
Wir helfen Ihnen Investitionen rentabel zu machen

Dienstleistungen für Windenergieprojekte



TÜV®





- Due Diligence
- Projektprüfung und Projektzertifizierung
- Prüfung der Windbedingungen gemäß IEC
- Windpotenzialbestimmung / Windpotenzialkarten
- Bankfähige Ertragsgutachten nach TR6
- Schallimmissions- und Schattenwurfprognosen / Umweltverträglichkeitsuntersuchungen /
- Risikobeurteilungen / Standorteignungsprüfung (Turbulenzbewertung) / Prüfung der Mindestabstände zu Freileitungen

Due Diligence



Im Focus der Due Diligence steht die Sicherstellung der dauerhaften Wirtschaftlichkeit Ihres geplanten oder bereits in Betrieb befindlichen Windparks. Eine vollständige Due Diligence beinhaltet die Prüfung des Projektes auf technische, rechtliche und wirtschaftliche Risiken. Es werden die ggf. vorhandenen Risiken identifiziert und Handlungsempfehlungen zur Risikominderung gegeben.

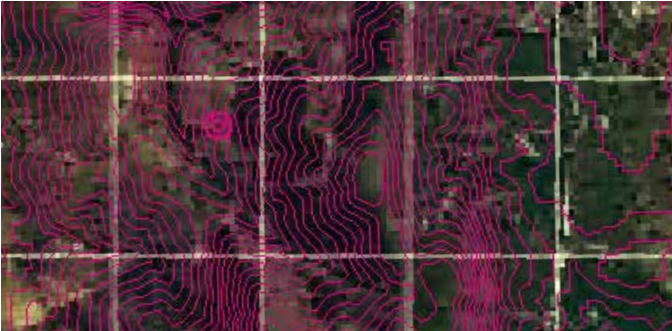
Mögliche Aspekte der Due Diligence

- Plausibilitätsprüfung der Wind- und Ertragsgutachten
- Bewertung der zu erwartenden Energieerträge anhand von Betriebsdaten
- Prüfung der Zertifizierungsunterlagen der geplanten Windenergieanlage auf Konformität mit der Norm
- Beurteilung der Anlagenkonzeption & -technologie auf technische Risiken
- Beurteilung der Gründung auf technische Risiken
- Überprüfung des Arbeitssicherheitskonzeptes auf Plausibilität
- Plausibilitätsprüfung des Wartungs- & Instandhaltungskonzeptes
- Prüfung des Schnittstellenmanagements
- Prüfung der Baugenehmigung und deren Auflagen auf Risiken
- Plausibilitätsprüfung der Bodengutachten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse auf Basis der Gewinn- und Verlustrechnung und der Investitionssumme
- Beurteilung des Versicherungskonzeptes auf Risiken
- Vertragsprüfung auf Umfang und Vollständigkeit
- Vertragsprüfung auf Rechtssicherheit
- Prüfbericht mit Feststellungen sowie Handlungsempfehlungen

Projektprüfung und Projektzertifizierung

Phase 1

Bewertung des Projektdesigns



- Prüfung der Zertifizierungsunterlagen der geplanten WEA auf Plausibilität
- Standortbeurteilung
 - Windbedingungen
 - Umwelteinflüsse wie Erdbeben, Stürme, extreme Temperaturen, Eisbildung
 - Netzanbindungskonzept & Netzverträglichkeit
 - Bodenverhältnisse
- Vergleich der Standortbedingungen mit der Typenzertifizierung
- Prüfung der Fundamentauslegung
- Prüfung der Baugenehmigung und deren Auflagen

Phase 2

Herstellungsprüfung der WEA



- Prüfung der Herstellerdokumentation, des Qualitätsmanagementhandbuches, des Qualitätssicherungskonzeptes, der Betriebsanweisung, der technischen Daten und Konstruktionszeichnungen
- Qualitätssicherung des Wareneingangs
- Personalqualifikation
- Prüfung und Bewertung der kritischen Fertigungsschritte
- Prüfung der Materialbescheinigungen
- Prüfung des Messkonzeptes und der Toleranzen
- Zerstörungsfreie Prüfung

für alle Komponenten wie Rotorblatt, Getriebe, Hauptwelle, Rotorbremse, Nabe, Pitch-Antrieb, Maschinenträger, Generator, Umrichter, Transformator, Kühlsystem, Montage, Turm.

