



Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Bericht Nr.: TG-180926-1268-0009-RF

# **Prüfbericht zur Ermittlung der Standorteignung**

**für den Standort**

## **Giershagen**

**(Hochsauerlandkreis, Nordrhein-Westfalen)**

erstellt von:

AL-PRO GmbH & Co. KG  
Planungsbüro für regenerative Energienutzung  
Dipl. Inf. Carsten Albrecht

Dorfstraße 100  
26532 Großheide

Auftraggeber:

Windpark Giershagen GmbH & Co. KG

Hundebusch 5  
34431 Marsberg-Giershagen

Großheide, 18.09.2026

Die vorliegende Standorteignungsanalyse für den Standort Giershagen (Hochsauerlandkreis, Nordrhein-Westfalen) wurde dem Planungsbüro AL-PRO GmbH & Co. KG im August 2026 von der Firma Windpark Giershagen GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben und gemäß dem Stand von Wissenschaft und Technik nach bestem Wissen und Gewissen unparteiisch erstellt. AL-PRO ist unabhängig und neutral, weitergehende geschäftliche oder private Verbindungen zum Auftraggeber bestehen nicht. Wir garantieren die vertrauliche Behandlung aller erhaltenen Informationen, Daten und Unterlagen sowie der erarbeiteten Ergebnisse.

Für die ermittelten Windverhältnisse sowie Ertragsprognosen werden seitens des Gutachters keine Garantien übernommen. Ebenso können keine Lasten zum Ausgleich bei Mindererträgen eingefordert werden. Die Ergebnisse bleiben bis zur Abnahme und Bezahlung unter Ausschluss jeglicher Nutzung alleiniges Eigentum des Auftragnehmers.

Haftungsansprüche gegen uns, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, welche durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen, Ergebnisse insbesondere Energieerträge etc. bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden durch uns vorliegt.

Die Weitergabe, Veröffentlichung und Vervielfältigung des Gutachtens an Dritte, mit Ausnahme zum Zwecke der Prospektierung, an Genehmigungsbehörden sowie an die finanzierenden Banken, auch auszugsweise, ist unter Angabe des Zwecks nur mit schriftlichem Einverständnis des Planungsbüros AL-PRO gestattet.

Großheide, 18.09.2026

Berechnet/Erstellt

Zweitprüfung/Verantwortlich

Wind-, Schall-, Schatten- und Turbulenzgutachten, LIDAR-Messungen



Tel. +49 (0)4936 / 69 86 0  
Fax +49 (0)4936 / 69 86 46  
Mail [info@al-pro.de](mailto:info@al-pro.de)



[www.gms-profiwind.de](http://www.gms-profiwind.de) [www.al-pro.de](http://www.al-pro.de) [www.ferienwetter24.de](http://www.ferienwetter24.de)

Dipl. Ing. Rafael Fleischhacker  
(Projektingenieur)

M. A. Tina Kemmerich  
(Geschäftsleitung)

## Inhalt

|         |                                                                                               |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | Ergebnisübersicht .....                                                                       | 5  |
| 2       | Aufgabenstellung .....                                                                        | 7  |
| 2.1     | WEA-Standorte .....                                                                           | 8  |
| 2.1.1   | Neuplanung Windpark Giershagen.....                                                           | 8  |
| 2.1.2   | Bestandsanlagen .....                                                                         | 9  |
| 3       | Standorteignungsnachweis nach DIBt 2012.....                                                  | 10 |
| 3.1     | Vereinfachtes Verfahren an Standorten, die nicht topographisch komplex sind .....             | 10 |
| 3.2     | Verfahren an topographisch komplexen Standorten .....                                         | 11 |
| 3.3     | Bestandsanlagen .....                                                                         | 11 |
| 3.4     | Verfahren bei Überschreitungen .....                                                          | 11 |
| 4       | Standortbeschreibung und Datenbasis .....                                                     | 12 |
| 4.1     | Landschaftliche Lage und Geländesituation .....                                               | 12 |
| 4.2     | Verwendete Winddaten.....                                                                     | 13 |
| 4.3     | Rauigkeiten .....                                                                             | 13 |
| 4.4     | Wald .....                                                                                    | 13 |
| 4.5     | Orographie .....                                                                              | 14 |
| 4.6     | Meteodyn WT Modellierung .....                                                                | 15 |
| 4.7     | Bestimmung der atmosphärischen Stabilität.....                                                | 16 |
| 5       | Übersicht Typenprüfungen .....                                                                | 17 |
| 6       | Ergebnisse .....                                                                              | 18 |
| 6.1     | Geländekomplexität .....                                                                      | 18 |
| 6.2     | Vereinfachtes Verfahren .....                                                                 | 18 |
| 6.2.1   | Windverhältnisse in Nabenhöhe .....                                                           | 18 |
| 6.2.1.1 | Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit und Luftdichtekorrektur.....                               | 18 |
| 6.2.1.2 | Extremwindbewertung.....                                                                      | 20 |
| 6.2.2   | Höhenexponent .....                                                                           | 21 |
| 6.3     | Umgebungsturbulenz am Standort Giershagen.....                                                | 21 |
| 6.4     | Effektive Turbulenzintensität .....                                                           | 22 |
| 6.4.1   | Neuplanung nach ed. 4.....                                                                    | 22 |
| 6.4.2   | Bestand nach ed. 2.....                                                                       | 23 |
| 6.5     | Unsicherheiten der Turbulenzberechnung .....                                                  | 24 |
| 6.6     | Betriebsbeschränkungen .....                                                                  | 24 |
| 6.7     | Zusammenfassung, Bewertung .....                                                              | 27 |
| 7       | Abweichungen zur Norm/Technischen Richtlinie .....                                            | 28 |
| 8       | Quellen- und Softwareverzeichnis .....                                                        | 29 |
| 8.1     | Quellen .....                                                                                 | 29 |
| 8.2     | Verwendete Software .....                                                                     | 32 |
| I       | Anhang Methodik und Vorgehensweise .....                                                      | 33 |
| I.A     | Ermittlung von Windverhältnissen mit nichtlinearen, dreidimensionalen Strömungsmodellen<br>33 |    |
| I.A.1   | Grundlagen .....                                                                              | 33 |
| I.A.2   | Software Meteodyn WT .....                                                                    | 33 |
| I.A.3   | Software WindPRO.....                                                                         | 35 |
| I.B     | Umgebungsturbulenz .....                                                                      | 35 |
| I.B.1   | Definitionen .....                                                                            | 35 |

|         |                                                      |     |
|---------|------------------------------------------------------|-----|
| I.B.2   | Meteorologische Turbulenzintensität .....            | 35  |
| I.B.3   | Mittelwert der Turbulenzintensität .....             | 36  |
| I.B.3.1 | Charakteristische Turbulenzintensität .....          | 36  |
| I.B.3.2 | Repräsentative Turbulenzintensität .....             | 37  |
| I.B.4   | Berechnung .....                                     | 37  |
| I.B.4.1 | Turbulenzintensität .....                            | 37  |
| I.C     | Effektive Turbulenzintensität .....                  | 37  |
| I.C.1   | Definition .....                                     | 37  |
| I.C.2   | Berechnung .....                                     | 38  |
| I.D     | Windgeschwindigkeitsverteilung .....                 | 39  |
| I.E     | 50-Jahres-Windgeschwindigkeit .....                  | 39  |
| II      | Anhang Detailergebnisse .....                        | 40  |
| II.A    | Verwendete Kennlinien und ct-Kurven .....            | 40  |
| II.B    | Fotodokumentation .....                              | 43  |
| II.B.1  | FP1 Standort der Neuplanung und der Messung .....    | 43  |
| II.B.2  | FP2 Bereich der Bestandsanlagen .....                | 47  |
| II.C    | Windverhältnisse und Umgebungsturbulenz .....        | 51  |
| II.D    | Extremwind .....                                     | 99  |
| II.E    | Ergebnisse Effektivturbulenzen Site Compliance ..... | 105 |
| II.E.1  | Neuplanung nach ed. 4 .....                          | 105 |
| II.E.2  | Neuplanung nach ed. 4 mit Sektormanagement .....     | 110 |
| II.E.3  | Bestand nach ed. 2 .....                             | 115 |
| II.E.4  | Bestand nach ed. 2 ohne Neuplanung .....             | 120 |
| II.F    | Basis-Parameter WT-Modellierung .....                | 125 |
| II.F.1  | Stability 1 .....                                    | 125 |
| II.F.2  | Stability 2 .....                                    | 125 |
| II.F.3  | Stability 3 .....                                    | 126 |
| II.F.4  | Stability 5 .....                                    | 127 |
| II.F.5  | Stability 7 .....                                    | 128 |
| II.F.6  | Stability 8 .....                                    | 128 |
| II.F.7  | Stability 9 .....                                    | 129 |
| II.G    | Lagepläne und Geländedaten .....                     | 131 |
| II.G.1  | Lageplan .....                                       | 131 |
| II.G.2  | Digitales Höhenmodell, Totale .....                  | 132 |
| II.G.3  | Digitales Landnutzungsmodell .....                   | 133 |

## 1 Ergebnisübersicht

Dieses Gutachten führt den Standorteignungsnachweis nach DIBt 2012 [11] für die geplante Errichtung von insgesamt vier Windenergieanlagen des Typs NORDEX N175/6.X, davon drei mit 199 m Nabenhöhe und eine mit 162,5 m Nabenhöhe, am Standort Giershagen. Es sind keine Bestandsanlagen als turbulenz erhöhend für die Neuplanung zu berücksichtigen. Jedoch sind zwei Bestandsanlagen auf Turbulenzhöhung durch den Zubau der Neuplanung zu untersuchen. Für diese beiden Bestandsanlagen sind sechs weitere Bestandsanlagen als turbulenz erhöhend zu berücksichtigen.

**Es wurden in Übereinstimmung mit der DIBt-Richtlinie von 2012 [11] die folgenden Ergebnisse erzielt:**

- Der Standort der Neuplanung ist als „nicht komplex“ zu bewerten.
- Der Vergleich der Auslegungsgeschwindigkeit des Mode 1 mit 6,525 MW Nennleistung der Neuplanung mit dem Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten sowie den 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe ergibt, dass es nicht zu Überschreitungen der Auslegungsgeschwindigkeiten kommt. Für die Freigabe des angedachten Mode A mit 7,0 MW Nennleistung ist ein Standsicherheitsnachweis durch den Vergleich der Betriebslasten erforderlich.
- Es kommt bei der Neuplanung zu Überschreitungen der Auslegungsturbulenz in der betrachteten Nabenhöhe aufgrund der Umgebungsturbulenz an allen vier Anlagen. Die Betriebsbeschränkungen sind einzuhalten, bis ein Standsicherheitsnachweis durch den Vergleich der Betriebslasten vorliegt, der diese Betriebsbeschränkungen obsolet macht.
- Bei beiden zu bewertenden Bestandsanlagen kommt es zu signifikanten Erhöhungen der effektiven Turbulenz durch die Neuplanung, es entstehen dadurch aber keine Überschreitungen der Auslegungsturbulenzen an diesen Anlagen.
- Die Betriebsbeschränkungen in Abschnitt 6.6 sind zu beachten.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass die im Rahmen des Standorteignungsnachweises nach DIBt 2012 zu überprüfenden Parameter die Vorgaben der jeweiligen Typenprüfung an allen zu bewertenden Anlagen einhalten.

**Bemerkung:** Sollte es bei den neugeplanten Anlagen zu nächtlichen Schallreduzierungen kommen, so haben diese keinen negativen Effekt auf die Turbulenzsituation und müssen daher nicht zusätzlich betrachtet werden: für die Nachlaufturbulenz sind die  $c_t$ -Kurven entscheidend, und diese liegen bei allen neugeplanten Anlagen für alle reduzierten Betriebsmodi und Windgeschwindigkeiten unterhalb oder maximal auf gleicher Höhe wie die  $c_t$ -Kurve des hier betrachteten Betriebs. Die effektiven Turbulenzintensitäten der nicht reduzierten oder bestehenden Anlagen können daher bei nächtlicher Reduzierung einer Anlage allenfalls niedriger werden als für den hier betrachteten Betriebsmodus.

## 2 Aufgabenstellung

Zielsetzung dieses Gutachtens ist die Überprüfung der Standorteignung für den Standort Giershagen nach DIBt 2012 [11] sowie auf Basis der jeweils für die Anlagen gültigen Richtlinien.

- Ermittlung der Standortkomplexität.
- Ermittlung der mittleren, charakteristischen und repräsentativen Umgebungsturbulenz für den Standort Giershagen.
- Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität für die vier geplanten Windenergieanlagen des Typs NORDEX N175/6.X, davon drei mit 199 m Nabenhöhe und eine mit 162,5 m Nabenhöhe sowie für zwei Bestandsanlagen des Typs ENERCON E-82 E2 mit 138,4 m Nabenhöhe durch eine Simulation der im Windpark auftretenden Wake-Effekte wie in [47] implementiert.
- Vergleich mit den Vorgaben nach [10]-[11] (resp. [4]-[7] bzw. [12], [13], [14], [15]) und Bewertung.
- Des Weiteren werden für die neugeplanten Anlagen die folgenden Untersuchungen durchgeführt:
  - Ermittlung der mittleren Jahreswindgeschwindigkeiten und 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe und Vergleich mit den Auslegungswindgeschwindigkeiten.
  - Ermittlung der Weibull-Parameter und der Windrichtungsverteilung in Nabenhöhe.
  - Ermittlung der mittleren Höhenexponenten.
  - Ermittlung der mittleren Luftdichte in Nabenhöhe.

Es sind keine Bestands-WEA als turbulenz erhöhend für die geplanten Anlagen zu berücksichtigen. Für die beiden zu bewertenden Anlagen sind sechs weitere Anlagen als turbulenz erhöhend zu berücksichtigen. Zur Erreichung dieses Ziels wurden Berechnungen mit der Software Meteodyn WT [48], windPRO [47] und mit Matlab [51] durchgeführt.

Bemerkung:

- Nach [10], [11] ist die Einhaltung der Auslegungsturbulenz für Anlagen bis zu einem Abstand von maximal 8D (D hier der Rotordurchmesser der jeweils *größeren* Anlage) von der Neuplanung zu bewerten. In dem sowohl in [10], [11] als auch in den internationalen Richtlinien empfohlenen und hier verwendeten Modell zur effektiven Turbulenzberechnung nach Frandsen liefern im Rahmen dieser Bewertung nur Anlagen bis zu einem Abstand von 10D (D hier der Rotordurchmesser der jeweils *verursachenden* Anlage) einen turbulenz erhöhenden Beitrag. Insofern müssen (in Übereinstimmung mit den Vorgaben aus [45]) für jede zu bewertende Anlage auch nur WEA bis zu einem Abstand von 10D berücksichtigt werden.

## 2.1 WEA-Standorte

Die Standorte und Typen der geplanten WEA wurden vom Auftraggeber wie folgt vorgegeben. Alle Koordinatenangaben in UTM ETRS89, Zone 32.

### 2.1.1 Neuplanung Windpark Giershagen

Es wurden die folgenden WEA berücksichtigt:

| Bezeichnung | Typ      | Rotordurchmesser<br>in m | Nennleistung in kW | Nabenhöhe in m | Rechtswert | Hochwert  | Höhe über NHN in<br>m |
|-------------|----------|--------------------------|--------------------|----------------|------------|-----------|-----------------------|
| GH01        | N175/6.X | 175,0                    | 7.000              | 199,0          | 486.556    | 5.694.572 | 414,4                 |
| GH02        | N175/6.X | 175,0                    | 7.000              | 199,0          | 486.814    | 5.694.284 | 417,2                 |
| GH03        | N175/6.X | 175,0                    | 7.000              | 162,5          | 487.081    | 5.694.005 | 417,7                 |
| GH04        | N175/6.X | 175,0                    | 7.000              | 199,0          | 486.503    | 5.693.807 | 414,6                 |

## 2.1.2 Bestandsanlagen

Es wurden die folgenden WEA berücksichtigt:

| Bezeichnung | Typ     | Rotordurchmesser<br>in m | Nennleistung in kW | Nabenhöhe in m | Rechtswert | Hochwert  | Höhe über NHN in m |
|-------------|---------|--------------------------|--------------------|----------------|------------|-----------|--------------------|
| AD12        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.236    | 5.692.224 | 403,0              |
| AD13        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.709    | 5.692.501 | 442,5              |
| AD14        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.249    | 5.691.993 | 411,8              |
| AD15        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.652    | 5.692.246 | 438,5              |
| AD16        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.237    | 5.692.968 | 437,0              |
| AD17        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.180    | 5.692.703 | 429,0              |
| AD18        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.232    | 5.692.474 | 413,9              |
| AD21        | E-82 E2 | 82,0                     | 2.300              | 138,4          | 487.999    | 5.692.372 | 434,7              |

Blau: zu bewerten, nicht für Neuplanung zu berücksichtigen; Schwarz: Nur für zu bewertende Anlagen als turbulenz erhöhend berücksichtigt.

### 3 Standorteignungsnachweis nach DIBt 2012

Durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) wurde Anfang 2013 die neue Fassung von Oktober 2012 der „Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweis für Turm und Gründung“ („DIBt 2012“, [11]) veröffentlicht. Diese neue Fassung löst die alte Fassung von März 2004 („DIBt 2004“, [10]) ab.

Nach DIBt 2012 [11], 16.2.a werden zur Führung des Standorteignungsnachweises folgende Angaben benötigt, für deren Ermittlung eine Standortbesichtigung zu Grunde zu legen ist:

- i. Mittlere Windgeschwindigkeit
- ii. Formparameter  $k$  der Weibull-Funktion
- iii. Mittlerer Höhenexponent
- iv. Mittlere Luftdichte
- v. Mittlere Turbulenzintensität sowie Standardabweichung der Turbulenzintensität bei 15 m/s
- vi. 50-Jahres-Windgeschwindigkeit (10-min-Mittel)  $v_{50}$  gemäß Windzonenkarte bzw. ermittelt, falls erforderlich
- vii. Windrichtungsverteilung der zu betrachtenden Anlagen

#### 3.1 Vereinfachtes Verfahren an Standorten, die nicht topographisch komplex sind

Sofern der Anlagenstandort nicht topographisch komplex ist, kann die Standorteignung nach DIBt 2012 in einem vereinfachten Verfahren nachgewiesen werden, bei dem nur die folgenden Kriterien geprüft werden müssen: Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeiten, der effektiven Turbulenzen und der 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten. Im Einzelnen bedeutet das nach [11], 16.2.b:

- i. Vergleich mittlere Windgeschwindigkeit
  - (1) Mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist um mindestens 5% kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung oder
  - (2) Mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung und Formparameter  $k$  der Weibull-Funktion ist größer gleich 2.
- ii. Vergleich der effektiven Turbulenzintensität nach DIN EN 61400-1:2011-08 zwischen  $0,2 \cdot v_{50}$  und  $0,4 \cdot v_{50}$  mit der Auslegungsturbulenz NTM (Normalturbulenzmodell). Bei Anlagen, die nach [7] ausgelegt sind, kann der Nachweis zwischen  $v_{ave}$  und  $2 \cdot v_{ave}$  erfolgen.
- iii. Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit:
  - (1) Windzone gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die Windzone des betrachteten Standortes gemäß Windzonenkarte ab (die detaillierten Regelungen gemäß DIN EN 1991-1-4, Absatz 4.3.3 einschließlich NA für nicht ebene Geländelagen sind ggf. zu beachten) oder

- (2) 50-Jahres-Windgeschwindigkeit gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die 50-Jahres-Windgeschwindigkeit am Standort (ermittelt z.B. durch eine Extremwindberechnung) ab.

### 3.2 Verfahren an topographisch komplexen Standorten

Sollte der Standort als topographisch komplex beurteilt werden (dazu kann bspw. das Verfahren nach DIN EN 61400-1:2011-08 [12], siehe auch [5] und [6], verwendet werden), so ist der vereinfachte Standorteignungsnachweis aus 3.1 um folgende Punkte bzw. Angaben basierend auf DIN EN 61400-1:2011-08 zu erweitern:

- iv. Die sektoriellen und gemittelten Höhenexponenten müssen in Nabenhöhe ermittelt werden und im Vergleich mit dem Auslegungsbereich der Typenprüfung bewertet werden
- v. Die sektoriellen und gemittelten Anströmwinkel (Schräganströmung) müssen in Nabenhöhe ermittelt und im Vergleich mit dem vorgegebenen Wert von 8° bewertet werden
- vi. Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung mit der Auslegungsverteilung
- vii. Luftdichte in Nabenhöhe
- viii. Ermittlung der standortspezifischen Extremturbulenz und Vergleich mit den Auslegungswerten (nur für WEA mit Typenprüfung nach DIBt 2012 [11])

### 3.3 Bestandsanlagen

Für Bestandsanlagen sind nur durch den Zubau beeinflusste Parameter erneut zu ermitteln und mit den Auslegungswerten zu vergleichen. Dies betrifft damit nur die effektive Turbulenzintensität, die durch den Zubau der Neuplanung erhöht werden kann.

Für nach DIBt 2012 typengeprüfte Bestandsanlagen liegt dieser Vorgehensweise die begründete Annahme zu Grunde, dass deren Standorteignung bereits in ihrem eigenen Genehmigungsverfahren nachgewiesen wurde und insofern für die durch den Zubau nicht beeinflussten Parameter nicht erneut nachgewiesen werden muss. Für Anlagen mit älterer Typenprüfung ist diese Vorgehensweise ohnehin bereits mit dem früheren Verfahren zum Standorteignungsnachweis identisch.

### 3.4 Verfahren bei Überschreitungen

Wenn eine der in 3.1 bzw. im Fall von topographisch komplexen Standorten zusätzlich in 3.2 genannten Bedingungen nicht erfüllt ist, bedeutet das noch nicht, dass die betreffende Anlage für den untersuchten Standort nicht geeignet ist. In diesem Fall kann die Standorteignung auf Basis eines Lastvergleichs der Betriebsfestigkeitslasten bzw. der Extremlasten (Vergleich der standortspezifischen Lasten mit den Lastannahmen der Typen-/Einzelprüfung) nachgewiesen werden. Dieser Nachweis wird in der Regel vom jeweiligen Hersteller der betroffenen Anlage geführt und AL-PRO dann bspw. im Rahmen einer Geheimhaltungsvereinbarung vorgelegt.

## 4 Standortbeschreibung und Datenbasis

### 4.1 Landschaftliche Lage und Geländesituation

Der Standortbereich wurde am 27.11.2025 im Rahmen des LiDAR-Aufbaus von Herrn M. Sc. Daniel Strutz besucht und bei guten Sichtverhältnissen in Augenschein genommen sowie fotografisch dokumentiert. Die zu berücksichtigenden und zu bewertenden Bestandsanlagen wurden von Herrn B. Sc. Florian Fischer am 23.09.2025 abends bei sehr guten Sichtverhältnissen in Augenschein genommen und fotografisch dokumentiert. Die bei beiden Besichtigungen entstandenen Bilder können Anhang II.B entnommen werden.

Der Standort Giershagen liegt im Hochsauerlandkreis südwestlich der namensgebenden Ortschaft Giershagen unmittelbar an der Landesgrenze zwischen Nordrhein-Westfalen und Hessen.

Die geplanten Anlagen befinden sich auf einer landwirtschaftlich genutzten Hochfläche zwischen dem Diemeltal im Westen und den Offenlandbereichen des Waldecker Landes im Osten und Süden. Dabei werden Höhenlagen zwischen 414,4 m ü. NHN und 417,7 m ü. NHN an den Anlagenstandorten erreicht. Das LiDAR-System steht unmittelbar nordwestlich der geplanten Anlagen auf einer etwas erhöhten Kuppe in 434,4 m ü. NHN. Das Gelände fällt insbesondere nach Westen zum Diemeltal hin deutlich ab, während sich nach Osten und Süden großflächige landwirtschaftlich genutzte Flächen anschließen. Besonders in den westlichen und südlichen Himmelsrichtungen ist ein erheblicher Waldanteil zu finden. Der Einfluss von Siedlungsgebieten ist durch die Ortschaften Giershagen im Nordosten, Bredelar im Nordwesten und Adorf im Süden ebenfalls geringfügig gegeben.

Naturräumlich gehört das Projektgebiet zum Grenzbereich zwischen dem Sauerländer Bergland und dem nordhessischen Bergland. Die Landschaft wird durch offene, überwiegend ackerbaulich genutzte Hochflächen sowie durch bewaldete Hanglagen und die tief eingeschnittenen Täler der Diemel und ihrer Nebengewässer geprägt. Charakteristisch sind die weiträumigen Sichtbeziehungen innerhalb der Offenlandschaft, die lediglich durch kleinere Waldflächen, Feldgehölze und Geländeeinschnitte gegliedert werden.

Die häufigsten Wetterlagen sind Tiefdruckgebiete, die nördlich des Standortes durchziehen, typische Zugrichtungen sind hierbei vom Atlantik über den Ärmelkanal kommend in Richtung Baltikum oder von Island über Skandinavien ebenfalls ins Baltikum. Auch relativ ortsfeste Tiefdruckgebiete über Nord- und Ostsee sowie Skandinavien tragen zu den vorherrschenden Westwinden bei. Anteile aus östlichen und nordöstlichen Richtungen tragen ebenfalls zum Gesamtenergieangebot des Windes bei. Sie sind bedingt durch kontinental geprägte Wetterlagen, die die vorherrschende Westwinddrift für einige Zeit unterbrechen. Meist geschieht dies durch stabile Hochdruckgebiete über Skandinavien oder Ost- bzw. Nordosteuropa. Besonders im Winter kann dies zu durchaus nennenswerten Windgeschwindigkeiten und entsprechenden Energieerträgen führen.

## 4.2 Verwendete Winddaten

Im Standortbereich wird durch AL-PRO eine LIDAR-Messung mit einem Gerät des Typs WindCube v2.1 des Herstellers Vaisala, Seriennummer WLS7-1932 durchgeführt. Die Messung ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts noch nicht abgeschlossen.

| Bezeichnung | X       | Y         | NHN (m) | Anfang<br>Datenzeitraum | Ende<br>Datenzeitraum |
|-------------|---------|-----------|---------|-------------------------|-----------------------|
| WLS7-1932   | 485.994 | 5.694.603 | 434,3   | 27.11.2025              | 16.06.2026            |

Koordinaten UTM Nord ETRS89, Zone 32

Etwas weitere Informationen zum Umgang mit den Messdaten finden sich im Bericht [1].

## 4.3 Rauigkeiten

Die vorgefundene und geschilderte Geländesituation findet sich in der vorgenommenen Klassifizierung der Rauigkeiten.

Der Landnutzungscharakter ist kleinräumig vor allem durch Waldgebiete und landwirtschaftlich genutzte Freiflächen geprägt. Dabei werden die umliegenden Täler immer wieder von kleineren Siedlungsgebieten durchzogen. Im Osten der Neuplanung kommen deutlich mehr landwirtschaftlich genutzte Flächen, wobei der Waldanteil in östlicher Richtung ebenfalls erheblich ist.

Großräumig setzt sich die Mischung aus Waldgebieten und landwirtschaftlich genutzten Freiflächen fort, bis sich im Westen das deutlich offenere, von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägte Briloner Land findet. Größere Siedlungsgebiete kommen erst in einiger Entfernung mit den Städten Brilon im Westen, Bad Arolsen im Osten und Korbach im Südsüdosten vor.

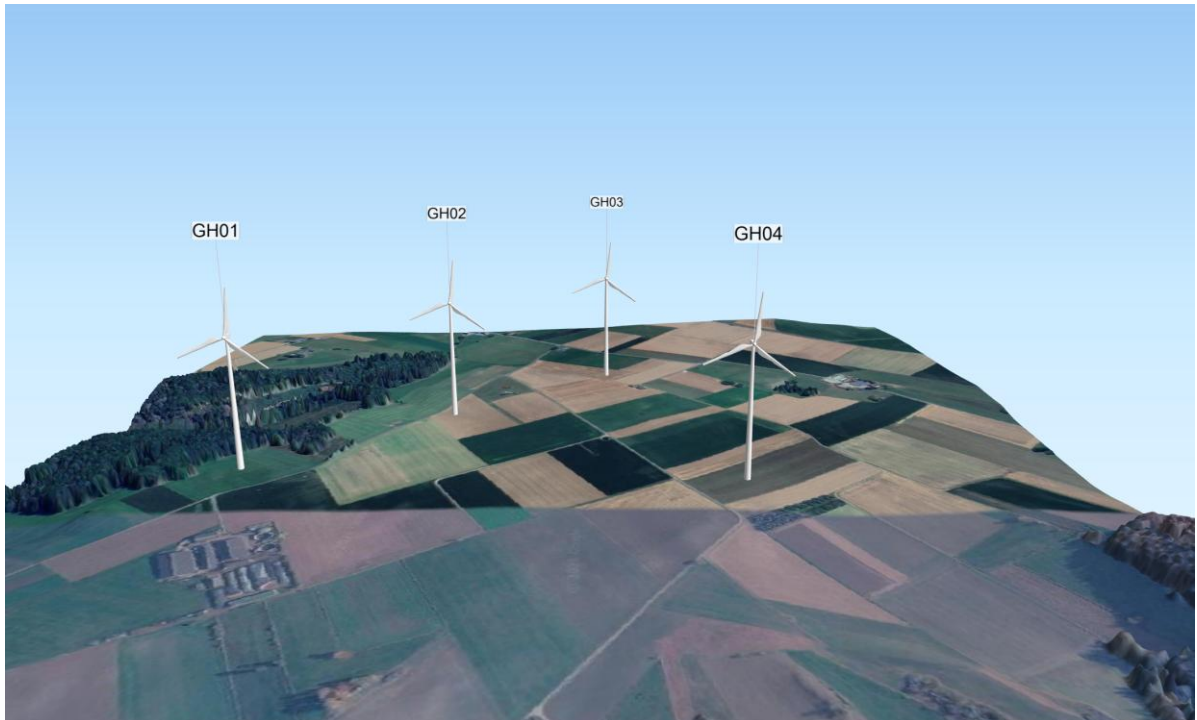
Die Rauigkeitsaufnahme erfolgte in einem Umkreis von 25 km um jeden WEA-Standort. Als Grundlage wurde das Basis-DLM der Länder NRW und Hessen [23], [26] verwendet. Waldgebiete wurden gesondert erfasst und im Innenbereich wie im Folgenden beschrieben nach Dichte und Höhe klassifiziert. Im Außenbereich erfolgt die Dichteklassifizierung mithilfe von [29] unter Annahme einer einheitlichen Waldhöhe von 26 m. Details des Landnutzungsmodells finden sich in Abschnitt II.G.3.

## 4.4 Wald

Baumgruppen und Waldgebiete im Umkreis von mindestens 4 km um jeden WEA Standort sowie den Messstandort wurden dreidimensional unter Verwendung der digitalen Laserscandaten [25], [28] sowie des DGM der Länder NRW und Hessen (Auflösung 1 m) [24], [27] modelliert. Hierbei kam ein durch AL-PRO entwickeltes Verfahren zum Einsatz, das aus folgenden Teilschritten besteht:

1. Extraktion der Laserscandaten und Erstellung eines digitalen Oberflächenmodells (DOM)
2. Erstellung eines Bodenbedeckungsmodells durch Differenzbildung von DOM und DGM.

3. Ausmaskierung der Waldgebiete aus dem Bodenbedeckungsmodell mit Basis-DLM [23], [26] und Copernicus [29] Landnutzungsinformationen.
4. Mittelwertbildung der Waldhöhen auf das Zielraster der Modellierung (typischerweise 20 m).
5. Klassierung der Waldhöhen in Klassen zu je 5 m.
6. Einteilung in die Dichteklassen „offen“, „mittel“ und „dicht“ des Berechnungsmodells [48] unter Verwendung von [23].



Dreidimensionale Wald- und Hindernismodellierung im Nahbereich des Standortes Giershagen, Blick von Westen.

## 4.5 Orographie

Die geplanten Standorte befinden sich in Höhenlagen um 416 m ü. NHN im Waldecker Land. Im Nahbereich zeigt das Gelände größtenteils ähnliche Höhenlagen, lediglich nordöstlich der geplanten Anlagen befindet sich ein kleines Tal, das Höhenlagen unter 340 m ü. NHN aufweist. Im Westen und Norden fällt das Gelände abrupt ins Diemeltal ab, das teils nur mehr Höhenlagen von 300 m ü. NHN zeigt. Richtung Süden werden größtenteils der Neuplanung ähnliche Höhenlagen erreicht, bis das Gelände Richtung Adorf deutlich abfällt. Insgesamt ist das Gelände westlich der geplanten Anlagen deutlich komplexer als im östlichen Halbsektor.

Im erweiterten Umkreis setzt sich der deutliche Unterschied zwischen dem westlichen und östlichen Halbsektor fort. Der Westen ist durch viele Berge und Täler geprägt, die, wie der Padberg westlich der geplanten Anlagen, teils 100 m höher liegen als die Anlagenstandorte. Diese Berglandschaft wird durch Täler unterbrochen, die meist Höhenlagen um 340 m ü. NHN aufweisen. Im östlichen Halbsektor ist das Gelände weiterhin deutlich weniger komplex und zeigt meist etwas niedrigere Höhenlagen als die Neuplanung.

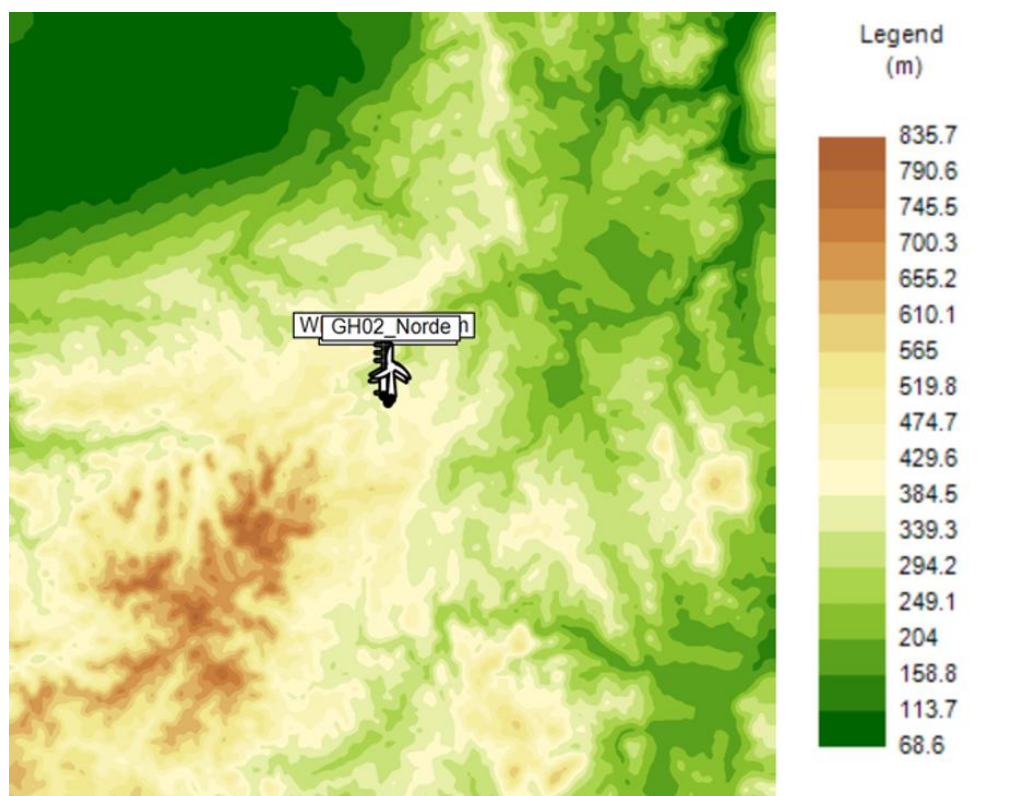
Die Orographie wurde im Umkreis von 25 km um jeden WEA Standort berücksichtigt. Als Basis dienten die DGM1 Daten der Länder NRW [24] und Hessen [27].

## 4.6 Meteodyn WT Modellierung

Die nachfolgende Tabelle fasst die grundlegenden Parameter des Modellgebiets zusammen. Die Gitterweite beträgt in der Horizontalen im Verfeinerungsgebiet 25 m. Außerhalb dieses Verfeinerungsbereiches wurde die Gitterauflösung allmählich bis auf 400 m erweitert. In der Vertikalen werden die untersten 10 Zellen des Modells mit je 4 m Gitterweite modelliert, danach folgt auch hier eine sukzessive Erweiterung der Zellen. In einigen Sektoren mussten diese Parameter aus Konvergenzgründen modifiziert werden (zu Details siehe Anhang II.F). Die Waldgebiete wurden durch eine besondere Waldmodellierung erfasst, die bereits in 0 beschrieben wurde.

| Zentrum des Modellgebiets |             | Radius (m) |
|---------------------------|-------------|------------|
| x-Wert                    | y-Wert      |            |
| 486.960,5                 | 5.693.193,0 | 25.000     |

Koordinaten UTM WGS84, Zone 32



Modellgebiet mit Standort Giershagen, Höhenlage in m.

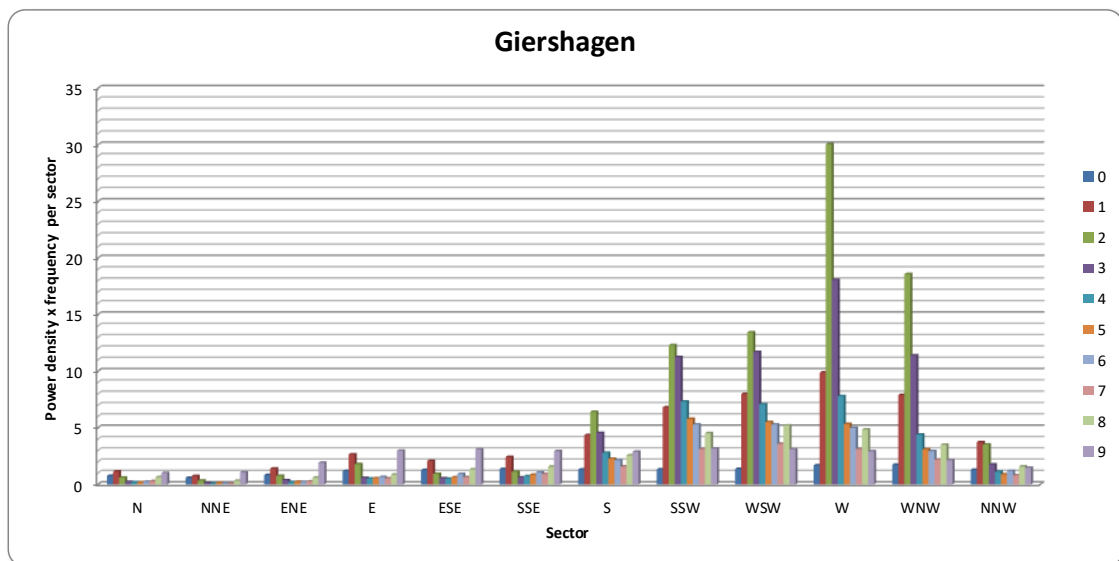
Der Radius in obiger Tabelle stellt eine Hilfsgröße dar, aus der sich die tatsächlichen Modellgrößen ergeben. Die hier verwendeten 25 km implizieren die Verwendung von Orographiedaten bis in 42 km Entfernung vom Standortzentrum, von Rauigkeitsdaten bis in 44 km Entfernung vom Standortzentrum.

Die Modellhöhe beträgt mindestens 2.800 m über dem höchsten Punkt im Modellgebiet.

#### 4.7 Bestimmung der atmosphärischen Stabilität

Die atmosphärische Stabilität wurde mit den inversen Monin-Obukhov-Längen des EMD WRF Europe+ [19] Datenpunktes Giershagen bestimmt und in die Meteodyn WT Stabilitätsklassen umgerechnet.

Es ergeben sich die folgenden energiegewichteten sektoriellen Stabilitäten:



Energiegewichtete Stabilitäten nach Richtungssektoren (0: Instabil, 2: Neutral, 9: extrem stabil<sup>1</sup>)

Es zeigt sich eine Dominanz von neutraler Schichtung in den Hauptwindrichtungssektoren West und Westnordwest, wobei stabilere und instabilere Schichtungen ebenfalls eine untergeordnete Rolle spielen. In den Sektoren Südsüdwest und Westsüdwest zeigt sich insgesamt ein ähnliches Schichtungsbild, jedoch ist der relative Anteil neutraler Schichtungen deutlich niedriger. In den übrigen Sektoren zeigt sich, dass der relative Anteil instabiler und sehr stabiler Schichtungen größer ist, bei insgesamt geringem Energieangebot.

Die WT-Simulationen wurden in den Stabilitätsklassen 1, 2, 3, 5, 7, 8 und 9 durchgeführt. Die ermittelten Stabilitäten wurden auf die langzeitbezogene Zeitreihe übertragen und zeitschrittsscharf in der Zeitreihenübertragung von meteodyn WT auf die Anlagenstandorte berücksichtigt.

<sup>1</sup> Zur Definition der Stabilitätsklassen in meteodyn WT sei auf die dazugehörige Dokumentation verwiesen.

## 5 Übersicht Typenprüfungen

Alle Anlagenstandorte sind als topographisch einfach zu beurteilen (siehe Abschnitt 6.1). Für den Standorteignungsnachweis kann daher für alle Anlagen nach dem vereinfachten Verfahren nach DIBt 2012 (siehe Abschnitt 3.1) vorgegangen werden. Für die geplanten Anlagentypen werden zwei Typenprüfungen für verschiedene Betriebsmodi angegeben. Es ergeben sich damit die folgenden Parameter aus der Typenprüfung:

| WEA                                  | Richtlinie   | Auslegungslebensdauer<br>in Jahren | Windklasse          | Turbulenzkat. | Herangezogene<br>Auslegungswerte     |                              |
|--------------------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------|---------------|--------------------------------------|------------------------------|
|                                      |              |                                    | DIBt                |               | jährliche<br>mittlere<br>Windgeschw. | 50-jahres-<br>Wind $v_{ref}$ |
| NORDEX N175/6.X<br>Mode A 199 m NH   | DIBt<br>2012 | 25                                 | DIBt 2012 WZ S GK S | IEC Ed 4 S    | 6,50 m/s                             | 41,30 m/s                    |
| NORDEX N175/6.X<br>Mode A 162,5 m NH | DIBt<br>2012 | 25                                 | DIBt 2012 WZ S GK S | IEC Ed 4 S    | 6,50 m/s                             | 40,30 m/s                    |
| NORDEX N175/6.X<br>Mode 1 199 m NH   | DIBt<br>2012 | 20                                 | DIBt 2012 WZ S GK S | IEC Ed 4 S    | 7,50 m/s                             | 41,30 m/s                    |
| NORDEX N175/6.X<br>Mode 1 162,5 m NH | DIBt<br>2012 | 20                                 | DIBt 2012 WZ S GK S | IEC Ed 4 S    | 7,50 m/s                             | 40,30 m/s                    |
| ENERCON E-82 E2<br>138,4 m NH        | DIBt<br>2004 |                                    |                     | IEC Ed 2 A    |                                      |                              |

## 6 Ergebnisse

Die Berechnung basiert auf den im Prüfbericht zur Bestimmung des Windpotenzials und der Energieerträge für den Standort Giershagen [1] ermittelten Windverhältnissen, so dass sich die im Anhang II.C beigefügten Windverhältnisse ergeben.

### 6.1 Geländekomplexität

Die Komplexitätsprüfung nach den jeweils heranzuziehenden Richtlinien ergibt für alle zu beurteilenden WEA die Situation „Nicht komplex“. Somit ist nach [11] eine Bewertung der Parameter Schräganströmung, Windscherung und Extremturbulenz nicht erforderlich.

### 6.2 Vereinfachtes Verfahren

Entsprechend der Komplexitätsanalyse kann für die WEA die Prüfung nach dem vereinfachten Verfahren durchgeführt werden.

#### 6.2.1 Windverhältnisse in Nabenhöhe

##### 6.2.1.1 Mittlere Jahreswindgeschwindigkeit und Luftdichtekorrektur

Zur Überprüfung der Standorteignung nach [11] werden die in Abschnitt 5 angegebenen Auslegungsgeschwindigkeiten mit den ermittelten Geschwindigkeiten in Nabenhöhe im Jahresmittel verglichen.

Die Luftdichte wurde wie schon in [1] angegeben mit der Software windPRO [47] und Temperatur- und Luftdruckwerten aus den mit Hilfe des nächstgelegenen EMDWRF EUROPE+ [19] Datenpunktes langzeitbezogenen Messdaten an jedem Anlagenstandort berechnet und für eine Korrektur von mittleren Windgeschwindigkeiten und A-Parametern der Weibullverteilung verwendet. Es resultieren die folgenden Ergebnisse:

TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Für die Auslegungswerte des Mode A der geplanten Anlagen ergeben sich die folgenden Ergebnisse:

|              |                 |                   | Berechnung   |          |       |                        |                      |          | Windgeschwindigkeit<br>laut Typenprüfung | k laut Typenprüfung | Grenzwert v<br>eingehalten? | Grenzwert<br>eingehalten |
|--------------|-----------------|-------------------|--------------|----------|-------|------------------------|----------------------|----------|------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Beschreibung | Typ             | Nabenhöhe in<br>m | unkorrigiert |          | k     | Luftdichte in<br>kg/m³ | luftdichtekorrigiert |          |                                          |                     |                             |                          |
|              |                 |                   | v in m/s     | A in m/s |       |                        | v in m/s             | A in m/s |                                          |                     |                             |                          |
| GH01         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,85         | 7,75     | 2,219 | 1,177                  | 6,71                 | 7,60     | 6,50                                     | 2,40                | Nein                        | Nein                     |
| GH02         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,91         | 7,82     | 2,183 | 1,177                  | 6,77                 | 7,67     | 6,50                                     | 2,40                | Nein                        | Nein                     |
| GH03         | NORDEX N175/6.X | 162,5             | 6,59         | 7,43     | 2,240 | 1,181                  | 6,47                 | 7,30     | 6,50                                     | 2,40                | Ja                          | Nein                     |
| GH04         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,79         | 7,68     | 2,167 | 1,177                  | 6,66                 | 7,53     | 6,50                                     | 2,40                | Nein                        | Nein                     |

Die Auslegungswerte werden für jede geplante Anlage überschritten. Dementsprechend ist für die Freigabe des Mode A ein Standsicherheitsnachweis durch Vergleich der Betriebslasten erforderlich.

Deswegen erfolgt der Nachweis der Standsicherheit lediglich über die Auslegungswerte des leistungsschwächeren Mode 1:

|              |                 |                   | Berechnung   |          |       |                        |                      |          | Windgeschwindigkeit<br>laut Typenprüfung | k laut Typenprüfung | Grenzwert v<br>eingehalten? | Grenzwert<br>eingehalten |
|--------------|-----------------|-------------------|--------------|----------|-------|------------------------|----------------------|----------|------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Beschreibung | Typ             | Nabenhöhe in<br>m | unkorrigiert |          | k     | Luftdichte in<br>kg/m³ | luftdichtekorrigiert |          |                                          |                     |                             |                          |
|              |                 |                   | v in m/s     | A in m/s |       |                        | v in m/s             | A in m/s |                                          |                     |                             |                          |
| GH01         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,85         | 7,75     | 2,219 | 1,177                  | 6,71                 | 7,60     | 7,50                                     | 2,40                | Ja                          | Ja                       |
| GH02         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,91         | 7,82     | 2,183 | 1,177                  | 6,77                 | 7,67     | 7,50                                     | 2,40                | Ja                          | Ja                       |
| GH03         | NORDEX N175/6.X | 162,5             | 6,59         | 7,43     | 2,240 | 1,181                  | 6,47                 | 7,30     | 7,50                                     | 2,40                | Ja                          | Ja                       |
| GH04         | NORDEX N175/6.X | 199,0             | 6,79         | 7,68     | 2,167 | 1,177                  | 6,66                 | 7,53     | 7,50                                     | 2,40                | Ja                          | Ja                       |

Es kommt zu keiner Überschreitung der Auslegungsgeschwindigkeit.

Da die Überschreitungen bereits beim Vergleich der grundsätzlichen Windbedingungen passieren, werden alle folgenden Betrachtungen nur für die Typenprüfung des Mode 1 durchgeführt.

