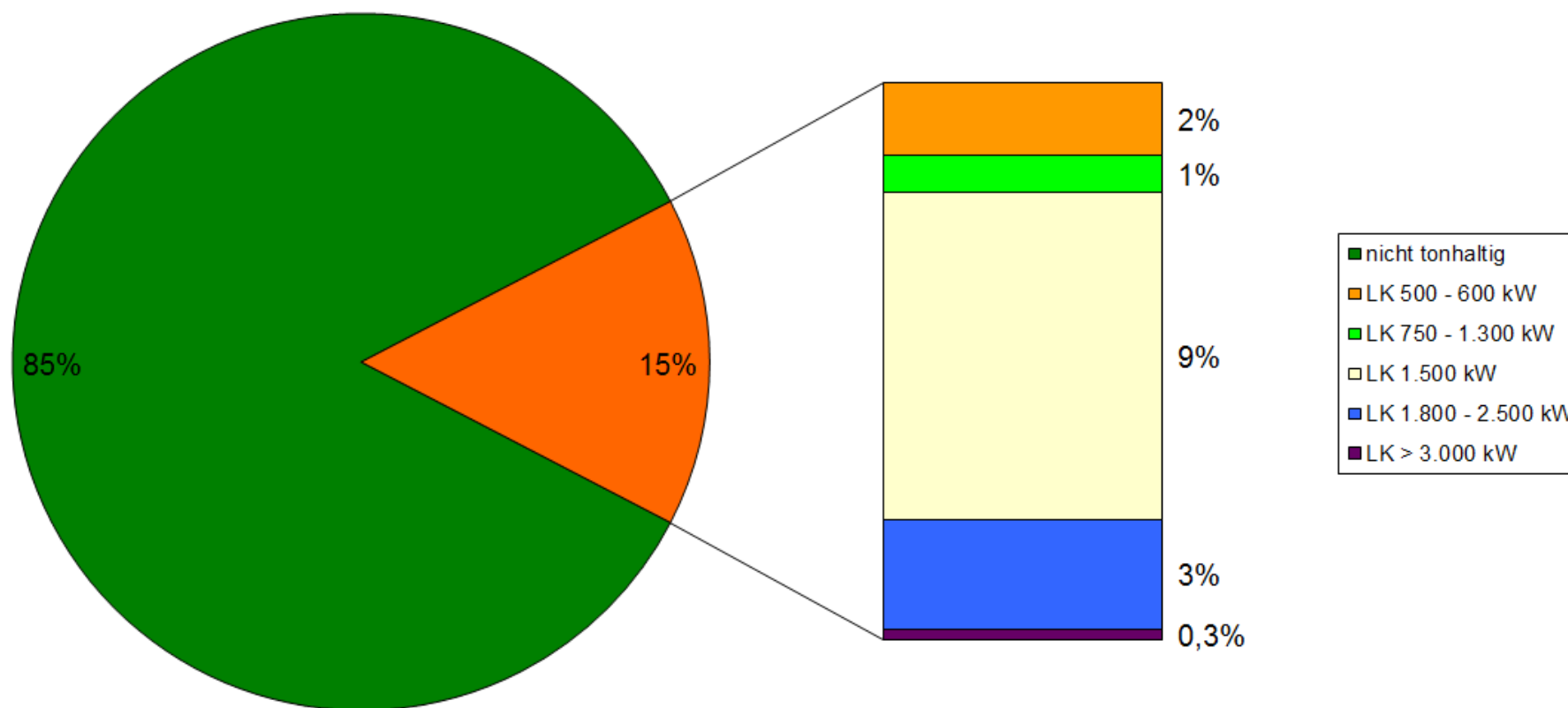
2. Auswertung 2011

Auswertung aller Datensätze nur nach Abweichung des vorgegebenen Schalleleistungspegels:



2. Auswertung 2011

Auswertung Vergabe von relevanten Tonhaltigkeitszuschlägen über alle Datensätze:



Legende: Grün = kein Tonzuschlag, Orange = immissionsrelevanter Tonzuschlag

**Es stellt sich also die Frage:
Setzt sich dieser Trend fort oder
lernen die Hersteller?**

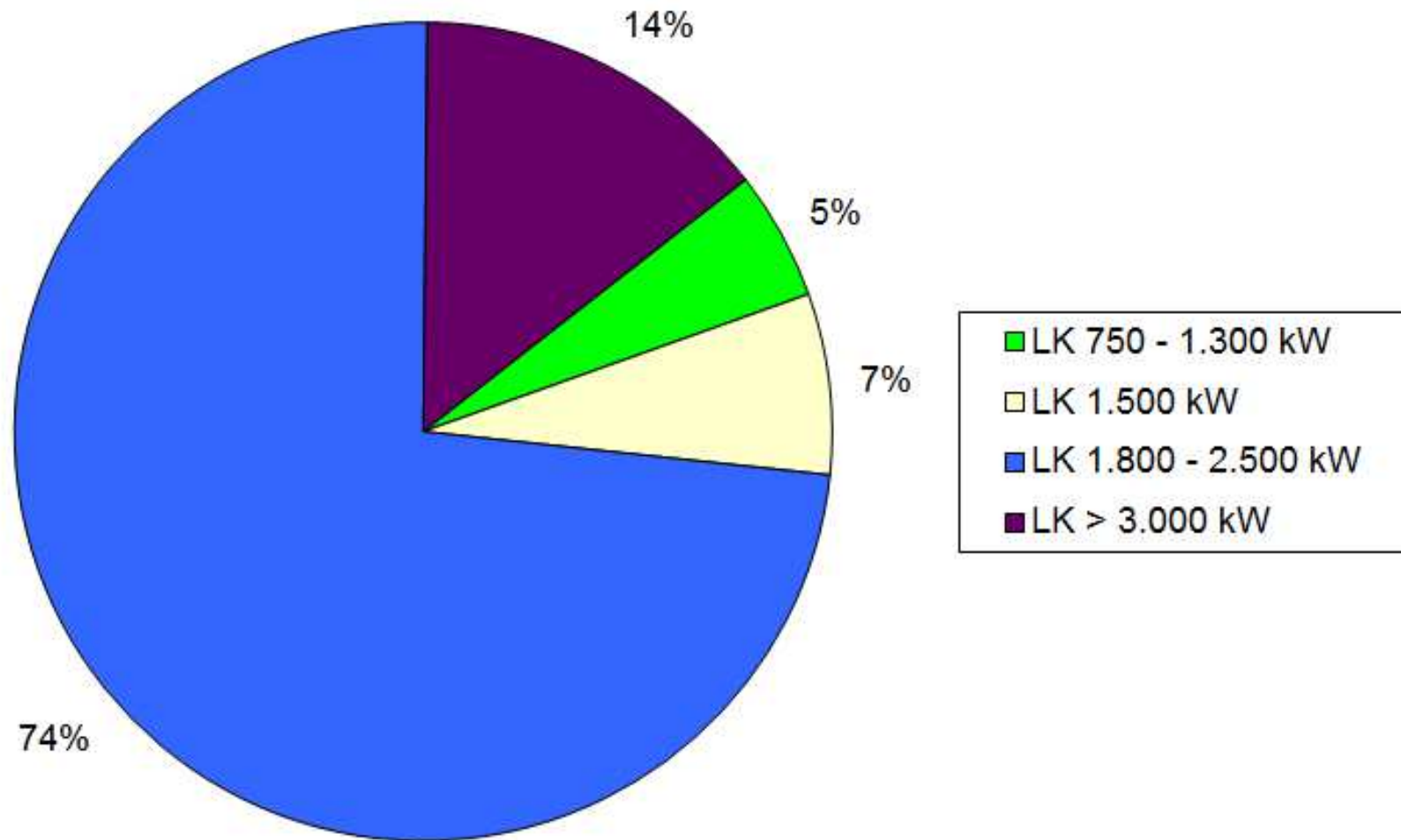
3. Ergebnisse

Die Auswertungen basieren auf folgenden Messgrundlagen:

- a) Auswertungen von zusätzlichen **98** FGW-konformen Emissionsmessungen an Windenergieanlagen durch KCE
- b) Ermittelt von 2012 bis 2014
- c) Insgesamt wurden **7 Hersteller** mit **20** verschiedenen **WEA-Typen** untersucht
- d) Auch hier Bildung von verschiedenen WEA-Leistungsklassen
 - Leistungen von 800 kW bis 7.500 kW
 - Rotordurchmesser von 48 m bis 126 m
 - Nabenhöhen von 64 m bis 143 m
 - Bis auf eine stallgeregelte WEA alles pitch-WEA

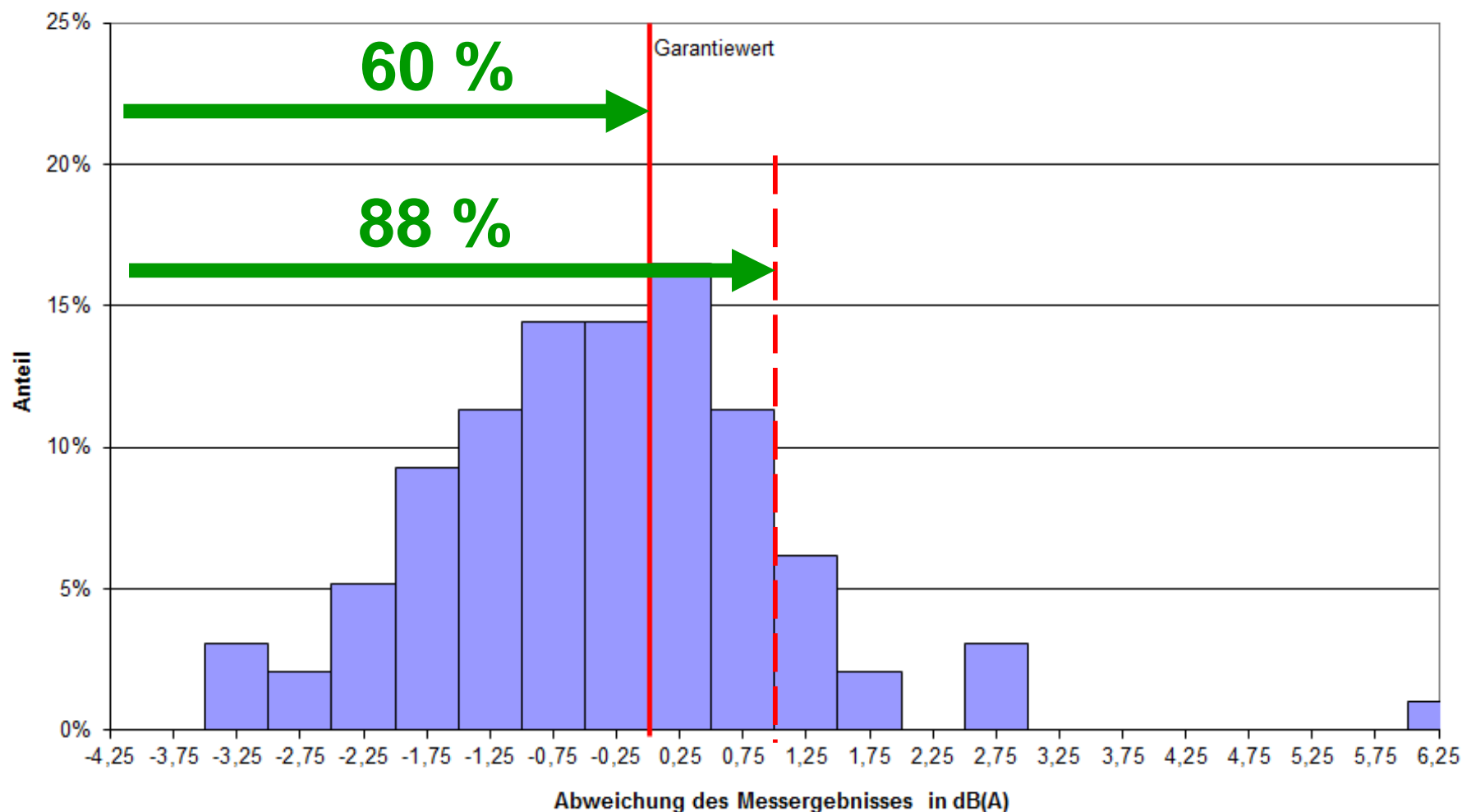
3. Ergebnisse

Für Auswertung Bildung von WEA-Leistungsklassen:



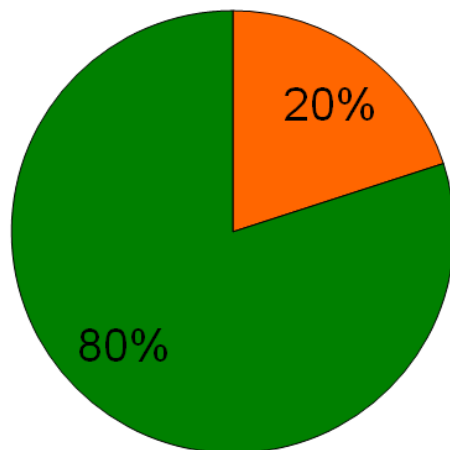
3. Ergebnisse

Auswertung aller Datensätze mit Abweichung des Schalleistungspegels L_{WA} zum Garantiewert:

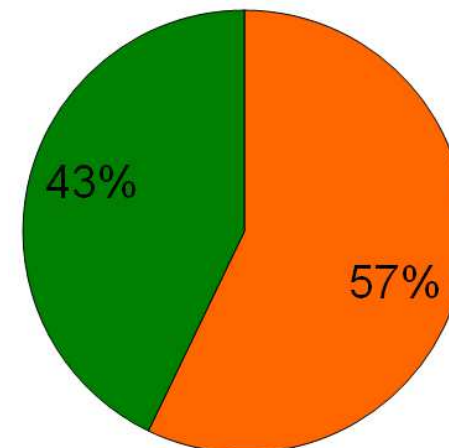


3. Ergebnisse

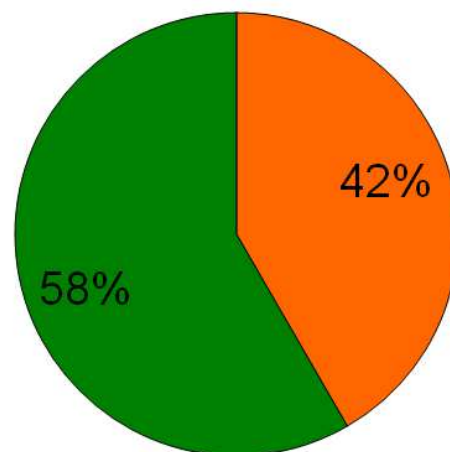
Verteilung Abweichungen L_{WA} bezogen auf WEA-Leistungsklassen:



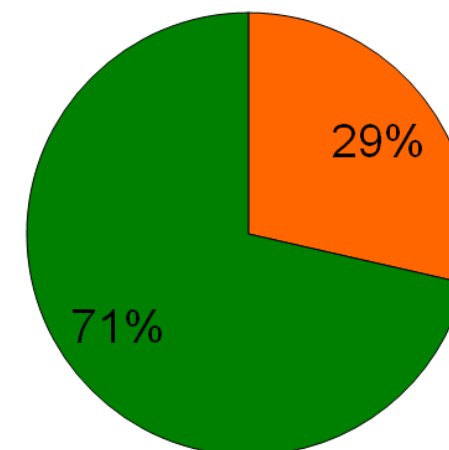
Leistungsklasse 750 kW – 1.300 kW



Leistungsklasse 1.500 kW



Leistungsklasse 1.800 kW – 2.500 kW

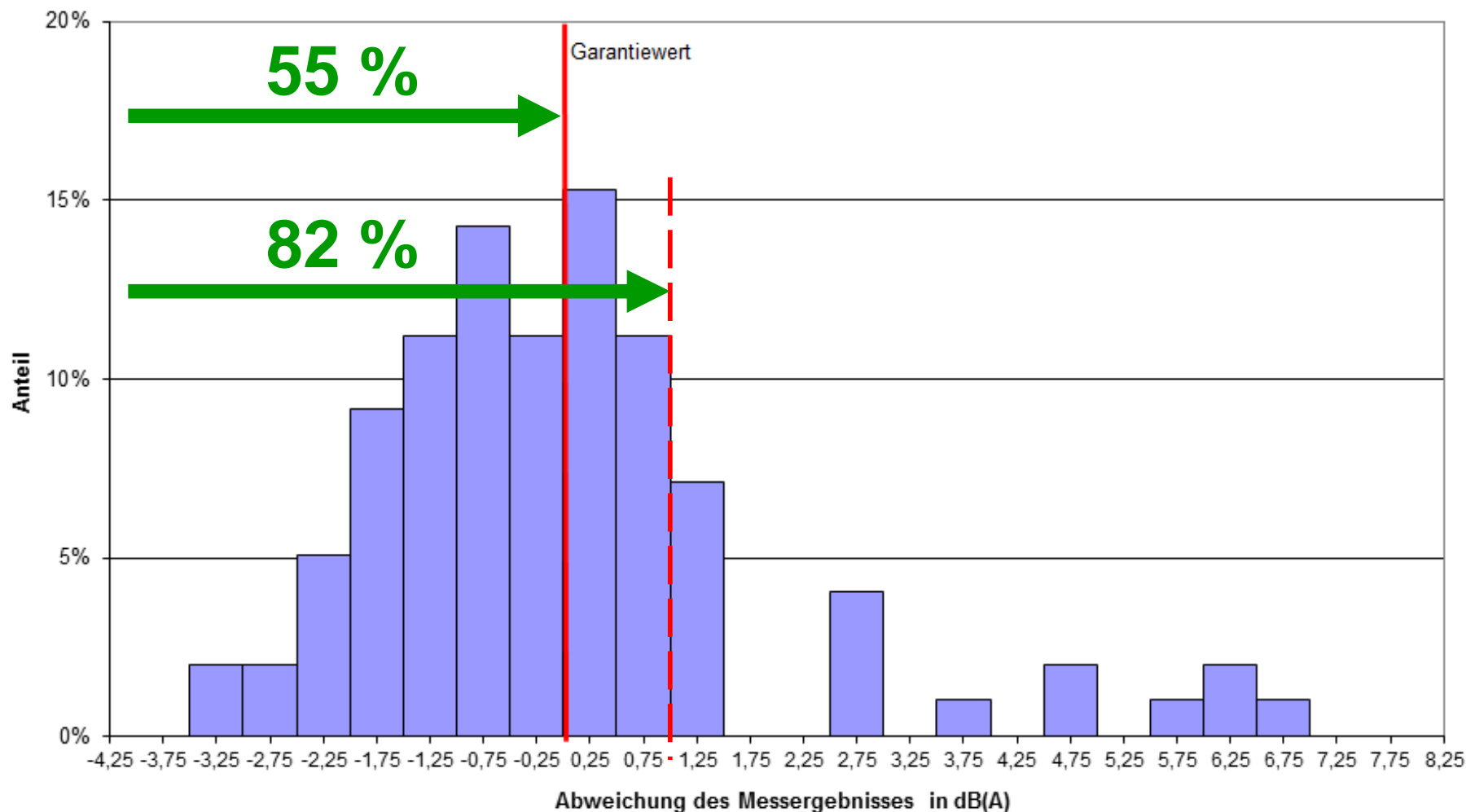


Leistungsklasse ≥ 3.000 kW

Legende: Grün = Schalleistungspegel eingehalten, Orange = Schalleistungspegel nicht eingehalten