Phase 3

Prüfung der Installation und des Betriebs



- Bauüberwachung der Zuwegung, der Verkabelung und des Umspannwerkes
- Überwachung des Transports und der Errichtung
- Bauüberwachung für Fundament und Turm
- Abnahmeprüfung
- Wiederkehrende Prüfungen

für alle Komponenten wie Rotorblatt, Maschinenkomponenten, Turm, elektrische Komponenten und Sicherheitssystem. Weitergehende Informationen zu Projektzertifizierungen entnehmen Sie bitte der Broschüre „Type and Project Certification of Wind Turbines“.

Passt Ihre WEA zu den Bedingungen am Standort?



Windenergieanlagen unterliegen verschiedenen Umwelteinflüssen, die sich auf die Belastung, Lebensdauer und auf deren Betrieb auswirken. Die Umwelteinflüsse, die bei der Auslegung der Anlagen zu berücksichtigen sind, hängen vom Standort ab.

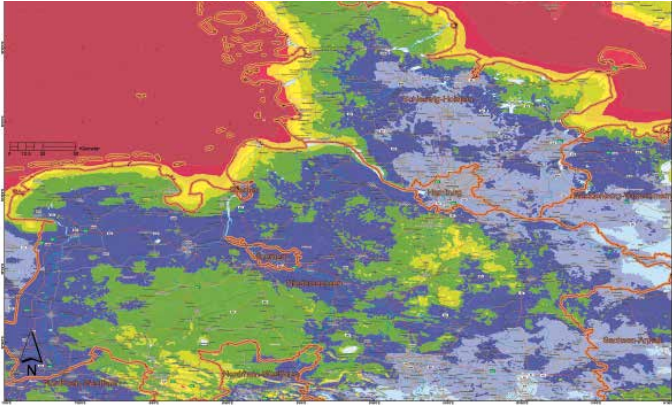
Unterschiedliche Windklassen werden z.B. über die Windgeschwindigkeit und Turbulenzparameter definiert. Innerhalb eines Windparks steigen jedoch die Windlasten, daher wird das turbulente Windfeld im gesamten Windpark geprüft und mit den Auslegungsanforderungen an die Turbulenzintensität verglichen, so dass das Ergebnis als Messgröße für die Standsicherheit der Anlage herangezogen werden kann.

Folgende Windbedingungen werden untersucht:

- Klimabedingungen (z.B. Luftdichte)
- Mittlere Windgeschwindigkeit
- Weibull Formparameter „k“
- 50-Jahreswind
- Effektive Turbulenz
- Schräganströmung
- Windscherung
- Komplexität des Geländes

Wenn eine der Bedingungen nicht mit denen der Typenzertifizierung übereinstimmt, kann eine standortspezifische Bewertung der Lastannahmen sowie ein Lastvergleich der Komponenten durchgeführt werden.

Wie ist das Potenzial Ihres Standortes?



Das Windpotenzial an einem potenziellen Windparkstandort dient als Grundlage für eine erste Abschätzung des zu erwartenden Energieertrages. Die kartografische Darstellung des Windpotenzials ermöglicht eine bessere Einschätzung der windstarken und windschwachen Bereiche innerhalb eines geplanten Windparkareals, und dient unter anderem als Grundlage zur Ermittlung von Standorten für Windmesskampagnen.

In Gegenden, in denen bereits eine hohe Informationsdichte über das Windgeschehen vorhanden ist, wie beispielsweise in Norddeutschland, erfolgt die Bestimmung des Windpotenzials auf Basis von langjährigen Zeitreihen von lokalen Wetterstationen und Produktionsdaten von Windenergieanlagen, welche in der näheren Standortumgebung existieren.