### 6.2.1.2 Extremwindbewertung

Es wurde folgende 50-Jahres-Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe ermittelt:

| Beschreibung | Typ             | Nabenhöhe in m | Extremer 50 Jahres Wind in m/s | Extremer 50 Jahres Wind laut Typenprüfung in m/s | Grenzwert eingehalten? |
|--------------|-----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|
| GH01         | NORDEX N175/6.X | 199            | 33,90                          | 41,30                                            | Ja                     |
| GH02         | NORDEX N175/6.X | 199            | 34,10                          | 41,30                                            | Ja                     |
| GH03         | NORDEX N175/6.X | 162,5          | 31,90                          | 40,30                                            | Ja                     |
| GH04         | NORDEX N175/6.X | 199            | 33,50                          | 41,30                                            | Ja                     |

Es kommt zu keiner Überschreitung des Auslegungswertes.

### 6.2.2 Höhenexponent

Im vereinfachten Verfahren, wie hier am Standort Giershagen, zwar nicht zu bewerten, aber nach DIBt 2012 dennoch zu ermitteln ist der Höhenexponent. Dies geschieht auf Basis der Meteodyn WT Modellierung:

| Beschreibung | Typ             | Nabenhöhe in m | Windscherung alpha |
|--------------|-----------------|----------------|--------------------|
| GH01         | NORDEX N175/6.X | 199            | 0,35               |
| GH02         | NORDEX N175/6.X | 199            | 0,35               |
| GH03         | NORDEX N175/6.X | 162,5          | 0,32               |
| GH04         | NORDEX N175/6.X | 199            | 0,37               |

### 6.3 Umgebungsturbulenz am Standort Giershagen

Alle angegebenen Turbulenzintensitäten sind auf eine Nachkommastelle gerundet (bzw. sofern sie als Zahlen zwischen 0 und 1 dargestellt werden, auf drei Nachkommastellen).

Wie in I.B.4 beschrieben, wurde für jeden der 12 30°-Sektoren die mittlere sowie charakteristische bzw. repräsentative Umgebungsturbulenzintensität in Windgeschwindigkeitsschrittweiten von 1 m/s berechnet.

Die Detailergebnisse für jede Anlage in Nabenhöhe finden sich im Anhang II.C.

## 6.4 Effektive Turbulenzintensität

Die Anlagen werden nun nachfolgend mit den Auslegungswerten ihrer Typenprüfung verglichen. Grundlage für nach DIBt 2012 geprüfte Anlagen sind repräsentative Umgebungsturbulenzintensitäten, für nach DIBt 2004 geprüfte Anlagen charakteristische Umgebungsturbulenzen.

In den Berechnungen wurden die in Abschnitt 2.1 genannten Anlagen bewertet. Die verwendeten anlagenspezifischen Schubbeiwertkurven können Anhang II.A entnommen werden.

Für die Ermittlung wurde für alle Anlagen des Typs NORDEX N175/6.X ein Wöhlerexponent von 14 verwendet. Für die restlichen Anlagen wurde ein Wöhlerexponent von 10 verwendet.

Es folgen die Ergebnisse für die neu geplanten und existierenden Windenergieanlagen, für die die Lasten ermittelt werden. Grenzwertüberschreitungen durch die in diesem Gutachten ermittelte effektive bzw. charakteristische Turbulenzintensität  $I_{eff}$  sind orange eingefärbt. Anschließend folgt die Bewertung durch AL-PRO.

In den folgenden Überschriften werden die Normen [4] bis [7] mit den Bezeichnungen ed. 2, ed. 3 und ed. 4 abgekürzt.

### 6.4.1 Neuplanung nach ed. 4

| Name                             | 3,0 m/s | 4,0 m/s | 5,0 m/s | 6,0 m/s | 7,0 m/s | 8,0 m/s | 9,0 m/s | 10,0 m/s | 11,0 m/s | 12,0 m/s | 13,0 m/s | 14,0 m/s | 15,0 m/s | 16,0 m/s | 17,0 m/s | 18,0 m/s | 19,0 m/s | 20,0 m/s | 21,0 m/s | 22,0 m/s | 23,0 m/s | 24,0 m/s | 25,0 m/s | 26,0 m/s |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IEC-Anforderung:<br>NTM (TI) [%] | 33,2    | 28,2    | 25,3    | 23,3    | 21,9    | 20,8    | 20,0    | 19,3     | 18,8     | 18,3     | 17,9     | 17,6     | 17,3     | 17,1     | 16,9     | 16,7     | 16,5     | 16,3     | 16,2     | 16,1     | 15,9     | 15,8     | 15,7     | 15,6     |
| GH01                             | 28,0    | 27,1    | 19,9    | 19,7    | 19,7    | 19,5    | 19,0    | 18,4     | 17,7     | 17,3     | 16,7     | 16,8     | 16,9     | 16,9     | 16,7     | 16,7     | 17,1     | 16,5     | 16,4     | 16,4     | 16,4     | 16,3     | 16,3     | 16,2     |
| GH02                             | 32,2    | 27,5    | 17,2    | 16,8    | 16,6    | 16,6    | 16,6    | 16,6     | 16,2     | 16,3     | 16,1     | 17,2     | 16,1     | 16,4     | 16,2     | 16,1     | 16,4     | 16,0     | 16,0     | 16,0     | 16,1     | 16,1     | 16,1     | 16,1     |
| GH03                             | 32,5    | 19,0    | 18,3    | 17,8    | 17,7    | 17,4    | 17,6    | 17,5     | 17,4     | 17,3     | 17,2     | 17,4     | 17,6     | 20,9     | 20,4     | 19,4     | 19,5     | 18,8     | 18,5     | 18,4     | 17,6     | 17,6     | 17,7     | 17,7     |
| GH04                             | 25,7    | 23,6    | 22,8    | 22,2    | 21,2    | 20,7    | 19,8    | 18,8     | 18,2     | 17,8     | 17,0     | 17,3     | 16,9     | 17,0     | 17,3     | 16,6     | 16,5     | 17,2     | 16,6     | 16,6     | 16,5     | 16,5     | 16,5     | 16,5     |

Es kommt an allen vier Anlagen zu Überschreitungen der Auslegungsturbulenz durch die Umgebungsturbulenz. Entsprechende Abschaltvorgaben zum Selbstschutz der geplanten Anlagen in den betroffenen Windgeschwindigkeitsbereichen finden sich in Abschnitt 6.6.

## 6.4.2 Bestand nach ed. 2

| Name                             | 3,0 m/s | 4,0 m/s | 5,0 m/s | 6,0 m/s | 7,0 m/s | 8,0 m/s | 9,0 m/s | 10,0 m/s | 11,0 m/s | 12,0 m/s | 13,0 m/s | 14,0 m/s | 15,0 m/s | 16,0 m/s | 17,0 m/s | 18,0 m/s | 19,0 m/s | 20,0 m/s | 21,0 m/s | 22,0 m/s | 23,0 m/s | 24,0 m/s | 25,0 m/s |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IEC-Anforderung:<br>NTM (TI) [%] | 42,0    | 34,5    | 30,0    | 27,0    | 24,9    | 23,3    | 22,0    | 21,0     | 20,2     | 19,5     | 18,9     | 18,4     | 18,0     | 17,6     | 17,3     | 17,0     | 16,7     | 16,5     | 16,3     | 16,1     | 15,9     | 15,8     | 15,6     |
| AD16                             | 23,1    | 21,5    | 21,2    | 21,3    | 21,4    | 21,5    | 21,6    | 21,6     | 21,6     | 20,4     | 18,8     | 18,0     | 17,3     | 17,0     | 16,2     | 15,8     | 16,3     | 15,2     | 14,9     | 14,5     | 14,3     | 14,0     | 13,7     |
| AD17                             | 24,5    | 23,1    | 22,8    | 22,6    | 22,5    | 22,4    | 22,3    | 22,0     | 21,9     | 20,5     | 18,8     | 18,1     | 17,1     | 16,8     | 16,4     | 16,4     | 15,8     | 15,3     | 14,9     | 14,6     | 14,3     | 14,0     | 13,7     |

Es kommt zu Überschreitungen an allen Bestandsanlagen. Es ist zusätzlich zu überprüfen, ob es zu signifikanten Veränderungen durch die Neuplanung kommt.

Als signifikant gelten Turbulenzerhöhungen außerhalb der Berechnungsungenauigkeit von mehr als 0,1 Prozentpunkten:

| Differenz | 3,0 m/s | 4,0 m/s | 5,0 m/s | 6,0 m/s | 7,0 m/s | 8,0 m/s | 9,0 m/s | 10,0 m/s | 11,0 m/s | 12,0 m/s | 13,0 m/s | 14,0 m/s | 15,0 m/s | 16,0 m/s | 17,0 m/s | 18,0 m/s | 19,0 m/s | 20,0 m/s | 21,0 m/s | 22,0 m/s | 23,0 m/s | 24,0 m/s | 25,0 m/s |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| AD16      | 0,8     | 0,6     | 0,4     | 0,3     | 0,3     | 0,2     | 0,2     | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,0      | 0,1      | 0,1      | 0,1      | 0,0      | 0,1      | 0,0      | 0,1      | 0,0      | 0,0      |
| AD17      | 0,2     | 0,1     | 0,1     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      |

Es folgt eine wiederholte Darstellung der effektiven Turbulenzintensitäten. Nur solche Überschreitungen, die durch signifikante Turbulenzerhöhungen durch die Neuplanung zustande kommen, sind gelb eingefärbt:

| Name                             | 3,0 m/s | 4,0 m/s | 5,0 m/s | 6,0 m/s | 7,0 m/s | 8,0 m/s | 9,0 m/s | 10,0 m/s | 11,0 m/s | 12,0 m/s | 13,0 m/s | 14,0 m/s | 15,0 m/s | 16,0 m/s | 17,0 m/s | 18,0 m/s | 19,0 m/s | 20,0 m/s | 21,0 m/s | 22,0 m/s | 23,0 m/s | 24,0 m/s | 25,0 m/s |
|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| IEC-Anforderung:<br>NTM (TI) [%] | 42,0    | 34,5    | 30,0    | 27,0    | 24,9    | 23,3    | 22,0    | 21,0     | 20,2     | 19,5     | 18,9     | 18,4     | 18,0     | 17,6     | 17,3     | 17,0     | 16,7     | 16,5     | 16,3     | 16,1     | 15,9     | 15,8     | 15,6     |
| AD16                             | 23,1    | 21,5    | 21,2    | 21,3    | 21,4    | 21,5    | 21,6    | 21,6     | 21,6     | 20,4     | 18,8     | 18,0     | 17,3     | 17,0     | 16,2     | 15,8     | 16,3     | 15,2     | 14,9     | 14,5     | 14,3     | 14,0     | 13,7     |
| AD17                             | 24,5    | 23,1    | 22,8    | 22,6    | 22,5    | 22,4    | 22,3    | 22,0     | 21,9     | 20,5     | 18,8     | 18,1     | 17,1     | 16,8     | 16,4     | 16,4     | 15,8     | 15,3     | 14,9     | 14,6     | 14,3     | 14,0     | 13,7     |

Es kommt an keiner Bestandsanlage zu Überschreitungen der Auslegungsturbulenz, die auf die Neuplanung zurückzuführen sind.

## 6.5 Unsicherheiten der Turbulenzberechnung

Auf Basis der bei der Validierung des Berechnungsverfahrens in [42] durchgeführten Unsicherheitsbetrachtung wurden die Berechnungsparameter so eingestellt, dass sie bezüglich der mittleren Umgebungsturbulenz einer Unterschreitungswahrscheinlichkeit von 75 % entsprechen ( $P_{75}$ ). Damit ist die Unsicherheit des Verfahrens angemessen berücksichtigt.

## 6.6 Betriebsbeschränkungen

Der vorliegende Nachweis ist unter folgenden Betriebsbeschränkungen gültig:

Alle vier Anlagen können im Vollbetrieb lediglich im Mode 1 mit 6525 kW Nennleistung betrieben werden, um Überschreitungen der Auslegungsbedingungen durch die standortspezifische Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion zu vermeiden.

Zum Nachweis der Standsicherheit sind die folgenden Sektormanagementvorgaben der geplanten Anlagen erforderlich:

| Schutz GH01                  |                  |             |        |                            |     |
|------------------------------|------------------|-------------|--------|----------------------------|-----|
|                              |                  | Sektor in ° |        | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                              |                  | von         | bis    | von                        | bis |
| <b>Maßnahme 1</b>            | GH02 Abschaltung | 105,25      | 171,04 | 5                          | 14  |
| <b>Maßnahme 1 alternativ</b> | GH01 Abschaltung |             |        |                            |     |

| Schutz GH02                  |                  |             |        |                            |     |
|------------------------------|------------------|-------------|--------|----------------------------|-----|
|                              |                  | Sektor in ° |        | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                              |                  | von         | bis    | von                        | bis |
| <b>Maßnahme 1</b>            | GH01 Abschaltung | 285,25      | 351,04 | 4                          | 19  |
| <b>Maßnahme 1 alternativ</b> | GH02 Abschaltung |             |        |                            |     |
| <b>Maßnahme 2</b>            | GH03 Abschaltung | 103,88      | 168,64 | 5                          | 13  |
| <b>Maßnahme 2 alternativ</b> | GH02 Abschaltung |             |        |                            |     |
| <b>Maßnahme 3</b>            | GH04 Abschaltung | 191,46      | 234,75 | 5                          | 17  |
| <b>Maßnahme 3 alternativ</b> | GH02 Abschaltung |             |        |                            |     |

| Schutz GH03                  |                  |             |        |                            |     |
|------------------------------|------------------|-------------|--------|----------------------------|-----|
|                              |                  | Sektor in ° |        | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                              |                  | von         | bis    | von                        | bis |
| <b>Maßnahme 1</b>            | GH02 Abschaltung | 283,88      | 348,64 | 4                          | 15  |
| <b>Maßnahme 1 alternativ</b> | GH03 Abschaltung |             |        |                            |     |
| <b>Maßnahme 2</b>            | GH04 Abschaltung | 231,31      | 270,88 | 4                          | 15  |
| <b>Maßnahme 2 alternativ</b> | GH03 Abschaltung |             |        |                            |     |

| Schutz GH04                  |                  |             |       |                            |     |
|------------------------------|------------------|-------------|-------|----------------------------|-----|
|                              |                  | Sektor in ° |       | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                              |                  | von         | bis   | von                        | bis |
| <b>Maßnahme 1</b>            | GH03 Abschaltung | 51,31       | 90,88 | 7                          | 10  |
| <b>Maßnahme 1 alternativ</b> | GH04 Abschaltung |             |       |                            |     |

Aufgrund der Überschreitungen der Auslegungsturbulenz durch die reine Umgebungsturbulenz sind die folgenden Betriebsbeschränkungen notwendig, um die Standsicherheit der geplanten Anlagen nachweisen zu können:

| Selbstschutz GH01 aufgrund zu hoher Umgebungsturbulenz |                  |                            |     |
|--------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----|
|                                                        |                  | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                                                        |                  | von                        | bis |
| <b>Maßnahme</b>                                        | GH01 Abschaltung | 19                         | 26  |

| Selbstschutz GH02 aufgrund zu hoher Umgebungsturbulenz |                  |                            |     |
|--------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----|
|                                                        |                  | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                                                        |                  | von                        | bis |
| <b>Maßnahme</b>                                        | GH02 Abschaltung | 23                         | 26  |

| Selbstschutz GH03 aufgrund zu hoher Umgebungsturbulenz |                  |                            |     |
|--------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----|
|                                                        |                  | Windgeschwindigkeit in m/s |     |
|                                                        |                  | von                        | bis |
| <b>Maßnahme</b>                                        | GH03 Abschaltung | 15                         | 26  |

| Selbstschutz GH04 aufgrund zu hoher Umgebungsturbulenz |                  |                               |     |
|--------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|
|                                                        |                  | Windgeschwindigkeit<br>in m/s |     |
|                                                        |                  | von                           | bis |
| <b>Maßnahme</b>                                        | GH04 Abschaltung | 17                            | 26  |

Alle dargestellten Betriebsbeschränkungen können bei Vorlage eines Standsicherheitsnachweises durch Vergleich der Betriebslasten (üblicherweise durch den Anlagenhersteller) möglicherweise entfallen.

Die effektiven Turbulenzen ohne die dargestellten Betriebsbeschränkungen finden sich im Anhang II.E.1.

## 6.7 Zusammenfassung, Bewertung

Dieses Gutachten führt den Standorteignungsnachweis nach DIBt 2012 [11] für die geplante Errichtung von insgesamt vier Windenergieanlagen des Typs NORDEX N175/6.X, davon drei mit 199 m Nabenhöhe und eine mit 162,5 m Nabenhöhe, am Standort Giershagen. Es sind keine Bestandsanlagen als turbulenz erhöhend für die Neuplanung zu berücksichtigen. Jedoch sind zwei Bestandsanlagen auf Turbulenzhöhung durch den Zubau der Neuplanung zu untersuchen. Für diese beiden Bestandsanlagen sind sechs weitere Bestandsanlagen als turbulenz erhöhend zu berücksichtigen.

**Es wurden in Übereinstimmung mit der DIBt-Richtlinie von 2012 [11] die folgenden Ergebnisse erzielt:**

- Der Standort der Neuplanung ist als „nicht komplex“ zu bewerten.
- Der Vergleich der Auslegungsgeschwindigkeit des Mode 1 mit 6,525 MW Nennleistung der Neuplanung mit dem Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten sowie den 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten in Nabenhöhe ergibt, dass es nicht zu Überschreitungen der Auslegungsgeschwindigkeiten kommt. Für die Freigabe des angedachten Mode A mit 7,0 MW Nennleistung ist ein Standsicherheitsnachweis durch den Vergleich der Betriebslasten erforderlich.
- Es kommt bei der Neuplanung zu Überschreitungen der Auslegungsturbulenz in der betrachteten Nabenhöhe aufgrund der Umgebungsturbulenz an allen vier Anlagen. Die Betriebsbeschränkungen sind einzuhalten bis ein Standsicherheitsnachweis durch den Vergleich der Betriebslasten vorliegt, der diese Betriebsbeschränkungen obsolet macht.
- Bei beiden zu bewertenden Bestandsanlagen kommt es zu signifikanten Erhöhungen der effektiven Turbulenz durch die Neuplanung, es entstehen dadurch aber keine Überschreitungen der Auslegungsturbulenzen an diesen Anlagen.
- Die Betriebsbeschränkungen in Abschnitt 6.6 sind zu beachten.

**Zusammenfassend ist daher festzustellen, dass die im Rahmen des Standorteignungsnachweises nach DIBt 2012 zu überprüfenden Parameter die Vorgaben der jeweiligen Typenprüfung an allen zu bewertenden Anlagen einhalten.**

**Bemerkung:** Sollte es bei den neugeplanten Anlagen zu nächtlichen Schallreduzierungen kommen, so haben diese keinen negativen Effekt auf die Turbulenzsituation und müssen daher nicht zusätzlich betrachtet werden: für die Nachlaufsturbulenz sind die ct-Kurven entscheidend, und diese liegen bei allen neugeplanten Anlagen für alle reduzierten Betriebsmodi und Windgeschwindigkeiten unterhalb oder maximal auf gleicher Höhe wie die ct-Kurve des hier betrachteten Betriebs. Die effektiven Turbulenzintensitäten der nicht reduzierten oder bestehenden Anlagen können daher bei nächtlicher Reduzierung einer Anlage allenfalls niedriger werden als für den hier betrachteten Betriebsmodus.

## **7 Abweichungen zur Norm/Technischen Richtlinie**

Keine.

## 8 Quellen- und Softwareverzeichnis

### 8.1 Quellen

- [1] WG-180926-1268-0008-RF Prüfbericht zur Bestimmung des Windpotenzials und der Energieerträge für den Standort Giershagen, 18.09.2026, AL-PRO.
- [2] 9093897 Rev 01 Design Information for Wind and Site Assessment N175/6.X TCS162, 30.04.2026, Nordex Energy SE & Co. KG.
- [3] 9048314 Rev 04 Design Information for Wind and Site Assessment N175/6.X TCS199, 22.05.2026, Nordex Energy SE & Co. KG.
- [4] IEC 61400-1, Second edition 1999, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.
- [5] IEC 61400-1, Third edition 2005, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.
- [6] IEC 61400-1, Third edition, Amendment 1, 2010, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.
- [7] IEC 61400-1, Fourth edition, Amendment 1, 2019, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland.
- [8] European Wind Turbine Standards II (1999), J.T.G. Pierik, J.W.M. Dekker, H. Braam, B.H. Bulder, D. Winkelaar, G.C. Larsen, E. Morfiadakis, P. Chaviaropoulos, A. Derrick, J.P. Molly. Nizza 1999.
- [9] Richtlinie für Windkraftanlagen. Fassung Juni 1993, 2. überarbeitete Auflage 1995. Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt -, Berlin
- [10] Richtlinie für Windenergieanlagen. Fassung März 2004. Deutsches Institut für Bautechnik - DIBt -, Berlin.
- [11] Richtlinie für Windenergieanlagen. Fassung Oktober 2012. Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin.
- [12] Deutsches Institut für Normung; DIN EN 61400-1:2019 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2019); Deutsche Fassung EN 61400-1:2019.
- [13] Deutsches Institut für Normung; DIN EN 61400-1:2011-08 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2012); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010.
- [14] Deutsches Institut für Normung; DIN EN 61400-1:2004 Windenergieanlagen – Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 61400-1:1999); Deutsche Fassung EN 61400-1:2004.
- [15] Deutsches Institut für Normung; DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4:2010-12; Nationaler Anhang – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen: Windlasten.
- [16] European Wind Atlas (1989); Nils G. Mortensen, Ib Troen, Erik Lundtang Petersen; Risø National Laboratory, Denmark.

- [17] Winddaten für Windenergienutzer (1996); Stephan Traup, Burkhard Kruse, Deutscher Wetterdienst.
- [18] Klimadaten von Deutschland, Zeitraum 1961 – 1990 (1996); Gerhard Müller-Westermeier; Deutscher Wetterdienst.
- [19] EMD-WRF Europe+, EMD International A/S, 2019. Distribution through EMD and windPRO. This dataset uses ERA5 which is being developed through the Copernicus climate Change Service (C3S). Data processing and distribution for ERA5 is carried out by ECMWF.
- [20] Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 6: Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen, Revision 11, 21.09.2020; Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien e.V.
- [21] GWS®, Global Windmapping Service; AL-PRO, 2007, s. a. <http://www.gws-alpro.com>
- [22] The shuttle radar topography mission—a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar (2002); Bernhard Rabus, Michael Eineder, Achim Roth and Richard Bamler; German Aerospace Center (DLR), Oberpfaffenhofen, Wessling, Germany.
- [23] Digitales Basis Landschaftsmodell des Landes Nordrhein-Westfalen, [https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk\\_internet/geobasis/landschaftsmodelle/basis\\_dlm/index.html](https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/landschaftsmodelle/basis_dlm/index.html).
- [24] Digitales Geländemodell (DGM) des Landes Nordrhein-Westfalen, Bezirksregierung Köln, <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/geobasis-nrw/produkte-und-dienste/hoeihenmodelle/digitale-gelaendemodelle/digitales-gelaendemodell>.
- [25] 3D Messdaten (Laserscandaten) des Landes Nordrhein-Westfalen [https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk\\_internet/geobasis/hoeihenmodelle/3d-messdaten/index.html](https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/hoeihenmodelle/3d-messdaten/index.html).
- [26] Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM) des Landes Hessen, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen, [https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de\\_DE/-/EUR/Default-Start](https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de_DE/-/EUR/Default-Start).
- [27] Digitales Geländemodell (DGM) des Landes Hessen, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen, [https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de\\_DE/-/EUR/Default-Start](https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de_DE/-/EUR/Default-Start).
- [28] 3D Messdaten (Laserscandaten) des Landes Hessen, Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformationen, [https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de\\_DE/-/EUR/Default-Start](https://gds.hessen.de/INTERSHOP/web/WFS/HLBG-Geodaten-Site/de_DE/-/EUR/Default-Start).
- [29] Tree Cover Density 2015, Copernicus Land Monitoring Service 2018.
- [30] CORINE Land Cover (CLC2012); Umweltbundesamt.

- [31] Comparing WAsP and CFD wind resource estimates for the "regular" user, Rui Pereira, Ricardo Guedes, C. Silva Santos, Megajoule Inovacao Lda, Engineering Institute of Porto.
- [32] A new wind atlas for the region "Provence-Alpes-Cote d'Azur", Didier Delaunay, Sebastien Louineau, Emmanuel Buisson, Tristan Clarenc, Meteodyn, Numtech, EWEC 2009, Bruxelles.
- [33] Wind farm production assessment in forested and complex terrain, Didier Delaunay, Aurelien Chantelot, T. Clarenc, D. Koulibaly, European Wind energy Conference, Milan 2007.
- [34] Wind resource assessment in forested and complex terrain, Didier Delaunay, Aurelien Chantelot, T. Clarenc, D. Koulibaly, European Wind energy Conference, Athens 2006.
- [35] Integration of atmospheric stability in wind power assessment through CFD modeling, Oliver Texier, Tristan Clarenc, Celine Bezault, Nicolas Girard, Johan Degelder, Maja Eolis, European Wind energy Conference, Warsaw 2010.
- [36] Use of high resolution roughness data for wind modeling in forested area, Tristan Clarenc, Nicolas Girard, Maja Eolis, American Wind energy Conference, Warsaw 2010.
- [37] Meteodyn WT: Site Assessment on complex terrain, Aurelien Chantelot, Tristan Clarenc, Laura Corrochano, Mar Alegre, Meteodyn, Gamesa, 2008.
- [38] Simulated Computation of Complex Environment Wind Farm, Zhu Mingliang, Chinese Wind Energy Conference, Beijing 2010.
- [39] Validation of meteodyn WT on a Hebei Province Wind Farm Project (China), Tristan Clarenc, Wu Jian, Karim Fahssis Meteodyn, 2009.
- [40] A new Turbulence Model for the Stable Boundary Layer with Application to CFD in Wind Resource Assessment; Ru Li, Didier Delaunay, Zixiao Jiang, Meteodyn, EWEA 2015.
- [41] Calibrating a CFD canopy model with the EC1 vertical profiles of mean wind speed and turbulence; Didier Delaunay, Li Di, Sophie Bodéré, Meteodyn Nantes.
- [42] VAL-130121, Validierung des Vorgehens zur Turbulenzberechnung bei AL-PRO, Dr. Raimund Pauen, Dipl. Inf. Carsten Albrecht 2020, AL-PRO GmbH & Co. KG.
- [43] Mindeststandards zur Dokumentation von Gutachten zur Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität; Windgutachterbeirat des Bundesverband WindEnergie e.V., 11.02.2015 (s. <http://www.wind-energie.de/de/verband/beiräte-und-aks/windgutachterbeirat/>)
- [44] Hinweise zum Umgang mit Messdaten und zur Extrapolation der Turbulenzintensität; Windgutachterbeirat des Bundesverband WindEnergie e.V., 29.09.2015 (s. <http://www.wind-energie.de/de/verband/beiräte-und-aks/windgutachterbeirat/>).

- [45] Abschlussdokumente des Turbulenzarbeitskreises des StUA Schleswig November 2008 (in Auszügen veröffentlicht in „Wind-Kraft Journal & Natürliche Energien“, Ausgabe 4/2009, S. 28-30).
- [46] Turbulence and turbulence generated loading in wind turbine clusters, S. Frandsen, Risø-R-1188 Report, 2007.

## **8.2 Verwendete Software**

- [47] WindPRO, Version 4.3.250 2026, EMD International A/S, Denmark
- [48] METEODYN WT MUP 1.10.0.0 2025, Meteodyn, Frankreich
- [49] Microsoft Office Excel 365, Microsoft Corporation
- [50] Microsoft Office Word 365, Microsoft Corporation
- [51] Matlab, The MathWorks, Version 7.5.0.342 (R2007b) 15. August 2007

## **I Anhang Methodik und Vorgehensweise**

### **I.A Ermittlung von Windverhältnissen mit nichtlinearen, dreidimensionalen Strömungsmodellen**

#### **I.A.1 Grundlagen**

Die Ermittlung von Windverhältnissen (oder sonstigen Strömungsverhältnissen) mit nichtlinearen, dreidimensionalen Strömungsmodellen unterscheidet sich insbesondere in den folgenden beiden Punkten von der Ermittlung der Windverhältnisse mit dem oftmals im Windenergiebereich eingesetzten WASP:

##### **1. Nichtlinearität**

Bei den die strömungsmechanischen Verhältnisse beschreibenden mathematischen Zusammenhängen handelt es sich um komplexe nichtlineare Differentialgleichungssysteme. Während beispielsweise bei dem vielfach zur Ermittlung von Windverhältnissen eingesetzten Berechnungsmodell WASP diese Gleichungssysteme zu linearen Gleichungssystemen vereinfacht wurden, die analytisch lösbar sind, folgen nichtlineare Ansätze der Lösung der „originalen“, nichtlinearen Gleichungen. Auch hier werden vielfach Vereinfachungen vorgenommen, beispielsweise wird oftmals die Lösung nicht für alle Variablen des Gleichungssystems durchgeführt. Die Lösung ist im Gegensatz zu linearen Gleichungssystemen nur iterativ möglich. Vereinfacht gesagt, wird die Lösung hier also durch wiederholtes Ausprobieren ermittelt. Dieser Vorgang ist, selbst rechnergestützt, noch enorm zeitaufwendig.

##### **2. Dreidimensionalität**

Die Auflösung der beschriebenen Gleichungssysteme erfolgt für jeden Punkt eines dreidimensionalen Modells. Hierbei ist der „Boden“ des Modells durch die Eingabe der Terrainbeschreibung vorgegeben, bei Meteodyn WT [48] werden die Höheninformation sowie die Rauigkeit verwendet.

Meteodyn WT [48] ist eine Software, die die Ermittlung der Windverhältnisse auf Basis von CFD (Computational Fluid Dynamics) durchführt. Hier werden die Reynolds-gemittelten Navier-Stokes-Gleichungen gelöst.

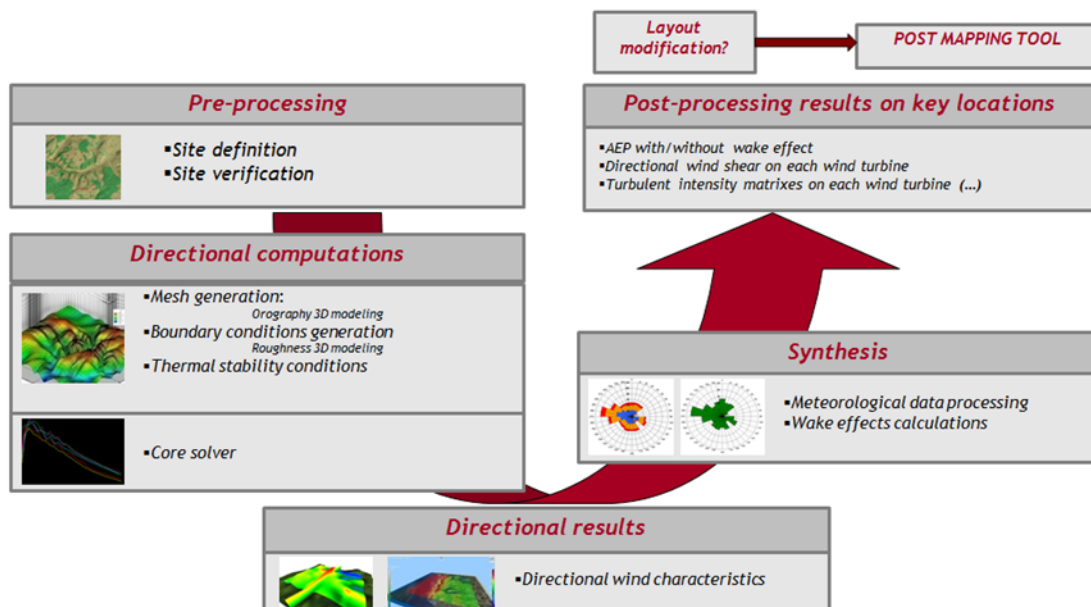
Die Navier-Stokes-Gleichungen sind bereits seit 1827 bekannt, eine Auflösung zur Ermittlung realer Strömungsverhältnisse ist jedoch erst in der Zeit der elektronischen Datenverarbeitung möglich geworden. So konnte selbst der Durchfluss durch ein Rohr ohne Unregelmäßigkeiten in der Geometrie erst Ende der 70er Jahre mit den damals verfügbaren Computern berechnet werden. Zur weiteren Erläuterung und Vertiefung der zugrunde liegenden Methodik siehe [23] bis [39].

#### **I.A.2 Software Meteodyn WT**

Die in Meteodyn WT verwendeten Gittermodelle basieren typischerweise auf orthogonalen Gittern in x- und y-Richtung, die in besonders interessierenden Bereichen beliebig verfeinert werden können. Andere Gittergeometrien können

individuell vorgegeben werden. Dasselbe gilt grundsätzlich auch für die z-Richtung, wobei die Standardgitterauflösung von unten nach oben allmählich gemäß einer arithmetischen Folge vergrößert wird, so dass sich ein vertikal verfeinertes Gitter nahe der Terrainoberfläche ergibt. Die ersten 10 vertikalen Schichten haben dabei dieselbe Höhe.

Die Berechnungen werden üblicherweise für zwölf 30°-Sektoren durchgeführt. Für die Initialisierung des iterativen Lösungsverfahrens wird am Modelleinlass eine Randbedingung in Form eines atmosphärischen Windprofils basierend auf der Bodenrauigkeit und der vorgegebenen atmosphärischen Stabilität verwendet, es handelt sich durchweg um stationäre Simulationen. Für jeden Gitterpunkt kann das Modell nach der Berechnung normalisiert werden, beispielsweise gegen tatsächlich innerhalb des Modellgebiets gemessene Windverhältnisse. Auf diese Weise können die tatsächlichen Windverhältnisse für alle Gitterpunkte des Modells berechnet werden.



### I.A.3 Software WindPRO

Die Software WindPRO [47] der dänischen Firma EMD gilt heute als Standard im Bereich Planung und Begutachtung von Windenergieprojekten. WindPRO wurde als übergreifendes Instrument für verschiedene Planungsanforderungen entwickelt. Aufbauend auf einer Basisplanung können verschiedene Planungsfragen wie Gutachten im Immissionsbereich, z.B. Schall und Schattenwurf von Windenergieanlagen, im Bereich Windgutachten und Ertragsprognosen, im Bereich Potenzialanalysen, Erstellung von Windkarten etc. beantwortet werden.

WindPRO wurde in dem vorliegenden Gutachten zur Erfassung aller relevanten Eingabedaten sowie für einige Berechnungsschritte genutzt. Dies umfasste:

- Aufnahme der Standorte der WEA
- Berechnung der Standortkomplexität
- Berechnung der Windparameter und der Luftdichte
- Berechnung der charakteristischen und effektiven Turbulenzen
- Extremwindberechnung

### I.B Umgebungsturbulenz

Es folgen zunächst die wesentlichen Begriffsdefinitionen dieses Gutachtens. Anschließend werden die Berechnungsmethoden erläutert.

Die Definitionen sind u.a. den IEC-Richtlinien ([4], [5]) entnommen und liegen sowohl den Empfehlungen des Turbulenzarbeitskreises des StUA Schleswig [45] als auch den Mindeststandards des Bundesverbandes Windenergie [43] zu Grunde.

#### I.B.1 Definitionen

Die **Umgebungsturbulenz** beinhaltet ausschließlich die Turbulenz in der freien Strömung. Zusätzliche Turbulenzkomponenten, die durch Windenergieanlagen verursacht werden, sind in der Umgebungsturbulenz nicht enthalten.

#### I.B.2 Meteorologische Turbulenzintensität

Die **meteorologische Turbulenzintensität** beschreibt die Fluktuation der Windgeschwindigkeit um ihren Mittelwert und ist wie folgt definiert:

$$I = \frac{\sigma_v}{\bar{v}} \quad (1)$$

Mit

$\sigma_v$  Standardabweichung der Windgeschwindigkeit im Mittelungszeitraum

$\bar{v}$  Mittelwert der Windgeschwindigkeit im Mittelungszeitraum.

Der Mittelungszeitraum beträgt üblicherweise 10 Minuten. Die Messfrequenz sollte mindestens 1 Hz betragen.

### I.B.3 Mittelwert der Turbulenzintensität

Üblicherweise wird die Turbulenzintensität aus Messungen am Standort ermittelt. Innerhalb der Messungen werden die o.g. Werte aus gemessenen 10-min Zeitreihen extrahiert und abgespeichert. Eine Mittelung der berechneten Werte für ein definiertes Windgeschwindigkeits- und/oder Windrichtungsintervall ergibt den **Mittelwert der Turbulenzintensität**.

$$I_{mittel} = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n} \quad (2)$$

Mit

n Anzahl der Turbulenzintensitätsmesswerte im Intervall

$I_i$  Turbulenzintensitätsmesswert im Intervall,  $i = 1, \dots, n$

Wenn keine weitere Qualifizierung gemacht wird, sollte bei Verwendung des Begriffes Turbulenz oder Turbulenzintensität stets von dieser Definition ausgegangen werden. Die Turbulenzintensität hängt ab von Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsintervall sowie dem Bezugspunkt einschließlich Höhe über Grund und dem Messzeitraum.

Die Turbulenzintensität wie oben definiert, ist eine Größe, die in vielen wissenschaftlichen Bereichen verwendet und gemessen wird. Die nachfolgenden Definitionen jedoch sind speziell für die Lastberechnung von Windenergieanlagen definiert. Diese Modelle berücksichtigen vereinfachend den nichtlinearen Zusammenhang zwischen Turbulenzintensität und Lasten.

#### I.B.3.1 Charakteristische Turbulenzintensität

Bei genügender Anzahl von gemessenen Werten der Turbulenzintensität in einem Intervall kann die Standardabweichung der Turbulenzintensität in diesem Intervall berechnet werden.

$$I_{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_i - I_{mittel})^2}{(n-1)}} \quad (3)$$

Die Addition der mittleren Turbulenzintensität und der Standardabweichung der Turbulenzintensität ergibt die **charakteristische Turbulenzintensität** (IEC 61400-1 ed 2 [4] und DIBt 2004 [10], siehe auch [14]) im Intervall.

$$I_{char} = I_{mittel} + I_{\sigma} \quad (4)$$

### I.B.3.2 Repräsentative Turbulenzintensität

Die **repräsentative Turbulenzintensität** ist definiert als das 90%-Quantil der Turbulenzintensität (IEC 61400-1 ed 3 [5], [6] und DIBt 2012 [11], siehe auch [12]), das heißt in 90% der Fälle wird die **repräsentative Turbulenzintensität** unterschritten. Unter der Annahme, dass die Verteilung der Turbulenzintensität einer Normalverteilung folgt, ist die repräsentative Turbulenzintensität im Intervall somit definiert als

$$I_{rep} = I_{mittel} + 1,28 * I_{\sigma} \quad (5)$$

### I.B.4 Berechnung

Die mittlere Umgebungsturbulenzintensität wird in Meteodyn WT mit Hilfe eines k-L-Turbulenzmodells unter Berücksichtigung von Rauigkeit, Orographie, Waldmodellierung und atmosphärischer Stabilität berechnet (siehe insbesondere [40], [41]). Für den Fall, dass gemessene Umgebungsturbulenzen verwendet werden können, werden die so berechneten Turbulenzfelder mit den Messwerten skaliert, ansonsten werden sie direkt angewendet.

Im vorliegenden Fall wurde die Umgebungsturbulenzintensität von Meteodyn WT in der Synthese zeitreihenscharf für den Bezugszeitraum nach [1] simuliert.

#### I.B.4.1 Turbulenzintensität

Von AL-PRO an Standorten von einfacher bis komplexer Orographie und unterschiedlicher Geländecharakteristik durchgeführte Vergleiche mit Windmessungen zeigen, dass die von Meteodyn WT mit den von AL-PRO vorgenommenen Parametereinstellungen für Stabilitäten und Waldmodellierung errechneten Umgebungsturbulenzintensitäten im Vergleich zu den gemessenen mittleren Umgebungsturbulenzintensitäten deutlich konservativ sind. Von AL-PRO wurde eine Korrekturfunktion ermittelt, deren Anwendung ebenfalls über eine Vielzahl von Windmessungen validiert wurde und die zu leicht konservativen mittleren Umgebungsturbulenzen führt [42]. Die Berechnungsergebnisse werden daher von AL-PRO, falls keine Messdaten vorliegen, im Sinne einer konservativen Beurteilung als *mittlere* Umgebungsturbulenzen verwendet.

Die zur Ermittlung der charakteristischen und repräsentativen Umgebungsturbulenz erforderliche Standardabweichung der Turbulenz wird direkt den simulierten Zeitreihen entnommen.

### I.C Effektive Turbulenzintensität

Auch hier folgt zunächst die Begriffsdefinition dieses Gutachtens. Anschließend werden die Berechnungsmethoden erläutert. Die Definition ist u.a. den IEC-Richtlinien ([4], [5]) entnommen und liegt den Empfehlungen des Turbulenzarbeitskreises des StUA Schleswig [45] zu Grunde.

#### I.C.1 Definition

Durch benachbarte Anlagen in einem Windpark wird die Turbulenzintensität und damit die Belastung der Anlagen erhöht. Diese Erhöhung kann durch die sogenannte **effektive Turbulenzintensität** ausgedrückt werden, welche die

Belastung der Anlagen durch die Umgebungsturbulenz und Turbulenz durch Windparkeffekte beinhaltet.

Die **effektive Turbulenzintensität**  $I_{eff}$  ergibt sich grundsätzlich aus den Einzelbelastungen der verschiedenen Windrichtungen unter Berücksichtigung der Häufigkeitsverteilung und gewichtet mit den Materialkenngrößen (Wöhlerlinien).

$$I_{eff}(v_{hub}) = \left[ \int_0^{2\pi} p(\theta|v_{hub}) \cdot I^m(\theta|v_{hub}) d\theta \right]^{1/m} \quad (6)$$

Hierbei bezeichnen

$p(\theta|v_{hub})$  Häufigkeit der Windrichtung  $\theta$  für die Windgeschwindigkeit  $v_{hub}$

$I$  Turbulenzintensität, die Umgebungsturbulenz und Turbulenz durch Windparkeffekte beinhaltet

$m$  Wöhler-Exponent, materialabhängig

$v_{hub}$  Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe in [m/s]

Die einzelnen Turbulenzintensitäten  $I$  müssen die Einwirkung anderer Windenergieanlagen einschließen. Steht keine Messung zur Verfügung, können die Turbulenzintensitäten modelliert werden.

Die Betrachtung mittels einer effektiven Turbulenz ist stark vereinfachend – wenn auch konservativ – da dieser Wert die gesamte komplexe und dynamische Struktur des Windfeldes insbesondere im Windpark und die Wechselwirkung mit der betroffenen Anlage abbilden muss.

## I.C.2 Berechnung

Zur Ermittlung der Parkabschattung und Nachlaufturbulenz (Wake) innerhalb eines Windparks existieren diverse Modellansätze. Grundsätzlich basieren alle Ansätze auf der Ermittlung einer zusätzlichen Turbulenzkomponente mit der errechneten oder gemessenen Umgebungsturbulenz sowie den Windverteilungswerten als Eingangsparameter.

Es wird das Park-Modell von Jensen in Kombination mit dem Turbulenzmodell von Frandsen (2007) [46] verwendet.

Die Ergebnisse werden für Anströmgeschwindigkeiten zwischen Einschalt- und Abschaltwindgeschwindigkeit in Schrittweiten von 1 m/s ermittelt. Die Simulation der auftretenden Lastfälle ist nach [11], [5], [6], [7] mindestens für den Bereich zwischen Einschaltgeschwindigkeit und 0,4-facher Referenzwindgeschwindigkeit vorzunehmen. Im vorliegenden Fall wurden Berechnungen für den gesamten Geschwindigkeitsbereich des Anlagenbetriebs (was den geforderten Geschwindigkeitsbereich großzügig abdeckt) durchgeführt.

Die effektive Turbulenzintensität  $I_{eff}$  ergibt sich gemäß [5] (siehe auch (6)) dann als mit dem Wöhler-Exponenten richtungsgewichteter Mittelwert der errechneten Turbulenzwerte.

## I.D Windgeschwindigkeitsverteilung

Die Einschätzung der Standorteignung für komplexe Standorte benötigt eine Darstellung und einen Vergleich der Windgeschwindigkeitsverteilung mit der Auslegungsverteilung nach [5].

Diese folgt einer Rayleighverteilung mit einem Formparameter  $k = 2$  und einer mittleren Windgeschwindigkeit  $v_{avg}$ , die 20 % der Referenzwindgeschwindigkeit  $v_{ref}$  beträgt.

Die Auslegungsverteilung berechnet sich zu:

$$pdf_R(v_{hub}) = \frac{\pi}{v_{avg}} \left( \frac{v_{hub}}{2v_{avg}} \right) e^{-\pi \left( \frac{v_{hub}}{2v_{avg}} \right)^2} \quad (7)$$

Die Windgeschwindigkeitsverteilung in Nabenhöhe folgt der Darstellung über A- und k-Parameter der Weibullverteilung:

$$pdf(v_{hub}) = \frac{k}{A} \left( \frac{v_{hub}}{A} \right)^{k-1} e^{-\left( \frac{v_{hub}}{A} \right)^k} \quad (8)$$

Der Vergleich erfolgt im Geschwindigkeitsintervall von  $0,2 \cdot v_{ref}$  bis  $0,4 \cdot v_{ref}$ .

## I.E 50-Jahres-Windgeschwindigkeit

Die Berechnung der 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten erfolgt nach Verfahren „Jährliches Maximum & Gumbel“ wie in [47] implementiert, sofern eine ausreichend lange SCADA-Zeitreihe zur Verfügung steht, ansonsten nach dem Verfahren „POT N & Gumbel“. Es werden die ermittelten Windverhältnisse in Nabenhöhe jeder WEA zugrunde gelegt. Eine vergleichende Berechnung mit dem Davenport-Verfahren, das in Abschnitt 2.1.3 im Abschnitt zu Extreme Wind Climate Events in [7] dargestellt wird, führte zu niedrigeren 50-Jahres-Windgeschwindigkeiten.

Für diese Berechnung wurde die SCADA-Zeitreihe einer Vergleichsanlage um die Wake-Effekte bereinigt und mit der beschriebenen Strömungsmodellierung auf die Positionen der Neuplanung übertragen.

## II Anhang Detaillerggebnisse

### II.A Verwendete Kennlinien und Ct-Kurven

Projekt:  
Giershagen

Lizenzierte/r Anwender/in:

**AL-PRO GmbH & Co.KG**

Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:59/4.3.250

#### PARK - Leistungskennlinien-Analyse

**Berechnung** 1268-0008 Prüfbericht Produktion Windpark Giershagen **WEA : 1 - NORDEX N175/6.X 6800 175.0 I-I, NH: 199,0 m**

**Name:** WICO 098LK324-05 Mode A für SG

**Datenquelle:** NORDEX

| Quelle/Datum                       | Erzeugt von | Erzeugt    | Bearbeitet | Abschaltwind-<br>geschwindigkeit<br>[m/s] | Leistungsbegrenzung | Schubbeiwert (Ct) | Generatortyp | Leistungsdichte<br>kW/m <sup>2</sup> |
|------------------------------------|-------------|------------|------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------------------------------|
| 16.12.2025                         | USER        | 31.03.2026 | 31.03.2026 | 26,0                                      | Pitch               | Benutzerdefiniert | variabel     | 0,28                                 |
| ct aus F008_278_A12_EN Revision 12 |             |            |            |                                           |                     |                   |              |                                      |

#### HP-Kurven-Vergleich Anmerkung: Für Standard-Luftdichte

| Vmittel                                                       | [m/s] | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|---------------------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HP-Wert Pitch, variable speed (2013)                          | [MWh] | 12.057 | 18.161 | 23.973 | 29.087 | 33.362 | 36.754 |
| NORDEX N175/6.X 6800 175.0 I-I WICO 098LK324-05 Mode A für SG | [MWh] | 12.447 | 18.681 | 24.576 | 29.642 | 33.682 | 36.667 |
| Prüfwert                                                      | [%]   | -3     | -3     | -2     | -2     | -1     | 0      |

Vergleich zwischen den Erträgen, die mit den angegebenen Leistungskurven sowie den HP-Kennlinien (Vereinfachte, Herstellerunabhängige LK auf Basis der Parameter "kW Leistung/m<sup>2</sup> Rotorkreisfläche", "Tn- oder Zwei-Generator-System" und "Stall oder Pitch") berechnet wurden (ohne Parkeffekt).