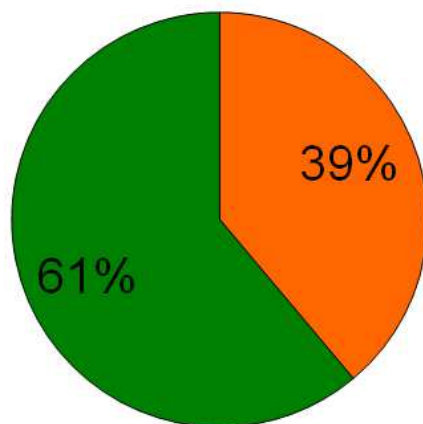
3. Ergebnisse

Auswertung aller Datensätze mit Abweichung des immissionsrelevanten Schalleistungspegels $L_{WA, ges}$ zum Garantiewert:

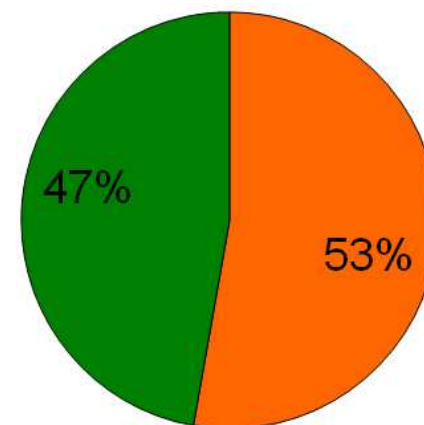


3. Ergebnisse

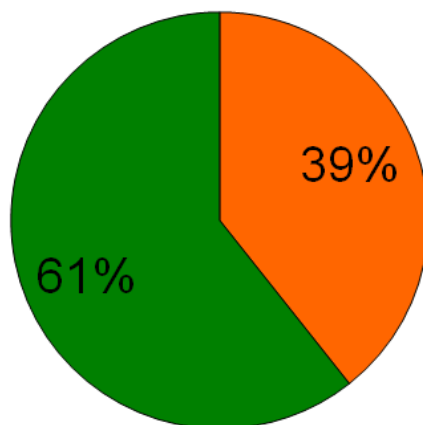
Vergleich mit und ohne Getriebe sowie nur Schalleistungspegel L_{WA} u. immissionsrelevanter Schalleistungspegel (inkl. Zuschläge) $L_{WA,ges}$:



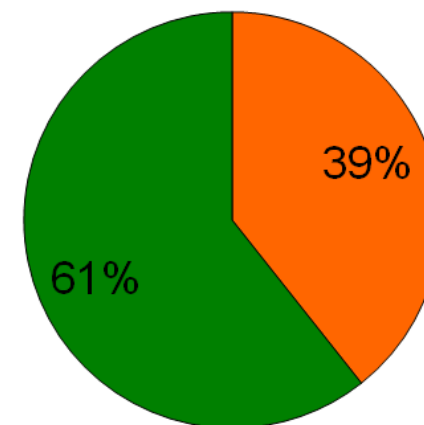
mit Getriebe – nur L_{WA}



mit Getriebe – immissionsrel. $L_{WA,ges}$



getriebelos – nur L_{WA}

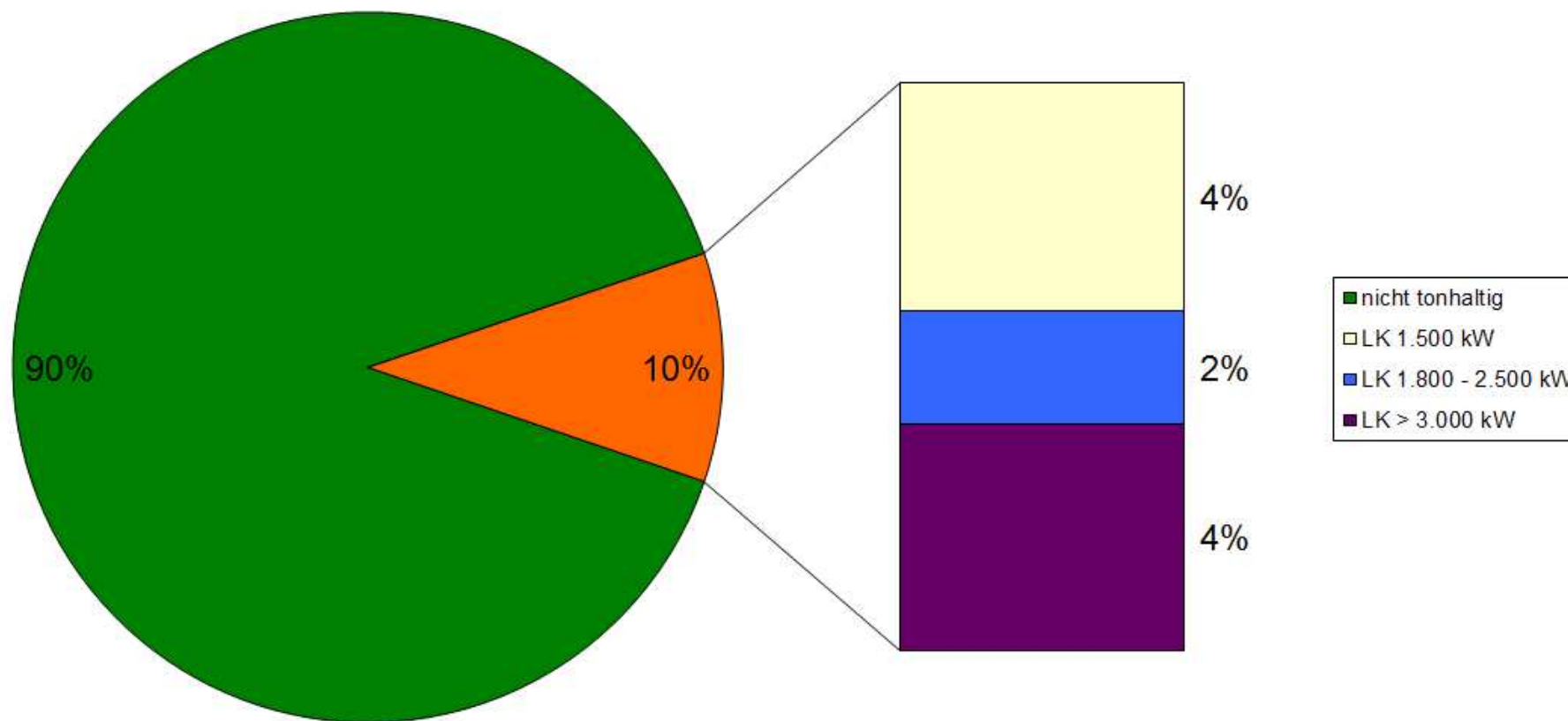


getriebelos – immissionsrel. $L_{WA,ges}$

Legende: Grün = Schalleistungspegel eingehalten, Orange = Schalleistungspegel nicht eingehalten