In Gegenden, in denen keine oder nur unzureichende Informationen des Windgeschehens vorliegen, kann die Bestimmung des Windpotenzials durch eine mesoskalige Modellierung erfolgen. Hier dienen globale Klimadaten als Eingangsgröße. Diese enthalten Informationen über das Windgeschehen in größeren Höhen. Darüber hinaus können beispielsweise Informationen des bodennahen Windgeschehens aus 100km Entfernung genutzt werden, um diese unter Berücksichtigung der mesoskaligen Effekte auf den geplanten Windparkstandort zu übertragen.



Beispiel: Norddeutschland

- Fläche: 340 km x 340 km, horizontale Auflösung 250 m
- Horizontale Auflösung bis 50 m möglich
- Für alle Nabenhöhen
- Kalibrierung mit Mess- & Produktionsdaten
- Bestimmung der mittleren Windgeschwindigkeit und Energieflussdichte auf Nabenhöhe
- Bestimmung der Windhäufigkeitsverteilung auf Nabenhöhe

Wir unterstützen Sie mit bankfähigen Ertragsgutachten nach TR6



Die Bewertung der langjährigen Windverhältnisse und die Prognose der Energieerträge der geplanten Windenergieanlagen erfolgt unter Verwendung anerkannter Analyseverfahren. Zugrunde gelegt wird die jeweils aktuellste Revision der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 6 "Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen" (TR6) der FGW e.V. – Fördergesellschaft Windenergie und andere Erneuerbare Energien.

Wir prüfen gemäß den Vorgaben der TR6 die zur Verfügung stehende Datenbasis und beraten Sie zu den komplexen Vorgaben und Zusammenhängen bezüglich Ihrer Windparkplanung.

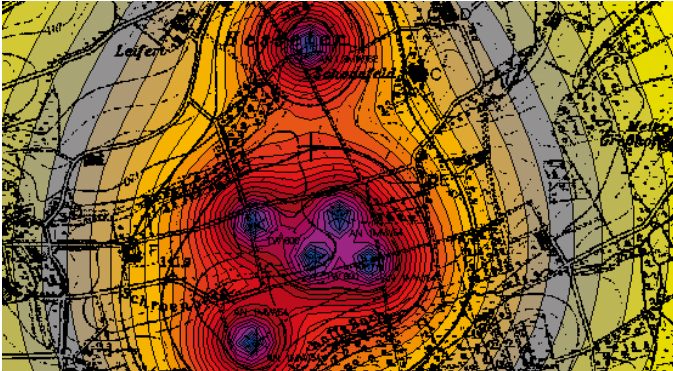


Komplexe Standorte erfordern komplexe Modelle. Für Windenergieanlagenstandorte, welche in bergigem Gelände errichtet werden, erfolgt die Bestimmung des Windpotenzials und des zu erwartenden Energieertrages zusätzlich auf Basis von dreidimensionalen, nicht-linearen Strömungsmodellen, sogenannten CFD Modellen (Computational Fluid Dynamics).

Unsere bankfähigen Ertragsgutachten enthalten abschließend eine detaillierte Analyse der Unsicherheiten. Gerne berechnen wir zusätzlich im Falle von beispielsweise immissionsschutzrechtlichen Auflagen (Artenschutz, Schattenwurf oder Schallimmission, etc.) die zu erwartenden Energieertragsverluste und weisen diese entsprechend aus.



Unterstützende Dienstleistungen für Ihre Projektplanung

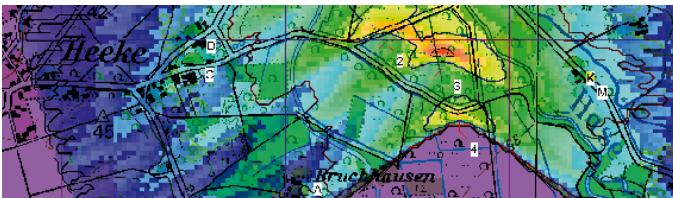


Schallimmissionsprognosen

Um den Einfluss von Schallemissionen und deren Ausbreitung zu berechnen nutzen wir markttypische Prognosemethoden wie z.B. WindPRO. Bei kritischen Fragestellungen wird die Software CadnaA verwendet, mittels der die folgenden Faktoren berücksichtigt werden können:

- großflächige Schallquellen wie Industriegebiete
- Immissionsorte mit Richtungswirkung
- Hintergrundgeräusche von Autobahnen etc.