Für weitere Details siehe Dänische Energieagentur, Projektbericht J.nr. 51171/00-0016 (siehe auch englisches windPRO-Handbuch)

Die Methode wurde im EMD-Bericht "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", Jan. 2003, veröffentlicht. Verwenden Sie die Tabelle, um abzuschätzen, ob die angegebenen LK einleuchtend sind. Liegt der Prüfwert unter -5%, ist die LK eventuell aufgrund von Unsicherheiten bei der Vermessung zu optimistisch.

#### Leistungskennlinie

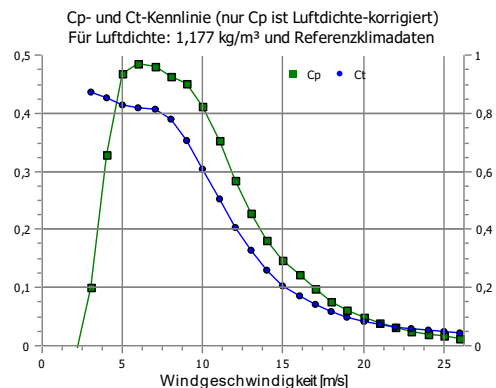
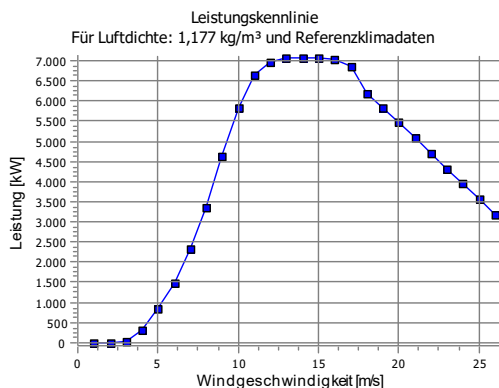
Originaldaten, Luftdichte: 1,225 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Leistung<br>[kW] | Cp    | Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Ct-Kurve |
|------------------------------|------------------|-------|------------------------------|----------|
| 1,0                          | -3,6             | -0,23 | 3,0                          | 0,87     |
| 1,5                          | -4,7             | -0,06 | 3,5                          | 0,87     |
| 2,0                          | -4,8             | -0,03 | 4,0                          | 0,85     |
| 2,5                          | -4,0             | -0,02 | 4,5                          | 0,84     |
| 3,0                          | 34,0             | 0,09  | 5,0                          | 0,83     |
| 3,5                          | 17,0             | 0,27  | 5,5                          | 0,82     |
| 4,0                          | 310,4            | 0,33  | 6,0                          | 0,82     |
| 4,5                          | 577,8            | 0,43  | 6,5                          | 0,82     |
| 5,0                          | 875,8            | 0,47  | 7,0                          | 0,82     |
| 5,5                          | 1.182,3          | 0,48  | 7,5                          | 0,80     |
| 6,0                          | 1.549,1          | 0,48  | 8,0                          | 0,78     |
| 6,5                          | 1.945,4          | 0,48  | 8,5                          | 0,75     |
| 7,0                          | 2.409,1          | 0,48  | 9,0                          | 0,71     |
| 7,5                          | 2.980,3          | 0,47  | 9,5                          | 0,66     |
| 8,0                          | 3.483,7          | 0,46  | 10,0                         | 0,61     |
| 8,5                          | 4.160,5          | 0,46  | 10,5                         | 0,56     |
| 9,0                          | 4.814,6          | 0,45  | 11,0                         | 0,51     |
| 9,5                          | 5.501,3          | 0,43  | 11,5                         | 0,46     |
| 10,0                         | 6.087,8          | 0,41  | 12,0                         | 0,41     |
| 10,5                         | 6.448,0          | 0,38  | 12,5                         | 0,37     |
| 11,0                         | 6.800,8          | 0,35  | 13,0                         | 0,33     |
| 11,5                         | 6.984,2          | 0,31  | 13,5                         | 0,29     |
| 12,0                         | 7.042,1          | 0,28  | 14,0                         | 0,26     |
| 12,5                         | 7.043,4          | 0,24  | 14,5                         | 0,23     |
| 13,0                         | 7.057,3          | 0,22  | 15,0                         | 0,20     |
| 13,5                         | 7.070,6          | 0,19  | 15,5                         | 0,19     |
| 14,0                         | 7.086,1          | 0,17  | 16,0                         | 0,17     |
| 14,5                         | 7.064,4          | 0,16  | 16,5                         | 0,16     |
| 15,0                         | 7.062,8          | 0,14  | 17,0                         | 0,14     |
| 15,5                         | 7.058,8          | 0,13  | 17,5                         | 0,13     |
| 16,0                         | 7.050,8          | 0,12  | 18,0                         | 0,12     |
| 16,5                         | 6.957,3          | 0,11  | 18,5                         | 0,11     |
| 17,0                         | 6.861,4          | 0,10  | 19,0                         | 0,10     |
| 17,5                         | 6.761,1          | 0,09  | 19,5                         | 0,09     |
| 18,0                         | 6.207,9          | 0,07  | 20,0                         | 0,08     |
| 18,5                         | 6.021,1          | 0,06  | 20,5                         | 0,08     |
| 19,0                         | 5.834,4          | 0,06  | 21,0                         | 0,07     |
| 19,5                         | 5.647,6          | 0,05  | 21,5                         | 0,07     |
| 20,0                         | 5.460,8          | 0,05  | 22,0                         | 0,06     |
| 20,5                         | 5.273,1          | 0,04  | 22,5                         | 0,06     |
| 21,0                         | 5.079,7          | 0,04  | 23,0                         | 0,06     |
| 21,5                         | 4.890,0          | 0,03  | 23,5                         | 0,05     |
| 22,0                         | 4.706,2          | 0,03  | 24,0                         | 0,05     |
| 22,5                         | 4.512,8          | 0,03  | 24,5                         | 0,05     |
| 23,0                         | 4.326,0          | 0,02  | 25,0                         | 0,05     |
| 23,5                         | 4.132,6          | 0,02  | 25,5                         | 0,05     |
| 24,0                         | 3.945,8          | 0,02  | 26,0                         | 0,05     |
| 24,5                         | 3.752,4          | 0,02  |                              |          |
| 25,0                         | 3.559,0          | 0,02  |                              |          |
| 25,5                         | 3.365,6          | 0,01  |                              |          |
| 26,0                         | 3.177,9          | 0,01  |                              |          |

#### Leistung und Effizienz vs. Windgeschw.

Daten in der Berechnung verwendet, Mittlere Luftdichte: 1,177 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Leistung<br>[kW] | Cp    |
|------------------------------|------------------|-------|
| 1,0                          | -3,6             | -0,25 |
| 2,0                          | -3,6             | -0,03 |
| 3,0                          | 38,6             | 0,10  |
| 4,0                          | 297,9            | 0,33  |
| 5,0                          | 828,5            | 0,47  |
| 6,0                          | 1.481,7          | 0,48  |
| 7,0                          | 2.328,2          | 0,48  |
| 8,0                          | 3.350,9          | 0,46  |
| 9,0                          | 4.646,5          | 0,45  |
| 10,0                         | 5.842,8          | 0,41  |
| 11,0                         | 6.644,1          | 0,35  |
| 12,0                         | 6.963,4          | 0,28  |
| 13,0                         | 7.052,0          | 0,23  |
| 14,0                         | 7.069,4          | 0,18  |
| 15,0                         | 7.065,4          | 0,15  |
| 16,0                         | 7.039,5          | 0,12  |
| 17,0                         | 6.849,3          | 0,10  |
| 18,0                         | 6.200,7          | 0,08  |
| 19,0                         | 5.834,4          | 0,06  |
| 20,0                         | 5.460,8          | 0,05  |
| 21,0                         | 5.079,7          | 0,04  |
| 22,0                         | 4.706,2          | 0,03  |
| 23,0                         | 4.326,0          | 0,03  |
| 24,0                         | 3.945,8          | 0,02  |
| 25,0                         | 3.559,0          | 0,02  |
| 26,0                         | 3.177,9          | 0,01  |



Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 13:37/4.3.250

## PARK - Leistungskennlinien-Analyse

**Berechnung:** 1268-0008 Parkberechnung für Kennlinie **WEA : 1 - NORDEX N175/6.X 6800 175.0 I-I, NH: 199,0 m**  
**Name:** Mode 1 Rev 10  
**Datenquelle:** NORDEX

| Quelle/Datum    | Erzeugt von | Erzeugt    | Bearbeitet | Abschaltwind-<br>geschwindigkeit<br>[m/s] | Leistungsbegrenzung | Schubbeiwert (Ct) | Generatortyp | Leistungsdichte<br>kW/m <sup>2</sup> |
|-----------------|-------------|------------|------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------------------------------|
| 10.10.2025      | USER        | 19.11.2025 | 19.11.2025 | 26,0                                      | Pitch               | Benutzerdefiniert | variabel     | 0,28                                 |
| F008_278_A12_DE | Revision 10 |            |            |                                           |                     |                   |              |                                      |

### HP-Kurven-Vergleich Anmerkung: Für Standard-Luftdichte

| Vmittel                                      | [m/s] | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|----------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| HP-Wert Pitch, variable speed (2013)         | [MWh] | 12.057 | 18.161 | 23.973 | 29.087 | 33.362 | 36.754 |
| NORDEX N175/6.X 6800 175.0 I-I Mode 1 Rev 10 | [MWh] | 12.150 | 18.117 | 23.703 | 28.505 | 32.375 | 35.291 |
| Prüfwert                                     | [%]   | -1     | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      |

Vergleich zwischen den Erträgen, die mit den angegebenen Leistungskurven sowie den HP-Kennlinien (Vereinfachte, Herstellerunabhängige LK auf Basis der Parameter "kW Leistung/m<sup>2</sup> Rotorkreisfläche", "Ein- oder Zwei-Generator-System" und "Stall oder Pitch") berechnet wurden (ohne Parkeffekt).  
Für weitere Details siehe Dänische Energieagentur, Projektbericht J.nr. 51171/00-0016 (siehe auch englisches windPRO-Handbuch)  
Die Methode wurde im EMD-Bericht "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", Jan. 2003, verfeinert.  
Verwenden Sie die Tabelle, um abzuschätzen, ob die angegebenen LK einleuchtend sind. Liegt der Prüfwert unter -5%, ist die LK eventuell aufgrund von Unsicherheiten bei der Vermessung zu optimistisch.

### Leistungskennlinie

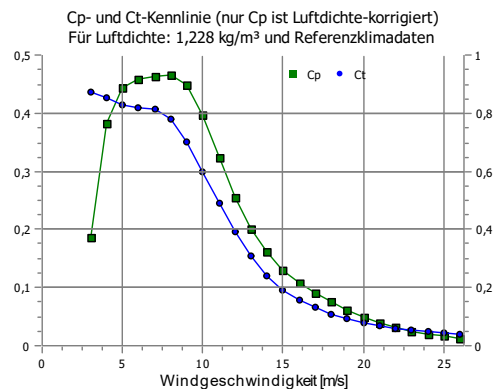
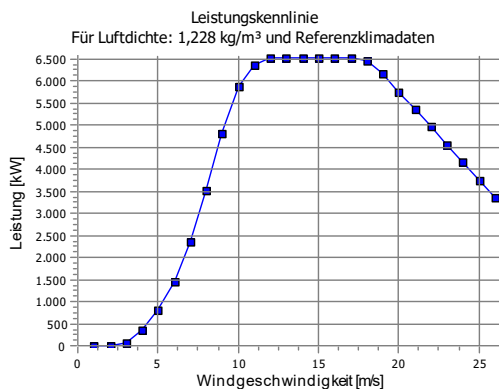
Originaldaten, Luftdichte: 1,225 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Leistung<br>[kW] | Cp   | Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | ChKurve |
|------------------------------|------------------|------|------------------------------|---------|
| 3,0                          | 74,0             | 0,19 | 3,0                          | 0,87    |
| 3,5                          | 195,0            | 0,31 | 3,5                          | 0,87    |
| 4,0                          | 360,0            | 0,38 | 4,0                          | 0,85    |
| 4,5                          | 567,0            | 0,42 | 4,5                          | 0,84    |
| 5,0                          | 815,0            | 0,44 | 5,0                          | 0,83    |
| 5,5                          | 1.110,0          | 0,45 | 5,5                          | 0,82    |
| 6,0                          | 1.490,0          | 0,46 | 6,0                          | 0,82    |
| 6,5                          | 1.860,0          | 0,46 | 6,5                          | 0,82    |
| 7,0                          | 2.240,0          | 0,46 | 7,0                          | 0,82    |
| 7,5                          | 2.610,0          | 0,47 | 7,5                          | 0,80    |
| 8,0                          | 3.090,0          | 0,47 | 8,0                          | 0,78    |
| 8,5                          | 4.161,0          | 0,46 | 8,5                          | 0,75    |
| 9,0                          | 4.815,0          | 0,45 | 9,0                          | 0,70    |
| 9,5                          | 5.410,0          | 0,43 | 9,5                          | 0,65    |
| 10,0                         | 5.890,0          | 0,40 | 10,0                         | 0,60    |
| 10,5                         | 6.170,0          | 0,36 | 10,5                         | 0,54    |
| 11,0                         | 6.370,0          | 0,33 | 11,0                         | 0,49    |
| 11,5                         | 6.480,0          | 0,29 | 11,5                         | 0,44    |
| 12,0                         | 6.520,0          | 0,26 | 12,0                         | 0,39    |
| 12,5                         | 6.520,0          | 0,23 | 12,5                         | 0,35    |
| 13,0                         | 6.520,0          | 0,20 | 13,0                         | 0,31    |
| 13,5                         | 6.520,0          | 0,18 | 13,5                         | 0,27    |
| 14,0                         | 6.520,0          | 0,16 | 14,0                         | 0,24    |
| 14,5                         | 6.520,0          | 0,15 | 14,5                         | 0,22    |
| 15,0                         | 6.520,0          | 0,13 | 15,0                         | 0,19    |
| 15,5                         | 6.520,0          | 0,12 | 15,5                         | 0,17    |
| 16,0                         | 6.520,0          | 0,11 | 16,0                         | 0,16    |
| 16,5                         | 6.520,0          | 0,10 | 16,5                         | 0,14    |
| 17,0                         | 6.520,0          | 0,09 | 17,0                         | 0,13    |
| 17,5                         | 6.520,0          | 0,08 | 17,5                         | 0,12    |
| 18,0                         | 6.470,0          | 0,08 | 18,0                         | 0,11    |
| 18,5                         | 6.351,0          | 0,07 | 18,5                         | 0,10    |
| 19,0                         | 6.154,0          | 0,06 | 19,0                         | 0,09    |
| 19,5                         | 5.907,0          | 0,05 | 19,5                         | 0,08    |
| 20,0                         | 5.760,0          | 0,05 | 20,0                         | 0,08    |
| 20,5                         | 5.562,0          | 0,04 | 20,5                         | 0,07    |
| 21,0                         | 5.380,0          | 0,04 | 21,0                         | 0,07    |
| 21,5                         | 5.161,0          | 0,04 | 21,5                         | 0,06    |
| 22,0                         | 4.964,0          | 0,03 | 22,0                         | 0,06    |
| 22,5                         | 4.760,0          | 0,03 | 22,5                         | 0,06    |
| 23,0                         | 4.563,0          | 0,03 | 23,0                         | 0,05    |
| 23,5                         | 4.399,0          | 0,02 | 23,5                         | 0,05    |
| 24,0                         | 4.162,0          | 0,02 | 24,0                         | 0,05    |
| 24,5                         | 3.960,0          | 0,02 | 24,5                         | 0,05    |
| 25,0                         | 3.754,0          | 0,02 | 25,0                         | 0,04    |
| 25,5                         | 3.520,0          | 0,01 | 25,5                         | 0,04    |
| 26,0                         | 3.352,0          | 0,01 | 26,0                         | 0,04    |

### Leistung und Effizienz vs. Windgeschw.

Daten in der Berechnung verwendet, Mittlere Luftdichte: 1,228 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit<br>[m/s] | Leistung<br>[kW] | Cp   |
|------------------------------|------------------|------|
| 1,0                          | 0,0              | 0,00 |
| 2,0                          | 0,0              | 0,00 |
| 3,0                          | 74,6             | 0,19 |
| 4,0                          | 361,4            | 0,38 |
| 5,0                          | 817,5            | 0,44 |
| 6,0                          | 1.462,1          | 0,46 |
| 7,0                          | 2.350,3          | 0,46 |
| 8,0                          | 3.517,5          | 0,47 |
| 9,0                          | 4.823,8          | 0,45 |
| 10,0                         | 5.864,0          | 0,40 |
| 11,0                         | 6.374,8          | 0,32 |
| 12,0                         | 6.524,5          | 0,26 |
| 13,0                         | 6.525,0          | 0,20 |
| 14,0                         | 6.525,0          | 0,16 |
| 15,0                         | 6.525,0          | 0,13 |
| 16,0                         | 6.525,0          | 0,11 |
| 17,0                         | 6.525,0          | 0,09 |
| 18,0                         | 6.476,0          | 0,08 |
| 19,0                         | 6.154,0          | 0,06 |
| 20,0                         | 5.760,0          | 0,05 |
| 21,0                         | 5.358,0          | 0,04 |
| 22,0                         | 4.964,0          | 0,03 |
| 23,0                         | 4.563,0          | 0,03 |
| 24,0                         | 4.162,0          | 0,02 |
| 25,0                         | 3.754,0          | 0,02 |
| 26,0                         | 3.352,0          | 0,01 |



Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:59/4.3.250

## PARK - Leistungskennlinien-Analyse

**Berechnung** 1268-0008 Prüfbericht Produktion Windpark Giershagen **WEA :5** - ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O!, NH: 138,4 m

**Name:** MP10027 für 60% Nachweis  
**Datenquelle:** Deutsche WindGuard Consulting GmbH

| Quelle/Datum | Erzeugt von | Erzeugt    | Bearbeitet | Abschaltwind-<br>geschwindigkeit<br>[m/s] | Leistungsbegrenzung | Schubbeiwert (Ct) | Generatortyp | Leistungsdichte<br>kW/m <sup>2</sup> |
|--------------|-------------|------------|------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------|--------------|--------------------------------------|
| 14.12.2010   | USER        | 23.05.2005 | 02.05.2024 | 28,0                                      | Pitch               | Benutzerdefiniert | variabel     | 0,44                                 |

Anemometer Type: Thies First Class  
basiert aus dem Prüfbericht Nr. MP10 028

## HP-Kurven-Vergleich Anmerkung: Für Standard-Luftdichte

| Vmittel                                                | [m/s] | 5     | 6     | 7     | 8     | 9      | 10     |
|--------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| HP-Wert Pitch, variable speed (2013)                   | [MWh] | 2.771 | 4.454 | 6.221 | 7.904 | 9.401  | 10.653 |
| ENERCON E-82 E2 2300 82.0 !O! MP10027 für 60% Nachweis | [MWh] | 3.131 | 4.915 | 6.762 | 8.506 | 10.062 | 11.397 |
| Prüfwert                                               | [%]   | -11   | -9    | -8    | -7    | -7     | -7     |

Vergleich zwischen den Erträgen, die mit den angegebenen Leistungskurven sowie den HP-Kennlinien (Vereinfachte, Herstellerunabhängige LK auf Basis der Parameter "kW Leistung/m<sup>2</sup> Rotorkreisfläche", "Ein- oder Zwei-Generator-System" und "Stall oder Pitch") berechnet wurden (ohne Parkeffekt).  
Für weitere Details siehe Dänische Energieagentur, Projektbericht J.nr. 51171/00-0016 (siehe auch englisches windPRO-Handbuch)  
Die Methode wurde im EMD-Bericht "20 Detailed Case Studies comparing Project Design Calculations and actual Energy Productions for Wind Energy Projects worldwide", Jan. 2003, verfeinert.  
Verwenden Sie die Tabelle, um abzuschätzen, ob die angegebenen LK einleuchtend sind. Liegt der Prüfwert unter -5%, ist die LK eventuell aufgrund von Unsicherheiten bei der Vermessung zu optimistisch.

## Leistungskennlinie

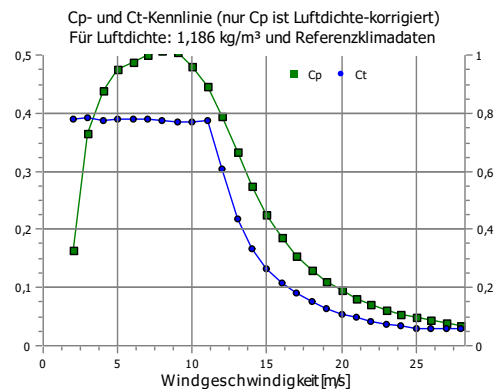
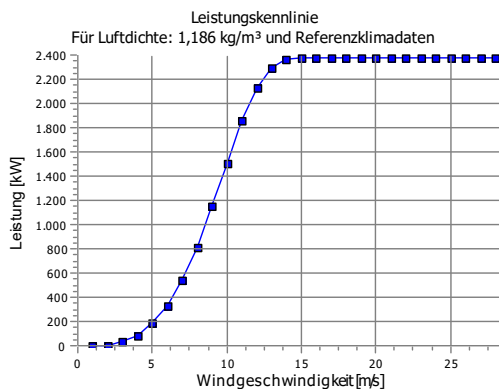
Originaldaten, Luftdichte: 1,225 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit [m/s] | Leistung [kW] | Cp   | Windgeschwindigkeit [m/s] | Ct-Kurve |
|---------------------------|---------------|------|---------------------------|----------|
| 1,6                       | 0,90,07       | 1,0  | 0,00                      |          |
| 2,0                       | 4,70,17       | 2,0  | 0,78                      |          |
| 2,5                       | 19,60,37      | 3,0  | 0,79                      |          |
| 3,0                       | 31,10,37      | 4,0  | 0,77                      |          |
| 3,4                       | 53,90,42      | 5,0  | 0,78                      |          |
| 4,0                       | 88,10,44      | 6,0  | 0,78                      |          |
| 4,5                       | 129,40,44     | 7,0  | 0,78                      |          |
| 5,0                       | 194,40,48     | 8,0  | 0,77                      |          |
| 5,5                       | 254,20,46     | 9,0  | 0,77                      |          |
| 6,0                       | 338,30,49     | 10,0 | 0,77                      |          |
| 6,5                       | 448,00,51     | 11,0 | 0,77                      |          |
| 7,0                       | 553,80,50     | 12,0 | 0,61                      |          |
| 7,5                       | 705,90,51     | 13,0 | 0,44                      |          |
| 8,0                       | 833,90,51     | 14,0 | 0,34                      |          |
| 8,5                       | 1.009,20,51   | 15,0 | 0,27                      |          |
| 9,0                       | 1.190,00,51   | 16,0 | 0,22                      |          |
| 9,5                       | 1.377,70,50   | 17,0 | 0,18                      |          |
| 10,0                      | 1.558,90,48   | 18,0 | 0,15                      |          |
| 10,5                      | 1.748,10,47   | 19,0 | 0,13                      |          |
| 11,0                      | 1.916,40,45   | 20,0 | 0,11                      |          |
| 11,4                      | 2.044,10,42   | 21,0 | 0,10                      |          |
| 12,0                      | 2.193,20,39   | 22,0 | 0,08                      |          |
| 12,5                      | 2.265,20,36   | 23,0 | 0,07                      |          |
| 13,0                      | 2.312,30,33   | 24,0 | 0,07                      |          |
| 13,5                      | 2.352,90,30   | 25,0 | 0,06                      |          |
| 14,0                      | 2.368,40,27   |      |                           |          |
| 14,6                      | 2.377,80,24   |      |                           |          |
| 15,0                      | 2.379,20,22   |      |                           |          |
| 15,5                      | 2.377,70,20   |      |                           |          |
| 16,0                      | 2.375,50,18   |      |                           |          |
| 16,5                      | 2.373,90,16   |      |                           |          |
| 16,9                      | 2.376,60,15   |      |                           |          |
| 17,5                      | 2.375,60,14   |      |                           |          |
| 18,0                      | 2.365,20,12   |      |                           |          |
| 18,5                      | 2.371,60,11   |      |                           |          |

## Leistung und Effizienz vs. Windgeschw.

Daten in der Berechnung verwendet, Mittlere Luftdichte: 1,186 kg/m<sup>3</sup>

| Windgeschwindigkeit [m/s] | Leistung [kW] | Cp |
|---------------------------|---------------|----|
| 1,0                       | 0,0 0,00      |    |
| 2,0                       | 4,1 0,16      |    |
| 3,0                       | 31,0 0,37     |    |
| 4,0                       | 87,8 0,44     |    |
| 5,0                       | 186,1 0,48    |    |
| 6,0                       | 329,2 0,49    |    |
| 7,0                       | 535,7 0,50    |    |
| 8,0                       | 811,5 0,51    |    |
| 9,0                       | 1.153,1 0,51  |    |
| 10,0                      | 1.506,2 0,48  |    |
| 11,0                      | 1.862,0 0,45  |    |
| 12,0                      | 2.132,4 0,39  |    |
| 13,0                      | 2.288,9 0,33  |    |
| 14,0                      | 2.359,9 0,27  |    |
| 15,0                      | 2.376,0 0,22  |    |
| 16,0                      | 2.376,5 0,19  |    |
| 17,0                      | 2.374,9 0,15  |    |
| 18,0                      | 2.373,6 0,13  |    |
| 19,0                      | 2.371,6 0,11  |    |
| 20,0                      | 2.371,6 0,09  |    |
| 21,0                      | 2.371,6 0,08  |    |
| 22,0                      | 2.371,6 0,07  |    |
| 23,0                      | 2.371,6 0,06  |    |
| 24,0                      | 2.371,6 0,05  |    |
| 25,0                      | 2.371,6 0,05  |    |
| 26,0                      | 2.371,6 0,04  |    |
| 27,0                      | 2.371,6 0,04  |    |
| 28,0                      | 2.371,6 0,03  |    |



## **II.B Fotodokumentation**

### **II.B.1 FP1 Standort der Neuplanung und der Messung**

Fotos im Uhrzeigersinn rundum 360°, beginnend bei Nord.









TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

## **II.B.2 FP2 Bereich der Bestandsanlagen**

Fotos im Uhrzeigersinn rundum 360°, beginnend bei Nord.









## II.C Windverhältnisse und Umgebungsturbulenz

Projekt:  
**Giershagen**

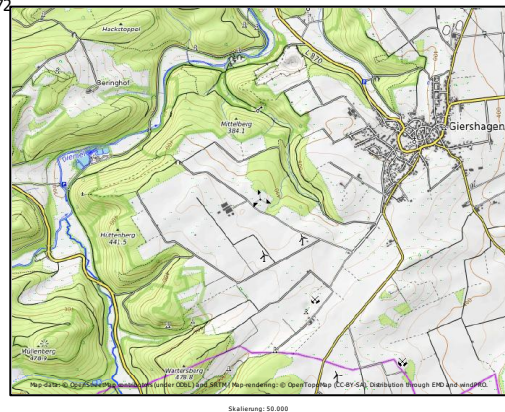
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Mastposition:** UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486.556 Nord: 5.694.572

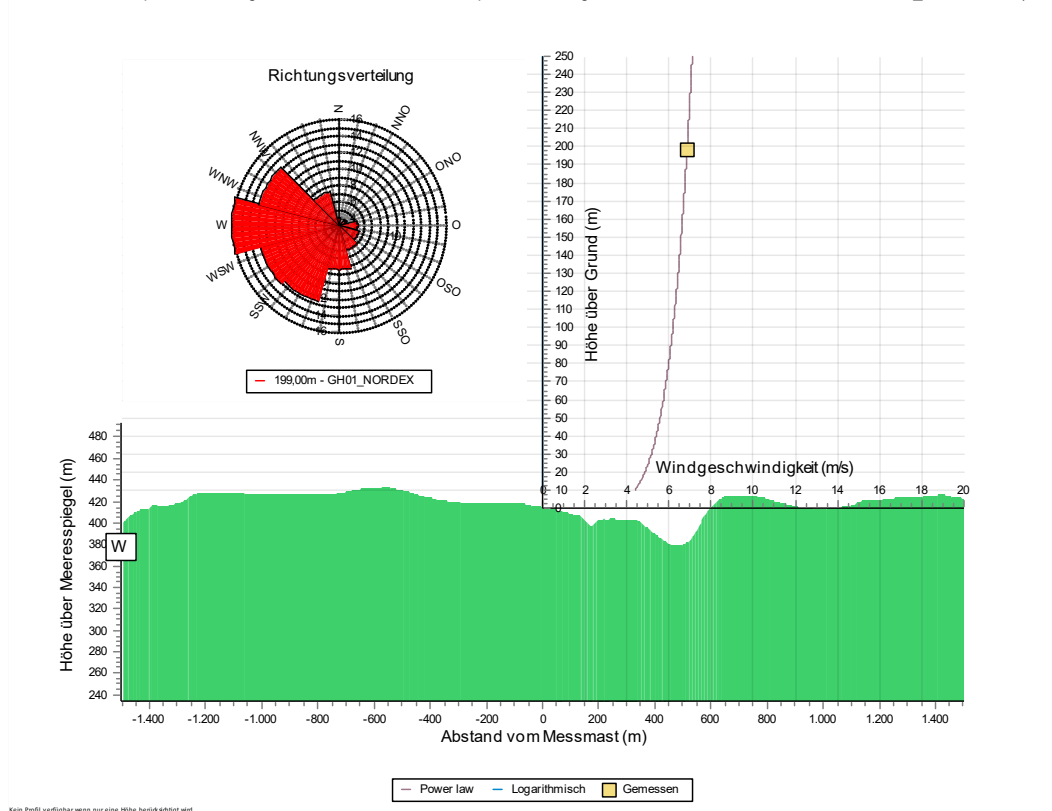
Messhöhen und Windgeschwindigkeiten (in diesem Bericht)  
*Deaktivierte Daten nicht in Tabelle enthalten*

| ID                     | Höhe   | Datenverfügbarkeit | Messwerte | U_max | U_mittel |
|------------------------|--------|--------------------|-----------|-------|----------|
|                        | [m]    | [%]                |           | [m/s] | [m/s]    |
| 199,00m - GH01_NORDEX# | 199,00 | 100,0              | 131496    | 24,5  | 6,8      |



\*) *U\_mittel* ist das einfache arithmetische Mittel  
#1) Als feste Höhe in Profilarafik gewählt

Mittleres Windprofil aller zeitgleichen Datensätze / Geländeprofil für häufigsten Sektor der Messhöhe: 199,00m - GH01\_NORDEX: W (linke Seite)



Projekt:  
**Giershagen**

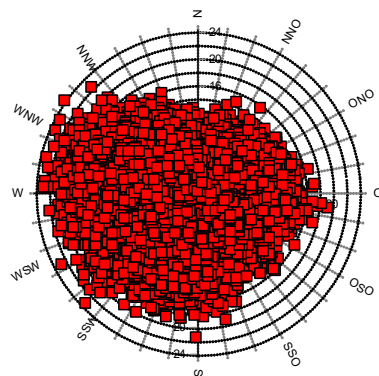
Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz

**Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

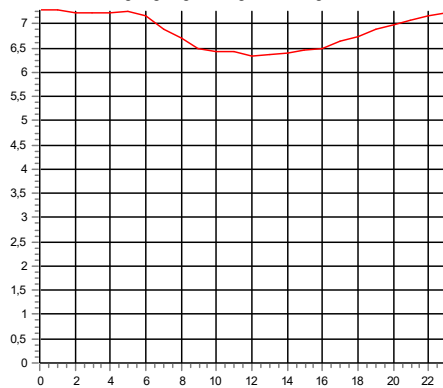
Windgeschwindigkeit-richtung



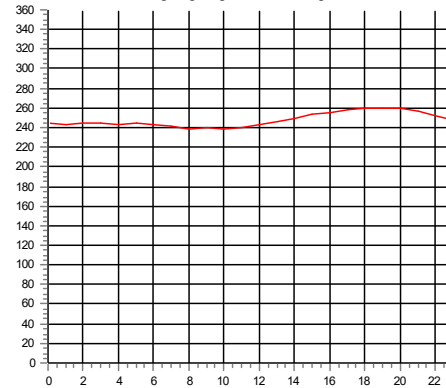
### Statistiken

| Signal                                                   | Einheit | Anzahl | von   | Mittel | Weibull | Weibull | Weibull |
|----------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Inges                                                    |         |        |       |        | Mittel  | A       | k       |
| 199,00m - GH01_NORDEXdirection, alle                     | Grad    | 131496 | 100,0 | 247,13 |         |         |         |
| 199,00m - GH01_NORDEXmittlere Windgeschw. - Mittel, alle | m/s     | 131496 | 100,0 | 6,85   | 6,86    | 7,75    | 2,22    |
| 199,00m - GH01_NORDEXturbulenzintensität - Mittel, alle  |         | 131496 | 100,0 | 0,11   |         |         |         |

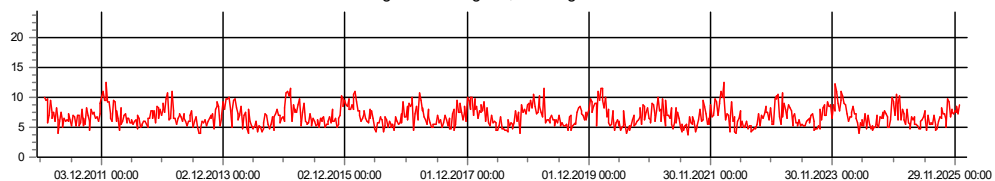
Tagesgang Windgeschwindigkeit



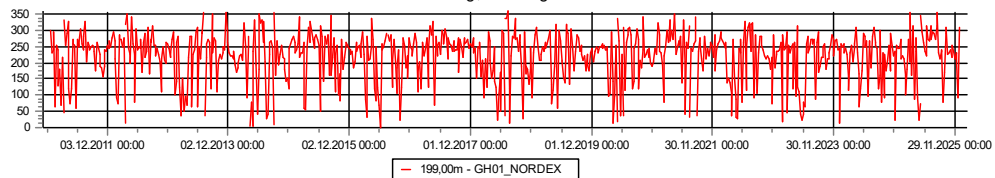
Tagesgang Windrichtung



Windgeschwindigkeit, Mittelung: Woche



Windrichtung, Mittelung: Woche



Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

## Meteordaten-Bericht - Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

199,00m - GH01\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Summe | 0-N  | 1-NO | 2-NO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 6,85  | 4,45 | 4,40 | 5,20 | 5,75 | 5,59  | 5,94  | 7,27 | 7,82  | 8,00  | 7,89 | 7,18   | 5,60   |
| 0      |        | 0,49  | 1312  | 118  | 113  | 143  | 88   | 93    | 79    | 65   | 73    | 83    | 136  | 151    | 170    |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 2883  | 354  | 261  | 239  | 260  | 212   | 178   | 117  | 137   | 203   | 260  | 336    | 326    |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 6060  | 658  | 525  | 458  | 492  | 469   | 399   | 283  | 373   | 365   | 587  | 700    | 751    |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 9670  | 919  | 672  | 676  | 778  | 772   | 709   | 546  | 650   | 676   | 1034 | 1121   | 1117   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 13060 | 936  | 749  | 784  | 983  | 1094  | 1038  | 909  | 1043  | 1025  | 1555 | 1574   | 1370   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 15167 | 814  | 645  | 726  | 1051 | 1181  | 1271  | 1156 | 1591  | 1447  | 1936 | 1925   | 1424   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 16206 | 617  | 478  | 688  | 949  | 1104  | 1344  | 1551 | 1889  | 1861  | 2329 | 2117   | 1279   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 15496 | 430  | 340  | 504  | 785  | 958   | 1104  | 1472 | 2155  | 2118  | 2490 | 2068   | 1072   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 13665 | 269  | 197  | 378  | 609  | 677   | 841   | 1453 | 2111  | 2109  | 2431 | 1800   | 790    |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 11407 | 157  | 98   | 264  | 425  | 421   | 589   | 1235 | 1930  | 2026  | 2106 | 1557   | 599    |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 8839  | 87   | 58   | 158  | 289  | 273   | 329   | 897  | 1572  | 1759  | 1794 | 1245   | 378    |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 6353  | 46   | 29   | 114  | 186  | 146   | 197   | 650  | 1244  | 1242  | 1402 | 859    | 238    |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 4385  | 19   | 13   | 55   | 111  | 63    | 88    | 407  | 805   | 938   | 1094 | 658    | 134    |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 2819  | 5    | 4    | 37   | 78   | 30    | 48    | 237  | 550   | 558   | 760  | 436    | 76     |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 1751  | 0    | 3    | 18   | 35   | 20    | 16    | 127  | 310   | 376   | 523  | 285    | 38     |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 1092  | 0    | 1    | 2    | 36   | 6     | 9     | 59   | 186   | 227   | 347  | 193    | 26     |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 600   | 0    | 1    | 0    | 8    | 1     | 2     | 25   | 75    | 135   | 224  | 120    | 9      |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 346   | 0    | 0    | 0    | 8    | 0     | 2     | 11   | 34    | 56    | 140  | 86     | 9      |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 180   | 0    | 0    | 0    | 2    | 0     | 0     | 4    | 12    | 30    | 78   | 54     | 0      |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 98    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 2    | 4     | 16    | 32   | 42     | 1      |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 57    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 3     | 5     | 32   | 15     | 2      |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 25    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 6     | 8    | 10     | 0      |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 12    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 2     | 6    | 4      | 0      |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 11    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 2     | 6    | 2      | 1      |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 1      | 0      |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 1      | 0      |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 27     | 26,50  | 27,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 30     | 29,50  | 30,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 32     | 31,50  | 32,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 33     | 32,50  | 33,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 34     | 33,50  | 34,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 35     | 34,50  | 35,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 36     | 35,50  | 36,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 37     | 36,50  | 37,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 38     | 37,50  | 38,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 39     | 38,50  | 39,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 40     | 39,50  | 40,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 41     | 40,50  |       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

## Meteodaten-Bericht - Mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Mittlere Turbulenz

199,00m - GH01\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,11   | 0,14 | 0,13  | 0,10  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,12   | 0,14   |
| 0      |        | 0,49  | 0,14   | 0,18 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,11  | 0,08  | 0,14 | 0,11  | 0,14  | 0,16 | 0,16   | 0,15   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,29   | 0,31 | 0,29  | 0,27  | 0,25 | 0,24  | 0,23  | 0,31 | 0,28  | 0,30  | 0,29 | 0,30   | 0,33   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,17   | 0,18 | 0,18  | 0,15  | 0,14 | 0,13  | 0,13  | 0,17 | 0,16  | 0,19  | 0,18 | 0,17   | 0,20   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,12   | 0,13 | 0,12  | 0,10  | 0,10 | 0,09  | 0,09  | 0,13 | 0,12  | 0,13  | 0,13 | 0,12   | 0,14   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,10   | 0,12 | 0,10  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,11 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,13   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,10   | 0,11 | 0,10  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,07  | 0,10 | 0,09  | 0,11  | 0,10 | 0,10   | 0,12   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,09   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,07 | 0,07  | 0,07  | 0,09 | 0,09  | 0,11  | 0,10 | 0,10   | 0,12   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,10   | 0,11 | 0,10  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,07  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,10   | 0,12   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,10   | 0,12 | 0,10  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,12   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,11   | 0,12 | 0,11  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,13   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,11   | 0,13 | 0,11  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,12   | 0,13   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,11   | 0,12 | 0,10  | 0,07  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,12   | 0,13   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,11   | 0,13 | 0,12  | 0,08  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,12   | 0,12 | 0,11  | 0,08  | 0,09 | 0,09  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,12   |      | 0,13  | 0,09  | 0,10 | 0,09  | 0,07  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,14   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,12   |      | 0,14  | 0,08  | 0,10 | 0,08  | 0,08  | 0,11 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,13   | 0,14   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,13   |      | 0,15  |       | 0,10 | 0,09  | 0,08  | 0,12 | 0,12  | 0,12  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,13   |      |       |       | 0,10 |       | 0,08  | 0,09 | 0,12  | 0,12  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,13   |      |       |       | 0,10 |       |       | 0,12 | 0,12  | 0,13  | 0,13 | 0,13   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,13   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,12 | 0,13  | 0,13  | 0,13 | 0,13   | 0,17   |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,13   |      |       |       |      |       |       |      | 0,12  | 0,16  | 0,13 | 0,12   | 0,17   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,13   |      |       |       |      |       |       | 0,06 |       | 0,11  | 0,15 | 0,13   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,12   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,14 | 0,10   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,13   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,14  | 0,13 | 0,12   | 0,12   |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,10   |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      | 0,10   |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      | 0,15   |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

## Meteordaten-Bericht - Standardabweichung der Turbulenz

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Standardabweichung der Turbulenz

199,00m - GH01\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N    | 1-NNO  | 2-ONO  | 3-O    | 4-OSO  | 5-SSO  | 6-S    | 7-SSW  | 8-WSW  | 9-W    | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,0673 | 0,0891 | 0,0920 | 0,0764 | 0,0662 | 0,0622 | 0,0496 | 0,0548 | 0,0528 | 0,0629 | 0,0601 | 0,0686 | 0,0827 |
| 0      |        | 0,49  | 0,1888 | 0,1978 | 0,1888 | 0,1712 | 0,1705 | 0,1556 | 0,1247 | 0,1946 | 0,1737 | 0,2317 | 0,1920 | 0,2105 | 0,1977 |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,1544 | 0,1417 | 0,1544 | 0,1312 | 0,1300 | 0,1378 | 0,1121 | 0,1399 | 0,1533 | 0,1756 | 0,1592 | 0,1755 | 0,1748 |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,0930 | 0,0904 | 0,0957 | 0,0825 | 0,0771 | 0,0797 | 0,0622 | 0,0822 | 0,0939 | 0,1056 | 0,0967 | 0,1015 | 0,0973 |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,0651 | 0,0633 | 0,0633 | 0,0568 | 0,0543 | 0,0508 | 0,0432 | 0,0595 | 0,0675 | 0,0705 | 0,0714 | 0,0722 | 0,0662 |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,0567 | 0,0547 | 0,0557 | 0,0458 | 0,0456 | 0,0468 | 0,0387 | 0,0513 | 0,0537 | 0,0637 | 0,0599 | 0,0617 | 0,0611 |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,0541 | 0,0513 | 0,0548 | 0,0465 | 0,0459 | 0,0447 | 0,0376 | 0,0472 | 0,0512 | 0,0575 | 0,0566 | 0,0573 | 0,0599 |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,0514 | 0,0515 | 0,0519 | 0,0451 | 0,0408 | 0,0434 | 0,0363 | 0,0446 | 0,0475 | 0,0543 | 0,0529 | 0,0550 | 0,0560 |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,0493 | 0,0467 | 0,0499 | 0,0428 | 0,0409 | 0,0421 | 0,0330 | 0,0433 | 0,0465 | 0,0532 | 0,0504 | 0,0503 | 0,0515 |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,0469 | 0,0464 | 0,0494 | 0,0425 | 0,0389 | 0,0396 | 0,0337 | 0,0414 | 0,0422 | 0,0490 | 0,0477 | 0,0471 | 0,0506 |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,0450 | 0,0405 | 0,0493 | 0,0400 | 0,0387 | 0,0398 | 0,0328 | 0,0377 | 0,0398 | 0,0493 | 0,0443 | 0,0454 | 0,0451 |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,0432 | 0,0449 | 0,0429 | 0,0368 | 0,0380 | 0,0369 | 0,0296 | 0,0366 | 0,0381 | 0,0466 | 0,0426 | 0,0409 | 0,0445 |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,0403 | 0,0387 | 0,0406 | 0,0355 | 0,0348 | 0,0347 | 0,0284 | 0,0351 | 0,0359 | 0,0449 | 0,0367 | 0,0394 | 0,0404 |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,0387 | 0,0343 | 0,0398 | 0,0361 | 0,0377 | 0,0283 | 0,0288 | 0,0349 | 0,0327 | 0,0438 | 0,0363 | 0,0350 | 0,0332 |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,0359 | 0,0423 | 0,0461 | 0,0374 | 0,0308 | 0,0274 | 0,0261 | 0,0320 | 0,0302 | 0,0407 | 0,0321 | 0,0335 | 0,0299 |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,0351 |        | 0,0458 | 0,0383 | 0,0312 | 0,0276 | 0,0212 | 0,0330 | 0,0283 | 0,0387 | 0,0335 | 0,0290 | 0,0289 |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,0330 |        |        | 0,0552 | 0,0298 | 0,0104 | 0,0261 | 0,0326 | 0,0281 | 0,0406 | 0,0281 | 0,0274 | 0,0330 |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,0319 |        |        |        | 0,0272 |        | 0,0043 | 0,0364 | 0,0246 | 0,0402 | 0,0280 | 0,0278 | 0,0236 |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,0299 |        |        |        | 0,0261 |        | 0,0119 | 0,0227 | 0,0242 | 0,0389 | 0,0273 | 0,0251 | 0,0267 |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,0285 |        |        |        | 0,0278 |        |        | 0,0208 | 0,0260 | 0,0379 | 0,0242 | 0,0287 |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,0250 |        |        |        |        |        |        | 0,0059 | 0,0088 | 0,0303 | 0,0233 | 0,0259 |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,0297 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0197 | 0,0400 | 0,0274 | 0,0238 | 0,0485 |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,0398 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0466 | 0,0328 | 0,0340 |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,0272 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0025 | 0,0183 | 0,0109 |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,0226 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0268 | 0,0287 | 0,0017 |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteordaten-Bericht - Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

199,00m - GH01\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ON0 | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,18   | 0,23 | 0,22  | 0,17  | 0,16 | 0,15  | 0,13  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,18 | 0,19   | 0,22   |
| 0      |        | 0,49  | 0,33   | 0,38 | 0,32  | 0,29  | 0,32 | 0,27  | 0,21  | 0,33 | 0,29  | 0,37  | 0,35 | 0,37   | 0,35   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,44   | 0,45 | 0,45  | 0,40  | 0,38 | 0,38  | 0,35  | 0,45 | 0,43  | 0,47  | 0,45 | 0,47   | 0,50   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,26   | 0,27 | 0,27  | 0,23  | 0,22 | 0,21  | 0,20  | 0,26 | 0,26  | 0,29  | 0,27 | 0,27   | 0,30   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,18   | 0,20 | 0,18  | 0,16  | 0,15 | 0,14  | 0,14  | 0,19 | 0,19  | 0,20  | 0,20 | 0,19   | 0,21   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,16   | 0,17 | 0,16  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,16 | 0,15  | 0,18  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,15   | 0,16 | 0,15  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,17  | 0,16 | 0,16   | 0,18   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,15   | 0,16 | 0,15  | 0,12  | 0,11 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,15 | 0,16   | 0,17   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,15   | 0,16 | 0,15  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,15   | 0,17   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,15   | 0,17 | 0,15  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,15   | 0,16 | 0,16  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,15   | 0,18 | 0,15  | 0,11  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,18   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,11  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,15   | 0,16 | 0,16  | 0,12  | 0,13 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,15   | 0,16 | 0,16  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,10  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,15   |      | 0,18  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,10  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,15   | 0,17   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,16   |      |       | 0,13  | 0,13 | 0,09  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,15   | 0,17   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       | 0,08  | 0,15 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,15   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       | 0,10  | 0,12 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       | 0,12 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,20  | 0,16 | 0,15   | 0,22   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,15  | 0,18 | 0,17   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,16 | 0,11   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,16  | 0,15 | 0,12   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteordaten-Bericht - Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