3. Ergebnisse

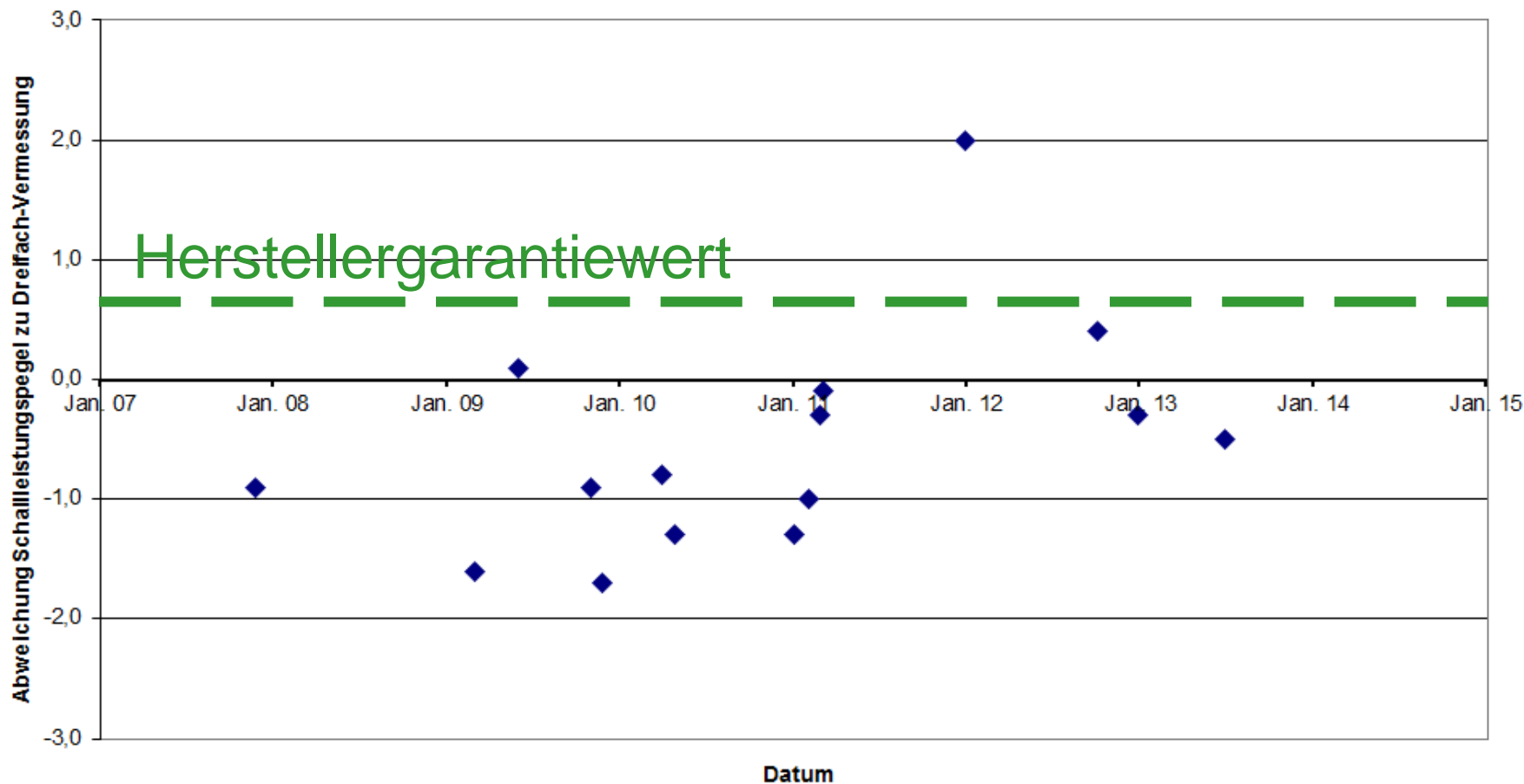
Auswertung Vergabe von relevanten Tonhaltigkeitszuschlägen über alle Datensätze:



Legende: Grün = kein Tonzuschlag, Orange = immissionsrelevanter Tonzuschlag

3. Ergebnisse

Auswertung der Abweichungen im Hinblick temporäre Verläufe -
Beispiel für Dreifachmessung in der 2 MW-Klasse:



4. Fazit

Aus den Auswertungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- a) In der Praxis werden fast ausschließlich vermessene Werte für Planungen verwendet
- b) Es wird selten auf Garantiewerte zurückgegriffen
- c) Derzeit leichter Überhang für Einhaltung der (vorgegebenen) Schalleistungspegel
- d) Im Idealfall ist das Risiko einer Überschreitung der Schalleistungspegel bei Verwendung des Garantiewertes minimal
- e) Auswertung = Bestätigung für Verwendung Produktstreuung (oberer Vertrauensbereich) in Planungsphase
- f) Setzen die Hersteller zu enge Garantiegrenzen?

Mein Tipp: Arbeiten Sie möglichst mit garantierten Schalleistungspegeln!



Dipl.-Ing. Oliver Bunk
KÖTTER Consulting Engineers
48431 Rheine

Tel: 05971 – 9710.31
oliver.bunk@koetter-consulting.com