Auf der Basis dieser zusätzlichen Untersuchungen ermitteln wir die wirtschaftlichste Betriebsart Ihres Windparks.



Schattenwurfprognosen

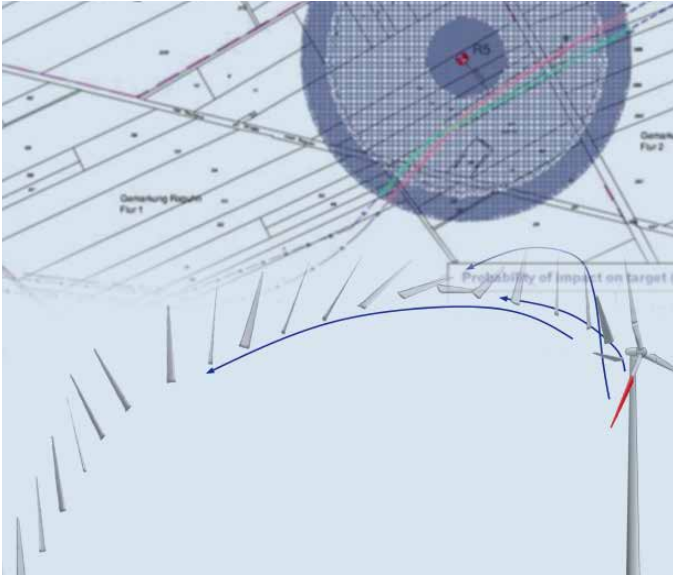
Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Planung eines Windparkprojektes ist der Schattenwurf von Windenergieanlagen. Mit unseren Schattenwurfanalysen lassen sich optimale Lösungen erarbeiten, die den aktuellen genehmigungsrechtlichen Anforderungen entsprechen.



Umweltverträglichkeitsuntersuchungen

Der Umwelteinfluss von Windenergieanlagen ist einer der wichtigsten Aspekte in der Planungs- und Genehmigungsphase von Windparks. Unsere erfahrenen Umweltexperten untersuchen und beurteilen unter anderem den Einfluss von Offshore Windparks auf die maritime Flora und Fauna oder den Einfluss von Onshore Windparks auf Vögel, Fledermäuse etc. Wir unterstützen Sie ferner bei der Genehmigungserlangung, wie beispielsweise bei der Antragstellung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

Unterstützende Dienstleistungen für Ihre Projektplanung



Risikobeurteilungen

Windenergieanlagen bergen im Rahmen ihres Betriebes gewisse Gefahren, die vor allem an stark besiedelten Standorten oder Verkehrswegen einer eingehenden Untersuchung bedürfen. Risiken durch Windenergieanlagen können entstehen bei örtlicher Nähe zu:

- Verkehrswegen (Straße / Bahn / Flughäfen / Schifffahrt)
- Siedlungen
- Störfallbetrieben
- Industriegebieten
- Pipelines
- Freileitungen
- Deichen

Mögliche Gefährdungen sind:

- Eisabwurf
- Rotorblattbruch
- Turmversagen
- Gondelabwurf
- Schiffskollision
- Brand

Wir erstellen Risikobeurteilungen, diese enthalten:

- Ermittlung der Gefährdungen
- Risikoanalyse und -darstellung
- Risikobewertung
- Maßnahmen zur Risikominderung



Standorteignungsprüfungen (Turbulenzbewertung)

Im Rahmen der Untersuchung zum Nachweis der Standorteignung steht die Ermittlung der Turbulenzbelastung durch benachbarte Windenergieanlagen im Vordergrund. Je nach anzuwendender DIBt-Richtlinie und der Geländeographie sind weitere Windbedingungen am Standort zu ermitteln und mit den Auslegungswerten der Typenprüfung der jeweiligen Windenergieanlage zu vergleichen. Wir begleiten Sie von der frühen Planungsphase an bis hin zu einer für das Genehmigungsverfahren geeigneten gutachtlichen Stellungnahme nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).