199,00m - GH01\_NORDEX

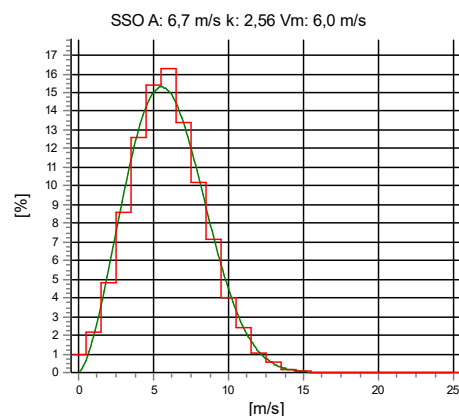
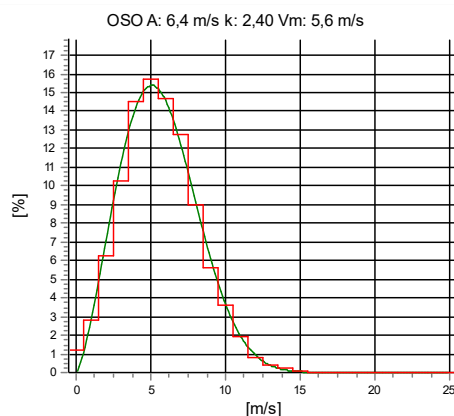
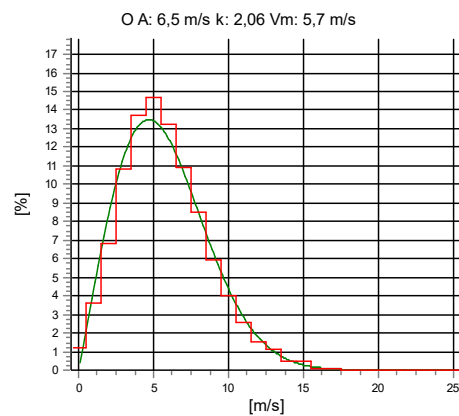
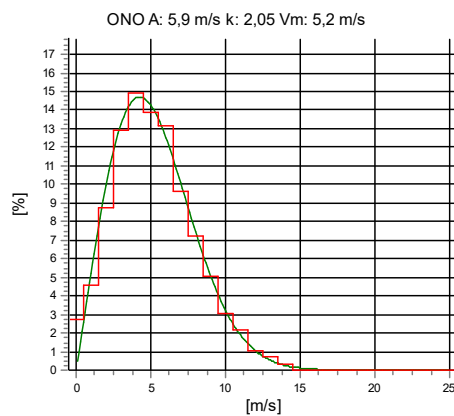
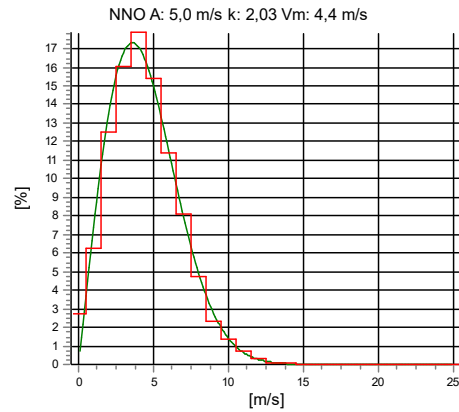
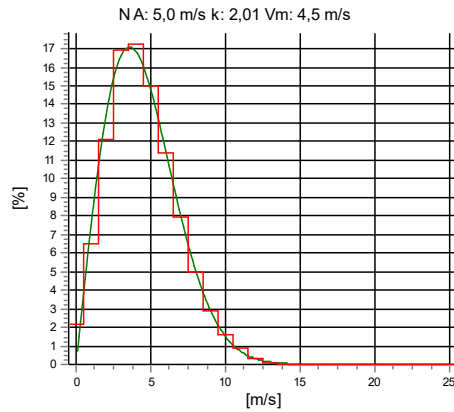
| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,20   | 0,25 | 0,24  | 0,20  | 0,18 | 0,16  | 0,15  | 0,17 | 0,17  | 0,19  | 0,19 | 0,20   | 0,24   |
| 0      |        | 0,49  | 0,38   | 0,44 | 0,37  | 0,34  | 0,36 | 0,31  | 0,24  | 0,39 | 0,34  | 0,44  | 0,40 | 0,43   | 0,41   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,48   | 0,49 | 0,49  | 0,44  | 0,42 | 0,42  | 0,38  | 0,49 | 0,48  | 0,52  | 0,49 | 0,52   | 0,55   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,29   | 0,30 | 0,30  | 0,26  | 0,24 | 0,23  | 0,21  | 0,28 | 0,28  | 0,32  | 0,30 | 0,30   | 0,32   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,20   | 0,21 | 0,20  | 0,17  | 0,17 | 0,16  | 0,15  | 0,20 | 0,21  | 0,22  | 0,22 | 0,21   | 0,22   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,17   | 0,19 | 0,17  | 0,14  | 0,14 | 0,14  | 0,13  | 0,17 | 0,17  | 0,19  | 0,18 | 0,19   | 0,20   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,16   | 0,18 | 0,17  | 0,14  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,18 | 0,17   | 0,19   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,16   | 0,18 | 0,16  | 0,14  | 0,12 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,18  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,16   | 0,17 | 0,16  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,16  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,16   | 0,18 | 0,17  | 0,14  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,16   | 0,17 | 0,17  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,16   | 0,19 | 0,16  | 0,12  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,16   | 0,17 | 0,15  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,16   | 0,17 | 0,17  | 0,13  | 0,14 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,16   | 0,17 | 0,17  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,11  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,16   |      | 0,19  | 0,14  | 0,14 | 0,12  | 0,10  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,16   |      |       | 0,15  | 0,14 | 0,10  | 0,11  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       | 0,08  | 0,16 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,16   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       | 0,10  | 0,12 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,16   | 0,17   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,17   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,16 | 0,17   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       | 0,13 | 0,14  | 0,17  | 0,16 | 0,17   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,21  | 0,17 | 0,15   | 0,23   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,18   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,17  | 0,19 | 0,18   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,17 | 0,11   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,17  | 0,16 | 0,12   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH01\_NORDEX

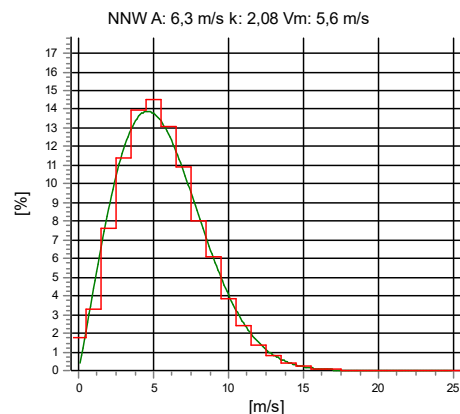
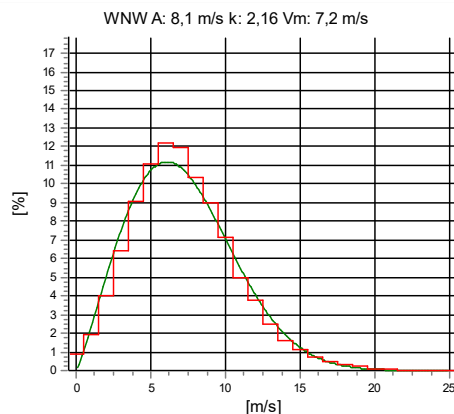
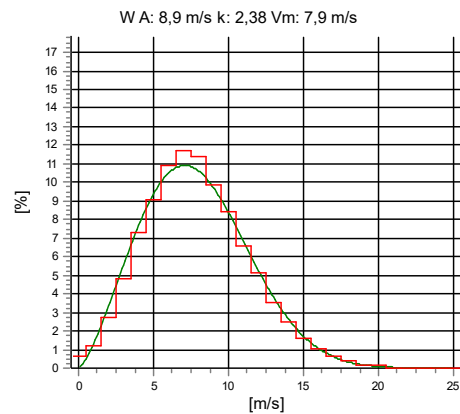
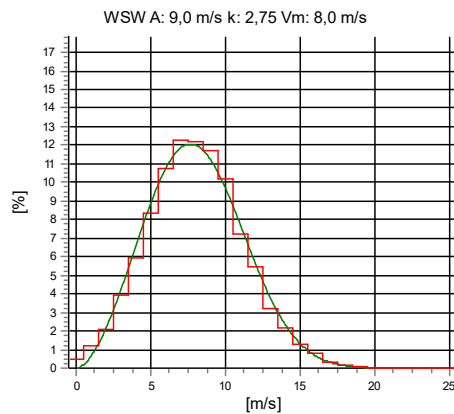
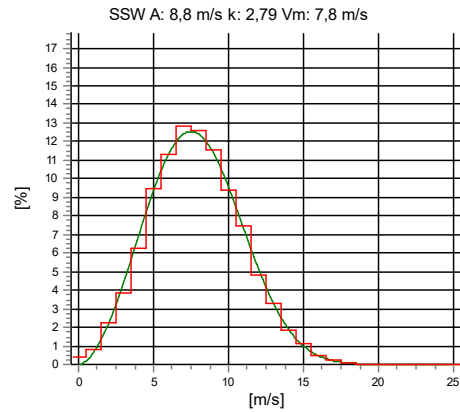
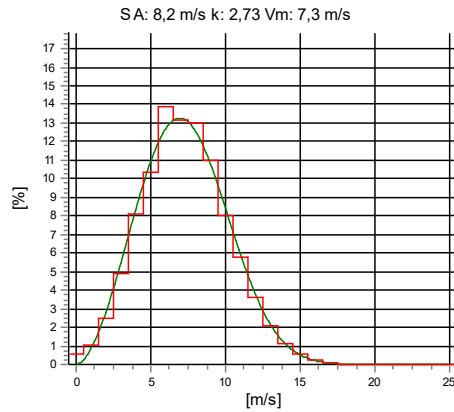


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH01\_NORDEX

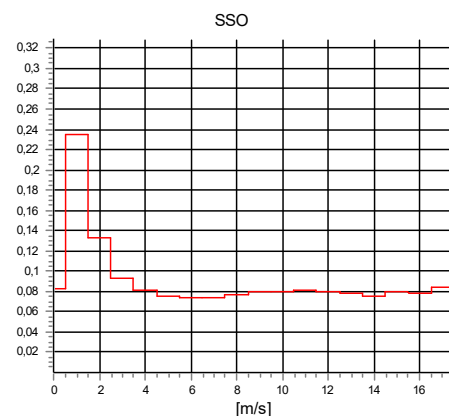
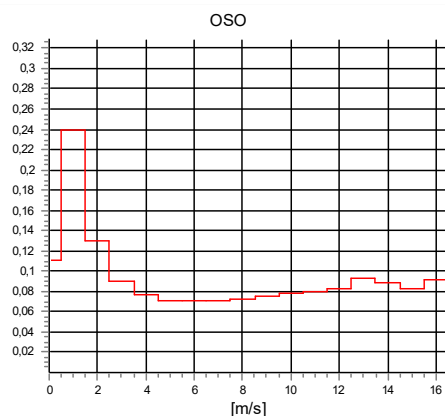
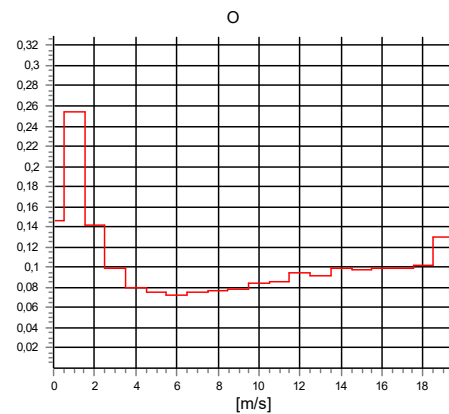
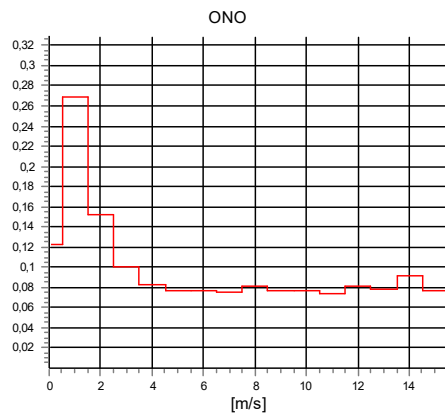
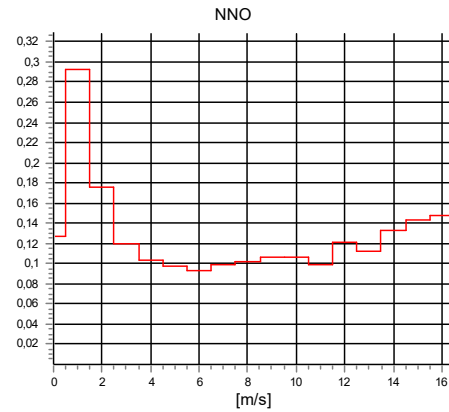
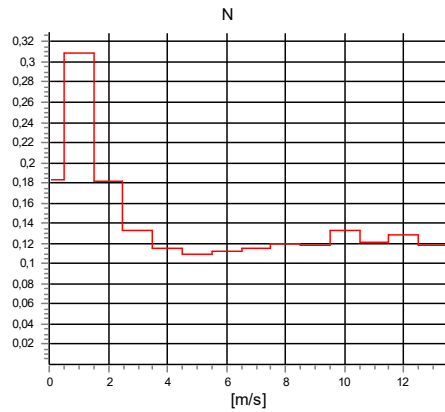


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH01\_NORDEX

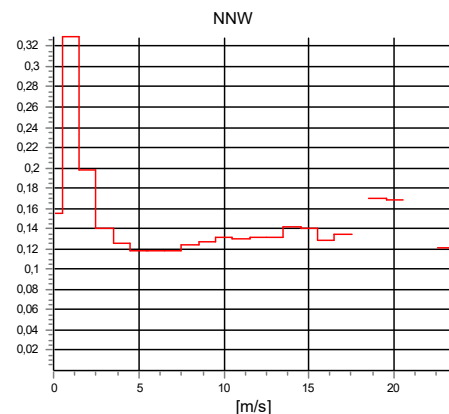
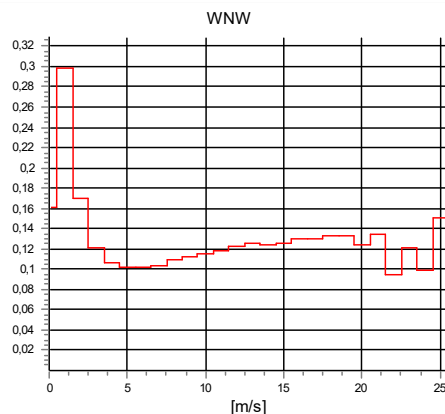
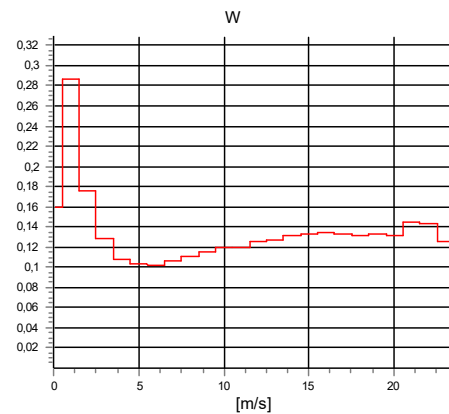
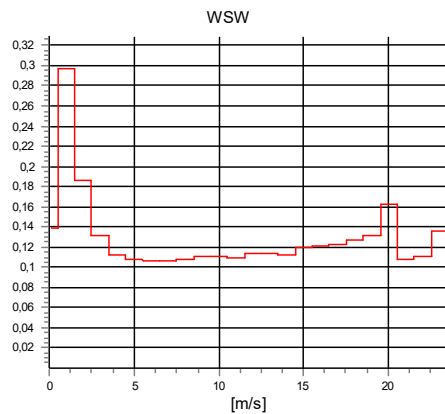
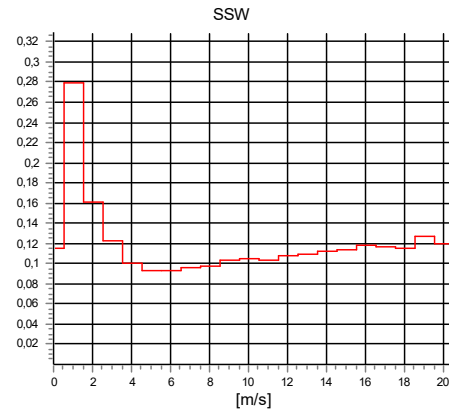
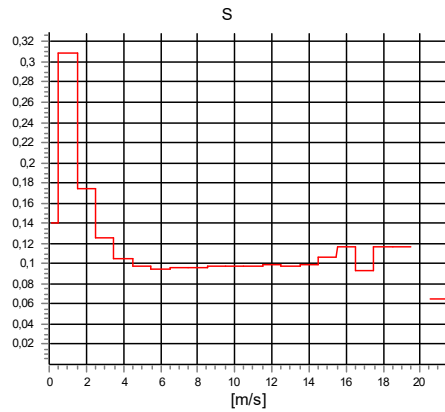


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH01\_NORDEX



Projekt:  
**Giershagen**

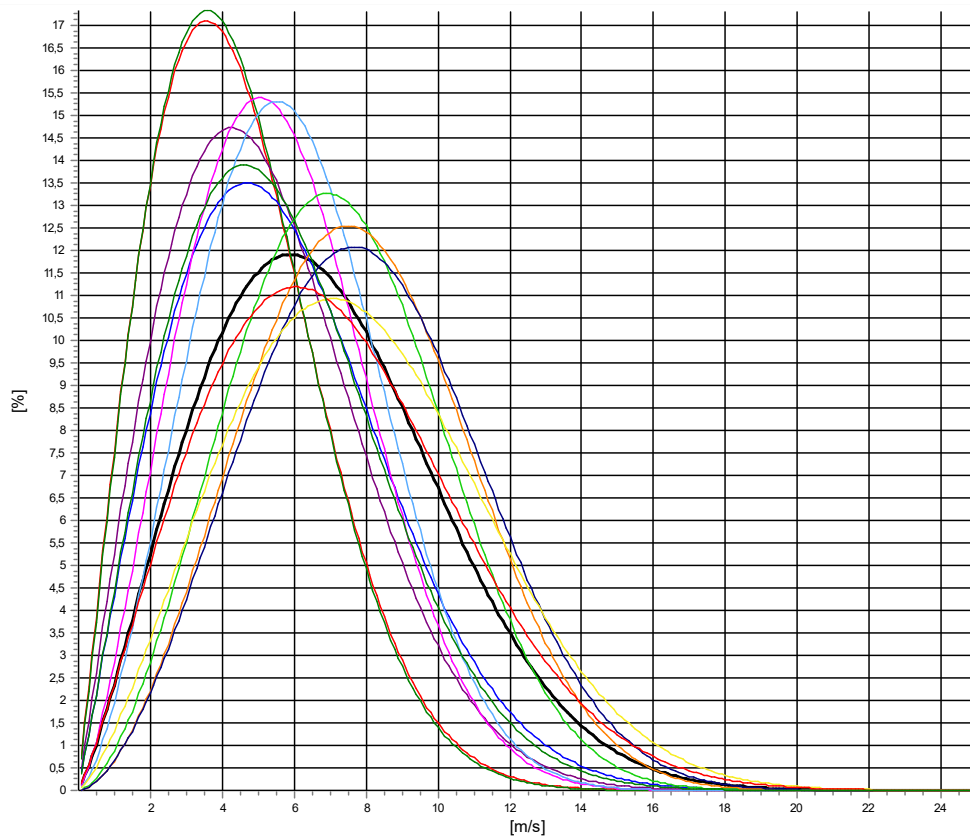
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:34

### Meteorodaten-Bericht - Weibulldaten-Übersicht

**Mast:** wt GH01\_NORDEX; GH01; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH01\_NORDEX

#### Weibulldaten

| Sektor        | A<br>[m/s]  | k            | f             | Mittlere Windgeschw.<br>[m/s] |
|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 0-N           | 5,04        | 2,011        | 4,13          | 4,46                          |
| 1-NNO         | 5,01        | 2,034        | 3,18          | 4,44                          |
| 2-ONO         | 5,92        | 2,047        | 3,99          | 5,24                          |
| 3-O           | 6,48        | 2,058        | 5,46          | 5,74                          |
| 4-OSO         | 6,35        | 2,397        | 5,72          | 5,63                          |
| 5-SSO         | 6,72        | 2,559        | 6,27          | 5,97                          |
| 6-S           | 8,19        | 2,733        | 8,52          | 7,29                          |
| 7-SSW         | 8,80        | 2,787        | 12,74         | 7,84                          |
| 8-WSW         | 9,03        | 2,746        | 13,13         | 8,04                          |
| 9-W           | 8,89        | 2,376        | 16,21         | 7,88                          |
| 10-WNW        | 8,10        | 2,163        | 13,20         | 7,17                          |
| 11-NNW        | 6,33        | 2,078        | 7,46          | 5,61                          |
| <b>Mittel</b> | <b>7,75</b> | <b>2,219</b> | <b>100,00</b> | <b>6,86</b>                   |



|                                       |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — Alle A: 7,7 m/s k: 2,22 Vm: 6,9 m/s | — N A: 5,0 m/s k: 2,01 Vm: 4,5 m/s   | — NNO A: 5,0 m/s k: 2,03 Vm: 4,4 m/s | — ONO A: 5,9 m/s k: 2,05 Vm: 5,2 m/s |
| — O A: 6,5 m/s k: 2,06 Vm: 5,7 m/s    | — OSO A: 6,4 m/s k: 2,40 Vm: 5,6 m/s | — SSO A: 6,7 m/s k: 2,56 Vm: 6,0 m/s | — S A: 8,2 m/s k: 2,73 Vm: 7,3 m/s   |
| — SSW A: 8,8 m/s k: 2,79 Vm: 7,8 m/s  | — WSW A: 9,0 m/s k: 2,75 Vm: 8,0 m/s | — W A: 8,9 m/s k: 2,38 Vm: 7,9 m/s   | — WNW A: 8,1 m/s k: 2,16 Vm: 7,2 m/s |
| — NNW A: 6,3 m/s k: 2,08 Vm: 5,6 m/s  |                                      |                                      |                                      |

Projekt:  
**Giershagen**

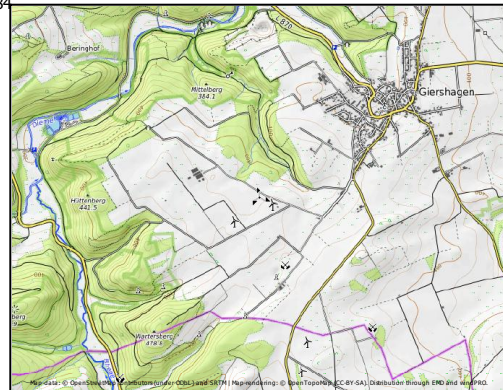
Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Mastposition:** UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486.814 Nord: 5.694.284

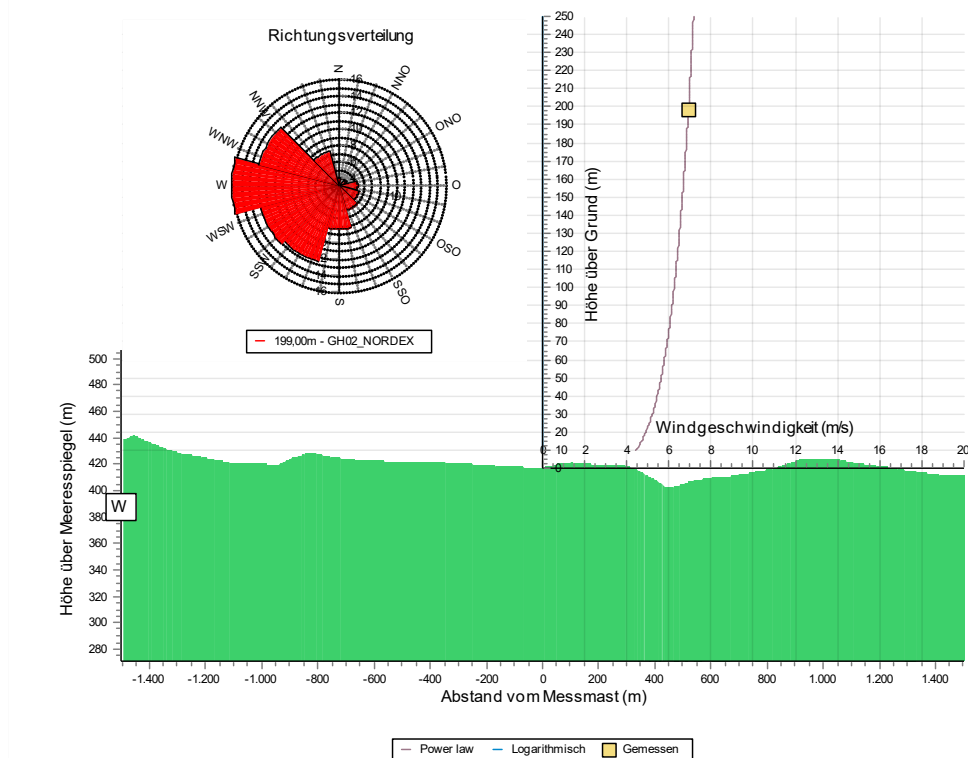
Messhöhen und Windgeschwindigkeiten (in diesem Bericht)  
Deaktivierte Daten nicht in Tabelle enthalten

| ID                      | Höhe   | Datenverfügbarkeit | Messwerte | U_max | U_mittel <sup>*)</sup> |
|-------------------------|--------|--------------------|-----------|-------|------------------------|
|                         | [m]    | [%]                |           | [m/s] | [m/s]                  |
| 199,00m - GH02_NORDEX#) | 199,00 | 100,0              | 131496    | 31,0  | 6,9                    |



\*) U\_mittel ist das einfache arithmetische Mittel  
#) Als feste Höhe in Profilarafik gewählt

Mittleres Windprofil aller zeitgleichen Datensätze / Geländeprofil für häufigsten Sektor der Messhöhe: 199,00m - GH02\_NORDEX: W (linke Seite)



Kein Profil verfügbar wenn nur eine Höhe berücksichtigt wird

Projekt:  
**Giershagen**

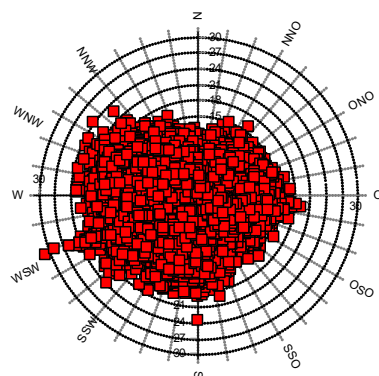
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz

**Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

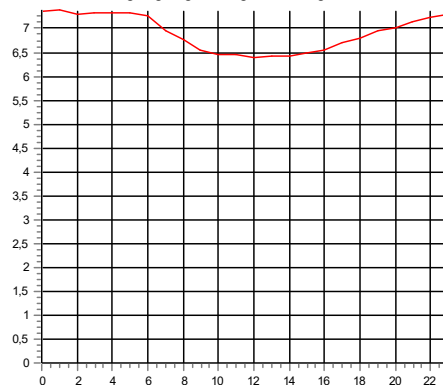
Windgeschwindigkeit-richtung



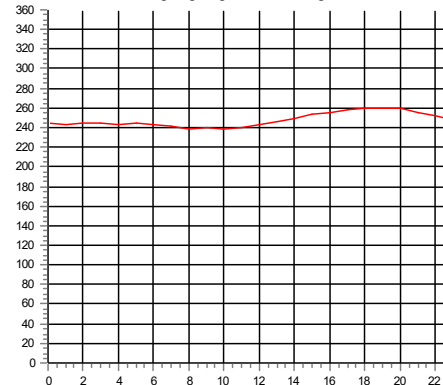
### Statistiken

| Signal                                                   | Einheit | Anzahl | von    | Mittel | Weibull | Weibull | Weibull |
|----------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|                                                          |         |        | Insges | Mittel | A       | k       |         |
| 199,00m - GH02_NORDEXdirection, alle                     | Grad    | 131496 | 100,0  | 247,01 |         |         |         |
| 199,00m - GH02_NORDEXmittlere Windgeschw. - Mittel, alle | m/s     | 131496 | 100,0  | 6,91   | 6,92    | 7,82    | 2,18    |
| 199,00m - GH02_NORDEXturbulenzintensität - Mittel, alle  | %       | 131496 | 100,0  | 0,11   |         |         |         |

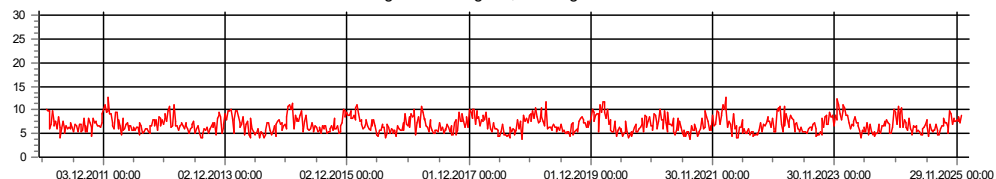
Tagesgang Windgeschwindigkeit



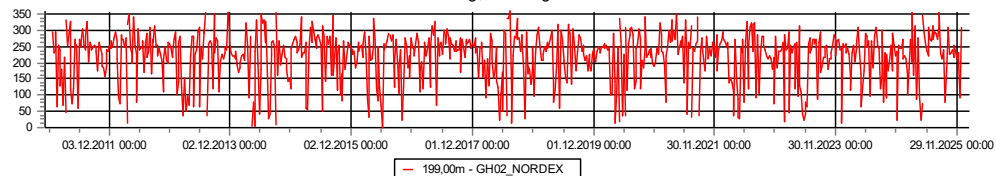
Tagesgang Windrichtung



Windgeschwindigkeit, Mittelung: Woche



Windrichtung, Mittelung: Woche



— 199,00m - GH02\_NORDEX

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteordaten-Bericht - Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

199,00m - GH02\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Summe | 0-N  | 1-NO | 2-NO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 6,91  | 4,35 | 4,53 | 5,20 | 5,74 | 5,60  | 5,97  | 7,55 | 7,87  | 8,37  | 7,79 | 7,18   | 5,60   |
| 0      |        | 0,49  | 1312  | 122  | 110  | 143  | 88   | 93    | 79    | 62   | 72    | 82    | 142  | 149    | 170    |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 2916  | 375  | 249  | 241  | 260  | 211   | 178   | 116  | 136   | 196   | 282  | 338    | 334    |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 6068  | 686  | 488  | 457  | 492  | 468   | 391   | 251  | 382   | 354   | 640  | 697    | 762    |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 9642  | 919  | 649  | 675  | 778  | 768   | 708   | 486  | 650   | 621   | 1145 | 1128   | 1115   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 13007 | 951  | 727  | 784  | 1001 | 1095  | 1024  | 809  | 1046  | 957   | 1650 | 1578   | 1385   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 14986 | 766  | 659  | 739  | 1036 | 1179  | 1267  | 1059 | 1571  | 1314  | 2046 | 1928   | 1422   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 15860 | 583  | 490  | 690  | 957  | 1093  | 1329  | 1413 | 1890  | 1733  | 2269 | 2118   | 1295   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 15189 | 398  | 346  | 498  | 778  | 969   | 1099  | 1427 | 2067  | 1972  | 2481 | 2077   | 1077   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 13497 | 257  | 215  | 381  | 608  | 679   | 853   | 1441 | 2124  | 2002  | 2331 | 1813   | 793    |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 11352 | 137  | 126  | 248  | 426  | 422   | 598   | 1321 | 1937  | 1933  | 2027 | 1562   | 615    |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 8841  | 81   | 62   | 162  | 285  | 277   | 343   | 1000 | 1590  | 1717  | 1710 | 1236   | 378    |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 6474  | 39   | 39   | 114  | 183  | 144   | 196   | 701  | 1213  | 1384  | 1361 | 859    | 241    |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 4586  | 20   | 15   | 58   | 115  | 66    | 98    | 472  | 866   | 1015  | 1076 | 650    | 135    |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 3013  | 5    | 6    | 34   | 77   | 29    | 51    | 286  | 565   | 701   | 746  | 436    | 77     |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 1924  | 0    | 4    | 17   | 34   | 20    | 16    | 171  | 334   | 481   | 525  | 286    | 36     |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 1225  | 0    | 1    | 3    | 35   | 6     | 9     | 86   | 192   | 332   | 345  | 190    | 26     |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 699   | 0    | 1    | 0    | 10   | 1     | 2     | 41   | 99    | 188   | 230  | 119    | 8      |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 410   | 0    | 0    | 0    | 8    | 0     | 2     | 12   | 35    | 117   | 139  | 88     | 9      |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 210   | 0    | 0    | 0    | 2    | 0     | 0     | 5    | 12    | 58    | 80   | 53     | 0      |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 121   | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 4    | 6     | 36    | 33   | 40     | 1      |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 82    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 3     | 29    | 32   | 16     | 2      |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 31    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 13    | 8    | 10     | 0      |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 20    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 11    | 6    | 3      | 0      |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 17    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 7     | 6    | 2      | 1      |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 9     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 7     | 0    | 2      | 0      |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 2     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 2     | 0    | 0      | 0      |
| 27     | 26,50  | 27,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 30     | 29,50  | 30,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 32     | 31,50  | 32,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 33     | 32,50  | 33,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 34     | 33,50  | 34,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 35     | 34,50  | 35,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 36     | 35,50  | 36,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 37     | 36,50  | 37,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 38     | 37,50  | 38,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 39     | 38,50  | 39,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 40     | 39,50  | 40,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 41     | 40,50  |       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteodaten-Bericht - Mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Mittlere Turbulenz

199,00m - GH02\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,11   | 0,14 | 0,11  | 0,10  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,12   | 0,14   |
| 0      |        | 0,49  | 0,14   | 0,18 | 0,11  | 0,12  | 0,15 | 0,11  | 0,08  | 0,13 | 0,12  | 0,14  | 0,17 | 0,16   | 0,15   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,28   | 0,29 | 0,25  | 0,26  | 0,26 | 0,24  | 0,23  | 0,29 | 0,28  | 0,30  | 0,29 | 0,30   | 0,32   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,16   | 0,18 | 0,15  | 0,15  | 0,14 | 0,13  | 0,13  | 0,17 | 0,16  | 0,19  | 0,17 | 0,17   | 0,20   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,12   | 0,13 | 0,11  | 0,10  | 0,10 | 0,09  | 0,09  | 0,12 | 0,12  | 0,13  | 0,13 | 0,12   | 0,14   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,10   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,11 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,12   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,09   | 0,11 | 0,09  | 0,07  | 0,08 | 0,07  | 0,07  | 0,09 | 0,09  | 0,11  | 0,10 | 0,10   | 0,12   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,09   | 0,11 | 0,08  | 0,08  | 0,07 | 0,07  | 0,07  | 0,09 | 0,09  | 0,11  | 0,11 | 0,10   | 0,12   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,10   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,07  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,10   | 0,12   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,10   | 0,12 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,12   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,10   | 0,12 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,13   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,11   | 0,13 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,13   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,11   | 0,12 | 0,09  | 0,07  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,12   | 0,13   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,11   | 0,13 | 0,11  | 0,08  | 0,10 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,11   | 0,10 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,11   |      | 0,10  | 0,09  | 0,10 | 0,09  | 0,07  | 0,09 | 0,11  | 0,10  | 0,13 | 0,12   | 0,14   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,11   |      | 0,13  | 0,07  | 0,10 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,10  | 0,13 | 0,12   | 0,14   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,12   |      | 0,13  |       | 0,10 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,10  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,12   |      |       |       | 0,10 |       | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,10  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,12   |      |       |       | 0,10 |       |       | 0,09 | 0,11  | 0,09  | 0,13 | 0,13   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,12   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,09 | 0,12  | 0,09  | 0,13 | 0,13   | 0,17   |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,11   |      |       |       |      |       |       |      | 0,12  | 0,08  | 0,13 | 0,12   | 0,17   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,11   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  | 0,15 | 0,13   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,09   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  | 0,14 | 0,10   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,09   |      |       |       |      |       |       | 0,06 |       | 0,06  | 0,13 | 0,12   | 0,12   |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      | 0,13   |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,04   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,04  |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,04   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,04  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 0,04   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,04  |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 0,04   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,04  |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteordaten-Bericht - Standardabweichung der Turbulenz

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Standardabweichung der Turbulenz

199,00m - GH02\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N    | 1-NNO  | 2-ONO  | 3-O    | 4-OSO  | 5-SSO  | 6-S    | 7-SSW  | 8-WSW  | 9-W    | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,0658 | 0,0868 | 0,0838 | 0,0746 | 0,0662 | 0,0624 | 0,0498 | 0,0548 | 0,0508 | 0,0597 | 0,0588 | 0,0682 | 0,0818 |
| 0      |        | 0,49  | 0,1860 | 0,1917 | 0,1717 | 0,1671 | 0,1711 | 0,1563 | 0,1251 | 0,1926 | 0,1727 | 0,2283 | 0,1895 | 0,2110 | 0,1960 |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,1505 | 0,1372 | 0,1463 | 0,1295 | 0,1297 | 0,1387 | 0,1123 | 0,1472 | 0,1470 | 0,1616 | 0,1526 | 0,1738 | 0,1723 |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,0909 | 0,0869 | 0,0926 | 0,0805 | 0,0768 | 0,0792 | 0,0630 | 0,0845 | 0,0921 | 0,1000 | 0,0921 | 0,1008 | 0,0961 |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,0636 | 0,0609 | 0,0608 | 0,0552 | 0,0542 | 0,0509 | 0,0440 | 0,0599 | 0,0628 | 0,0665 | 0,0683 | 0,0717 | 0,0658 |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,0555 | 0,0532 | 0,0527 | 0,0455 | 0,0455 | 0,0468 | 0,0390 | 0,0528 | 0,0509 | 0,0596 | 0,0571 | 0,0614 | 0,0606 |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,0530 | 0,0507 | 0,0521 | 0,0454 | 0,0458 | 0,0453 | 0,0379 | 0,0480 | 0,0486 | 0,0553 | 0,0535 | 0,0568 | 0,0592 |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,0503 | 0,0505 | 0,0486 | 0,0437 | 0,0409 | 0,0428 | 0,0364 | 0,0459 | 0,0457 | 0,0507 | 0,0508 | 0,0547 | 0,0557 |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,0485 | 0,0451 | 0,0476 | 0,0419 | 0,0409 | 0,0420 | 0,0333 | 0,0446 | 0,0446 | 0,0507 | 0,0490 | 0,0499 | 0,0512 |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,0459 | 0,0456 | 0,0463 | 0,0410 | 0,0387 | 0,0400 | 0,0337 | 0,0427 | 0,0402 | 0,0457 | 0,0453 | 0,0467 | 0,0498 |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,0443 | 0,0398 | 0,0486 | 0,0393 | 0,0387 | 0,0398 | 0,0330 | 0,0393 | 0,0386 | 0,0468 | 0,0423 | 0,0450 | 0,0449 |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,0425 | 0,0432 | 0,0408 | 0,0353 | 0,0377 | 0,0362 | 0,0305 | 0,0383 | 0,0366 | 0,0447 | 0,0402 | 0,0406 | 0,0442 |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,0396 | 0,0399 | 0,0420 | 0,0352 | 0,0353 | 0,0352 | 0,0282 | 0,0374 | 0,0338 | 0,0413 | 0,0355 | 0,0390 | 0,0398 |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,0384 | 0,0356 | 0,0269 | 0,0345 | 0,0366 | 0,0288 | 0,0283 | 0,0371 | 0,0318 | 0,0412 | 0,0350 | 0,0347 | 0,0330 |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,0368 | 0,0366 | 0,0413 | 0,0370 | 0,0304 | 0,0282 | 0,0271 | 0,0349 | 0,0307 | 0,0400 | 0,0309 | 0,0330 | 0,0307 |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,0369 |        | 0,0477 | 0,0382 | 0,0318 | 0,0277 | 0,0205 | 0,0353 | 0,0271 | 0,0403 | 0,0333 | 0,0289 | 0,0302 |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,0362 |        |        | 0,0401 | 0,0304 | 0,0104 | 0,0258 | 0,0378 | 0,0275 | 0,0416 | 0,0281 | 0,0268 | 0,0271 |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,0368 |        |        |        | 0,0245 |        | 0,0048 | 0,0391 | 0,0267 | 0,0447 | 0,0286 | 0,0278 | 0,0242 |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,0350 |        |        |        | 0,0261 |        | 0,0115 | 0,0387 | 0,0232 | 0,0422 | 0,0272 | 0,0254 | 0,0262 |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,0370 |        |        |        | 0,0283 |        |        | 0,0418 | 0,0251 | 0,0456 | 0,0246 | 0,0278 |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,0368 |        |        |        |        |        |        | 0,0313 | 0,0151 | 0,0400 | 0,0233 | 0,0250 |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,0458 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0159 | 0,0535 | 0,0278 | 0,0235 | 0,0490 |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,0482 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0386 | 0,0332 | 0,0358 |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,0470 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0381 | 0,0180 | 0,0117 |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,0430 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0393 | 0,0291 | 0,0008 |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,0409 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0271 |        | 0,0358 |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,0082 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0082 |        |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteordaten-Bericht - Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

199,00m - GH02\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,18   | 0,22 | 0,19  | 0,17  | 0,16 | 0,15  | 0,13  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,22   |
| 0      |        | 0,49  | 0,33   | 0,37 | 0,28  | 0,29  | 0,32 | 0,27  | 0,21  | 0,33 | 0,29  | 0,37  | 0,36 | 0,37   | 0,35   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,43   | 0,43 | 0,40  | 0,39  | 0,39 | 0,38  | 0,35  | 0,43 | 0,43  | 0,46  | 0,44 | 0,47   | 0,50   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,26   | 0,26 | 0,25  | 0,23  | 0,22 | 0,21  | 0,20  | 0,25 | 0,25  | 0,29  | 0,26 | 0,27   | 0,29   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,18   | 0,19 | 0,17  | 0,15  | 0,15 | 0,14  | 0,14  | 0,18 | 0,19  | 0,20  | 0,19 | 0,19   | 0,20   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,16   | 0,16 | 0,14  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,16 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,18   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,14   | 0,16 | 0,13  | 0,12  | 0,11 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,15   | 0,16 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,15   | 0,17   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,15   | 0,16 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,15   | 0,18 | 0,13  | 0,11  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,15   | 0,16 | 0,13  | 0,11  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,17   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,13 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,15   | 0,14 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,12 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,15   |      | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,09  | 0,12 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,15   | 0,17   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,15   |      |       | 0,11  | 0,13 | 0,09  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,15   | 0,16   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,16   |      |       |       | 0,12 |       | 0,08  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,16   | 0,15   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,15   |      |       |       | 0,13 |       | 0,10  | 0,13 | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,13 | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       | 0,12 | 0,14  | 0,13  | 0,16 | 0,16   | 0,16   |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      | 0,13  | 0,13  | 0,16 | 0,15   | 0,22   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,18 | 0,17   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,14   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,16 | 0,11   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,14   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,15 | 0,12   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,11   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      | 0,16   |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteorodaten-Bericht - Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

199,00m - GH02\_NORDEX

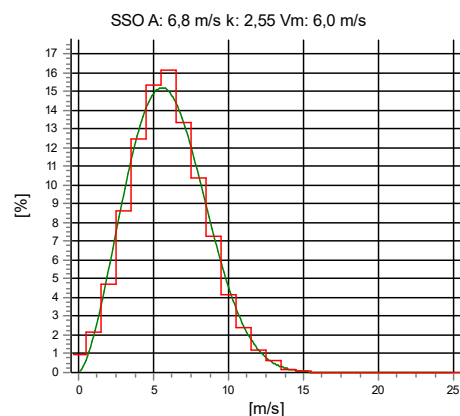
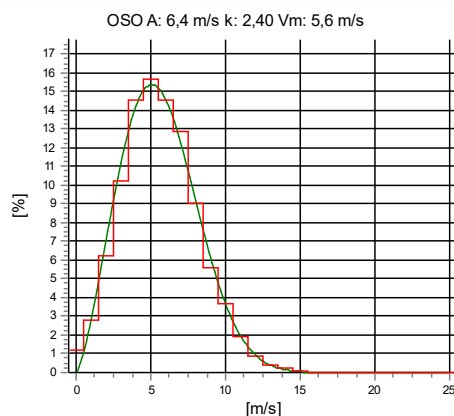
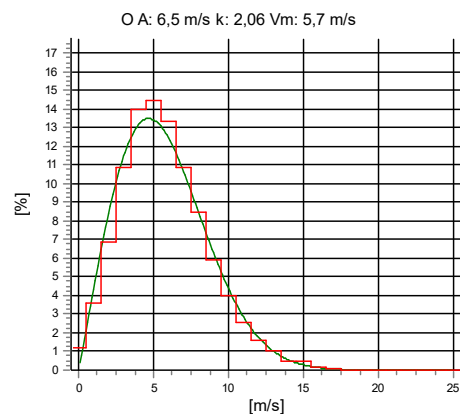
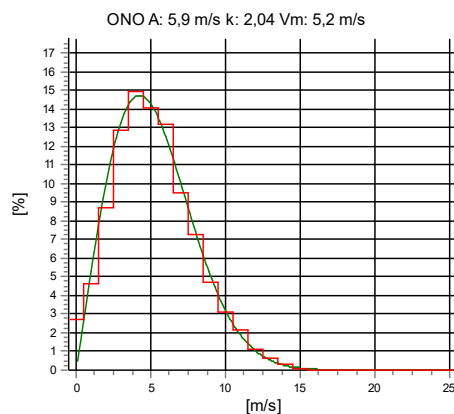
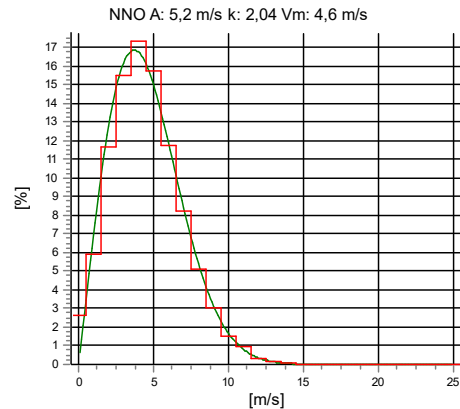
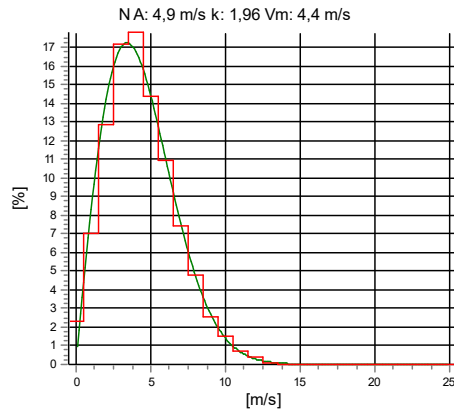
| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,19   | 0,25 | 0,22  | 0,19  | 0,18 | 0,16  | 0,15  | 0,17 | 0,17  | 0,19  | 0,20 | 0,20   | 0,24   |
| 0      |        | 0,49  | 0,38   | 0,43 | 0,33  | 0,33  | 0,37 | 0,31  | 0,24  | 0,38 | 0,34  | 0,43  | 0,41 | 0,43   | 0,40   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,47   | 0,47 | 0,44  | 0,43  | 0,42 | 0,42  | 0,38  | 0,47 | 0,47  | 0,51  | 0,48 | 0,52   | 0,54   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,28   | 0,29 | 0,27  | 0,25  | 0,24 | 0,23  | 0,21  | 0,28 | 0,28  | 0,31  | 0,29 | 0,30   | 0,32   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,20   | 0,21 | 0,18  | 0,17  | 0,17 | 0,16  | 0,15  | 0,20 | 0,20  | 0,22  | 0,21 | 0,21   | 0,22   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,17   | 0,18 | 0,16  | 0,14  | 0,14 | 0,14  | 0,13  | 0,17 | 0,16  | 0,19  | 0,18 | 0,18   | 0,20   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,16   | 0,17 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,16   | 0,18 | 0,14  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,16   | 0,17 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,16   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,16   | 0,17 | 0,16  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,16   | 0,19 | 0,14  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,16   | 0,17 | 0,14  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,16   | 0,17 | 0,15  | 0,13  | 0,14 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,16   | 0,15 | 0,14  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,11  | 0,13 | 0,15  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,16   |      | 0,16  | 0,14  | 0,14 | 0,12  | 0,10  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,16   |      |       | 0,12  | 0,14 | 0,10  | 0,11  | 0,14 | 0,15  | 0,15  | 0,17 | 0,16   | 0,17   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       | 0,09  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,16   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       | 0,10  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,17   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,17   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,15 | 0,14  | 0,15  | 0,16 | 0,17   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       | 0,13 | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,17   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,15   | 0,23   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,12  | 0,19 | 0,18   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,17 | 0,11   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,16 | 0,12   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,12   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,09  |      | 0,17   |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH02\_NORDEX