Prüfung der Mindestabstände zu Freileitungen

Bei der Planung von Windenergieanlagen befinden sich diese ggf. in näherer Umgebung zu Freileitungen. Wir führen für Sie den Nachweis, dass der nach Norm geforderte horizontale Mindestabstand eingehalten wird. Des Weiteren untersuchen wir für Sie, ob die Freileitungen außerhalb des schädigungsrelevanten Bereichs der Nachlaufströmung der Windenergieanlagen liegen, so dass auf schwingungsdämpfende Maßnahmen an den Leitern der Freileitung verzichtet werden kann.

TÜV NORD Windenergie

Die TÜV NORD Gruppe ist mit über 10.000 Mitarbeitern weltweit in mehr als 70 Ländern aktiv. Das breite Beratungs-, Service- und Prüfprogramm umfasst sowohl spezifische Einzelprüfungen als auch das Management komplexer Sicherheitslösungen. Organisiert ist der Konzern in den Geschäftsbereichen Industrie Services, Mobilität, International, Bildung und Personal sowie Rohstoffe.

Im Bereich der Windenergie bietet der TÜV NORD Zertifizierungen, Standortgutachten und Inspektionen an. TÜV NORD ist eine der weltweit führenden akkreditierten Zertifizierungsstellen für On- und Offshore Windenergieanlagen. Die Akkreditierung umfasst alle internationalen Zertifizierungsrichtlinien, wie IEC, EN, GL, Danish approval scheme, DIBt, TAPS und BSH.

Im Zertifizierungsprozess wird die Auslegung der kompletten Windenergieanlage inklusive der Lastannahmen, des Sicherheitskonzeptes und aller Komponenten (Turm, Blatt, Maschine, elektrische Komponenten) geprüft. Die Fertigungsabnahme inklusive des Qualitätsmanagementsystems (ISO) ist für eine Zertifizierung nach IEC genauso notwendig wie verschiedene Messungen im Rahmen der Typentests.

Die Zertifizierung ist auch für einzelne Komponenten möglich, wie Getriebe, Rotorblatt, Generator, etc. Benötigte Tests für Getriebe-Prototypen können an unserem Getriebe-Teststand bei DMT durchgeführt werden. Neben der Typenzertifizierung für Windenergieanlagenhersteller können alle Serviceleistungen für Windparkprojekte aus einer Hand angeboten werden. Windparkplaner, Betreiber oder Finanzierer erhalten das komplette Spektrum projektbezogener Standortgutachten, wie:

- Due Diligence
- Projektzertifizierungen für On- und Offshore Windparks
- Vergleich von Standortbedingungen mit zertifizierten Windenergieanlagen (z.B. nach IEC)
- Prüfungen des Windpotenzials / Windpotenzialkarten / Bankfähige Ertragsgutachten nach TR6
- Baugrunduntersuchungen, Gründungsberatung, Bauüberwachung
- Schallimmissions- und Schattenwurfprognosen
- Nachweis der Stadorteignung nach DIBt-Richtlinie (Turbulenzbewertung)
- Risikobeurteilungen
- Prüfung der Funktionalen Sicherheit
- Systemdienstleisterbonus (SDL) Zertifizierungen
- Freileitungsgutachten

Die Standortbedingungen haben einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit von Windenergieanlagen. Jeder spezielle Standort mit cold climate, hot climate, Erdbeben oder anderen speziellen Bedingungen kann mit dem Ziel eines Projektzertifikates dargestellt und geprüft werden.

Der Betrieb Ihrer Windenergieanlagen kann über die gesamte Lebensdauer durch den TÜV NORD begleitet werden um deren Leistung, Verfügbarkeit und Sicherheit zu gewährleisten. Im Einzelnen sind hier folgende Dienstleistungen zu nennen.

- Fertigungsprüfungen einzelner Komponenten oder kompletter Anlagen
- Technische Inspektionen wie z.B. Wiederkehrende Prüfung von Windenergieanlagen
- Schadensgutachten
- Zustandsgutachten
- Prüfungen von Befahranlagen, Zugangssystemen und Aufzügen
- Prüfungen von Druckgeräten
- Kranprüfungen

TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG
Abteilung Windenergie

Große Bahnstraße 31 · 22525 Hamburg
Germany
Tel. +49 (0)40 8557-2390
Fax +49 (0)40 8557-2552
windenergy@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