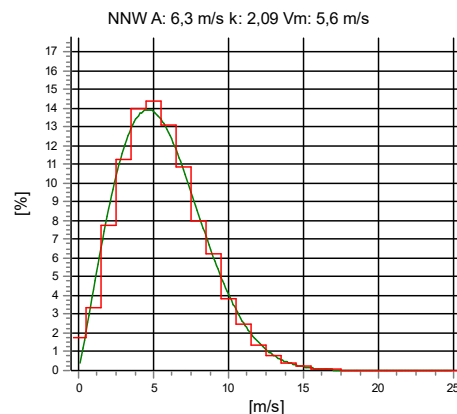
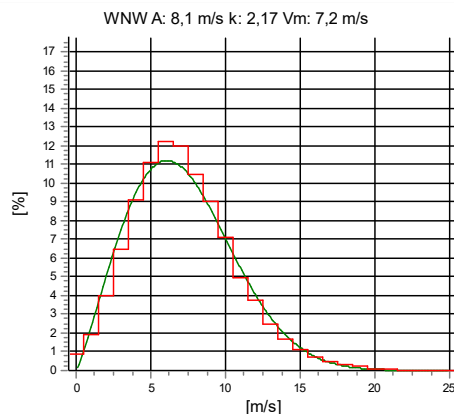
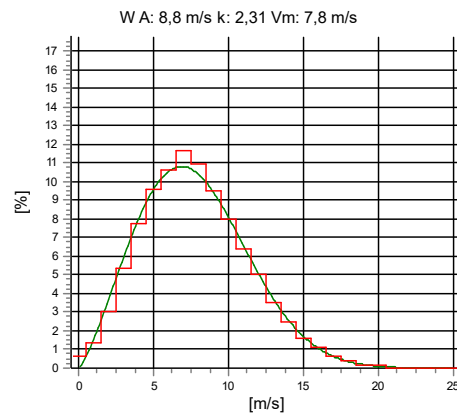
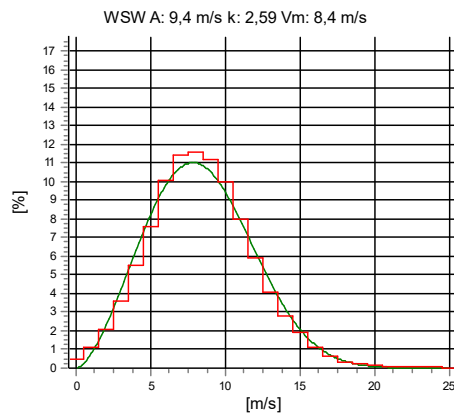
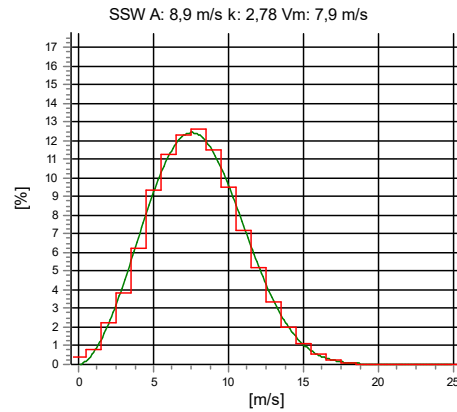
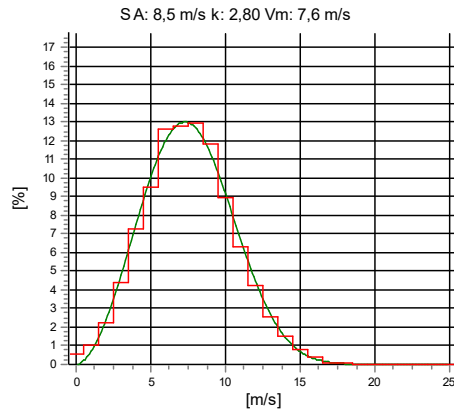


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH02\_NORDEX

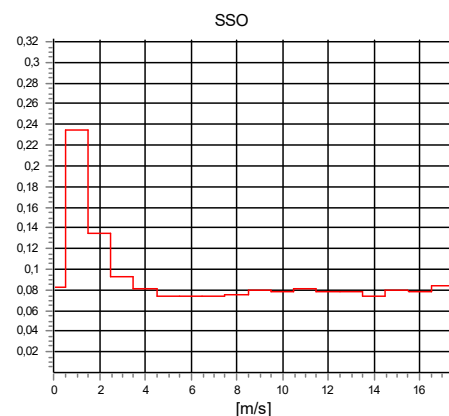
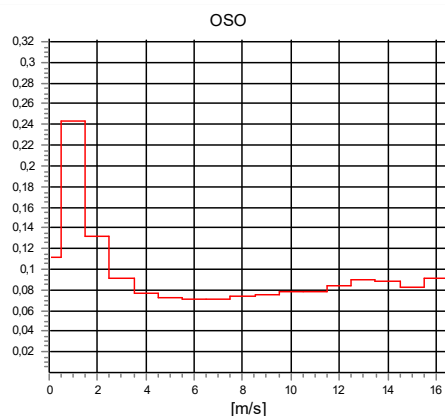
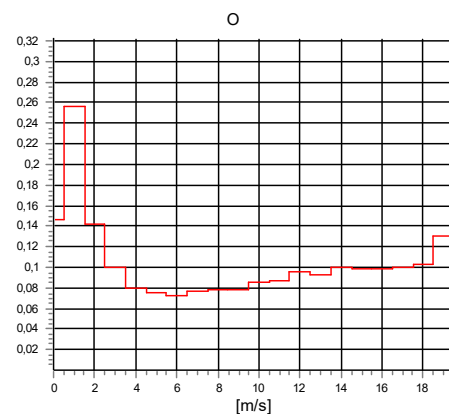
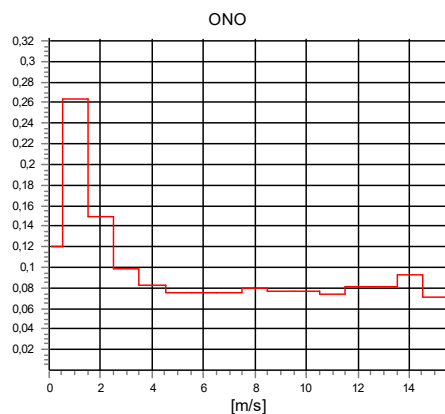
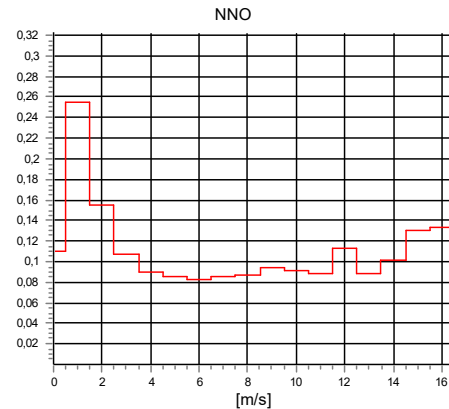
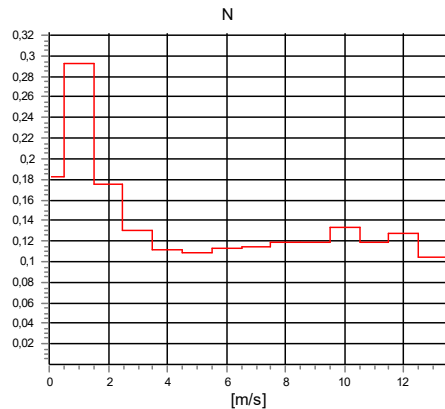


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH02\_NORDEX

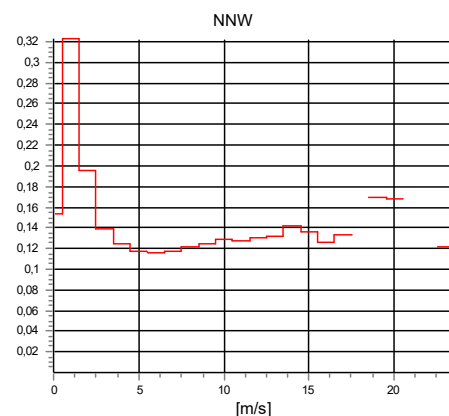
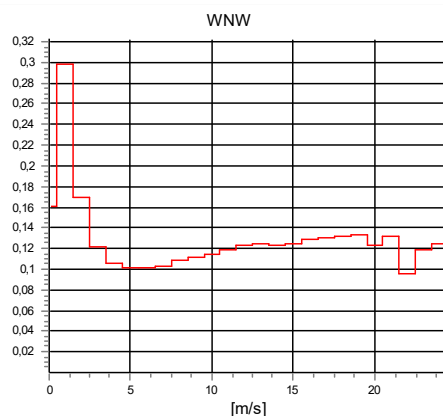
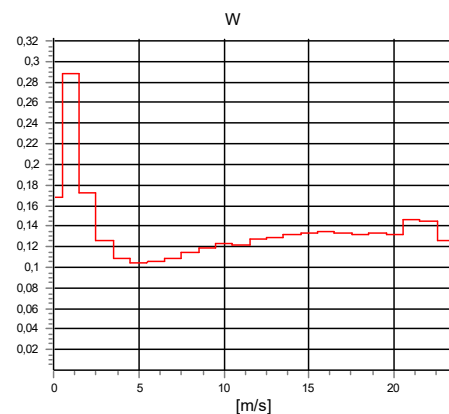
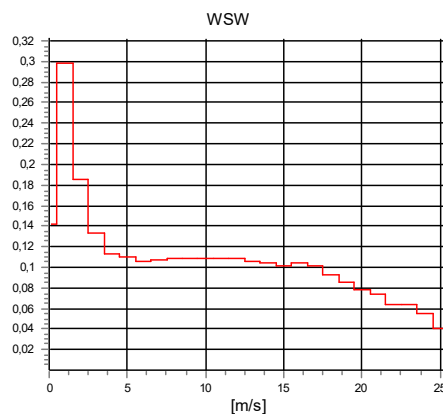
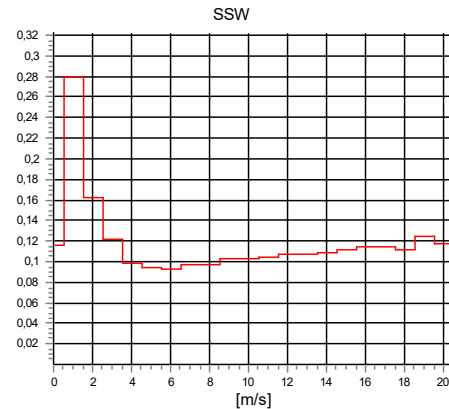
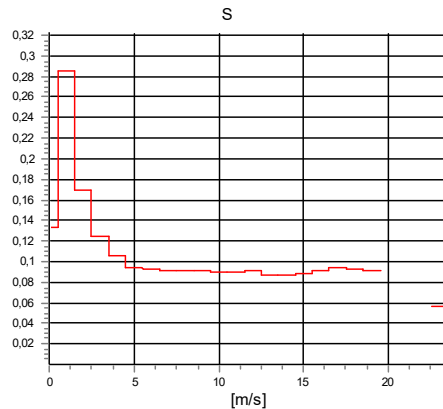


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH02\_NORDEX



Projekt:  
**Giershagen**

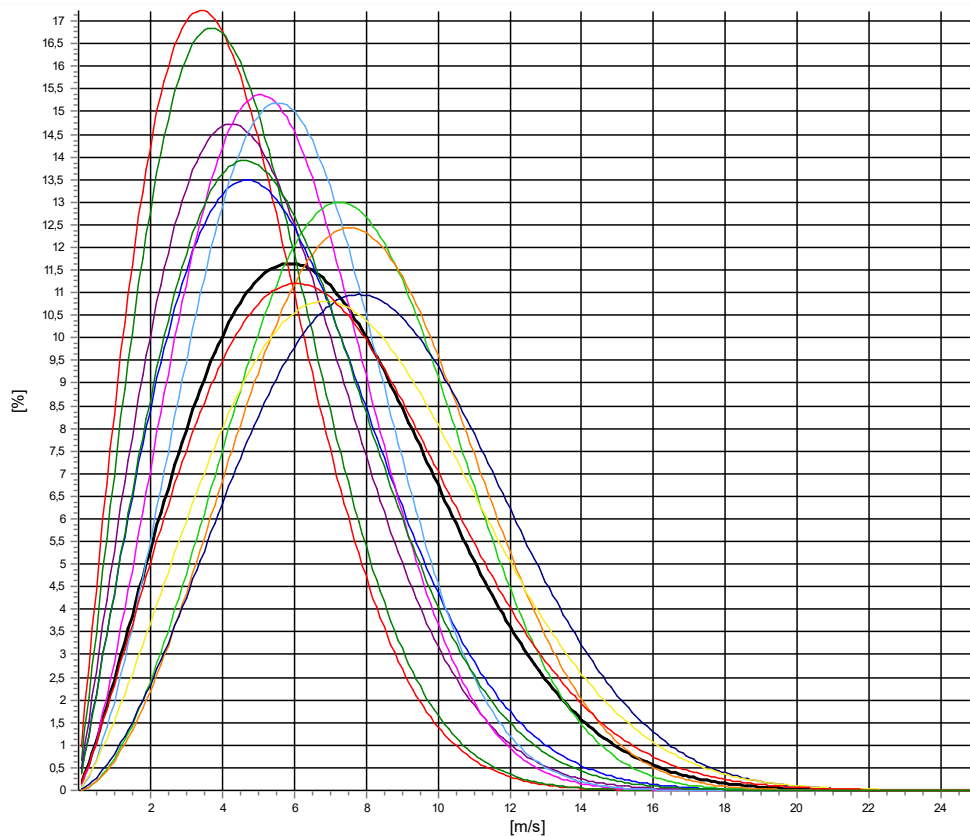
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:35

## Meteorologischen Daten - Weibulldaten-Übersicht

**Mast:** wt GH02\_NORDEX; GH02; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH02\_NORDEX

### Weibulldaten

| Sektor        | A           | k            | f             | Mittlere Windgeschw. |
|---------------|-------------|--------------|---------------|----------------------|
| [m/s]         |             |              |               | [m/s]                |
| 0-N           | 4,91        | 1,960        | 4,06          | 4,35                 |
| 1-NNO         | 5,16        | 2,040        | 3,18          | 4,57                 |
| 2-ONO         | 5,91        | 2,043        | 3,99          | 5,23                 |
| 3-O           | 6,48        | 2,055        | 5,46          | 5,74                 |
| 4-OSO         | 6,36        | 2,398        | 5,72          | 5,64                 |
| 5-SSO         | 6,75        | 2,551        | 6,27          | 5,99                 |
| 6-S           | 8,52        | 2,797        | 8,49          | 7,58                 |
| 7-SSW         | 8,87        | 2,781        | 12,77         | 7,89                 |
| 8-WSW         | 9,44        | 2,577        | 13,13         | 8,38                 |
| 9-W           | 8,78        | 2,309        | 16,21         | 7,78                 |
| 10-WNW        | 8,09        | 2,168        | 13,22         | 7,16                 |
| 11-NNW        | 6,34        | 2,086        | 7,52          | 5,61                 |
| <b>Mittel</b> | <b>7,82</b> | <b>2,183</b> | <b>100,00</b> | <b>6,92</b>          |



|                                       |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — Alle A: 7,8 m/s k: 2,18 Vm: 6,9 m/s | — N A: 4,9 m/s k: 1,96 Vm: 4,4 m/s   | — NNO A: 5,2 m/s k: 2,04 Vm: 4,6 m/s | — ONO A: 5,9 m/s k: 2,04 Vm: 5,2 m/s |
| — O A: 6,5 m/s k: 2,06 Vm: 5,7 m/s    | — OSO A: 6,4 m/s k: 2,40 Vm: 5,6 m/s | — SSO A: 6,8 m/s k: 2,55 Vm: 6,0 m/s | — S A: 8,5 m/s k: 2,80 Vm: 7,6 m/s   |
| — SSW A: 8,9 m/s k: 2,78 Vm: 7,9 m/s  | — WSW A: 9,4 m/s k: 2,58 Vm: 8,4 m/s | — W A: 8,8 m/s k: 2,31 Vm: 7,8 m/s   | — WNW A: 8,1 m/s k: 2,17 Vm: 7,2 m/s |
| — NNW A: 6,3 m/s k: 2,09 Vm: 5,6 m/s  |                                      |                                      |                                      |

Projekt:  
**Giershagen**

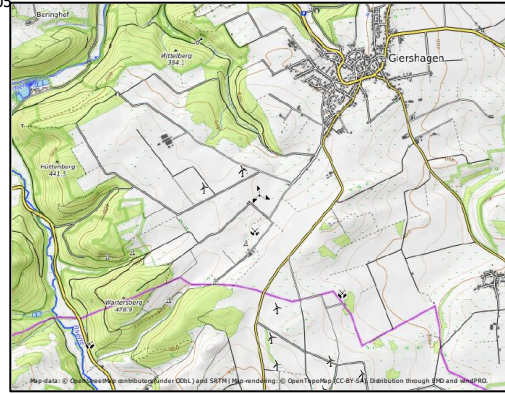
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Mastposition:** UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 487.081 Nord: 5.694.005

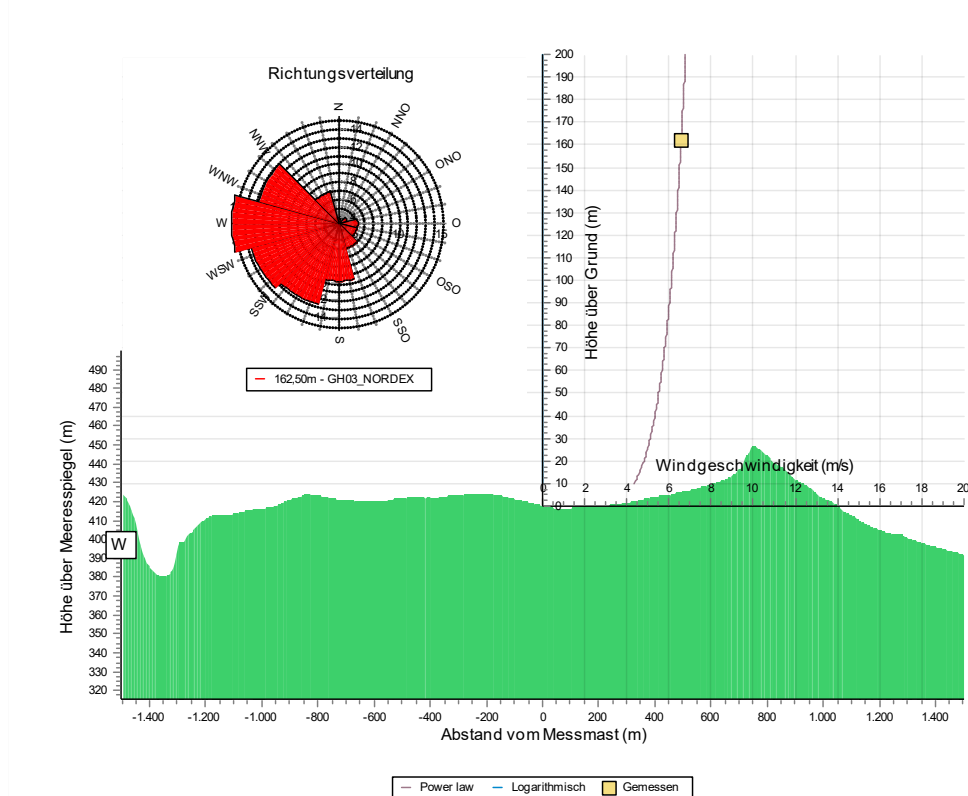
Messhöhen und Windgeschwindigkeiten (in diesem Bericht)  
Deaktivierte Daten nicht in Tabelle enthalten

| ID                      | Höhe   | Datenverfügbarkeit | Messwerte | U_max | U_mittel |
|-------------------------|--------|--------------------|-----------|-------|----------|
|                         | [m]    | [%]                |           | [m/s] | [m/s]    |
| 162,50m - GH03_NORDEX#) | 162,50 | 100,0              | 131496    | 30,1  | 6,6      |



\*) U\_mittel ist das einfache arithmetische Mittel  
#) Als feste Höhe in Profilarafik gewählt

Mittleres Windprofil aller zeitgleichen Datensätze / Geländeprofil für häufigsten Sektor der Messhöhe: 162,50m - GH03\_NORDEX: W (linke Seite)



Kein Profil verfügbar wenn nur eine Höhe berücksichtigt wird

Projekt:  
**Giershagen**

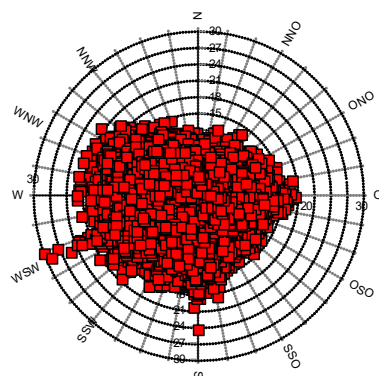
Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz

**Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

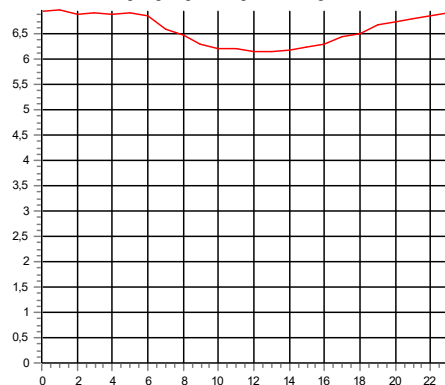
Windgeschwindigkeit-richtung



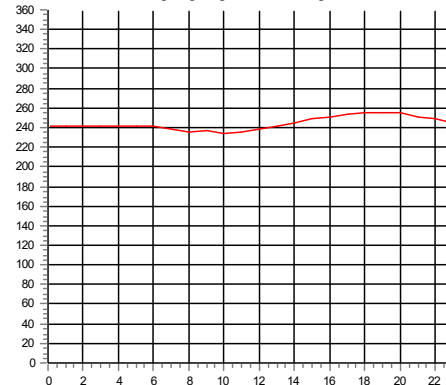
### Statistiken

| Signal                                                   | Einheit | Anzahl | von   | Mittel | Weibull | Weibull | Weibull |
|----------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|
|                                                          |         |        | Inges |        | Mittel  | A       | k       |
| 162,50m - GH03_NORDEXdirection, alle                     | Grad    | 131496 | 100,0 | 243,45 |         |         |         |
| 162,50m - GH03_NORDEXmittlere Windgeschw. - Mittel, alle | m/s     | 131496 | 100,0 | 6,59   | 6,58    | 7,43    | 2,24    |
| 162,50m - GH03_NORDEXturbulenzintensität - Mittel, alle  | %       | 131496 | 100,0 | 0,12   |         |         |         |

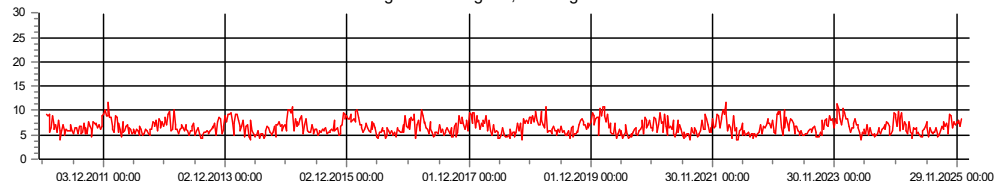
Tagesgang Windgeschwindigkeit



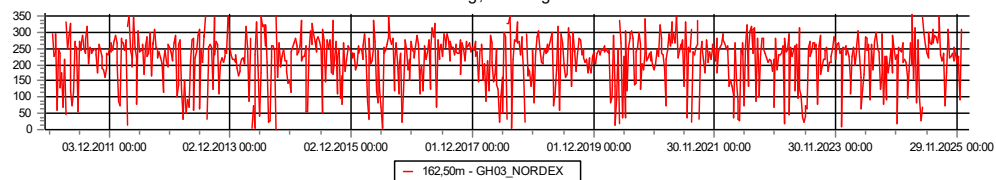
Tagesgang Windrichtung



Windgeschwindigkeit, Mittelung: Woche



Windrichtung, Mittelung: Woche



— 162,50m - GH03\_NORDEX

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteordaten-Bericht - Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

162,50m - GH03\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Summe | 0-N  | 1-NO | 2-NO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 6,59  | 4,20 | 4,54 | 5,00 | 5,69 | 5,52  | 5,88  | 7,60 | 7,44  | 7,92  | 7,06 | 6,65   | 5,28   |
| 0      |        | 0,49  | 903   | 84   | 82   | 98   | 53   | 64    | 44    | 41   | 44    | 57    | 105  | 118    | 113    |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 2573  | 330  | 185  | 205  | 183  | 193   | 147   | 95   | 129   | 166   | 343  | 312    | 285    |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 6042  | 627  | 423  | 474  | 478  | 391   | 351   | 242  | 366   | 399   | 805  | 746    | 740    |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 10586 | 946  | 726  | 735  | 792  | 727   | 715   | 518  | 747   | 790   | 1455 | 1253   | 1182   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 14440 | 984  | 809  | 929  | 1030 | 1064  | 1065  | 888  | 1222  | 1173  | 1958 | 1847   | 1471   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 17058 | 782  | 739  | 877  | 1120 | 1226  | 1378  | 1287 | 1819  | 1687  | 2376 | 2270   | 1497   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 17292 | 568  | 540  | 831  | 983  | 1092  | 1379  | 1617 | 2141  | 2024  | 2526 | 2294   | 1297   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 16231 | 332  | 386  | 577  | 847  | 938   | 1153  | 1789 | 2397  | 2179  | 2471 | 2146   | 1016   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 13509 | 189  | 203  | 377  | 619  | 614   | 839   | 1740 | 2185  | 2175  | 2150 | 1706   | 712    |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 10713 | 92   | 92   | 211  | 385  | 406   | 535   | 1570 | 1884  | 1947  | 1791 | 1361   | 439    |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 7931  | 39   | 57   | 117  | 237  | 207   | 306   | 1149 | 1511  | 1649  | 1432 | 952    | 275    |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 5448  | 19   | 18   | 57   | 156  | 79    | 149   | 846  | 1024  | 1275  | 1022 | 660    | 143    |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 3541  | 6    | 3    | 26   | 91   | 45    | 73    | 494  | 615   | 889   | 773  | 449    | 77     |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 2223  | 0    | 2    | 10   | 57   | 23    | 25    | 318  | 402   | 595   | 474  | 291    | 26     |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 1313  | 0    | 1    | 2    | 31   | 4     | 8     | 168  | 210   | 353   | 334  | 186    | 16     |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 769   | 0    | 0    | 3    | 21   | 0     | 4     | 90   | 93    | 251   | 185  | 114    | 8      |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 450   | 0    | 0    | 0    | 10   | 0     | 0     | 54   | 37    | 148   | 121  | 74     | 6      |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 215   | 0    | 0    | 0    | 6    | 0     | 0     | 18   | 15    | 58    | 70   | 48     | 0      |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 125   | 0    | 0    | 0    | 1    | 0     | 0     | 8    | 5     | 54    | 26   | 30     | 1      |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 58    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 3    | 2     | 21    | 17   | 15     | 0      |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 41    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 23    | 11   | 6      | 0      |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 11    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 1     | 6     | 2    | 2      | 0      |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 14    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 4     | 7    | 3      | 0      |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 3     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 3     | 0    | 0      | 0      |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 3     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 2     | 0    | 0      | 0      |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 27     | 26,50  | 27,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 30     | 29,50  | 30,49 | 1     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 32     | 31,50  | 32,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 33     | 32,50  | 33,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 34     | 33,50  | 34,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 35     | 34,50  | 35,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 36     | 35,50  | 36,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 37     | 36,50  | 37,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 38     | 37,50  | 38,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 39     | 38,50  | 39,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 40     | 39,50  | 40,49 | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 41     | 40,50  |       | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteodaten-Bericht - Mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Mittlere Turbulenz

162,50m - GH03\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,12   | 0,14 | 0,11  | 0,10  | 0,10 | 0,09  | 0,09  | 0,10 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,13   | 0,14   |
| 0      |        | 0,49  | 0,17   | 0,14 | 0,11  | 0,15  | 0,17 | 0,14  | 0,18  | 0,15 | 0,16  | 0,17  | 0,21 | 0,22   | 0,20   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,29   | 0,29 | 0,26  | 0,28  | 0,26 | 0,25  | 0,24  | 0,30 | 0,29  | 0,30  | 0,31 | 0,32   | 0,33   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,17   | 0,17 | 0,16  | 0,16  | 0,15 | 0,14  | 0,14  | 0,18 | 0,17  | 0,19  | 0,19 | 0,18   | 0,20   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,12   | 0,13 | 0,11  | 0,11  | 0,10 | 0,10  | 0,10  | 0,12 | 0,12  | 0,14  | 0,14 | 0,13   | 0,15   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,11   | 0,11 | 0,09  | 0,09  | 0,09 | 0,09  | 0,09  | 0,10 | 0,10  | 0,12  | 0,12 | 0,11   | 0,13   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,10   | 0,11 | 0,08  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,12   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,10   | 0,12 | 0,08  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,12   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,10   | 0,12 | 0,09  | 0,09  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,12  | 0,12 | 0,11   | 0,13   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,11   | 0,12 | 0,09  | 0,09  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,10  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,11   | 0,13 | 0,09  | 0,09  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,11   | 0,13 | 0,09  | 0,09  | 0,09 | 0,08  | 0,09  | 0,09 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,13   | 0,14   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,11   | 0,12 | 0,11  | 0,09  | 0,10 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,13   | 0,14   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,12   | 0,12 | 0,07  | 0,09  | 0,10 | 0,10  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,13   | 0,14   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,12   |      | 0,13  | 0,12  | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,09 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,13   | 0,15   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,12   |      | 0,12  | 0,09  | 0,10 | 0,10  | 0,10  | 0,08 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,13   | 0,15   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,12   |      |       | 0,10  | 0,11 |       | 0,09  | 0,08 | 0,12  | 0,11  | 0,15 | 0,14   | 0,14   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,12   |      |       |       | 0,11 |       |       | 0,07 | 0,12  | 0,10  | 0,14 | 0,14   | 0,15   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,12   |      |       |       | 0,10 |       |       | 0,07 | 0,11  | 0,10  | 0,14 | 0,14   |        |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,12   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,06 | 0,13  | 0,10  | 0,15 | 0,14   | 0,14   |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,12   |      |       |       |      |       |       | 0,08 | 0,12  | 0,08  | 0,15 | 0,14   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,10   |      |       |       |      |       |       | 0,06 |       | 0,07  | 0,15 | 0,14   |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,10   |      |       |       |      |       |       |      | 0,13  | 0,07  | 0,14 | 0,12   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,12   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  | 0,15 | 0,13   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,07   |      |       |       |      |       | 0,06  |      |       | 0,07  |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 | 0,08   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteordaten-Bericht - Standardabweichung der Turbulenz

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Standardabweichung der Turbulenz

162,50m - GH03\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N    | 1-NN0  | 2-ONO  | 3-O    | 4-OSO  | 5-SSO  | 6-S    | 7-SSW  | 8-WSW  | 9-W    | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,0661 | 0,0897 | 0,0735 | 0,0702 | 0,0626 | 0,0612 | 0,0478 | 0,0516 | 0,0515 | 0,0585 | 0,0636 | 0,0714 | 0,0833 |
| 0      |        | 0,49  | 0,2086 | 0,1765 | 0,1715 | 0,1664 | 0,1785 | 0,1747 | 0,1884 | 0,2027 | 0,2118 | 0,2060 | 0,2346 | 0,2499 | 0,2413 |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,1506 | 0,1552 | 0,1349 | 0,1286 | 0,1322 | 0,1336 | 0,0929 | 0,1398 | 0,1416 | 0,1636 | 0,1437 | 0,1817 | 0,1638 |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,0901 | 0,0935 | 0,0827 | 0,0774 | 0,0799 | 0,0762 | 0,0585 | 0,0808 | 0,0898 | 0,0931 | 0,0889 | 0,1011 | 0,1005 |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,0644 | 0,0692 | 0,0576 | 0,0515 | 0,0535 | 0,0502 | 0,0445 | 0,0570 | 0,0617 | 0,0661 | 0,0683 | 0,0717 | 0,0686 |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,0562 | 0,0610 | 0,0476 | 0,0443 | 0,0460 | 0,0461 | 0,0381 | 0,0494 | 0,0517 | 0,0600 | 0,0580 | 0,0611 | 0,0634 |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,0542 | 0,0556 | 0,0467 | 0,0418 | 0,0461 | 0,0444 | 0,0359 | 0,0476 | 0,0485 | 0,0559 | 0,0555 | 0,0596 | 0,0626 |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,0516 | 0,0561 | 0,0436 | 0,0411 | 0,0423 | 0,0428 | 0,0366 | 0,0451 | 0,0476 | 0,0527 | 0,0539 | 0,0537 | 0,0579 |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,0489 | 0,0517 | 0,0435 | 0,0408 | 0,0405 | 0,0409 | 0,0319 | 0,0424 | 0,0446 | 0,0498 | 0,0504 | 0,0497 | 0,0550 |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,0461 | 0,0460 | 0,0420 | 0,0368 | 0,0398 | 0,0393 | 0,0331 | 0,0411 | 0,0402 | 0,0467 | 0,0451 | 0,0467 | 0,0495 |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,0449 | 0,0472 | 0,0389 | 0,0363 | 0,0384 | 0,0393 | 0,0310 | 0,0379 | 0,0388 | 0,0464 | 0,0430 | 0,0440 | 0,0465 |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,0432 | 0,0451 | 0,0341 | 0,0338 | 0,0357 | 0,0364 | 0,0315 | 0,0384 | 0,0365 | 0,0434 | 0,0400 | 0,0413 | 0,0446 |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,0415 | 0,0448 | 0,0312 | 0,0378 | 0,0349 | 0,0336 | 0,0268 | 0,0375 | 0,0330 | 0,0423 | 0,0382 | 0,0371 | 0,0359 |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,0405 | 0,0272 | 0,0104 | 0,0347 | 0,0301 | 0,0293 | 0,0259 | 0,0376 | 0,0330 | 0,0399 | 0,0353 | 0,0347 | 0,0383 |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,0389 |        | 0,0027 | 0,0297 | 0,0319 | 0,0274 | 0,0247 | 0,0357 | 0,0290 | 0,0412 | 0,0340 | 0,0293 | 0,0359 |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,0408 |        |        | 0,0115 | 0,0301 | 0,0133 | 0,0467 | 0,0359 | 0,0293 | 0,0427 | 0,0320 | 0,0306 | 0,0200 |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,0420 |        |        | 0,0289 | 0,0289 |        | 0,0303 | 0,0407 | 0,0273 | 0,0419 | 0,0327 | 0,0296 | 0,0148 |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,0421 |        |        |        | 0,0267 |        |        | 0,0349 | 0,0285 | 0,0424 | 0,0269 | 0,0276 | 0,0323 |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,0415 |        |        |        | 0,0263 |        |        | 0,0340 | 0,0218 | 0,0434 | 0,0303 | 0,0285 |        |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,0443 |        |        |        |        |        |        | 0,0352 | 0,0289 | 0,0457 | 0,0256 | 0,0268 |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,0476 |        |        |        |        |        |        | 0,0368 | 0,0133 | 0,0387 | 0,0343 | 0,0340 |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,0481 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0272 | 0,0354 | 0,0425 |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,0428 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0381 | 0,0082 | 0,0141 |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,0482 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0120 | 0,0335 | 0,0342 |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,0152 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0152 |        |        |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,0067 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0040 |        |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteordaten-Bericht - Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

162,50m - GH03\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,18   | 0,23 | 0,18  | 0,17  | 0,16 | 0,15  | 0,14  | 0,15 | 0,16  | 0,18  | 0,20 | 0,20   | 0,23   |
| 0      |        | 0,49  | 0,38   | 0,32 | 0,29  | 0,32  | 0,35 | 0,31  | 0,37  | 0,35 | 0,37  | 0,38  | 0,44 | 0,47   | 0,44   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,44   | 0,45 | 0,39  | 0,41  | 0,39 | 0,38  | 0,33  | 0,44 | 0,43  | 0,47  | 0,45 | 0,50   | 0,50   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,26   | 0,26 | 0,24  | 0,24  | 0,23 | 0,22  | 0,20  | 0,26 | 0,26  | 0,28  | 0,27 | 0,28   | 0,30   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,19   | 0,20 | 0,16  | 0,16  | 0,16 | 0,15  | 0,14  | 0,18 | 0,19  | 0,20  | 0,21 | 0,20   | 0,22   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,16   | 0,17 | 0,14  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,16  | 0,18  | 0,18 | 0,18   | 0,19   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,16   | 0,17 | 0,13  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,19   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,15   | 0,17 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,15   | 0,17 | 0,13  | 0,13  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,15   | 0,17 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,12  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,18   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,16   | 0,18 | 0,13  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,13 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,17   | 0,18   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,16   | 0,18 | 0,13  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,16   | 0,17 | 0,14  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,18 | 0,17   | 0,17   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,16   | 0,15 | 0,08  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,11  | 0,12 | 0,14  | 0,15  | 0,18 | 0,17   | 0,18   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,16   |      | 0,13  | 0,15  | 0,14 | 0,12  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,18 | 0,16   | 0,18   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,16   |      |       | 0,11  | 0,13 | 0,11  | 0,15  | 0,11 | 0,14  | 0,16  | 0,18 | 0,16   | 0,17   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,16   |      |       | 0,13  | 0,14 |       | 0,12  | 0,12 | 0,15  | 0,15  | 0,18 | 0,17   | 0,15   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,16   |      |       | 0,13  |      |       |       | 0,10 | 0,15  | 0,15  | 0,17 | 0,17   | 0,18   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,11 | 0,14  | 0,14  | 0,18 | 0,17   |        |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       | 0,10 | 0,16  | 0,14  | 0,17 | 0,16   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,17   |      |       |       |      |       | 0,12  | 0,13 |       | 0,12  | 0,19 | 0,17   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,18 | 0,18   |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,14   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,15 | 0,13   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  | 0,18 | 0,16   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  |      |        |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteordaten-Bericht - Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

162,50m - GH03\_NORDEX

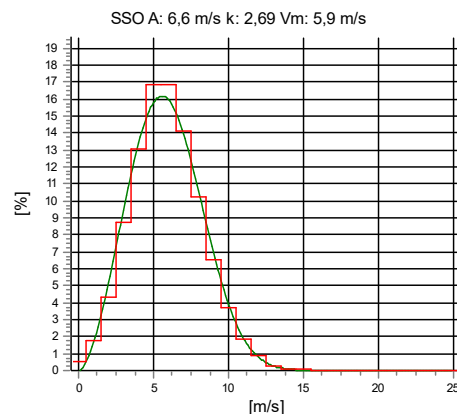
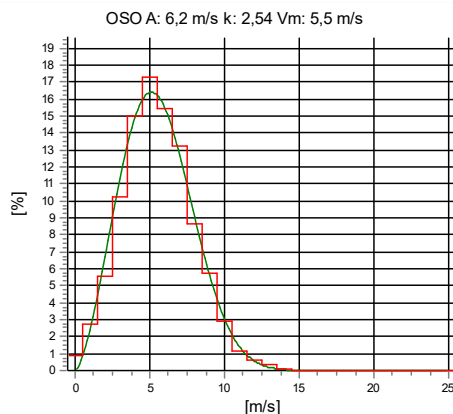
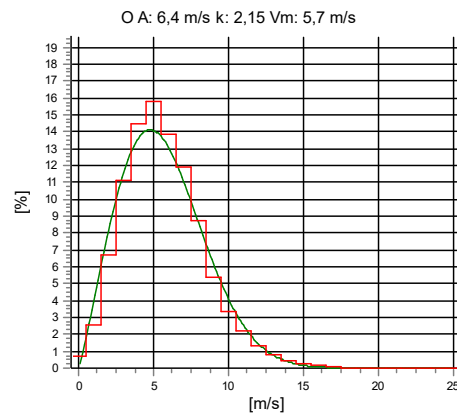
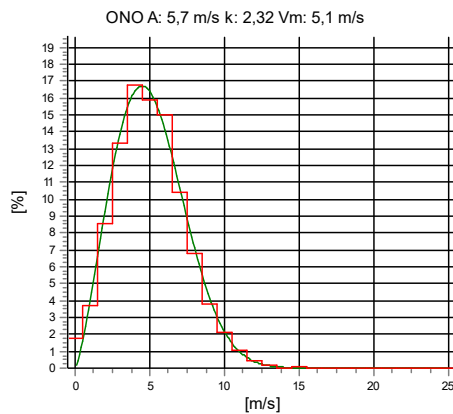
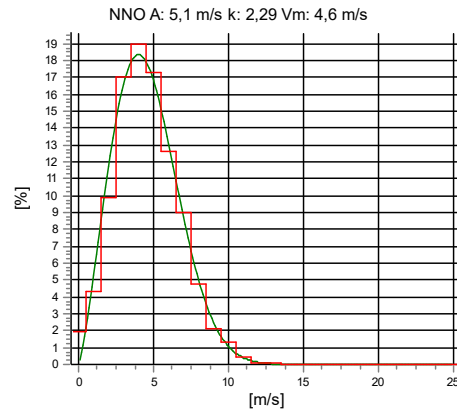
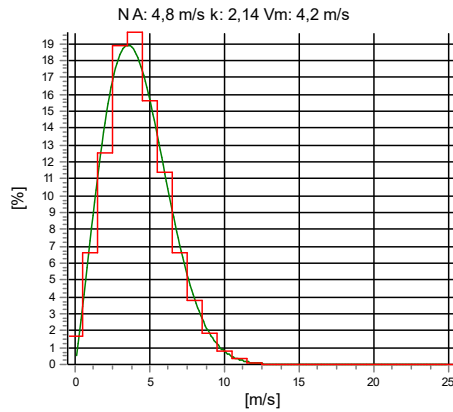
| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,20   | 0,25 | 0,20  | 0,19  | 0,18 | 0,17  | 0,15  | 0,16 | 0,17  | 0,19  | 0,22 | 0,22   | 0,25   |
| 0      |        | 0,49  | 0,44   | 0,37 | 0,33  | 0,36  | 0,40 | 0,36  | 0,42  | 0,41 | 0,43  | 0,44  | 0,51 | 0,54   | 0,51   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,48   | 0,49 | 0,43  | 0,45  | 0,43 | 0,42  | 0,36  | 0,48 | 0,47  | 0,51  | 0,49 | 0,55   | 0,54   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,29   | 0,29 | 0,26  | 0,26  | 0,25 | 0,24  | 0,21  | 0,28 | 0,28  | 0,31  | 0,30 | 0,31   | 0,33   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,21   | 0,22 | 0,18  | 0,17  | 0,17 | 0,17  | 0,16  | 0,20 | 0,20  | 0,22  | 0,23 | 0,22   | 0,23   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,18   | 0,19 | 0,15  | 0,15  | 0,15 | 0,14  | 0,13  | 0,17 | 0,17  | 0,20  | 0,20 | 0,19   | 0,21   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,17   | 0,18 | 0,14  | 0,13  | 0,14 | 0,14  | 0,13  | 0,16 | 0,16  | 0,19  | 0,19 | 0,19   | 0,20   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,17   | 0,19 | 0,14  | 0,14  | 0,13 | 0,13  | 0,13  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,19 | 0,18   | 0,20   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,17   | 0,18 | 0,14  | 0,14  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,15 | 0,16  | 0,18  | 0,19 | 0,18   | 0,20   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,17   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,13  | 0,12  | 0,14 | 0,16  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,19   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,17   | 0,19 | 0,14  | 0,14  | 0,14 | 0,13  | 0,12  | 0,14 | 0,16  | 0,18  | 0,19 | 0,18   | 0,19   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,17   | 0,19 | 0,14  | 0,13  | 0,14 | 0,13  | 0,13  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,19 | 0,18   | 0,20   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,17   | 0,18 | 0,15  | 0,14  | 0,14 | 0,13  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,19 | 0,18   | 0,18   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,17   | 0,15 | 0,08  | 0,14  | 0,14 | 0,14  | 0,12  | 0,13 | 0,15  | 0,16  | 0,19 | 0,18   | 0,19   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,17   |      | 0,13  | 0,15  | 0,15 | 0,12  | 0,11  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,19 | 0,17   | 0,19   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,17   |      |       | 0,11  | 0,14 | 0,11  | 0,16  | 0,12 | 0,15  | 0,17  | 0,19 | 0,17   | 0,18   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,17   |      |       | 0,14  | 0,15 |       | 0,13  | 0,13 | 0,16  | 0,16  | 0,19 | 0,18   | 0,16   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,17   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,11 | 0,16  | 0,16  | 0,18 | 0,18   | 0,19   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,18   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,12 | 0,14  | 0,16  | 0,18 | 0,18   |        |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       | 0,11 | 0,17  | 0,15  | 0,18 | 0,17   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,18   |      |       |       |      |       |       | 0,13 | 0,14  | 0,13  | 0,20 | 0,18   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,19 | 0,19   |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,12  | 0,15 | 0,14   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,18   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  | 0,19 | 0,17   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,08   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,08   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 162,50m - GH03\_NORDEX

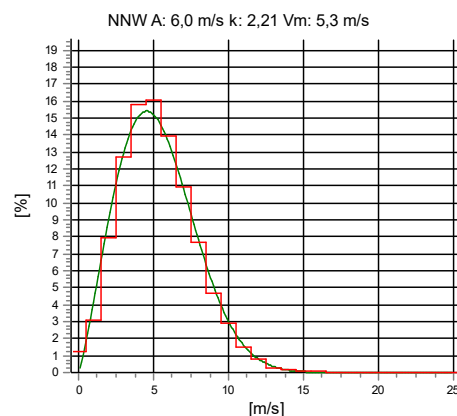
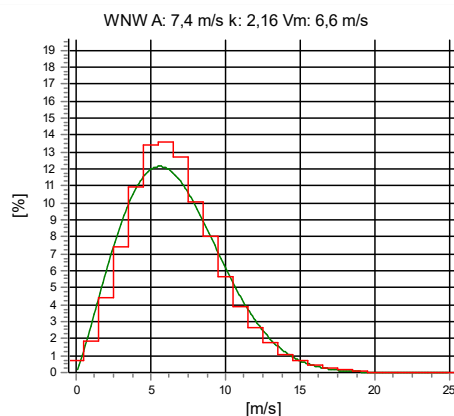
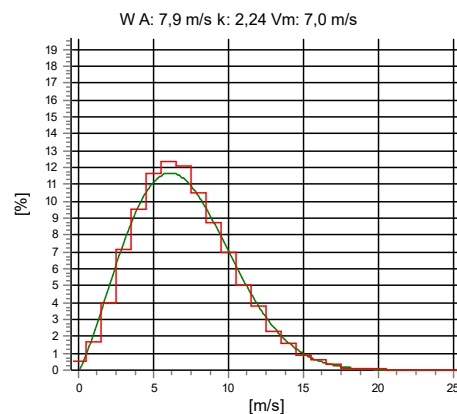
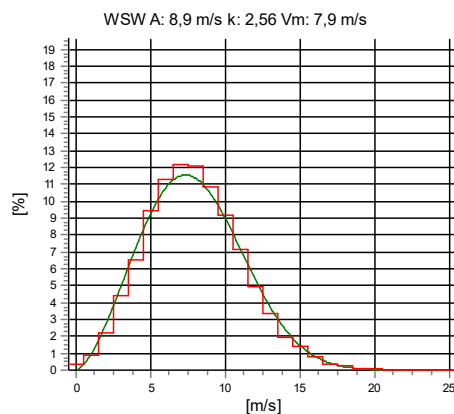
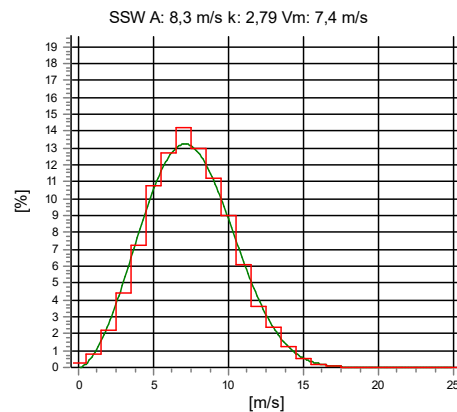
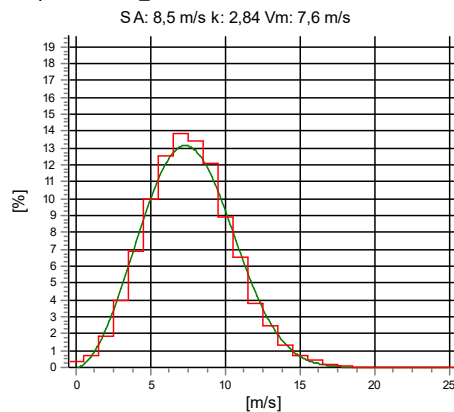


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 162,50m - GH03\_NORDEX

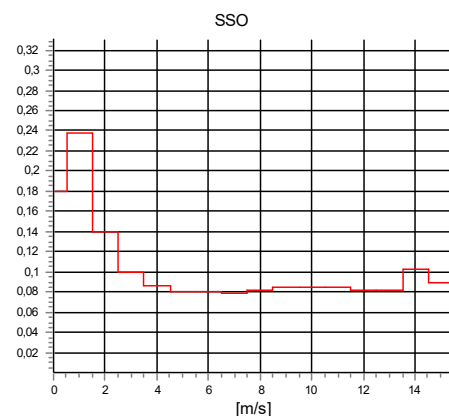
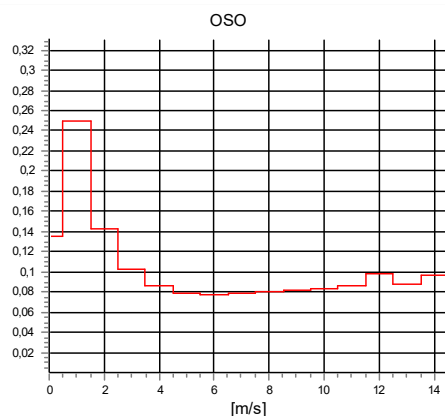
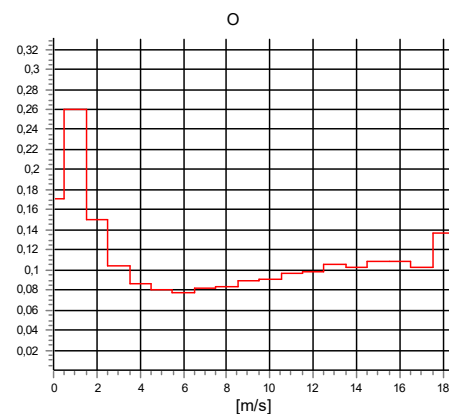
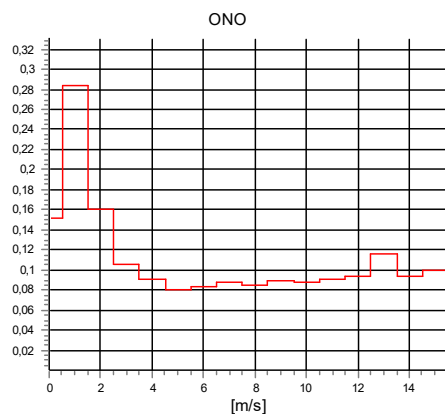
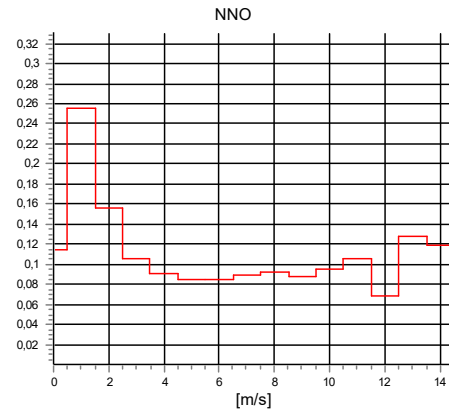
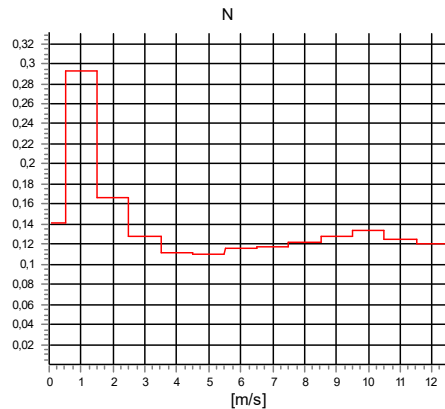


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 162,50m - GH03\_NORDEX

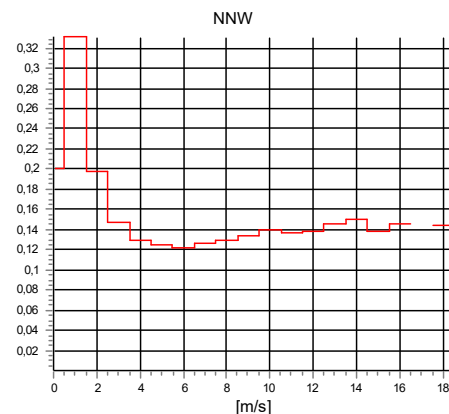
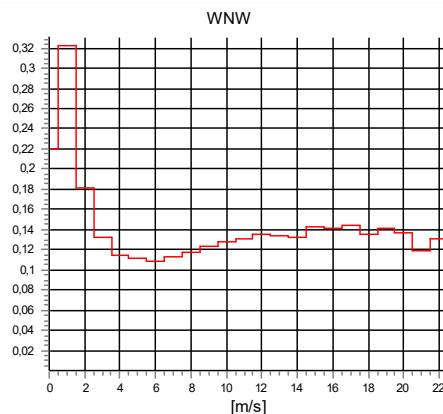
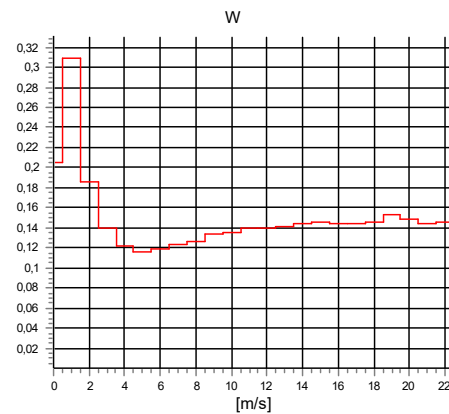
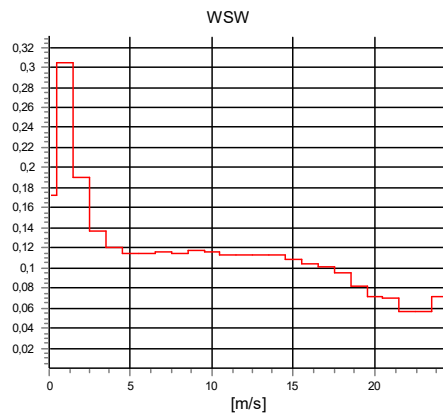
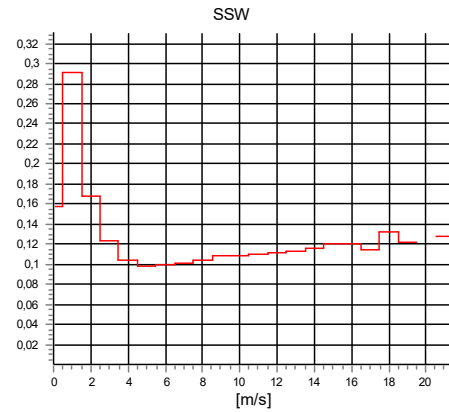
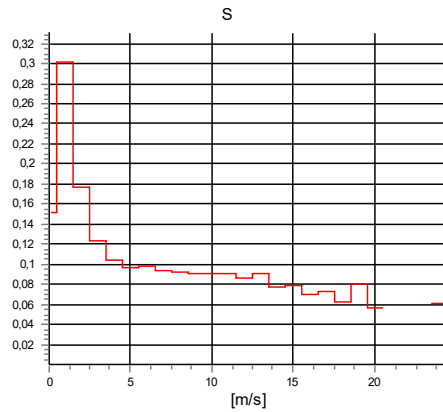


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 162,50m - GH03\_NORDEX



Projekt:  
**Giershagen**

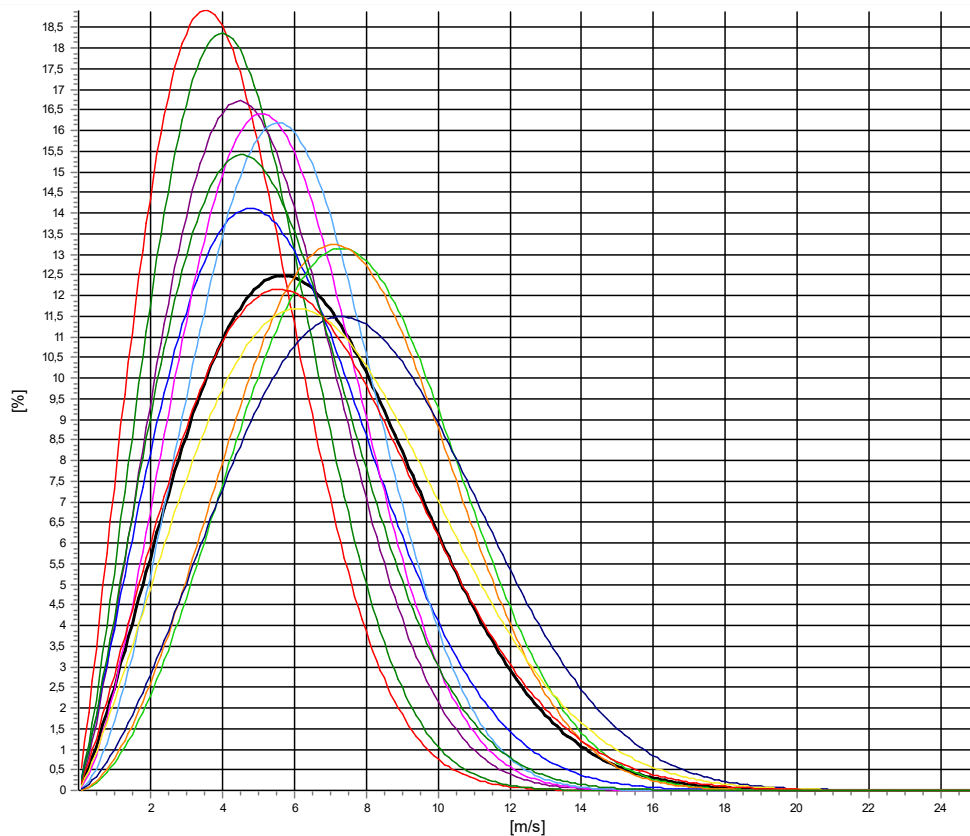
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:39

## Meteorodaten-Bericht - Weibulldaten-Übersicht

**Mast:** wt GH03\_NORDEX; GH03; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 162,50m - GH03\_NORDEX

### Weibulldaten

| Sektor        | A<br>[m/s]  | k            | f             | Mittlere Windgeschw.<br>[m/s] |
|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 0-N           | 4,75        | 2,144        | 3,80          | 4,21                          |
| 1-NNO         | 5,14        | 2,291        | 3,24          | 4,56                          |
| 2-ONO         | 5,71        | 2,324        | 4,20          | 5,06                          |
| 3-O           | 6,39        | 2,152        | 5,40          | 5,66                          |
| 4-OSO         | 6,23        | 2,538        | 5,38          | 5,53                          |
| 5-SSO         | 6,62        | 2,690        | 6,21          | 5,88                          |
| 6-S           | 8,53        | 2,837        | 9,84          | 7,60                          |
| 7-SSW         | 8,33        | 2,785        | 12,81         | 7,42                          |
| 8-WSW         | 8,91        | 2,542        | 13,64         | 7,91                          |
| 9-W           | 7,95        | 2,241        | 15,55         | 7,04                          |
| 10-WNW        | 7,45        | 2,163        | 12,84         | 6,60                          |
| 11-NNW        | 5,97        | 2,214        | 7,08          | 5,29                          |
| <b>Mittel</b> | <b>7,43</b> | <b>2,240</b> | <b>100,00</b> | <b>6,58</b>                   |



|                                       |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — Alle A: 7,4 m/s k: 2,24 Vm: 6,6 m/s | — N A: 4,8 m/s k: 2,14 Vm: 4,2 m/s   | — NNO A: 5,1 m/s k: 2,29 Vm: 4,6 m/s | — ONO A: 5,7 m/s k: 2,32 Vm: 5,1 m/s |
| — O A: 6,4 m/s k: 2,15 Vm: 5,7 m/s    | — OSO A: 6,2 m/s k: 2,54 Vm: 5,5 m/s | — SSO A: 6,6 m/s k: 2,69 Vm: 5,9 m/s | — S A: 8,5 m/s k: 2,84 Vm: 7,6 m/s   |
| — SSW A: 8,3 m/s k: 2,79 Vm: 7,4 m/s  | — WSW A: 8,9 m/s k: 2,54 Vm: 7,9 m/s | — W A: 7,9 m/s k: 2,24 Vm: 7,0 m/s   | — WNW A: 7,4 m/s k: 2,16 Vm: 6,6 m/s |
| — NNW A: 6,0 m/s k: 2,21 Vm: 5,3 m/s  |                                      |                                      |                                      |

Projekt:  
**Giershagen**

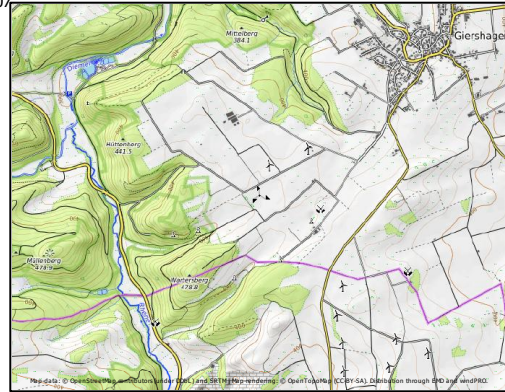
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Mastposition:** UTM (north)-ETRS89 Zone: 32 Ost: 486.503 Nord: 5.693.807

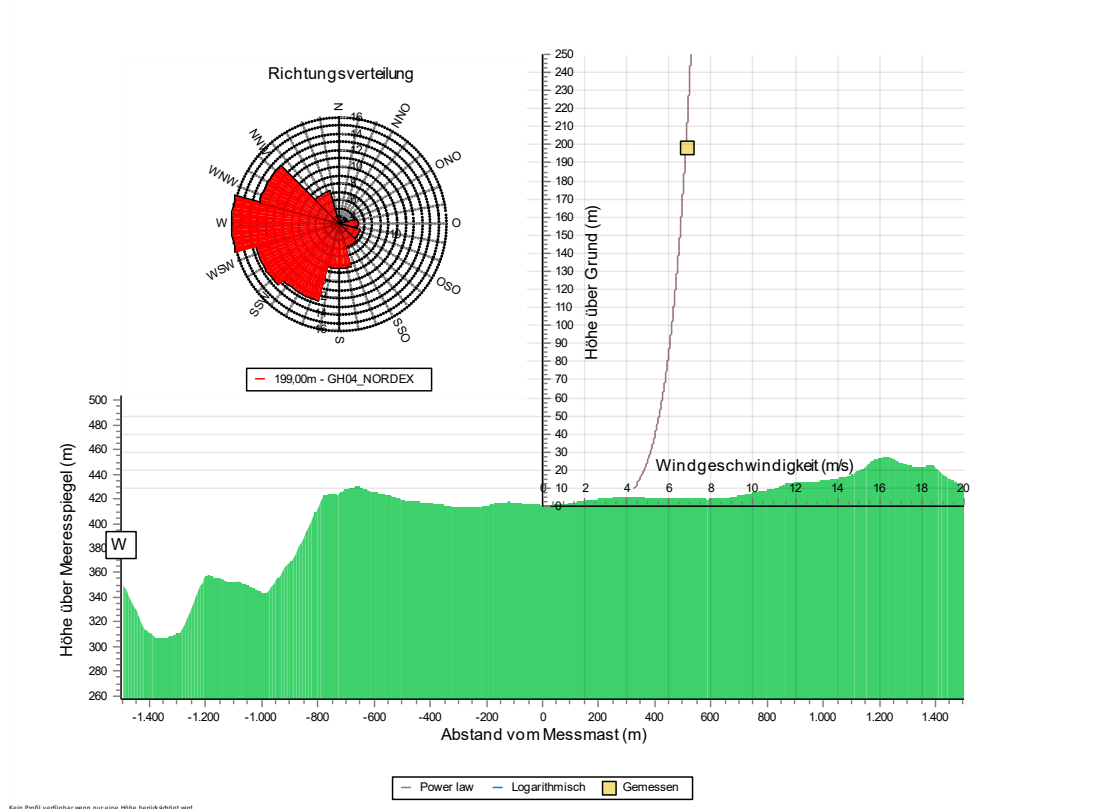
Messhöhen und Windgeschwindigkeiten (in diesem Bericht)  
Deaktivierte Daten nicht in Tabelle enthalten

| ID                      | Höhe   | Datenverfügbarkeit | Messwerte | U_max | U_mittel <sup>*)</sup> |
|-------------------------|--------|--------------------|-----------|-------|------------------------|
|                         | [m]    | [%]                |           | [m/s] | [m/s]                  |
| 199,00m - GH04_NORDEX#) | 199,00 | 100,0              | 131496    | 33,8  | 6,8                    |



\*) U\_mittel ist das einfache arithmetische Mittel  
#) Als feste Höhe in Profilarafik gewählt

Mittleres Windprofil aller zeitgleichen Datensätze / Geländeprofil für häufigsten Sektor der Messhöhe: 199,00m - GH04\_NORDEX: W (linke Seite)



Kein Profil verfügbar wenn nur eine Höhe berücksichtigt wird

Projekt:  
**Giershagen**

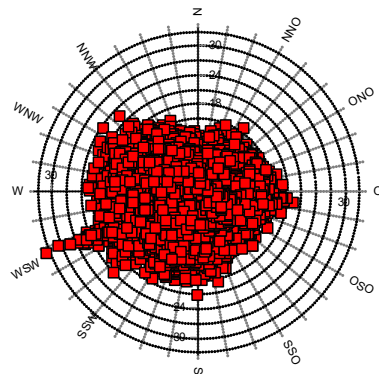
Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

## Meteodaten-Bericht - Hauptergebnis

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz

**Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

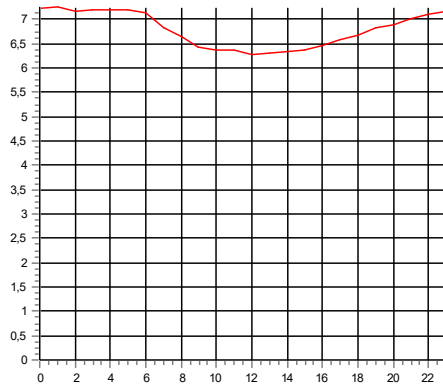
Windgeschwindigkeit-richtung



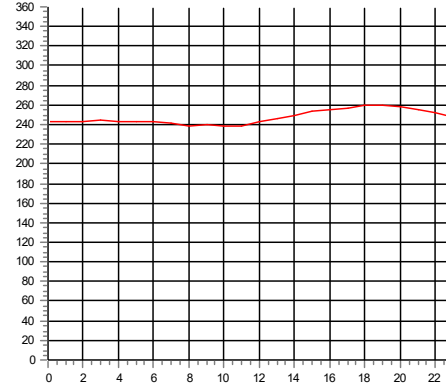
### Statistiken

| Signal                                                   | Einheit | Anzahl | von   | Mittel | Weibull | Weibull | Weibull |
|----------------------------------------------------------|---------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|
|                                                          |         |        | Inges | Mittel | A       | k       |         |
| 199,00m - GH04_NORDEXdirection, alle                     | Grad    | 131496 | 100,0 | 246,48 |         |         |         |
| 199,00m - GH04_NORDEXmittlere Windgeschw. - Mittel, alle | m/s     | 131496 | 100,0 | 6,79   | 6,80    | 7,68    | 2,17    |
| 199,00m - GH04_NORDEXturbulenzintensität - Mittel, alle  | %       | 131496 | 100,0 | 0,11   |         |         |         |

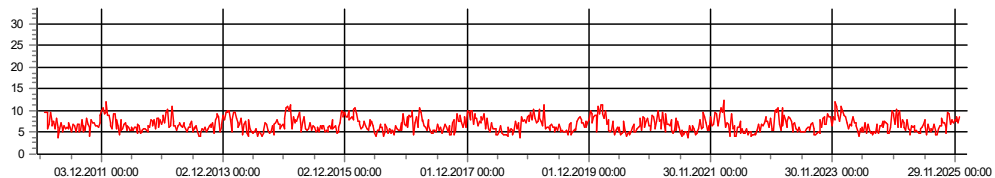
Tagesgang Windgeschwindigkeit



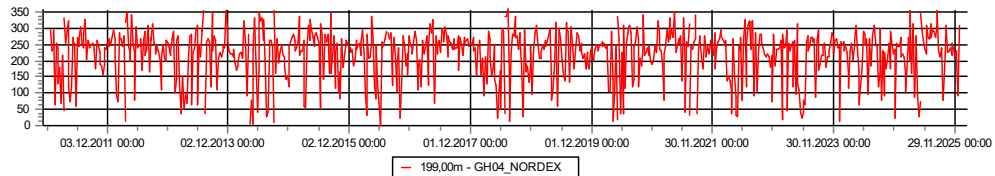
Tagesgang Windrichtung



Windgeschwindigkeit, Mittelung: Woche



Windrichtung, Mittelung: Woche



— 199,00m - GH04\_NORDEX

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

## Meteordaten-Bericht - Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Häufigkeitsverteilung (TAB-Daten)

199,00m - GH04\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Summe | 0-N  | 1-NNO | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 6,79  | 4,33 | 4,44  | 5,06  | 5,70 | 5,57  | 5,87  | 7,22 | 7,80  | 8,35  | 7,56 | 6,91   | 5,56   |
| 0      |        | 0,49  | 1343  | 123  | 113   | 144   | 88   | 96    | 79    | 65   | 72    | 90    | 148  | 157    | 168    |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 2978  | 361  | 258   | 252   | 269  | 217   | 177   | 122  | 140   | 210   | 297  | 361    | 314    |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 6350  | 666  | 514   | 496   | 500  | 480   | 383   | 287  | 395   | 370   | 774  | 742    | 743    |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 10142 | 956  | 665   | 697   | 801  | 790   | 714   | 563  | 678   | 696   | 1308 | 1181   | 1093   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 13470 | 935  | 735   | 802   | 1016 | 1128  | 1012  | 916  | 1081  | 1049  | 1741 | 1711   | 1344   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 15499 | 805  | 654   | 751   | 1029 | 1201  | 1284  | 1198 | 1599  | 1384  | 2111 | 2063   | 1420   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 16150 | 600  | 473   | 673   | 958  | 1143  | 1314  | 1549 | 1920  | 1826  | 2316 | 2153   | 1225   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 15244 | 397  | 352   | 498   | 779  | 951   | 1097  | 1485 | 2093  | 2016  | 2444 | 2072   | 1060   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 13307 | 245  | 199   | 356   | 599  | 675   | 821   | 1478 | 2101  | 2018  | 2213 | 1817   | 785    |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 11015 | 131  | 111   | 233   | 412  | 425   | 527   | 1226 | 1919  | 1955  | 1974 | 1524   | 578    |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 8431  | 65   | 56    | 165   | 273  | 271   | 323   | 893  | 1551  | 1715  | 1652 | 1125   | 342    |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 6169  | 40   | 33    | 81    | 176  | 136   | 170   | 647  | 1211  | 1398  | 1272 | 783    | 222    |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 4301  | 13   | 15    | 53    | 112  | 64    | 71    | 386  | 838   | 1038  | 1016 | 570    | 125    |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 2797  | 2    | 4     | 29    | 72   | 32    | 39    | 240  | 536   | 718   | 711  | 342    | 72     |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 1712  | 0    | 3     | 13    | 35   | 20    | 14    | 108  | 323   | 473   | 457  | 235    | 31     |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 1099  | 0    | 1     | 1     | 33   | 5     | 6     | 55   | 189   | 341   | 306  | 144    | 18     |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 672   | 0    | 1     | 0     | 12   | 1     | 2     | 26   | 88    | 234   | 201  | 99     | 8      |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 364   | 0    | 0     | 0     | 7    | 0     | 1     | 8    | 35    | 124   | 114  | 66     | 9      |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 177   | 0    | 0     | 0     | 2    | 0     | 0     | 4    | 12    | 66    | 57   | 36     | 0      |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 109   | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 0     | 1    | 7     | 43    | 32   | 24     | 1      |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 70    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 2     | 31    | 23   | 13     | 1      |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 41    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 1    | 0     | 27    | 8    | 5      | 0      |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 16    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 10    | 5    | 1      | 0      |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 15    | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 11    | 2    | 2      | 0      |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 8     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 7     | 0    | 1      | 0      |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 7     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 7     | 0    | 0      | 0      |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 5     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 5     | 0    | 0      | 0      |
| 27     | 26,50  | 27,49 | 1     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 1     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 1     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 30     | 29,50  | 30,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 1     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 32     | 31,50  | 32,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 33     | 32,50  | 33,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 34     | 33,50  | 34,49 | 1     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 1     | 0    | 0      | 0      |
| 35     | 34,50  | 35,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 36     | 35,50  | 36,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 37     | 36,50  | 37,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 38     | 37,50  | 38,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 39     | 38,50  | 39,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 40     | 39,50  | 40,49 | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |
| 41     | 40,50  |       | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0     | 0     | 0    | 0      | 0      |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

## Meteodaten-Bericht - Mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Mittlere Turbulenz

199,00m - GH04\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ON0 | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,11   | 0,14 | 0,11  | 0,10  | 0,09 | 0,08  | 0,09  | 0,10 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,12   | 0,13   |
| 0      |        | 0,49  | 0,15   | 0,19 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,11  | 0,09  | 0,14 | 0,12  | 0,15  | 0,20 | 0,18   | 0,14   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,28   | 0,30 | 0,26  | 0,27  | 0,25 | 0,23  | 0,24  | 0,31 | 0,28  | 0,32  | 0,30 | 0,31   | 0,31   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,17   | 0,18 | 0,16  | 0,14  | 0,14 | 0,13  | 0,14  | 0,18 | 0,16  | 0,20  | 0,19 | 0,19   | 0,19   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,12   | 0,13 | 0,11  | 0,10  | 0,10 | 0,09  | 0,10  | 0,13 | 0,12  | 0,14  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,10   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,08  | 0,08  | 0,11 | 0,10  | 0,12  | 0,12 | 0,11   | 0,12   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,10   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,07 | 0,07  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,11   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,10   | 0,11 | 0,08  | 0,08  | 0,07 | 0,07  | 0,08  | 0,10 | 0,09  | 0,11  | 0,11 | 0,11   | 0,11   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,10   | 0,11 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,07  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,11   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,10   | 0,12 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,08  | 0,10 | 0,10  | 0,11  | 0,12 | 0,11   | 0,12   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,11   | 0,12 | 0,09  | 0,08  | 0,08 | 0,07  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,12   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,11   | 0,13 | 0,10  | 0,08  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,12   | 0,12   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,11   | 0,11 | 0,09  | 0,09  | 0,09 | 0,08  | 0,09  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,13   | 0,12   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,12   | 0,13 | 0,11  | 0,08  | 0,10 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,13   | 0,12   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,12   | 0,12 | 0,10  | 0,09  | 0,09 | 0,08  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,13   | 0,13   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,12   |      | 0,12  | 0,10  | 0,10 | 0,09  | 0,08  | 0,10 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,13   | 0,14   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,12   |      | 0,13  | 0,12  | 0,10 | 0,08  | 0,07  | 0,11 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14   | 0,14   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,12   |      | 0,13  |       | 0,10 | 0,09  | 0,09  | 0,12 | 0,12  | 0,10  | 0,14 | 0,14   | 0,12   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,12   |      |       |       | 0,10 |       | 0,08  | 0,10 | 0,12  | 0,10  | 0,14 | 0,14   | 0,13   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,12   |      |       |       | 0,10 |       |       | 0,12 | 0,11  | 0,09  | 0,13 | 0,14   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,12   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,13 | 0,12  | 0,09  | 0,13 | 0,14   | 0,17   |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,11   |      |       |       |      |       |       |      | 0,13  | 0,08  | 0,14 | 0,14   | 0,13   |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,09   |      |       |       |      |       |       | 0,07 |       | 0,07  | 0,14 | 0,13   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,10   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  | 0,15 | 0,13   |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,08   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  | 0,12 | 0,11   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      | 0,16   |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 | 0,05   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,05  |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierter/ Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

## Meteordaten-Bericht - Standardabweichung der Turbulenz

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

### Standardabweichung der Turbulenz

199,00m - GH04\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N    | 1-NN0  | 2-ONO  | 3-O    | 4-OSO  | 5-SSO  | 6-S    | 7-SSW  | 8-WSW  | 9-W    | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,0677 | 0,0894 | 0,0858 | 0,0737 | 0,0648 | 0,0593 | 0,0529 | 0,0565 | 0,0508 | 0,0599 | 0,0632 | 0,0745 | 0,0818 |
| 0      |        | 0,49  | 0,1926 | 0,1976 | 0,1741 | 0,1671 | 0,1683 | 0,1496 | 0,1352 | 0,1997 | 0,1750 | 0,2298 | 0,2103 | 0,2291 | 0,1913 |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,1524 | 0,1409 | 0,1476 | 0,1245 | 0,1281 | 0,1318 | 0,1204 | 0,1455 | 0,1450 | 0,1547 | 0,1562 | 0,1832 | 0,1753 |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,0929 | 0,0906 | 0,0917 | 0,0764 | 0,0755 | 0,0734 | 0,0658 | 0,0848 | 0,0901 | 0,0957 | 0,0955 | 0,1092 | 0,0999 |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,0649 | 0,0648 | 0,0604 | 0,0535 | 0,0531 | 0,0481 | 0,0457 | 0,0608 | 0,0620 | 0,0635 | 0,0697 | 0,0769 | 0,0683 |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,0567 | 0,0540 | 0,0530 | 0,0438 | 0,0444 | 0,0439 | 0,0419 | 0,0526 | 0,0501 | 0,0582 | 0,0598 | 0,0653 | 0,0623 |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,0541 | 0,0512 | 0,0525 | 0,0435 | 0,0444 | 0,0425 | 0,0401 | 0,0488 | 0,0483 | 0,0540 | 0,0559 | 0,0611 | 0,0604 |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,0516 | 0,0521 | 0,0484 | 0,0424 | 0,0406 | 0,0404 | 0,0387 | 0,0460 | 0,0452 | 0,0501 | 0,0546 | 0,0582 | 0,0555 |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,0497 | 0,0487 | 0,0475 | 0,0402 | 0,0398 | 0,0394 | 0,0352 | 0,0440 | 0,0444 | 0,0503 | 0,0507 | 0,0537 | 0,0524 |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,0470 | 0,0468 | 0,0471 | 0,0393 | 0,0382 | 0,0376 | 0,0357 | 0,0426 | 0,0400 | 0,0452 | 0,0476 | 0,0495 | 0,0514 |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,0454 | 0,0436 | 0,0474 | 0,0375 | 0,0375 | 0,0375 | 0,0342 | 0,0392 | 0,0382 | 0,0469 | 0,0446 | 0,0478 | 0,0460 |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,0430 | 0,0449 | 0,0417 | 0,0338 | 0,0359 | 0,0342 | 0,0326 | 0,0367 | 0,0362 | 0,0441 | 0,0412 | 0,0442 | 0,0454 |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,0402 | 0,0366 | 0,0375 | 0,0334 | 0,0341 | 0,0341 | 0,0315 | 0,0357 | 0,0336 | 0,0404 | 0,0376 | 0,0410 | 0,0409 |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,0390 | 0,0437 | 0,0358 | 0,0338 | 0,0349 | 0,0277 | 0,0294 | 0,0357 | 0,0316 | 0,0405 | 0,0359 | 0,0378 | 0,0344 |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,0370 | 0,0112 | 0,0434 | 0,0334 | 0,0282 | 0,0287 | 0,0249 | 0,0338 | 0,0301 | 0,0397 | 0,0328 | 0,0344 | 0,0296 |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,0370 |        | 0,0434 | 0,0362 | 0,0316 | 0,0285 | 0,0278 | 0,0336 | 0,0272 | 0,0392 | 0,0347 | 0,0291 | 0,0310 |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,0373 |        |        |        | 0,0284 | 0,0120 | 0,0099 | 0,0319 | 0,0272 | 0,0425 | 0,0294 | 0,0312 | 0,0229 |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,0382 |        |        |        | 0,0254 |        | 0,0094 | 0,0387 | 0,0262 | 0,0409 | 0,0296 | 0,0282 | 0,0237 |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,0384 |        |        |        | 0,0245 |        |        | 0,0283 | 0,0231 | 0,0392 | 0,0299 | 0,0296 | 0,0246 |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,0392 |        |        |        | 0,0274 |        |        | 0,0203 | 0,0255 | 0,0421 | 0,0270 | 0,0263 |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,0390 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0160 | 0,0406 | 0,0204 | 0,0329 |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,0482 |        |        |        |        |        |        |        | 0,0062 | 0,0452 | 0,0352 | 0,0306 |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,0437 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0328 | 0,0118 | 0,0397 |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,0496 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0328 | 0,0303 |        |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,0352 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0313 | 0,0234 | 0,0115 |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,0436 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0249 |        |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,0137 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0137 |        |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,0106 |        |        |        |        |        |        |        |        | 0,0106 |        |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteorodaten-Bericht - Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 2)

199,00m - GH04\_NORDEX

| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ON0 | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,18   | 0,23 | 0,20  | 0,17  | 0,16 | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,19 | 0,20   | 0,21   |
| 0      |        | 0,49  | 0,34   | 0,39 | 0,29  | 0,29  | 0,31 | 0,26  | 0,23  | 0,34 | 0,29  | 0,38  | 0,41 | 0,41   | 0,34   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,44   | 0,44 | 0,41  | 0,39  | 0,37 | 0,37  | 0,36  | 0,46 | 0,43  | 0,47  | 0,46 | 0,50   | 0,48   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,26   | 0,27 | 0,25  | 0,22  | 0,21 | 0,20  | 0,20  | 0,26 | 0,25  | 0,29  | 0,28 | 0,30   | 0,29   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,18   | 0,20 | 0,17  | 0,15  | 0,15 | 0,14  | 0,14  | 0,19 | 0,19  | 0,20  | 0,20 | 0,21   | 0,20   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,16   | 0,17 | 0,15  | 0,13  | 0,12 | 0,12  | 0,13  | 0,16 | 0,15  | 0,18  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,12  | 0,15 | 0,14  | 0,17  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,15   | 0,16 | 0,13  | 0,12  | 0,11 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,15   | 0,16 | 0,13  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,16   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,16   | 0,17   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,15   | 0,16 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,12  | 0,14 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,15   | 0,17 | 0,14  | 0,11  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,16  | 0,17 | 0,17   | 0,17   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,15   | 0,15 | 0,12  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,12  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,17   | 0,16   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,16   | 0,17 | 0,14  | 0,11  | 0,13 | 0,11  | 0,11  | 0,14 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,17   | 0,16   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,15   | 0,13 | 0,14  | 0,12  | 0,12 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,16   | 0,16   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,16   |      | 0,16  | 0,14  | 0,13 | 0,11  | 0,11  | 0,13 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,16   | 0,17   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 | 0,09  | 0,08  | 0,14 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,17   | 0,16   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,16   |      |       |       | 0,12 |       | 0,10  | 0,15 | 0,14  | 0,14  | 0,17 | 0,17   | 0,15   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,13 | 0,14  | 0,14  | 0,17 | 0,17   | 0,16   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,16   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,14 | 0,14  | 0,13  | 0,16 | 0,17   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,13  | 0,16 | 0,17   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      | 0,13  | 0,13  | 0,18 | 0,17   |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,14   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,16 | 0,17   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,18 |        |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,12   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,10  | 0,14 | 0,13   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,11   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,07   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,07  |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwender/in:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteoraten-Bericht - Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)

#### Mittel + 1.28 x StdAbw der Turbulenz (IEC ed. 3)

199,00m - GH04\_NORDEX

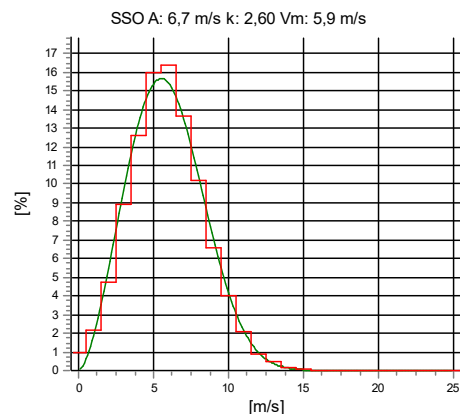
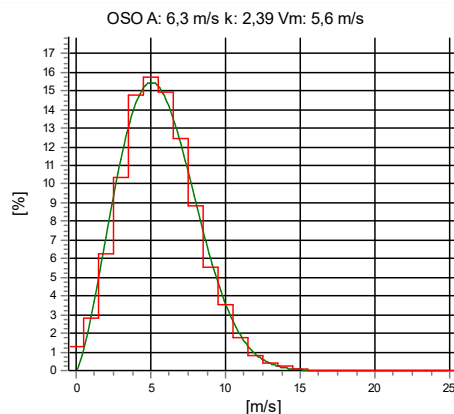
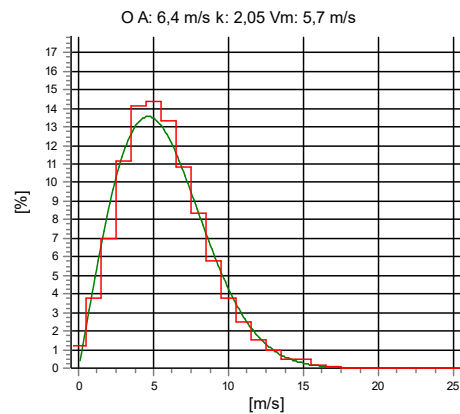
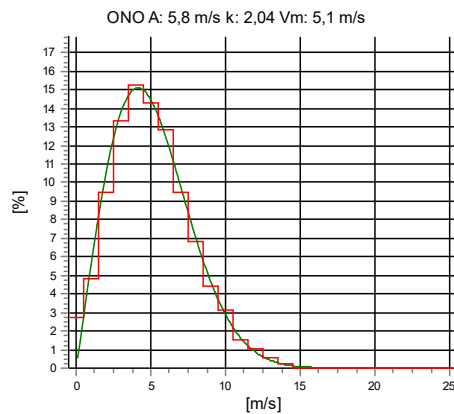
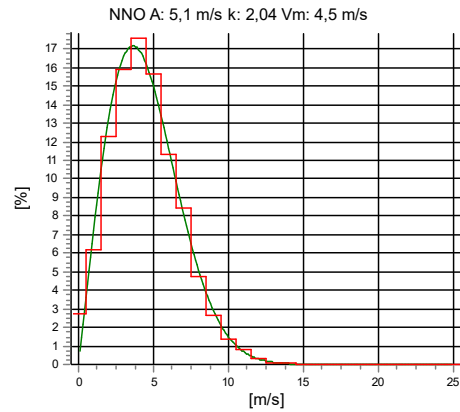
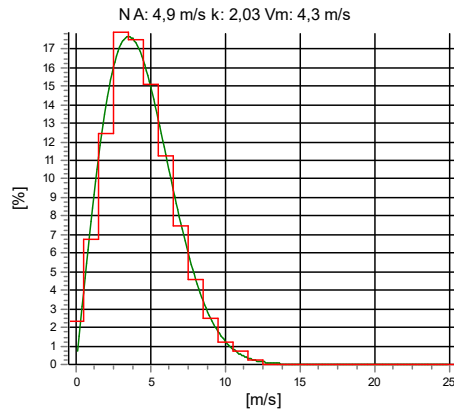
| Klasse | Anfang | Ende  | Mittel | 0-N  | 1-NN0 | 2-ONO | 3-O  | 4-OSO | 5-SSO | 6-S  | 7-SSW | 8-WSW | 9-W  | 10-WNW | 11-NNW |
|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| Mittel |        |       | 0,20   | 0,25 | 0,22  | 0,19  | 0,17 | 0,16  | 0,15  | 0,18 | 0,17  | 0,19  | 0,21 | 0,22   | 0,23   |
| 0      |        | 0,49  | 0,39   | 0,44 | 0,34  | 0,34  | 0,36 | 0,30  | 0,26  | 0,40 | 0,34  | 0,45  | 0,47 | 0,47   | 0,39   |
| 1      | 0,50   | 1,49  | 0,48   | 0,48 | 0,45  | 0,43  | 0,41 | 0,40  | 0,40  | 0,50 | 0,47  | 0,51  | 0,50 | 0,55   | 0,53   |
| 2      | 1,50   | 2,49  | 0,29   | 0,30 | 0,28  | 0,24  | 0,24 | 0,22  | 0,22  | 0,29 | 0,28  | 0,32  | 0,31 | 0,33   | 0,32   |
| 3      | 2,50   | 3,49  | 0,20   | 0,22 | 0,18  | 0,17  | 0,16 | 0,15  | 0,16  | 0,21 | 0,20  | 0,22  | 0,22 | 0,23   | 0,22   |
| 4      | 3,50   | 4,49  | 0,17   | 0,18 | 0,16  | 0,14  | 0,14 | 0,13  | 0,14  | 0,18 | 0,16  | 0,19  | 0,19 | 0,20   | 0,20   |
| 5      | 4,50   | 5,49  | 0,17   | 0,17 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,13  | 0,16 | 0,16  | 0,18  | 0,18 | 0,19   | 0,19   |
| 6      | 5,50   | 6,49  | 0,16   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,12 | 0,12  | 0,13  | 0,16 | 0,15  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 7      | 6,50   | 7,49  | 0,16   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,16  | 0,18  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 8      | 7,50   | 8,49  | 0,16   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 9      | 8,50   | 9,49  | 0,17   | 0,18 | 0,15  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,13  | 0,15 | 0,15  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 10     | 9,50   | 10,49 | 0,17   | 0,19 | 0,15  | 0,12  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,17  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 11     | 10,50  | 11,49 | 0,16   | 0,16 | 0,13  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,13  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,18   | 0,18   |
| 12     | 11,50  | 12,49 | 0,17   | 0,18 | 0,15  | 0,12  | 0,14 | 0,11  | 0,12  | 0,15 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,18   | 0,17   |
| 13     | 12,50  | 13,49 | 0,16   | 0,14 | 0,16  | 0,13  | 0,13 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,17   | 0,17   |
| 14     | 13,50  | 14,49 | 0,17   |      | 0,18  | 0,15  | 0,14 | 0,12  | 0,12  | 0,14 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,17   | 0,18   |
| 15     | 14,50  | 15,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 | 0,10  | 0,08  | 0,15 | 0,15  | 0,16  | 0,18 | 0,18   | 0,16   |
| 16     | 15,50  | 16,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       | 0,10  | 0,16 | 0,15  | 0,15  | 0,18 | 0,17   | 0,15   |
| 17     | 16,50  | 17,49 | 0,17   |      |       |       | 0,13 |       |       | 0,14 | 0,15  | 0,15  | 0,18 | 0,18   | 0,16   |
| 18     | 17,50  | 18,49 | 0,17   |      |       |       | 0,14 |       |       | 0,14 | 0,14  | 0,15  | 0,17 | 0,18   |        |
| 19     | 18,50  | 19,49 | 0,17   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,14  | 0,16 | 0,18   |        |
| 20     | 19,50  | 20,49 | 0,18   |      |       |       |      |       |       |      | 0,14  | 0,14  | 0,19 | 0,18   |        |
| 21     | 20,50  | 21,49 | 0,15   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,16 | 0,18   |        |
| 22     | 21,50  | 22,49 | 0,16   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,19 |        |        |
| 23     | 22,50  | 23,49 | 0,13   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,11  | 0,15 | 0,13   |        |
| 24     | 23,50  | 24,49 | 0,13   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,09  |      |        |        |
| 25     | 24,50  | 25,49 | 0,08   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,08  |      |        |        |
| 26     | 25,50  | 26,49 | 0,06   |      |       |       |      |       |       |      |       | 0,06  |      |        |        |
| 27     | 26,50  | 27,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 28     | 27,50  | 28,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 29     | 28,50  | 29,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 30     | 29,50  | 30,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 31     | 30,50  | 31,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 32     | 31,50  | 32,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 33     | 32,50  | 33,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 34     | 33,50  | 34,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 35     | 34,50  | 35,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 36     | 35,50  | 36,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 37     | 36,50  | 37,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 38     | 37,50  | 38,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 39     | 38,50  | 39,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 40     | 39,50  | 40,49 |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |
| 41     | 40,50  |       |        |      |       |       |      |       |       |      |       |       |      |        |        |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH04\_NORDEX



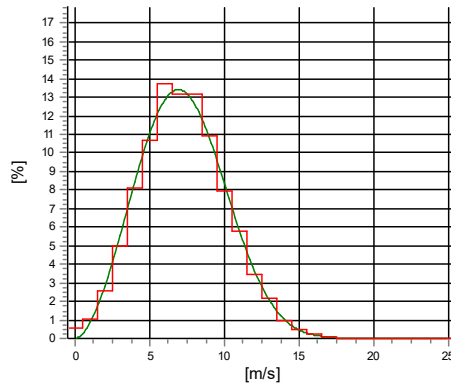
Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

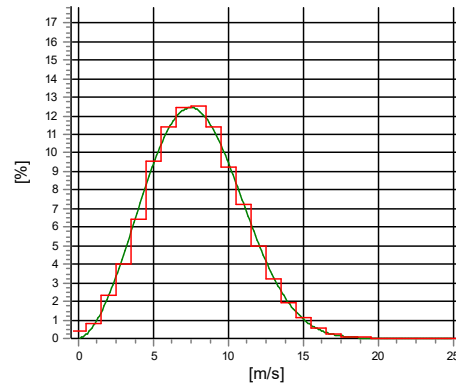
### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Häufigkeits/Weibull-Grafiken

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH04\_NORDEX

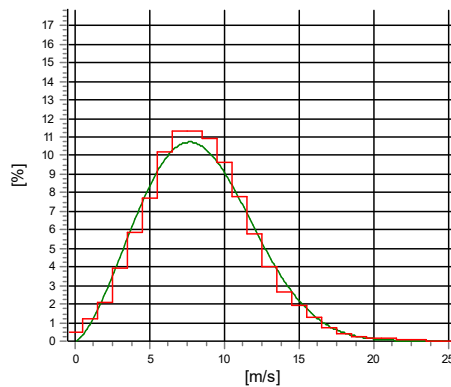
SSA: 8,1 m/s k: 2,75 Vm: 7,2 m/s



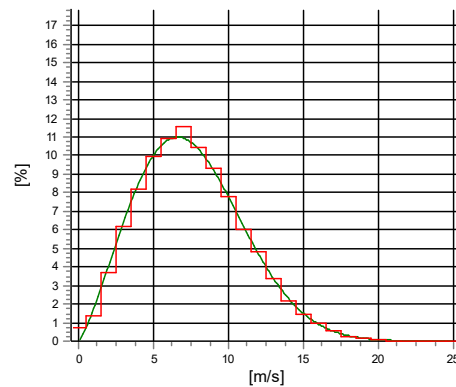
SSW A: 8,8 m/s k: 2,76 Vm: 7,8 m/s



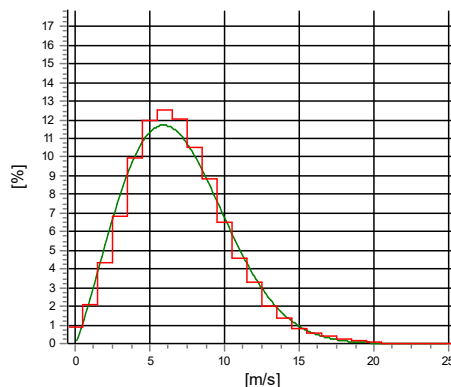
WSW A: 9,4 m/s k: 2,50 Vm: 8,3 m/s



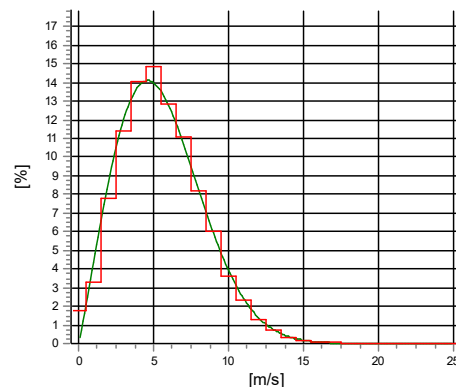
W A: 8,5 m/s k: 2,27 Vm: 7,6 m/s



WNW A: 7,8 m/s k: 2,19 Vm: 6,9 m/s



NNW A: 6,3 m/s k: 2,10 Vm: 5,6 m/s

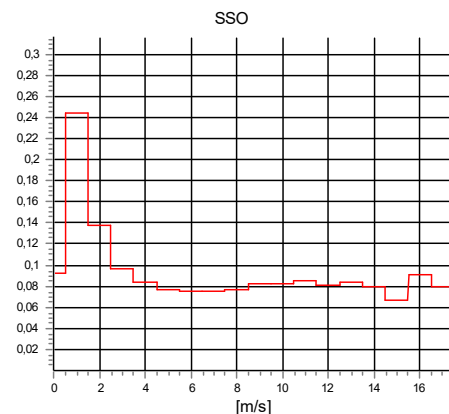
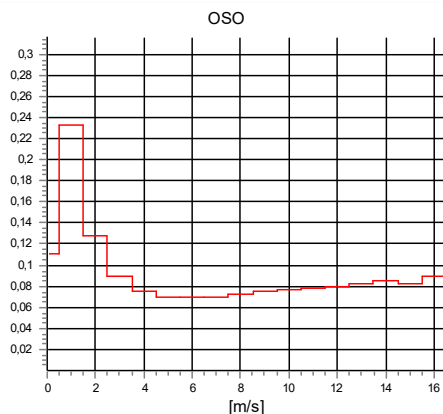
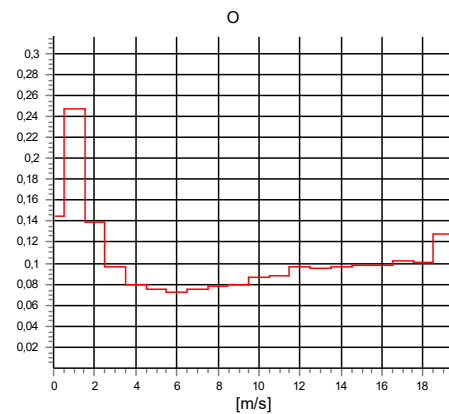
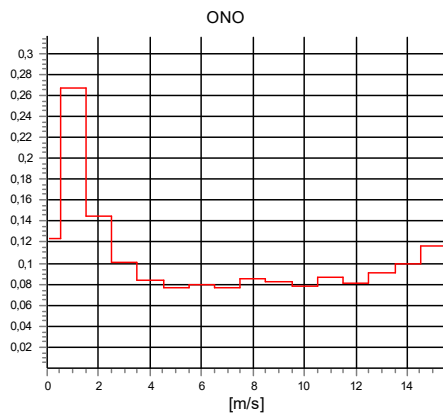
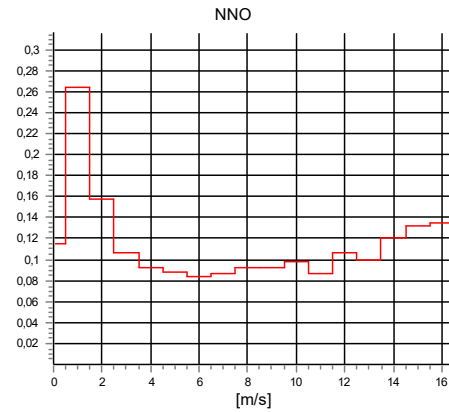
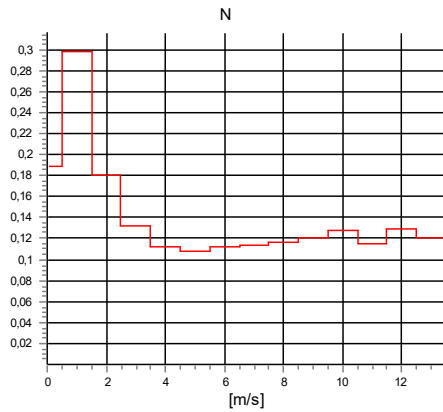


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH04\_NORDEX

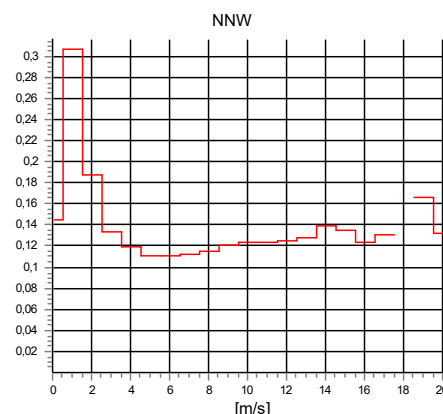
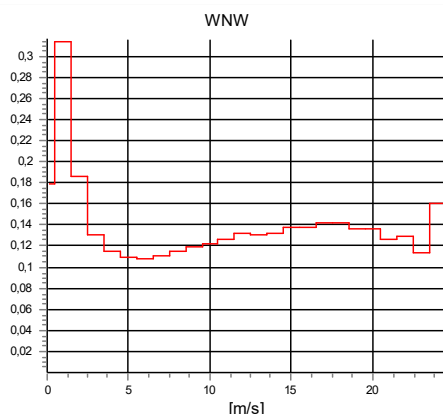
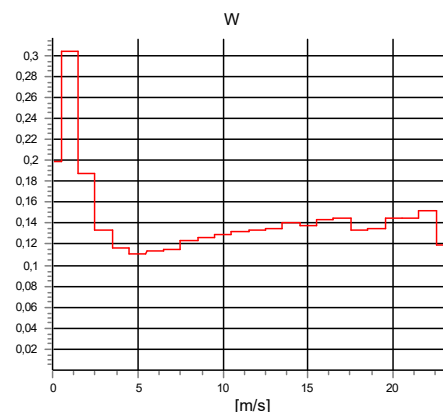
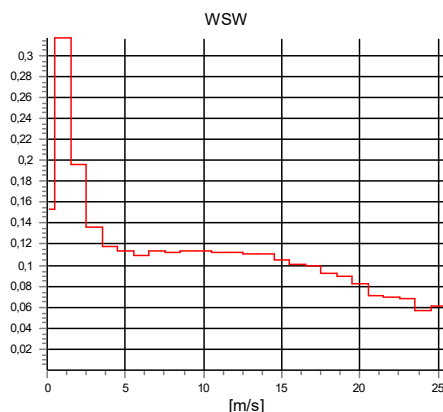
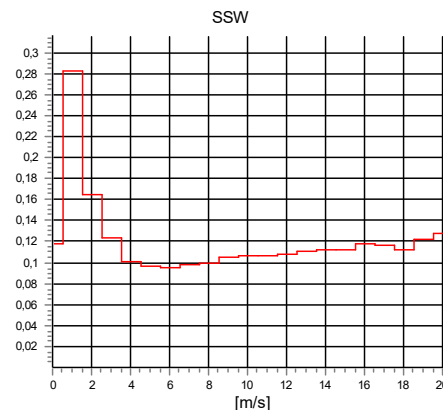
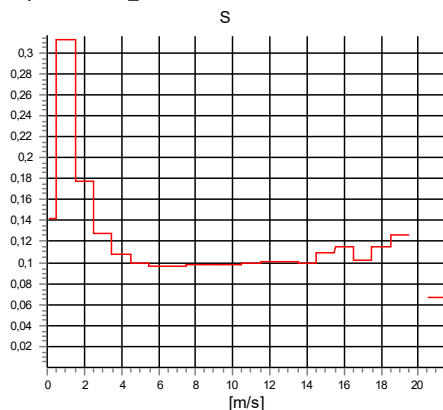


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteodaten-Bericht - Sektorweise Grafiken mittlere Turbulenz

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH04\_NORDEX



Projekt:  
**Giershagen**

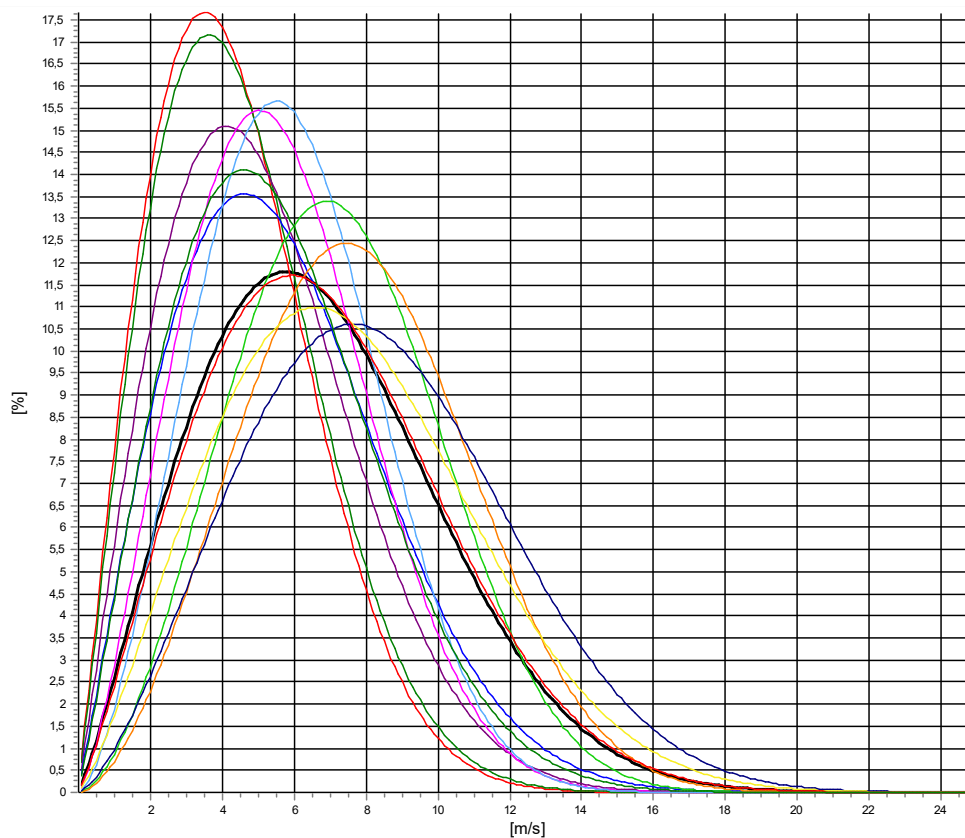
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:40

### Meteorodaten-Bericht - Weibulldaten-Übersicht

**Mast:** wt GH04\_NORDEX; GH04; Windverhältnisse und Turbulenz **Zeitraum:** Ausgewählter Bereich: 01.01.2011 - 01.01.2026 (180,0 Monate)  
**Höhe:** 199,00m - GH04\_NORDEX

#### Weibulldaten

| Sektor        | A<br>[m/s]  | k            | f             | Mittlere Windgeschw.<br>[m/s] |
|---------------|-------------|--------------|---------------|-------------------------------|
| 0-N           | 4,90        | 2,032        | 4,06          | 4,35                          |
| 1-NNO         | 5,06        | 2,037        | 3,18          | 4,48                          |
| 2-ONO         | 5,76        | 2,040        | 3,99          | 5,10                          |
| 3-O           | 6,42        | 2,047        | 5,46          | 5,69                          |
| 4-OSO         | 6,32        | 2,393        | 5,81          | 5,60                          |
| 5-SSO         | 6,65        | 2,597        | 6,11          | 5,91                          |
| 6-S           | 8,14        | 2,749        | 8,56          | 7,25                          |
| 7-SSW         | 8,79        | 2,756        | 12,77         | 7,82                          |
| 8-WSW         | 9,42        | 2,469        | 13,59         | 8,36                          |
| 9-W           | 8,53        | 2,272        | 16,11         | 7,56                          |
| 10-WNW        | 7,80        | 2,193        | 13,10         | 6,91                          |
| 11-NNW        | 6,28        | 2,096        | 7,27          | 5,56                          |
| <b>Mittel</b> | <b>7,68</b> | <b>2,167</b> | <b>100,00</b> | <b>6,80</b>                   |



|                                       |                                      |                                      |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| — Alle A: 7,7 m/s k: 2,17 Vm: 6,8 m/s | — N A: 4,9 m/s k: 2,03 Vm: 4,3 m/s   | — NNO A: 5,1 m/s k: 2,04 Vm: 4,5 m/s | — ONO A: 5,8 m/s k: 2,04 Vm: 5,1 m/s |
| — O A: 6,4 m/s k: 2,05 Vm: 5,7 m/s    | — OSO A: 6,3 m/s k: 2,39 Vm: 5,6 m/s | — SSO A: 6,7 m/s k: 2,60 Vm: 5,9 m/s | — S A: 8,1 m/s k: 2,75 Vm: 7,2 m/s   |
| — SSW A: 8,8 m/s k: 2,76 Vm: 7,8 m/s  | — WSW A: 9,4 m/s k: 2,47 Vm: 8,4 m/s | — W A: 8,5 m/s k: 2,27 Vm: 7,6 m/s   | — WNW A: 7,8 m/s k: 2,19 Vm: 6,9 m/s |
| — NNW A: 6,3 m/s k: 2,10 Vm: 5,6 m/s  |                                      |                                      |                                      |

## II.D Extremwind

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - Hauptergebnis

**Berechnung:** 1268-0009 Extremwind

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

#### Zusammenfassung der Daten/Berechnungen

|                           |                                                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Neue WEA                  | 4                                                                             |
| WEA-Klasse S              | 4                                                                             |
| Nabenhöhen, min,max       | 162,5m, 199,0m                                                                |
| Standortmasten            | 4                                                                             |
| wt GH01_NORDEX Extremwind | 199m, 7,6Jahr(e), 91% verfügbar                                               |
| wt GH02_NORDEX Extremwind | 199m, 7,6Jahr(e), 91% verfügbar                                               |
| wt GH03_NORDEX Extremwind | 163m, 7,6Jahr(e), 91% verfügbar                                               |
| wt GH04_NORDEX Extremwind | 199m, 7,6Jahr(e), 91% verfügbar                                               |
| Verdrängungshöhe          | Nein                                                                          |
| WASP-Berechnung           | Nein                                                                          |
| WEng-Berechnung           | Nein                                                                          |
| WASP-CFD-Berechnung       | Nein                                                                          |
| Flowres-Berechnung        | Nein                                                                          |
| Durchgeführte Prüfungen   | 1 von 10 Hauptprüfungen durchgeführt<br>0 von 4 Andere Prüfungen durchgeführt |
| LOAD RESPONSE             | Nein                                                                          |



### Hauptergebnis

Extrembedingungen  
(b) Extremwind **OK**

#### Ergebnisdetails

|                             | WEA-Klasse | Methode | Qualität | WEA Mittel | Max WEA | Min WEA | WEA OK | WEA Achtung | WEA Kritisch |
|-----------------------------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|--------|-------------|--------------|
| Extrembedingungen           |            |         |          |            |         |         |        |             |              |
| (b) Extremwind u50j [m/s] S | AM         | A+C     | 33,4     | 34,1       | 31,9    | 4       | 0      | 0           | 0            |

\* Parameter für Windgeschwindigkeits-Bereich geprüft (u), Zusammenfassung in einem Wert nicht möglich.



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - WEA-Ergebnisse

**Berechnung:** 1268-0009 Extremwind

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

#### Hauptprüfungen - WEA

Kriterien

**Kritisch**  
**Achtung**  
**OK**

Masten

A wt GH01\_NORDEX Extremwind  
B wt GH02\_NORDEX Extremwind  
C wt GH03\_NORDEX Extremwind  
D wt GH04\_NORDEX Extremwind

| Hauptprüfungen |          |        |      |                   |
|----------------|----------|--------|------|-------------------|
|                | WEA-Name | Klasse | Mast | Extremwind Gesamt |
|                |          |        |      | [m/s]             |
| 1              | GH01     | S      | A    | 33,9 OK           |
| 2              | GH02     | S      | B    | 34,1 OK           |
| 3              | GH03     | S      | C    | 31,9 OK           |
| 4              | GH04     | S      | D    | 33,5 OK           |



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Details & Annahmen

**Berechnung:** 1268-0009 Extremwind

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

### Allgemeine Daten, WEA-Ergebnisse

|                         |        |      |      |
|-------------------------|--------|------|------|
|                         | WEA    | Min  | Max  |
|                         | Mittel | WEA  | WEA  |
| u50j (Extremwind) [m/s] | 33,4   | 31,9 | 34,1 |

### Auslegungsparameter IEC-Klassen

|                              |                      |              |              |
|------------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|                              |                      | Klasse S [1] | Klasse S [2] |
| Vref (Extremwind)            | [m/s]                | 41,3         | 40,3         |
| Mittlere Windgeschw.         | [m/s]                | 7,5          | 7,5          |
| k-Parameter                  | [-]                  | 2,4          | 2,4          |
| I15 (mittlere TI bei 15 m/s) | [-]                  | *)           | *)           |
| Luftdichte                   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 1,225        | 1,225        |
| Shear                        | [-]                  | 0,25         | 0,25         |

\*) Windgeschwindigkeitsabhängige TI90 und TI\_Extreme

|                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 30,0 |
| Klasse S [1] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Klasse S [2] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

### Mastdaten

| Name             | Zweck                   | Haupthöhe<br>[m] | Shear-Höhen<br>[m] | Dauer<br>[Jahr(e)] | Verfügbarkeit<br>[%] | Weitere Signale |
|------------------|-------------------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| A wt GH01_NORDEX | Extremwind Standortmast | 199,0            |                    | 7,6                | 90,8                 | TI              |
| B wt GH02_NORDEX | Extremwind Standortmast | 199,0            |                    | 7,6                | 90,8                 | TI              |
| C wt GH03_NORDEX | Extremwind Standortmast | 162,5            |                    | 7,6                | 90,8                 | TI              |
| D wt GH04_NORDEX | Extremwind Standortmast | 199,0            |                    | 7,6                | 90,8                 | TI              |

### Langzeitkorrektur

Keine Korrektur, Daten werden als repräsentativ angenommen

### WEA

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ           | Nenn-leis-tung<br>[kW] | Rotor-durch-messer<br>[m] | Naben-höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Quelle | Name                           |
|----|---------|-----------|-------|------------|---------------|------------------------|---------------------------|-------------------|------------------|--------|--------------------------------|
| 1  | 486.556 | 5.694.572 | 414,4 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                  | 175,0                     | 199,0             | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 2  | 486.814 | 5.694.284 | 417,2 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                  | 175,0                     | 199,0             | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 3  | 487.081 | 5.694.005 | 417,7 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                  | 175,0                     | 162,5             | S [2]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 4  | 486.503 | 5.693.807 | 414,6 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                  | 175,0                     | 199,0             | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Extremwind

**Berechnung:** 1268-0009 Extremwind  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)  
**Ergebnis:** OK

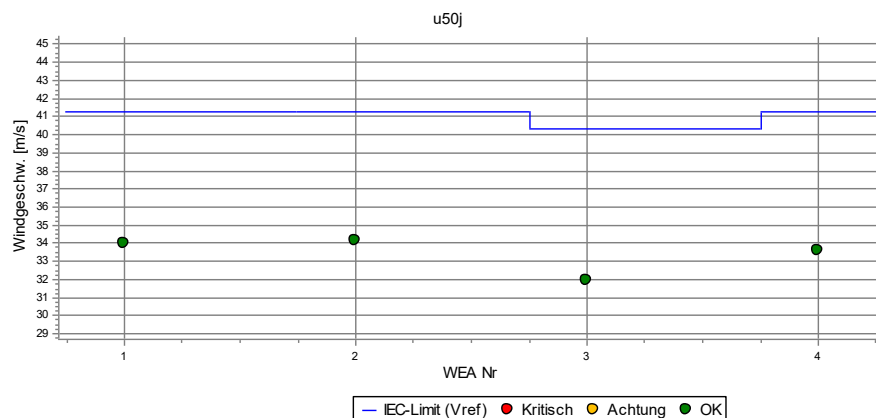
### Grundlagen der Prüfung

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verwendete Methode</b>  | AM_Kein Modell                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | (Qualität: A+C)                                                                                                                                                                     |
| <b>Methodendetails</b>     | Statistisches Modell Jährliches Maximum & Gumbel *)<br>Ausbreitungsmodell Kein Modell (Mast ist repräsentativ)<br>Weitere Einstellungen Luftdichtekorrekturen                                                                                                                                                                                 | Individuelle Mittelwerte aus Luftdichte-Prüfung verwenden                                                                                                                           |
| <b>Verfügbare Methoden</b> | Statistisches Modell Ausbreitungsmodell<br>AM (A) Downscaling (mit Scaler) (C)<br>POT-N (B) WAsP-CFD / Flowres (erweiterte Mast-WEA Speed-ups)<br>Weibull (C) WEng (Sektorweise Mast-zu-WEA Speed-Up) (C)<br>WAsP (Sektorweise Speed-Up) (C)<br>Shear (nur sektorweise Vertikalextrapolation) (C)<br>Kein Modell (Mast ist repräsentativ) (C) | Weitere Einstellungen<br>Luftdichtekorrekturen<br>Gangzeit-Indexkorrektur<br>k-Parameter vorkonditioniert<br>3s-Bö Schätzung<br>Sicherheitsfaktor für COV > 0,15 (IEC61400-1 Ed. 4) |
| <b>Anwender-Anmerkung</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |

### IEC-Limits

Siehe IEC-Anforderung in Ergebnis (Tabelle)

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

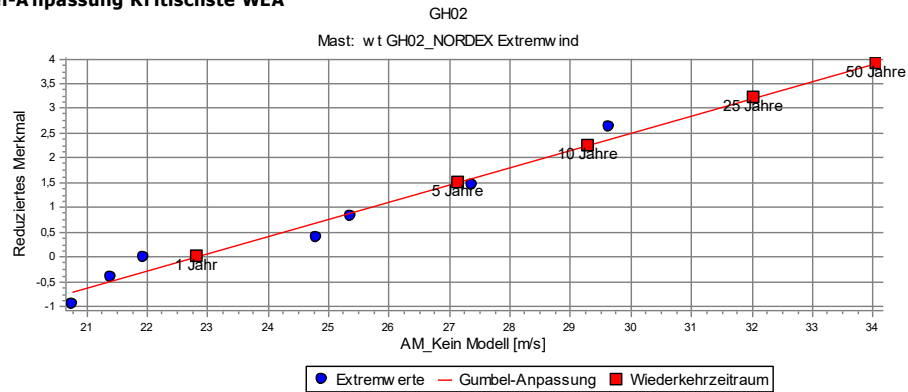
| WEA  | Klasse | Mast | IEC-Limits | u50j  | Luftdichtekorrekturen | Sqrt(n) (Sicherheitsfaktor) |
|------|--------|------|------------|-------|-----------------------|-----------------------------|
|      |        |      | Max        | [m/s] | [-]                   | [-]                         |
| GH01 | S      | A    | 41,3       | 33,9  | 1,00                  | 1,00                        |
| GH02 | S      | B    | 41,3       | 34,1  | 1,00                  | 1,00                        |
| GH03 | S      | C    | 40,3       | 31,9  | 1,00                  | 1,00                        |
| GH04 | S      | D    | 41,3       | 33,5  | 1,00                  | 1,00                        |

Projekt:  
**Giershagen**

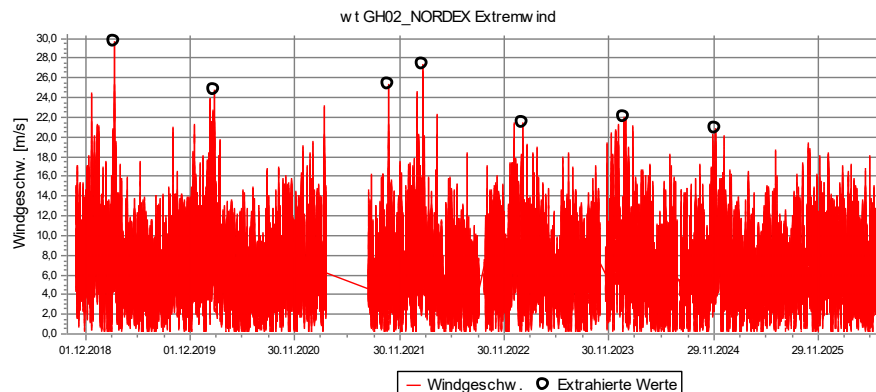
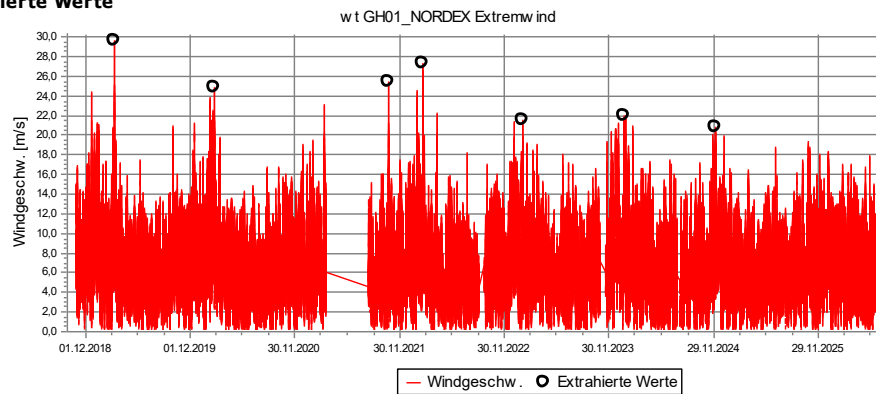
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Extremwind

**Berechnung:** 1268-0009 Extremwind  
**Gumbel-Anpassung Kritischste WEA**



## Extrahierte Werte

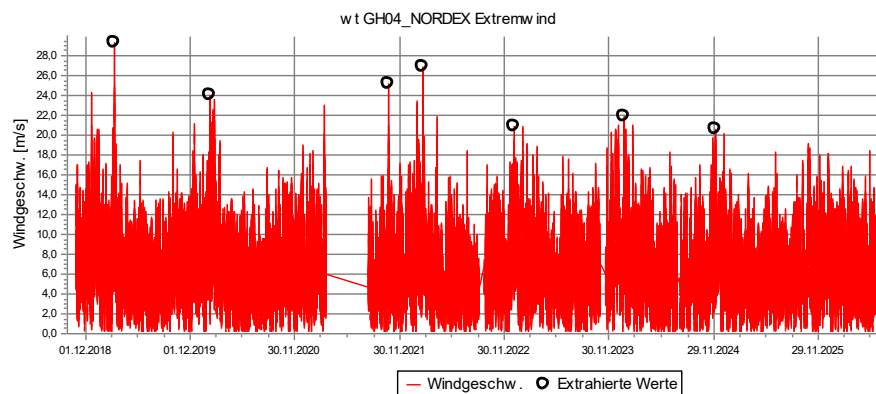
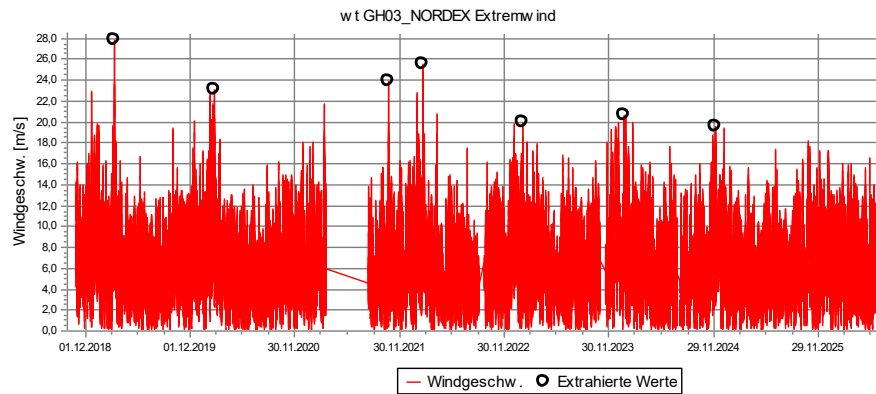


Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
18.09.2026 08:10/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Extremwind

Berechnung: 1268-0009 Extremwind



## II.E Ergebnisse Effektivturbulenzen Site Compliance

### II.E.1 Neuplanung nach ed. 4

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:43/4.3.250

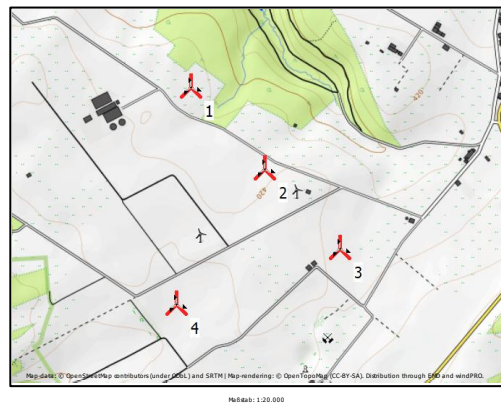
#### SITE COMPLIANCE - Hauptergebnis

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

#### Zusammenfassung der Daten/Berechnungen

|                         |                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Neue WEA                | 4                                                                             |
| WEA-Klasse S            | 4                                                                             |
| Nabenhöhen, min,max     | 162,5m, 199,0m                                                                |
| Standortmasten          | 4                                                                             |
| wt GH01_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH02_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH03_NORDEX          | 163m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH04_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| Verdrängungshöhe        | Nein                                                                          |
| WASP-Berechnung         | Nein                                                                          |
| WEng-Berechnung         | Nein                                                                          |
| WASP-CFD-Berechnung     | Nein                                                                          |
| Flowres-Berechnung      | Nein                                                                          |
| Durchgeführte Prüfungen | 2 von 10 Hauptprüfungen durchgeführt<br>0 von 4 Andere Prüfungen durchgeführt |
| LOAD RESPONSE           | Nein                                                                          |



#### Hauptergebnis

Prüfe Design-Lastfall:

|                            |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |                                          |
| Komplexität Gelände        | OK                                       |
| Ermüdung/Normalbedingungen |                                          |
| (b) Effektive Turbulenz    | Kritisch DLC1.2 (+DLC3.1,DLC4.1,DLC6.4)* |

\*) DLC1.2 ist in LOAD RESPONSE implementiert. DLCs 3.1,4.1,6.4 sind weniger bedeutend.

#### Ergebnisdetails

|                            | WEA-Klasse | Methode | Qualität    | WEA Mittel | Max WEA | Min WEA | WEA OK | WEA Achtung | WEA Kritisch |
|----------------------------|------------|---------|-------------|------------|---------|---------|--------|-------------|--------------|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |            |         |             |            |         |         |        |             |              |
| Komplexität Gelände        | Cct        | [-]     | Aktives DHM | 1,00       | 1,00    | 1,00    | 4      | 0           | 0            |
| Ermüdung/Normalbedingungen |            |         |             |            |         |         |        |             |              |
| (b) Effektive Turbulenz    | oeff(u)*   | [-] S   | Mast        | A+-        | -       | -       | 0      | 1           | 3            |

\* Parameter für Windgeschwindigkeits-Bereich geprüft (u), Zusammenfassung in einem Wert nicht möglich.



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:43/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - WEA-Ergebnisse

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

### Hauptprüfungen - WEA

Kriterien  
**Kritisch**  
*Achtung*  
**OK**

Masten  
A wt GH01\_NORDEX  
B wt GH02\_NORDEX  
C wt GH03\_NORDEX  
D wt GH04\_NORDEX

| Hauptprüfungen |        |      |                     |                     |                 |
|----------------|--------|------|---------------------|---------------------|-----------------|
| WEA-Name       | Klasse | Mast | Komplexität Gelände | Effektive Turbulenz | Gesamt          |
|                |        |      | [-]                 | [-]                 |                 |
| 1 GH01         | S      | A    | Keine               | <b>Kritisch</b>     | <b>Kritisch</b> |
| 2 GH02         | S      | B    | Keine               | <b>Kritisch</b>     | <b>Kritisch</b> |
| 3 GH03         | S      | C    | Keine               | <b>Kritisch</b>     | <b>Kritisch</b> |
| 4 GH04         | S      | D    | Keine               | <i>Achtung</i>      | <i>Achtung</i>  |



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:43/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Details & Annahmen

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

### Allgemeine Daten, WEA -Ergebnisse

|                                   |        |      |      |
|-----------------------------------|--------|------|------|
|                                   | WEA    | Min  | Max  |
|                                   | Mittel | WEA  | WEA  |
| Mittlere Umgebungs-TI @ 15m/s [-] | 0,12   | 0,12 | 0,12 |

### Auslegungsparameter IEC-Klassen

|                              |                      | Klasse S [1] | Klasse S [2] |
|------------------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Vref (Extremwind)            | [m/s]                | 41,3         | 40,3         |
| Mittlere Windgeschw.         | [m/s]                | 7,5          | 7,5          |
| k-Parameter                  | [-]                  | 2,4          | 2,4          |
| I15 (mittlere TI bei 15 m/s) | [-]                  | *)           | *)           |
| Luftdichte                   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 1,225        | 1,225        |
| Shear                        | [-]                  | 0,25         | 0,25         |

\*) Windgeschwindigkeitsabhängige TI90 und TI\_Extreme

|                        | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 30,0 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Klasse S [1] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Klasse S [2] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

### Mastdaten

| Name             | Zweck        | Haupthöhe<br>[m] | Shear-Höhen<br>[m] | Dauer<br>[Jahr(e)] | Verfügbarkeit<br>[%] | Weitere Signale |
|------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| A wt GH01_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| B wt GH02_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| C wt GH03_NORDEX | Standortmast | 162,5            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| D wt GH04_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |

### Langzeitkorrektur

Keine Korrektur, Daten werden als repräsentativ angenommen

### WEA

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ           | Nenn-<br>leis-<br>tung<br>[kW] | Rotor-<br>durch-<br>messer<br>[m] | Naben-<br>höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Quelle | Name                           |
|----|---------|-----------|-------|------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|--------|--------------------------------|
| 1  | 486.556 | 5.694.572 | 414,4 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                          | 175,0                             | 199,0                 | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 2  | 486.814 | 5.694.284 | 417,2 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                          | 175,0                             | 199,0                 | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 3  | 487.081 | 5.694.005 | 417,7 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                          | 175,0                             | 162,5                 | S [2]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 4  | 486.503 | 5.693.807 | 414,6 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                          | 175,0                             | 199,0                 | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:43/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Komplexität Gelände

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

**Ergebnis:** OK

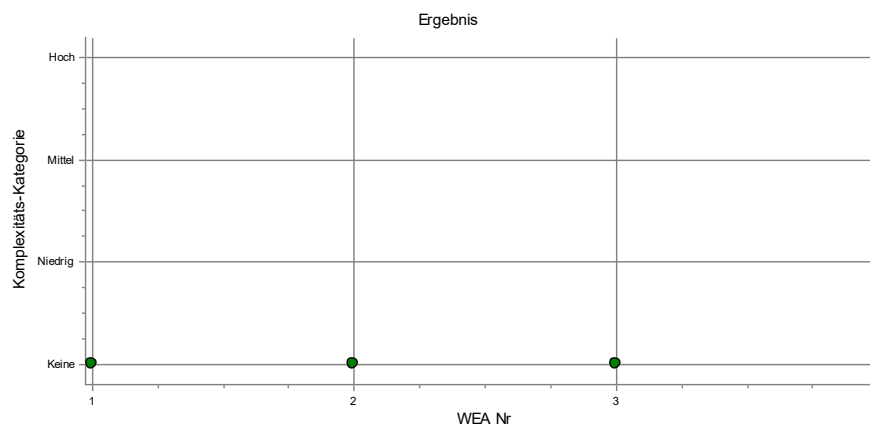
### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Aktives DHM  
**Methodendetails** Höhenmodell (Linien- oder Höhenraster-Objekt)  
Rasterweite: 50,00 m  
Sektoranpassung nicht erweitern  
**Verfügbare Methoden** Aktives DHM  
Offshore (flaches Gelände)  
**Anwender-Anmerkung**

### IEC-Limits

|             | Keine | Niedrig | Mittel | Hoch |
|-------------|-------|---------|--------|------|
| Höchste TVI | <2%   | ≥2%     | ≥4%    | ≥6%  |
| Höchste TSI | <10°  | ≥10°    | ≥15°   | ≥20° |
| Cct         | 1,00  | 1,05    | 1,10   | 1,15 |

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

| WEA  | Klasse | Komplexitäts-Kategorie | Cct  | Höchste TSI [Deg] | Höchste TVI [%] |
|------|--------|------------------------|------|-------------------|-----------------|
| GH01 | S      | Keine                  | 1,00 | 3,0               | 1,3             |
| GH02 | S      | Keine                  | 1,00 | 3,0               | 1,2             |
| GH03 | S      | Keine                  | 1,00 | 1,9               | 0,9             |
| GH04 | S      | Keine                  | 1,00 | 2,6               | 1,4             |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierter Anwender:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26632 Großheide  
+49 (0) 4936 6886-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:43/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Effektive Turbulenz

Berechnung: 1268-0008 Standsicherheit Giershagen

Auslegungsnorm: IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

Ergebnis: **Kritisch**

### Grundlagen der Prüfung

Verwendete Methode: Mast\_Nein

(Qualität: A+)

#### Methodendetails

Turbulenzdaten

Umgebungsturbulenz von Messmast

Mittel  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 10$

Std.abw.  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 50$ , Anpassungstyp: Automatisch

Ermittlung des 90%-Quantils: Normale Näherung verwenden ( $k_p=1,28$ )

Ausbreitungsmodell

Keine Skalierung

Turbulenzstruktur-Korrektur

Komplexität: Gelände

Frandsen-Modell

$m = 14$ , Wake-Breite: variabel

Korrektur für große Windfarm: Keine WEA

#### Verfügbare Methoden

Turbulenzdaten

Ausbreitungsmodell

Skalierung

Turbulenzstruktur-Korrektur

Korrektur für große Windfarm

Sektormanagement

Mast (A)

WASP-CFD/Hawes-Turbulenz (Zielfreie) (A)

Asymptotisch

Komplexität: Gelände

Automatisch

Alle WEA

Wing-Turbulenz (A)

Konstanter  $\sigma$ -Faktor

Wing-Turbulenzkomponenten

Keine WEA

Keine WEA

WASP-Sektor-Speedup (B)

Einheitlich

Keine Korrektur

Keine WEA

Keine WEA

Keine Skalierung (-)

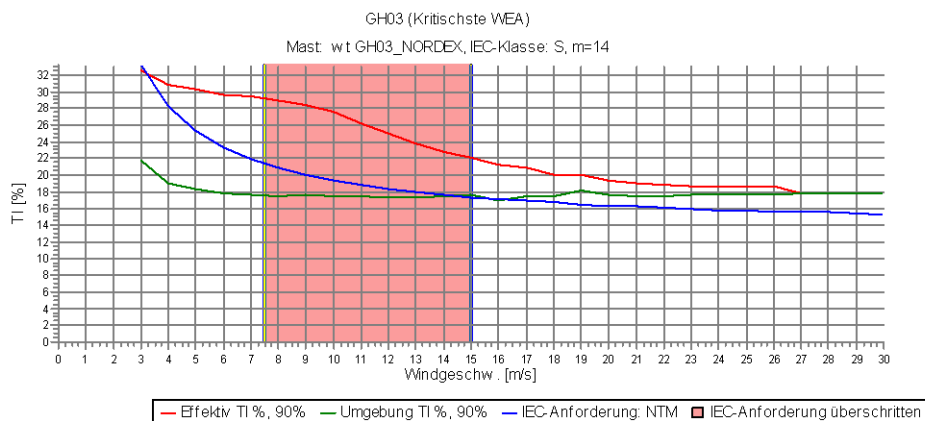
Anwender-Anmerkung: DLC1.2 (+DLC3.1,DLC4.1,DLC6.4)\*

### IEC-Limits

Normales Turbulenzmodell (NTM) (TI) für jede WG-Klasse in m/s

| IEC-Klasse | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|            | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  |
| S [1]      | 20,8 | 20,0 | 19,3 | 18,8 | 18,3 | 17,9 | 17,6 | 17,3 |
| S [2]      | 20,8 | 20,0 | 19,3 | 18,8 | 18,3 | 17,9 | 17,6 | 17,3 |

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

Effektive Turbulenz, P90 (TI<sub>eff(u)</sub>) für jede WG-Klasse in m/s

| WEA  | Klasse | Mast  | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |        |       | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  |
| GH01 | S      | [1] A | 25,6 | 24,7 | 23,3 | 21,8 | 20,1 | 18,7 | 17,6 | 17,0 |
| GH02 | S      | [1] B | 29,0 | 28,3 | 27,2 | 25,9 | 24,5 | 23,3 | 22,2 | 20,9 |
| GH03 | S      | [2] C | 29,0 | 28,4 | 27,5 | 26,2 | 25,0 | 23,7 | 22,8 | 22,1 |
| GH04 | S      | [1] D | 21,2 | 20,4 | 19,4 | 18,2 | 17,8 | 17,1 | 17,3 | 16,9 |

## II.E.2 Neuplanung nach ed. 4 mit Sektormanagement

Projekt:  
**Giershagen**

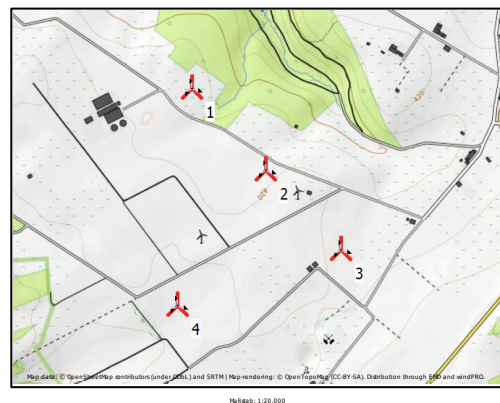
Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:49/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - Hauptergebnis

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen mit SM  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

#### Zusammenfassung der Daten/Berechnungen

|                         |                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Neue WEA                | 4                                                                             |
| WEA-Klasse S            | 4                                                                             |
| Nabenhöhen, min,max     | 162,5m, 199,0m                                                                |
| Standortmasten          | 4                                                                             |
| wt GH01_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH02_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH03_NORDEX          | 163m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| wt GH04_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                             |
| Verdrängungshöhe        | Nein                                                                          |
| WASP-Berechnung         | Nein                                                                          |
| WEng-Berechnung         | Nein                                                                          |
| WASP-CFD-Berechnung     | Nein                                                                          |
| Flowres-Berechnung      | Nein                                                                          |
| Curtailment             | Sektor-Curtailment angewandt                                                  |
| Durchgeführte Prüfungen | 2 von 10 Hauptprüfungen durchgeführt<br>0 von 4 Andere Prüfungen durchgeführt |
| LOAD RESPONSE           | Nein                                                                          |



### Hauptergebnis

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| <b>Hauptprüfungen</b>                                 |         |
| Komplexität Gelände                                   | OK      |
| Ermüdung/Normalbedingungen<br>(b) Effektive Turbulenz | Achtung |

#### Ergebnisdetails

|                                                       |                     |       | WEA-Klasse | Methode     | Qualität | WEA<br>Mittel | WEA<br>Max | WEA<br>Min | WEA<br>OK | WEA<br>Achtung | WEA<br>Kritisch |
|-------------------------------------------------------|---------------------|-------|------------|-------------|----------|---------------|------------|------------|-----------|----------------|-----------------|
| <b>Hauptprüfungen</b>                                 |                     |       |            |             |          |               |            |            |           |                |                 |
| Komplexität Gelände                                   | Cct                 | [-]   |            | Aktives DHM |          | 1,00          | 1,00       | 1,00       | 4         | 0              | 0               |
| Ermüdung/Normalbedingungen<br>(b) Effektive Turbulenz | $\sigma_{eff}(u)^*$ | [-] S |            | Mast        | A+-      | -             | -          | -          | 3         | 1              | 0               |

\* Parameter für Windgeschwindigkeits-Bereich geprüft (u), Zusammenfassung in einem Wert nicht möglich.



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:49/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - WEA-Ergebnisse

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen mit SM  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

### Hauptprüfungen - WEA

Kriterien  
**Kritisch**  
**Achtung**  
**OK**

Masten  
A wt GH01\_NORDEX  
B wt GH02\_NORDEX  
C wt GH03\_NORDEX  
D wt GH04\_NORDEX

| Hauptprüfungen |              |        |      |             |         |                            |
|----------------|--------------|--------|------|-------------|---------|----------------------------|
| WEA-Name       | Curtailment* | Klasse | Mast | Komplexität | Gelände | Effektive Turbulenz Gesamt |
|                |              |        |      | [-]         | [-]     |                            |
| 1 GH01         | Ja           | S      | A    | Keine       | OK      | OK                         |
| 2 GH02         | Ja           | S      | B    | Keine       | OK      | OK                         |
| 3 GH03         | Ja           | S      | C    | Keine       | Achtung | Achtung                    |
| 4 GH04         | Ja           | S      | D    | Keine       | OK      | OK                         |

\*) Zu jedem Zeitstempel wird der Verlust dem Curtailment mit dem höchsten Verlust zugeordnet. Curtailment-Regeln, die zeitgleich zutreffen, wird kein V

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:49/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Details & Annahmen

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen mit SM

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

### Allgemeine Daten, WEA-Ergebnisse

|                                   |        |      |      |
|-----------------------------------|--------|------|------|
|                                   | WEA    | Min  | Max  |
|                                   | Mittel | WEA  | WEA  |
| Mittlere Umgebungs-TI @ 15m/s [-] | 0,12   | 0,12 | 0,12 |

### Auslegungsparameter IEC-Klassen

|                              |                      |              |              |
|------------------------------|----------------------|--------------|--------------|
|                              |                      | Klasse S [1] | Klasse S [2] |
| Vref (Extremwind)            | [m/s]                | 41,3         | 40,3         |
| Mittlere Windgeschw.         | [m/s]                | 7,5          | 7,5          |
| k-Parameter                  | [-]                  | 2,4          | 2,4          |
| I15 (mittlere TI bei 15 m/s) | [-]                  | *            | *            |
| Luftdichte                   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 1,225        | 1,225        |
| Shear                        | [-]                  | 0,25         | 0,25         |

\*) Windgeschwindigkeitsabhängige TI90 und TI\_Extreme

|                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 7,0  | 8,0  | 9,0  | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 | 16,0 | 17,0 | 18,0 | 19,0 | 20,0 | 21,0 | 22,0 | 23,0 | 24,0 | 25,0 | 26,0 | 27,0 | 28,0 | 29,0 | 30,0 |
| Klasse S [1] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Klasse S [2] TI_90 [-] | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,23 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| TI_Extreme [-]         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

### Mastdaten

| Name             | Zweck        | Haupthöhe<br>[m] | Shear-Höhen<br>[m] | Dauer<br>[Jahr(e)] | Verfügbarkeit<br>[%] | Weitere Signale |
|------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| A wt GH01_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| B wt GH02_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| C wt GH03_NORDEX | Standortmast | 162,5            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| D wt GH04_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |

### Langzeitkorrektur

Keine Korrektur, Daten werden als repräsentativ angenommen

### WEA

UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller Typ       | Nennleistung<br>[kW] | Rotor-durchmesser<br>[m] | Nabenhöhe<br>[m] | Curtailed | Auslegungsklasse | Quelle | Name                           |
|----|---------|-----------|-------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------|-----------|------------------|--------|--------------------------------|
|    |         |           | [m]   |                      |                      |                          |                  |           |                  |        |                                |
| 1  | 486.556 | 5.694.572 | 414,4 | NORDEX N175/6.X-6800 | 6.800                | 175,0                    | 199,0            | Ja        | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 2  | 486.814 | 5.694.284 | 417,2 | NORDEX N175/6.X-6800 | 6.800                | 175,0                    | 199,0            | Ja        | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 3  | 487.081 | 5.694.005 | 417,7 | NORDEX N175/6.X-6800 | 6.800                | 175,0                    | 162,5            | Ja        | S [2]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 4  | 486.503 | 5.693.807 | 414,6 | NORDEX N175/6.X-6800 | 6.800                | 175,0                    | 199,0            | Ja        | S [1]            | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |

### WEA-Curtailments

| WEA Name                 | Priorität | Typ                   | Aktion        | Bedingungen                     |
|--------------------------|-----------|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| 1 Selbstschutz           | 2         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [19;26], Wdir [0;360]        |
| 1 Schutz GH02            | 3         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [4;19], Wdir [285,25;351,04] |
| 1 Standsicherheit Mode 1 | 5         | Wind Sektormanagement | Mode 1 Rev 10 | WS [0;75], Wdir [0;360]         |
| 2 Schutz GH01            | 2         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [5;14], Wdir [105,25;171,04] |
| 2 Schutz GH03            | 3         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [4;15], Wdir [283,88;348,64] |
| 2 Selbstschutz           | 4         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [23;26], Wdir [0;360]        |
| 2 Standsicherheit Mode 1 | 6         | Wind Sektormanagement | Mode 1 Rev 10 | WS [0;75], Wdir [0;360]         |
| 3 Schutz GH02            | 2         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [5;13], Wdir [103,88;168,64] |
| 3 Schutz GH04            | 3         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [7;10], Wdir [51,31;90,88]   |
| 3 Selbstschutz           | 4         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [15;26], Wdir [0;360]        |
| 3 Standsicherheit Mode 1 | 6         | Wind Sektormanagement | Mode 1 Rev 10 | WS [0;75], Wdir [0;360]         |
| 4 Schutz GH02            | 2         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [5;17], Wdir [191,46;234,75] |
| 4 Schutz GH03            | 3         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [4;15], Wdir [231,31;270,88] |
| 4 Selbstschutz           | 4         | Wind Sektormanagement | Abschaltung   | WS [17;26], Wdir [0;360]        |
| 4 Standsicherheit Mode 1 | 6         | Wind Sektormanagement | Mode 1 Rev 10 | WS [0;75], Wdir [0;360]         |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:49/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - Komplexität Gelände

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen mit SM

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

**Ergebnis:** OK

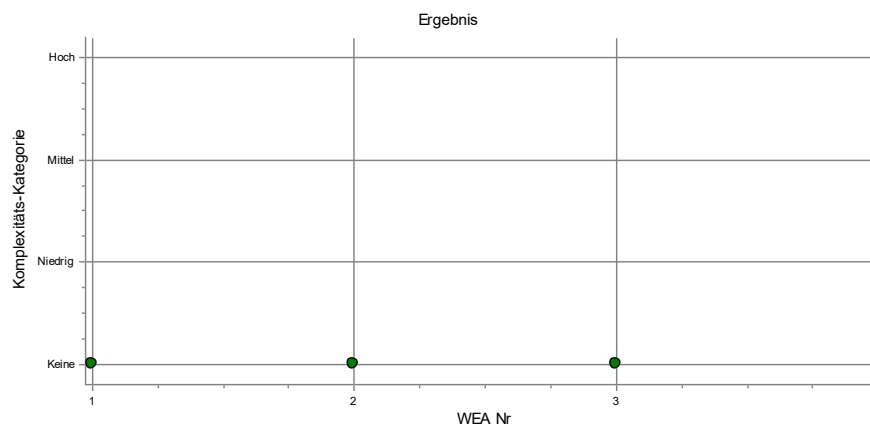
#### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Aktives DHM  
**Methodendetails** Höhenmodell (Linien- oder Höhenraster-Objekt)  
Rasterweite: 50,00 m  
Sektoranpassung nicht erweitern  
**Verfügbare Methoden** Aktives DHM  
Offshore (flaches Gelände)  
**Anwender-Anmerkung**

#### IEC-Limits

|             | Keine | Niedrig | Mittel | Hoch |
|-------------|-------|---------|--------|------|
| Höchste TVI | <2%   | ≥2%     | ≥4%    | ≥6%  |
| Höchste TSI | <10°  | ≥10°    | ≥15°   | ≥20° |
| Cct         | 1,00  | 1,05    | 1,10   | 1,15 |

#### Ergebnis (Grafik)



#### Ergebnis (Tabelle)

| WEA  | Klasse | Komplexitäts-Kategorie | Cct  | Höchste TSI [Deg] | Höchste TVI [%] |
|------|--------|------------------------|------|-------------------|-----------------|
| GH01 | S      | Keine                  | 1,00 | 3,0               | 1,3             |
| GH02 | S      | Keine                  | 1,00 | 3,0               | 1,2             |
| GH03 | S      | Keine                  | 1,00 | 1,9               | 0,9             |
| GH04 | S      | Keine                  | 1,00 | 2,6               | 1,4             |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r Anwenderin:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26332 Großheide  
+49 (0) 4936 6886-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
17.09.2026 14:49/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Effektive Turbulenz

Berechnung: 1268-0008 Standsicherheit Giershagen mit SM

Auslegungsnorm: IEC 61400-1 ed. 4 (2019)

Ergebnis: **Achtung**

### Grundlagen der Prüfung

Verwendete Methode: Mast\_Nein

(Qualität: A+)

Methodendetails

Turbulenzdaten

Umgebungsturbulenz von Messmast  
Mittel  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 10$

Std.abw.  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 50$ , Anpassungstyp: Automatisch

Ermittlung des 90%-Quantils: Normale Näherung verwenden ( $k_p=1,28$ )

Ausbreitungsmodell: Keine Skalierung

Turbulenzstruktur-Korrektur: Komplexität: Gelände

Frandsen-Modell:  $m = 14$ , Wake-Breite: variabel

Korrektur für große Windfarm: Keine WEA

Verfügbare Methoden

Turbulenzdaten

Ausbreitungsmodell

Skalierung

Turbulenzstruktur-Korrektur

Korrektur für große Windfarm

Sektormanagement

Mast (A)

WASP-CFD/Hawes-Turbulenz (Zielfarbe) (A)

Asymptotisch

Komplexität: Gelände

Automatisch

Alle WEA

Wing-Turbulenz (A)

Konstanter o-faktor

Wing-Turbulenzkomponenten

Keine WEA

Keine WEA

WASP-Sektor-Speedup (B)

Einheitlich

Keine Korrektur

Keine WEA

Keine WEA

Keine Skalierung (-)

Einheitlich

Keine Korrektur

Keine WEA

Keine WEA

Curtailment angewandt: Siehe Bericht "Details & Annahmen" für Curtailment-Einstellungen

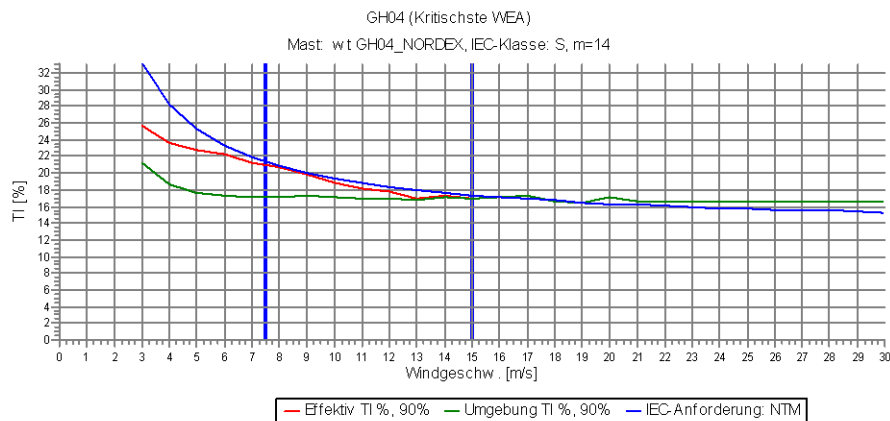
Anwender-Anmerkung

### IEC-Limits

Normales Turbulenzmodell [NTM] (TI) für jede WG-Klasse in m/s

| IEC-Klasse | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|            | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  |
| S [1]      | 20,8 | 20,0 | 19,3 | 18,8 | 18,3 | 17,9 | 17,6 | 17,3 |
| S [2]      | 20,8 | 20,0 | 19,3 | 18,8 | 18,3 | 17,9 | 17,6 | 17,3 |

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

Effektive Turbulenz, P90 (T<sub>eff</sub>(u)) für jede WG-Klasse in m/s

| WEA  | Klasse | Mast | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |        |      | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  |
| GH01 | S [1]  | A    | 19,5 | 19,0 | 18,4 | 17,7 | 17,3 | 16,7 | 16,8 | 16,9 |
| GH02 | S [1]  | B    | 16,6 | 16,6 | 16,6 | 16,2 | 16,3 | 16,1 | 17,2 | 16,1 |
| GH03 | S [2]  | C    | 17,4 | 17,6 | 17,5 | 17,4 | 17,3 | 17,2 | 17,4 | 17,6 |
| GH04 | S [1]  | D    | 20,7 | 19,8 | 18,8 | 18,2 | 17,8 | 17,0 | 17,3 | 16,9 |

## II.E.3 Bestand nach ed. 2

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:05/4.3.250

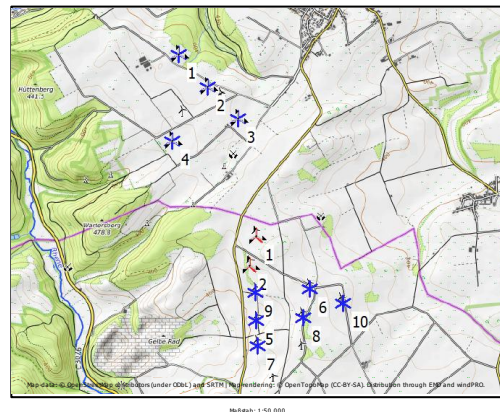
### SITE COMPLIANCE - Hauptergebnis

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

#### Zusammenfassung der Daten/Berechnungen

|                         |                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Neue WEA                | 2                                                                            |
| WEA-Klasse IIIA         | ersetzt Klasse aus WEA-Katalog                                               |
| Nabenhöhe               | 138,4 m                                                                      |
| Existierende WEA        | 10                                                                           |
| Standortmasten          | 6                                                                            |
| wt GH01_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH02_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH03_NORDEX          | 163m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH04_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt AD16                 | 138m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt AD17                 | 138m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| Verdrängungshöhe        | Nein                                                                         |
| WASP-Berechnung         | Nein                                                                         |
| WEng-Berechnung         | Nein                                                                         |
| WASP-CFD-Berechnung     | Nein                                                                         |
| Flowres-Berechnung      | Nein                                                                         |
| Durchgeführte Prüfungen | 2 von 7 Hauptprüfungen durchgeführt<br>0 von 4 Andere Prüfungen durchgeführt |
| LOAD RESPONSE           | Nein                                                                         |



### Hauptergebnis

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |    |
| Komplexität Gelände        | OK |
| Ermüdung/Normalbedingungen |    |
| Effektive Turbulenz        | OK |

### Ergebnisdetails

|                            |           |     |      | WEA-Klasse | Methode     | Qualität | WEA Mittel | Max WEA | Min WEA | WEA OK | WEA Achtung | WEA Kritisch |
|----------------------------|-----------|-----|------|------------|-------------|----------|------------|---------|---------|--------|-------------|--------------|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |           |     |      |            |             |          |            |         |         |        |             |              |
| Komplexität Gelände        | ic        | [-] |      |            | Aktives DHM |          | 0,00       | 0,00    | 0,00    | 2      | 0           | 0            |
| Ermüdung/Normalbedingungen |           |     |      |            |             |          |            |         |         |        |             |              |
| Effektive Turbulenz        | TI(15m/s) | [-] | IIIA |            | Mast        | A+-      | 0,17       | 0,17    | 0,17    | 2      | 0           | 0            |



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:05/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - WEA-Ergebnisse

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

#### Hauptprüfungen - WEA

Kriterien  
**Kritisch**  
**Achtung**  
**OK**

Masten  
A wt GH01\_NORDEX  
B wt GH02\_NORDEX  
C wt GH03\_NORDEX  
D wt GH04\_NORDEX  
E wt AD16  
F wt AD17

|          |        |      | Hauptprüfungen |         |                     |        |
|----------|--------|------|----------------|---------|---------------------|--------|
| WEA-Name | Klasse | Mast | Komplexität    | Gelände | Effektive Turbulenz | Gesamt |
|          |        |      | [ - ]          |         | [ - ]               |        |
| 1 AD16   | IIIA   | E    | 0,0            |         | 0,17                | OK     |
| 2 AD17   | IIIA   | F    | 0,0            |         | 0,17                | OK     |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:05/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Details & Annahmen

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

### Allgemeine Daten, WEA -Ergebnisse

|                                   | WEA  | Min  | Max  |
|-----------------------------------|------|------|------|
| Mittel                            | WEA  | WEA  | WEA  |
| Mittlere Umgebungs-TI @ 15m/s)[-] | 0,11 | 0,11 | 0,11 |

### Auslegungsparameter IEC-Klassen

|                             |          | Klasse IIIA |
|-----------------------------|----------|-------------|
| Vref (Extremwind)           | [m/s]    | 37,5        |
| Mittlere Windgeschw.        | [m/s]    | 7,5         |
| k-Parameter                 | [-]      | 2,0         |
| I15 (P84 der TI bei 15 m/s) | [-]      | 0,18        |
| a                           | [-]      | 1,225       |
| Luftdichte                  | [kg/m^2] | 0,20        |
| Shear                       | [-]      |             |

### Mastdaten

| Name             | Zweck        | Haupthöhe<br>[m] | Shear-Höhen<br>[m] | Dauer<br>[Jahr(e)] | Verfügbarkeit<br>[%] | Weitere Signale |
|------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| A wt GH01_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| B wt GH02_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| C wt GH03_NORDEX | Standortmast | 162,5            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| D wt GH04_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| E wt AD16        | Standortmast | 138,4            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| F wt AD17        | Standortmast | 138,4            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |

### Langzeitkorrektur

Keine Korrektur, Daten werden als repräsentativ angenommen

### WEA

Neue WEA

#### UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ          | Nenn-<br>leistung<br>[kW] | Rotor-<br>durch-<br>messer<br>[m] | Naben-<br>höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Quelle | Name                     |
|----|---------|-----------|-------|------------|--------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|--------|--------------------------|
| 1  | 487.237 | 5.692.968 | 437,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis |
| 2  | 487.180 | 5.692.703 | 429,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis |

Existierende WEA (nur für Nachlauf-Turbulenz)

#### UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ           | Nenn-<br>leistung<br>[kW] | Rotor-<br>durch-<br>messer<br>[m] | Naben-<br>höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Quelle | Name                           |
|----|---------|-----------|-------|------------|---------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|--------|--------------------------------|
| 1  | 486.556 | 5.694.572 | 414,4 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                     | 175,0                             | 199,0                 | IIIA             | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 2  | 486.814 | 5.694.284 | 417,2 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                     | 175,0                             | 199,0                 | IIIA             | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 3  | 487.081 | 5.694.005 | 417,7 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                     | 175,0                             | 162,5                 | IIIA             | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 4  | 486.503 | 5.693.807 | 414,6 | NORDEX     | N175/6.X-6800 | 6.800                     | 175,0                             | 199,0                 | IIIA             | USER   | WICO 098LK324-05 Mode A für SG |
| 5  | 487.236 | 5.692.224 | 403,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |
| 6  | 487.709 | 5.692.501 | 442,5 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |
| 7  | 487.249 | 5.691.993 | 411,8 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |
| 8  | 487.652 | 5.692.246 | 438,5 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |
| 9  | 487.232 | 5.692.474 | 413,9 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |
| 10 | 487.999 | 5.692.372 | 434,7 | ENERCON    | E-82 E2-2300  | 2.300                     | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER   | MP10027 für 60% Nachweis       |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:05/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - Komplexität Gelände

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

**Ergebnis:** OK

#### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Aktives DHM  
**Methodendetails** Höhenmodell (Linien- oder Höhenraster-Objekt)  
Rasterweite: 100,00 m  
**Verfügbare Methoden** Aktives DHM  
Offshore (flaches Gelände)

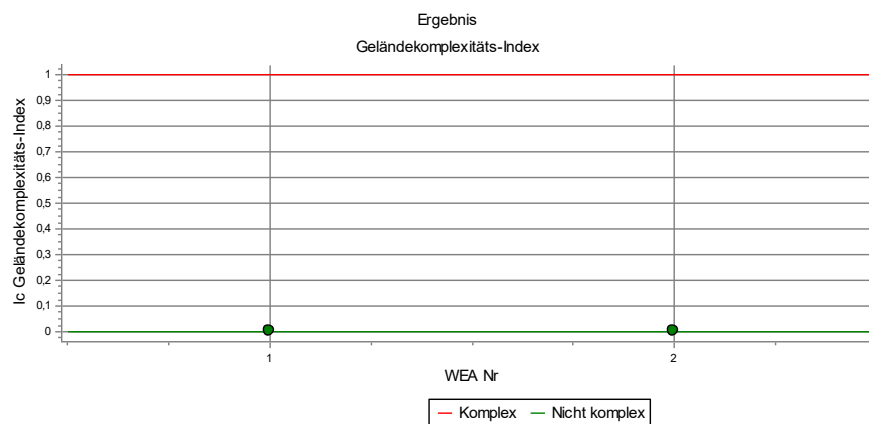
#### Anwender-Anmerkung

#### IEC-Limits

Geländekomplexitäts-Index,  $I_c$

Komplex  $I_c = 1$   
Teilweise komplex  $0 < I_c < 1$   
Nicht komplex  $I_c = 0$

#### Ergebnis (Grafik)



#### Ergebnis (Tabelle)

| WEA  | Klasse | $I_c$ | Energie komplexe Sektoren [%] |
|------|--------|-------|-------------------------------|
| AD16 | IIIA   | 0,0   | 0,0                           |
| AD17 | IIIA   | 0,0   | 0,0                           |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:05/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Effektive Turbulenz

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

**Ergebnis:** OK

### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Mast\_Nein (Qualität: A+-)

#### Methodendetails

##### Turbulenzdaten

Umgebungsturbulenz von Messmast  
Mittel  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 10$

Std.abw.  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 50$ , Anpassungstyp: Automatisch

##### Ermittlung des 90%-Quantils

Normale Näherung verwenden ( $k_p=1,28$ )

##### Ausbreitungsmodell

Keine Skalierung

##### Turbulenzstruktur-Korrektur

Komplexität Gelände

##### Frandsen-Modell

$m = 10$ , Wake-Breite: variabel

##### Korrektur für große Windfarm

Keine WEA

#### Verfügbare Methoden

Turbulenzdaten

Ausbreitungsmodell

Skalierung

Turbulenzstruktur-Korrektur

Korrektur für große Windfarm

Sektormanagement

Mast (A)

WASP-CFD/Flowres-Turbulenz (Zeitreihe) (A)

Asymptotisch

Komplexität Gelände

Automatisch

WEng-Turbulenz (A)

Konstanter  $\alpha$ -Fehler

WEng Turbulenzkomponenten

Alle WEA

WASP Sektor-Speedup (B)

Einheitlich

Keine Korrektur

Keine WEA

Keine Skalierung (-)

#### Anwender-Anmerkung

### IEC-Limits

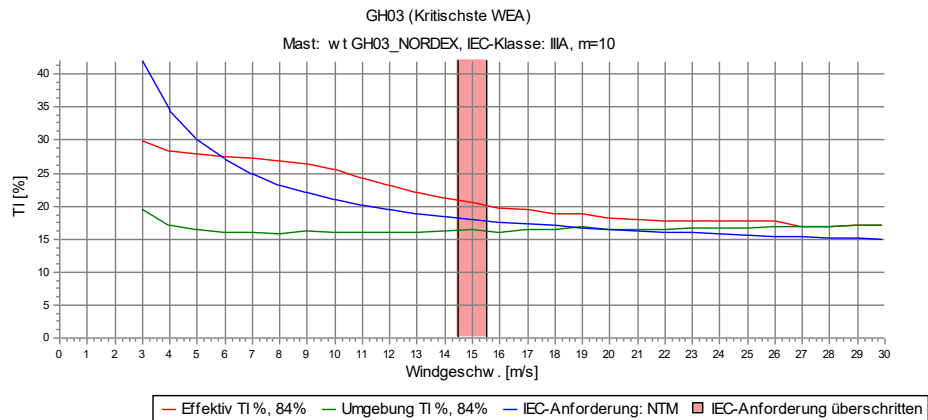
Normales Turbulenzmodell [NTM] bei 15 m/s

IEC-Klasse 115 a

[-] [-]

IIIA 0,18 2

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

WEA Klasse Mast T<sub>IEff</sub>(15 m/s), P84

| WEA  | Klasse | Mast | T <sub>IEff</sub> (15 m/s), P84 [%] |
|------|--------|------|-------------------------------------|
| AD16 | IIIA   | E    | 17,3                                |
| AD17 | IIIA   | F    | 17,1                                |
| -    | -      | -    | -                                   |
| -    | -      | -    | -                                   |
| -    | -      | -    | -                                   |
| -    | -      | -    | -                                   |
| -    | -      | -    | -                                   |
| -    | -      | -    | -                                   |

(Fortsetzung nächste Seite)...

## II.E.4 Bestand nach ed. 2 ohne Neuplanung

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:07/4.3.250

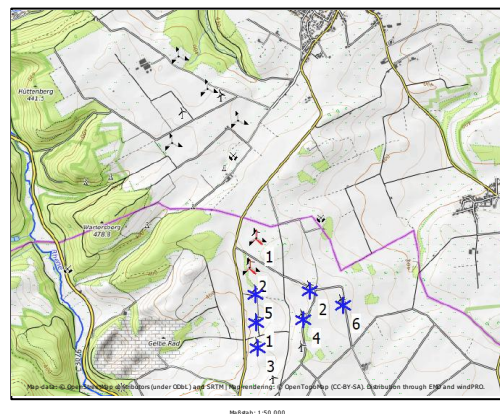
### SITE COMPLIANCE - Hauptergebnis

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand ohne NP

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

#### Zusammenfassung der Daten/Berechnungen

|                         |                                                                              |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Neue WEA                | 2                                                                            |
| WEA-Klasse IIIA         | ersetzt Klasse aus WEA-Katalog                                               |
| Nabenhöhe               | 138,4 m                                                                      |
| Existierende WEA        | 6                                                                            |
| Standortmasten          | 6                                                                            |
| wt GH01_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH02_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH03_NORDEX          | 163m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt GH04_NORDEX          | 199m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt AD16                 | 138m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| wt AD17                 | 138m, 15,0Jahr(e), 100% verfügbar                                            |
| Verdrängungshöhe        | Nein                                                                         |
| WASP-Berechnung         | Nein                                                                         |
| WEng-Berechnung         | Nein                                                                         |
| WASP-CFD-Berechnung     | Nein                                                                         |
| Flowres-Berechnung      | Nein                                                                         |
| Durchgeführte Prüfungen | 2 von 7 Hauptprüfungen durchgeführt<br>0 von 4 Andere Prüfungen durchgeführt |
| LOAD RESPONSE           | Nein                                                                         |



### Hauptergebnis

|                            |    |
|----------------------------|----|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |    |
| Komplexität Gelände        | OK |
| Ermüdung/Normalbedingungen |    |
| Effektive Turbulenz        | OK |

### Ergebnisdetails

|                            |           |     |      | WEA-Klasse | Methode     | Qualität | WEA Mittel | Max WEA | Min WEA | WEA OK | WEA Achtung | WEA Kritisch |
|----------------------------|-----------|-----|------|------------|-------------|----------|------------|---------|---------|--------|-------------|--------------|
| <b>Hauptprüfungen</b>      |           |     |      |            |             |          |            |         |         |        |             |              |
| Komplexität Gelände        | ic        | [-] |      |            | Aktives DHM |          | 0,00       | 0,00    | 0,00    | 2      | 0           | 0            |
| Ermüdung/Normalbedingungen |           |     |      |            |             |          |            |         |         |        |             |              |
| Effektive Turbulenz        | TI(15m/s) | [-] | IIIA |            | Mast        | A+-      | 0,17       | 0,17    | 0,17    | 2      | 0           | 0            |



TG-180926-1268-0009-RF Giershagen

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:07/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - WEA-Ergebnisse

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand ohne NP  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

#### Hauptprüfungen - WEA

Kriterien  
**Kritisch**  
**Achtung**  
**OK**

Masten  
A wt GH01\_NORDEX  
B wt GH02\_NORDEX  
C wt GH03\_NORDEX  
D wt GH04\_NORDEX  
E wt AD16  
F wt AD17

|          |        |      | Hauptprüfungen |         |                     |        |
|----------|--------|------|----------------|---------|---------------------|--------|
| WEA-Name | Klasse | Mast | Komplexität    | Gelände | Effektive Turbulenz | Gesamt |
|          |        |      | [ - ]          |         | [ - ]               |        |
| 1 AD16   | IIIA   | E    | 0,0            |         | 0,17                | OK     |
| 2 AD17   | IIIA   | F    | 0,0            |         | 0,17                | OK     |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:07/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Details & Annahmen

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand ohne NP

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

### Allgemeine Daten, WEA -Ergebnisse

|                                   | WEA    | Min  | Max  |
|-----------------------------------|--------|------|------|
|                                   | Mittel | WEA  | WEA  |
| Mittlere Umgebungs-TI @ 15m/s)[-] | 0,11   | 0,11 | 0,11 |

### Auslegungsparameter IEC-Klassen

|                             |                      | Klasse IIIA |
|-----------------------------|----------------------|-------------|
| Vref (Extremwind)           | [m/s]                | 37,5        |
| Mittlere Windgeschw.        | [m/s]                | 7,5         |
| k-Parameter                 | [-]                  | 2,0         |
| I15 (P84 der TI bei 15 m/s) | [-]                  | 0,18        |
| a                           | [-]                  | 1,225       |
| Luftdichte                  | [kg/m <sup>3</sup> ] | 0,20        |
| Shear                       | [-]                  |             |

### Mastdaten

| Name             | Zweck        | Haupthöhe<br>[m] | Shear-Höhen<br>[m] | Dauer<br>[Jahr(e)] | Verfügbarkeit<br>[%] | Weitere Signale |
|------------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| A wt GH01_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| B wt GH02_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| C wt GH03_NORDEX | Standortmast | 162,5            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| D wt GH04_NORDEX | Standortmast | 199,0            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| E wt AD16        | Standortmast | 138,4            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |
| F wt AD17        | Standortmast | 138,4            |                    | 15,0               | 100,0                | TI              |

### Langzeitkorrektur

Keine Korrektur, Daten werden als repräsentativ angenommen

### WEA

Neue WEA

#### UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ          | Nenn-<br>leis-<br>tung<br>[kW] | Rotor-<br>durch-<br>messer<br>[m] | Naben-<br>höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Leistungskennlinie<br>Quelle | Name                     |
|----|---------|-----------|-------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1  | 487.237 | 5.692.968 | 437,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 2  | 487.180 | 5.692.703 | 429,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |

Existierende WEA (nur für Nachlauf-Turbulenz)

#### UTM (north)-ETRS89 Zone: 32

| ID | Ost     | Nord      | Z     | Hersteller | Typ          | Nenn-<br>leis-<br>tung<br>[kW] | Rotor-<br>durch-<br>messer<br>[m] | Naben-<br>höhe<br>[m] | Auslegungsklasse | Leistungskennlinie<br>Quelle | Name                     |
|----|---------|-----------|-------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1  | 487.236 | 5.692.224 | 403,0 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 2  | 487.709 | 5.692.501 | 442,5 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 3  | 487.249 | 5.691.993 | 411,8 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 4  | 487.652 | 5.692.246 | 438,5 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 5  | 487.232 | 5.692.474 | 413,9 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |
| 6  | 487.999 | 5.692.372 | 434,7 | ENERCON    | E-82 E2-2300 | 2.300                          | 82,0                              | 138,4                 | IIIA             | USER                         | MP10027 für 60% Nachweis |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:07/4.3.250

### SITE COMPLIANCE - Komplexität Gelände

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand ohne NP

**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

**Ergebnis:** OK

#### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Aktives DHM  
**Methodendetails** Höhenmodell (Linien- oder Höhenraster-Objekt)  
Rasterweite: 100,00 m  
**Verfügbare Methoden** Aktives DHM  
Offshore (flaches Gelände)

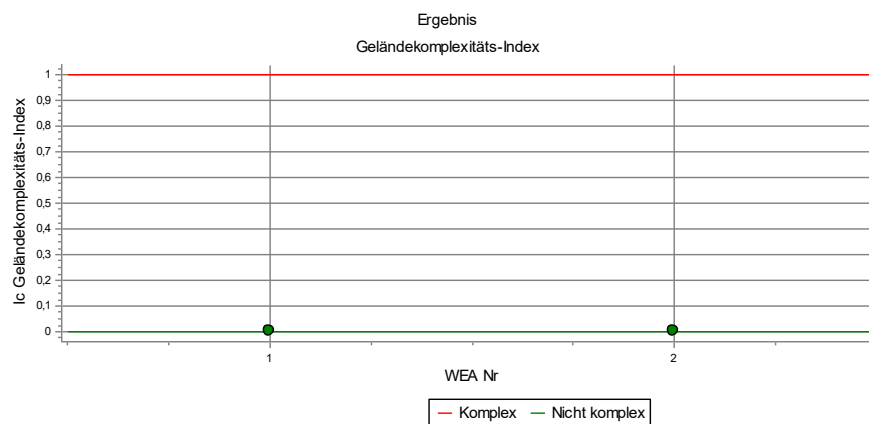
#### Anwender-Anmerkung

#### IEC-Limits

Geländekomplexitäts-Index,  $I_c$

Komplex  $I_c = 1$   
Teilweise komplex  $0 < I_c < 1$   
Nicht komplex  $I_c = 0$

#### Ergebnis (Grafik)



#### Ergebnis (Tabelle)

| WEA  | Klasse | $I_c$ | Energie komplexe Sektoren [%] |
|------|--------|-------|-------------------------------|
| AD16 | IIIA   | 0,0   | 0,0                           |
| AD17 | IIIA   | 0,0   | 0,0                           |

Projekt:  
**Giershagen**

Lizenzierte/r AnwenderIn:  
**AL-PRO GmbH & Co.KG**  
Dorfstraße 100  
DE-26532 Großheide  
+49 (0) 4936 6986-0  
Rafael Fleischhacker / rafael.fleischhacker@al-pro.de  
Berechnet:  
16.09.2026 13:07/4.3.250

## SITE COMPLIANCE - Effektive Turbulenz

**Berechnung:** 1268-0008 Standsicherheit Giershagen zu bewertender Bestand ohne NP  
**Auslegungsnorm:** IEC 61400-1 ed. 2 (1999)

**Ergebnis: OK**

### Grundlagen der Prüfung

**Verwendete Methode** Mast\_Nein  
**Methodendetails**

(Qualität: A+-)

#### Turbulenzdaten

Umgebungsturbulenz von Messmast  
Mittel  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 10$

#### Ermittlung des 90%-Quantils

Std.abw.  $\sigma$ , Sektorweise,  $N > 50$ , Anpassungstyp: Automatisch

#### Ausbreitungsmodell

Keine Skalierung

#### Turbulenzstruktur-Korrektur

Komplexität Gelände

#### Frandsen-Modell

$m = 10$ , Wake-Breite: variabel

#### Korrektur für große Windfarm

Keine WEA

### Verfügbare Methoden

Turbulenzdaten  
Mast (A)

Ausbreitungsmodell  
WASP-CFD/Flowres-Turbulenz (Zeitreihe) (A)  
WEng-Turbulenz (A)  
WASP Sektor-Speedup (B)  
Keine Skalierung (-)

Skalierung  
Asymptotisch  
Konstanter  $\alpha$ -Fehler  
Einheitlich

Turbulenzstruktur-Korrektur  
Komplexität Gelände  
WEng Turbulenzkomponenten  
Keine Korrektur

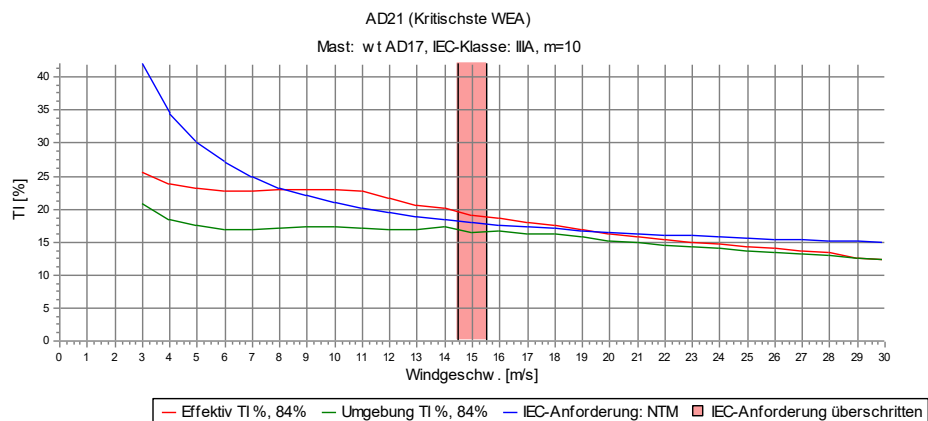
Korrektur für große Windfarm  
Sektormanagement  
Automatisch  
Alle WEA  
Keine WEA

### Anwender-Anmerkung

### IEC-Limits

Normales Turbulenzmodell [NTM] bei 15 m/s  
IEC-Klasse 115 a  
[-] [-]  
IIIA 0,18 2

### Ergebnis (Grafik)



### Ergebnis (Tabelle)

WEA Klasse Mast T<sub>IEff</sub>(15 m/s), P84  
[%]  
AD16 IIIA E 17,2  
AD17 IIIA F 17,1

(Fortsetzung nächste Seite)...

## II.F Basis-Parameter WT-Modellierung

### II.F.1 Stability 1

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 99.8                    |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 98.3                    |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 97.1                    |
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 98.5                    |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

### II.F.2 Stability 2

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 99.9                    |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 97.9                    |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 99.4                    |
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 99.8                    |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

### II.F.3 Stability 3

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 97.2                    |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 99.0                    |

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 99.6                    |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

#### II.F.4 Stability 5

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 98.4                    |
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 99.0                    |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

## II.F.5 Stability 7

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 97.7                    |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

## II.F.6 Stability 8

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 090 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 99.5                    |

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 92.4                    |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 89.1                    |
| 210 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 260 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 280 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 92.5                    |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 97.2                    |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 99.9                    |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

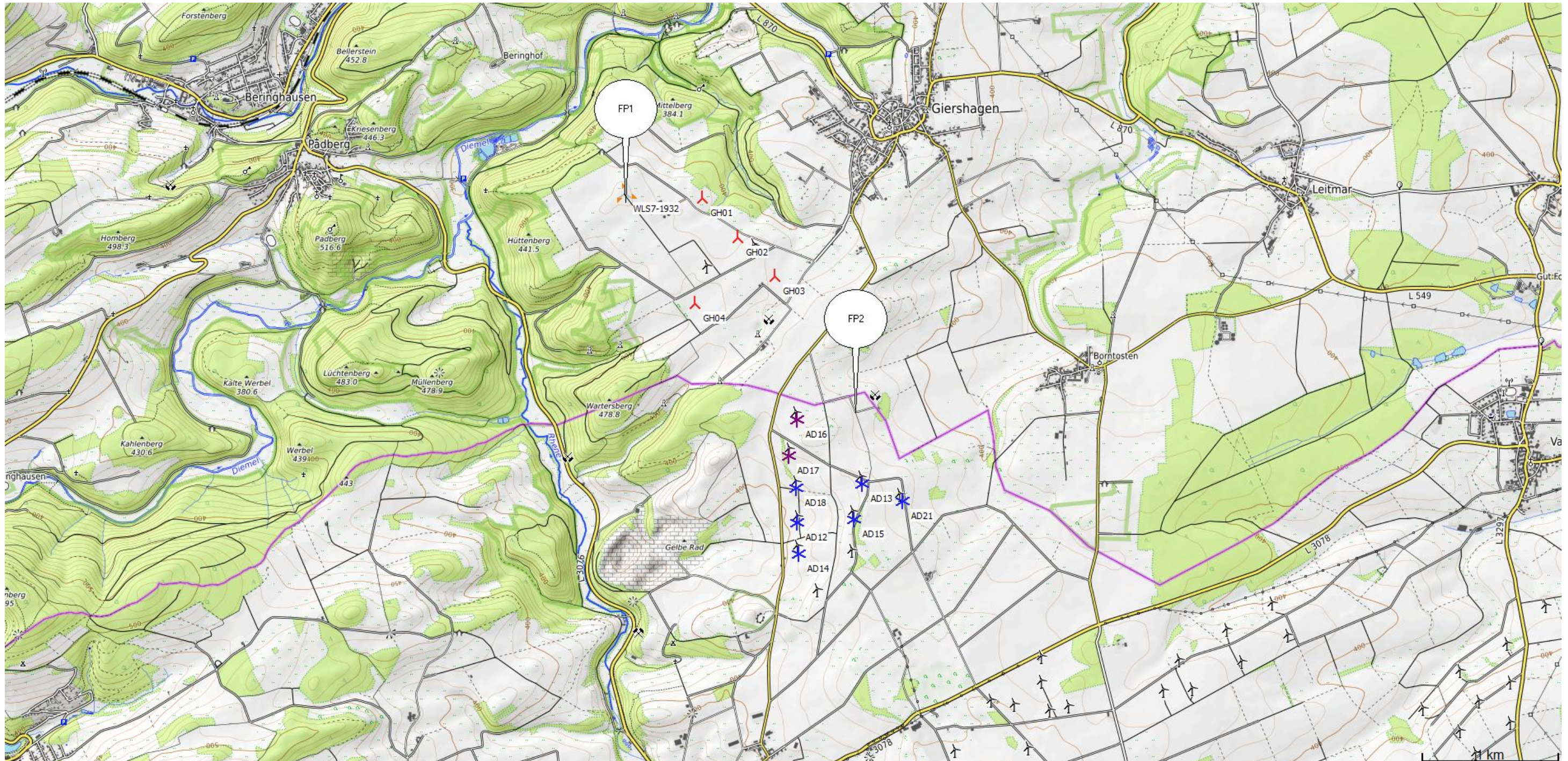
## II.F.7 Stability 9

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 030 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 060 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 085 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.17                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 090 | 25                           | 5                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.08                             | 15                    | 20                               | 84.9                    |
| 095 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.17                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 120 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 130 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 96.1                    |
| 140 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 94.9                    |
| 150 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 98.0                    |
| 180 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 190 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.55                             | 15                    | 20                               | 82.0                    |
| 200 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 77.4                    |
| 210 | 25                           | 5                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.77                             | 15                    | 20                               | 86.8                    |
| 220 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 98.1                    |
| 230 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 96.9                    |

|     | Horizontal resolution<br>(m) | Vertical resolution<br>(m) | Horizontal expansion<br>coefficient | Vertical expansion<br>coefficient | Lidar horizontal<br>resolution (m) | Lidar horizontal<br>expansion<br>coefficient | Number of cells (in<br>millions) | Buffer layer's height | Tree height /<br>roughness ratio | Convergence rate<br>(%) |
|-----|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 240 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 250 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 88.6                    |
| 260 | 25                           | 5                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.75                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 270 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.79                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 275 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 5.17                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 290 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.16                             | 15                    | 20                               | 87.5                    |
| 300 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |
| 310 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 92.5                    |
| 320 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.84                             | 15                    | 20                               | 91.3                    |
| 330 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 6.60                             | 15                    | 20                               | 93.7                    |
| 360 | 25                           | 4                          | 1.1                                 | 1.2                               | 8                                  | 1.1                                          | 4.80                             | 15                    | 20                               | 100.0                   |

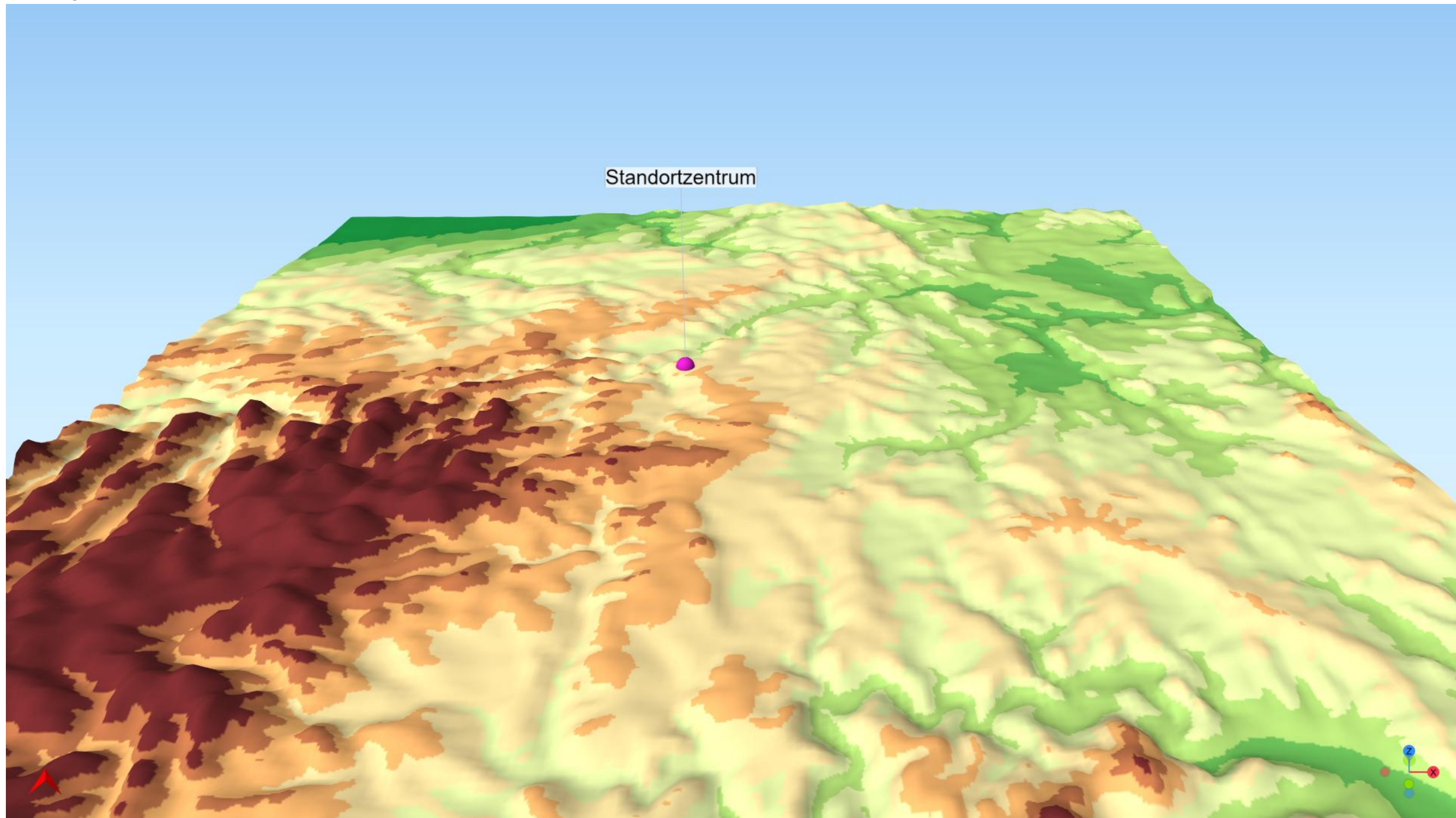
## II.G Lagepläne und Geländedaten

### II.G.1 Lageplan



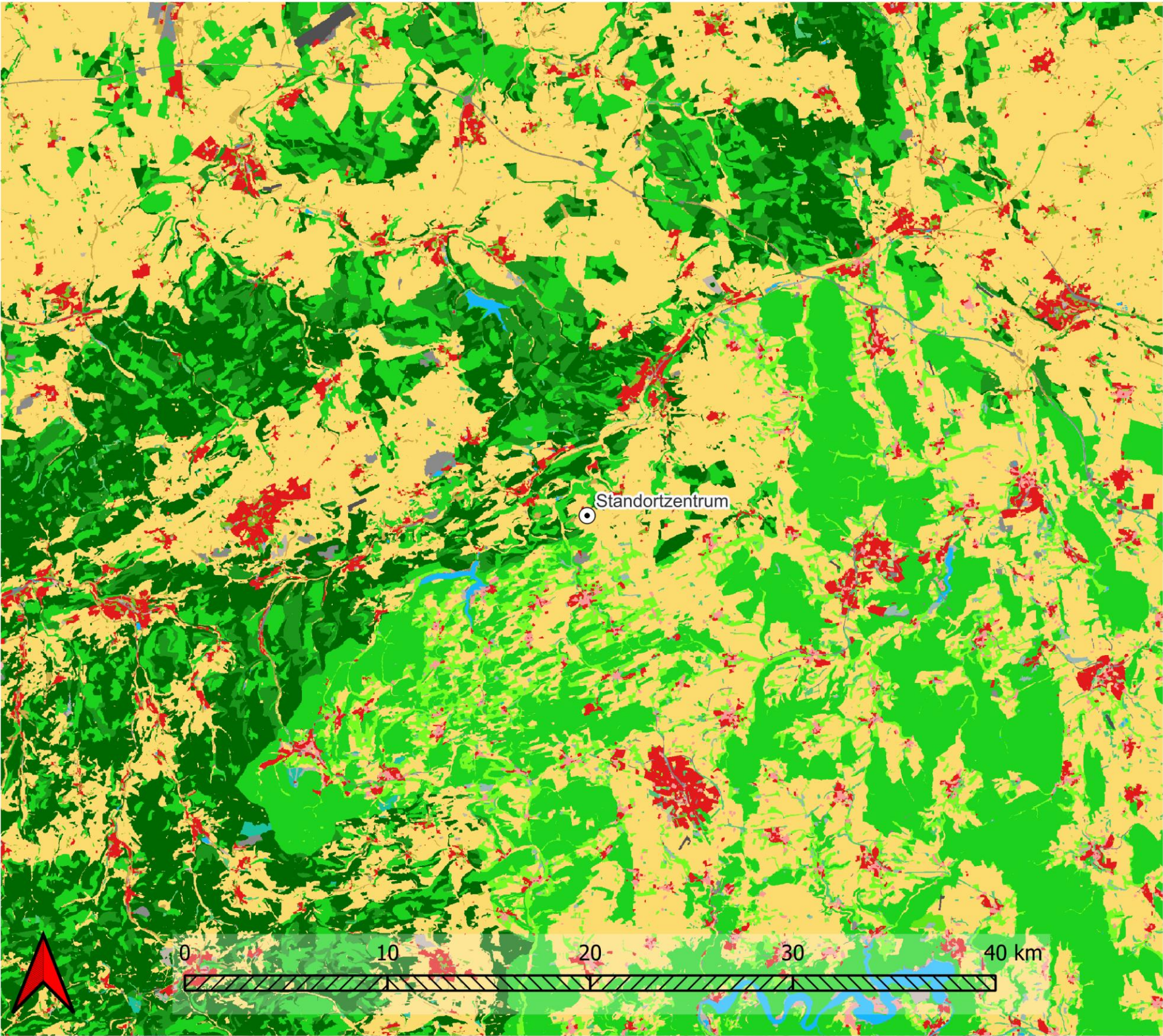
Rot: Neuplanung, Lila: Zu bewertender Bestand, Blau: Nur für zu bewertende Anlagen berücksichtigter Bestand.

## II.G.2 Digitales Höhenmodell, Totale



(Orographie 4-fach überhöht)

II.G.3 Digitales Landnutzungsmodell



- Legende**
- Standortzentrum Giershagen
  - Durchg. staedtische Praegung
  - Nicht durchg. staedt. Praegung
  - Industrie- und Gewerbeflaechen
  - Strassen; Eisenbahn
  - Hafengebiete
  - Flughafen
  - Abbauflaechen
  - Deponien und Abraumhalden
  - Baustellen
  - Staedtische Gruenflaechen
  - Sport- und Freizeitanlagen
  - Nicht bewaessertes Ackerland
  - permanent bewaessertes Ackerland
  - Reisfelder
  - Weinbauflaechen
  - Obst- und Beerenobstbestaende
  - Olivenplantagen
  - Wiesen und Weiden
  - Futterpflanzen; Mischkulturen
  - Komplexe Parzellenstrukturen
  - Landw. und natuerl. Bodenbed.
  - Ackerland mit kl. Baumgruppen
  - Laubwald
  - Nadelwald
  - Mischwald
  - Natuerliches Gruenland
  - Heiden und Moorheiden
  - Verhaertete Vegetation
  - Wald-Strauch-Uebergangsstadien
  - Straende; Duenen und Sandfl.
  - Felsflaechen ohne Vegetation
  - Flaechen mit spaerl. Vegetation
  - Brandflaechen
  - Gletscher und Dauerschneegebiete
  - Suempfe
  - Torfmoor
  - Salzwiesen
  - Salinen
  - Gebiete der Gezeitenzone
  - Gewaesserlaeufe
  - Wasserflaechen
  - Lagunen
  - Muendungsgebiete