

## ARGE Energieforschungspark Lichtenegg - Leistungsübersicht

Kleinwindkraftanlagen treten vermehrt in den Fokus von Kleinunternehmen und privaten Haushalten. Um die Qualität und Genehmigung von Kleinwindkraftanlagen sicherzustellen bietet die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg als unabhängige Prüfanstalt verschiedene Prüf- und Messdienstleistungen für Hersteller und Betreiber solcher Anlagen an.

### Langzeitevaluierung

Bei der Langzeitevaluierung wird der Ertrag der Kleinwindkraftanlage über mindestens 1 Jahr erfasst und die Verfügbarkeit der Anlage ermittelt. Des Weiteren bietet die Evaluierung eine Möglichkeit die Anlage unter guten Windbedingungen zu testen. Anlagendaten können auf Wunsch auf der Homepage veröffentlicht werden.

### Leistungskennlinienvermessung

Bei der Leistungskennlinienvermessung wird die aus dem Wind umgewandelte elektrische Wirkleistung in Abhängigkeit der gemessenen Windwerte gemessen und in Form einer Leistungskurve dargestellt.

### Schallmessung

Bei der Schallmessung werden die Schallemissionen bei bestimmten Abstand gemessen und in Form einer Schallemissionskurve sowie einer Schalllandkarte dargestellt.

### Vibrationsmessung

Bei der Vibrationsmessung wird die Vibrationsintensität an bestimmten Punkten am Mast bzw. der Anlage in Abhängigkeit der Drehzahl gemessen und eine Ordnungsanalyse durchgeführt. Diese zeigt in einem Campbell-Diagramm kritische Drehzahlen an, bei welchen Resonanzen entstehen.

### Öffentlichkeitsarbeit

Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg bietet öffentliche Führungen an, um der interessierten Öffentlichkeit einen Einblick in das Thema Kleinwindkraft zu ermöglichen. Interessierte können sich vor Ort ein Bild über Technik und Betrieb verschiedener Kleinwindrädern sowie die angebotenen Mess- und Prüfdienstleistungen machen.

## Langzeitevaluierung

Die Langzeitevaluierung bietet die Möglichkeit eine Kleinwindkraftanlage über längere Zeit (zumindest 1 Jahr) zu testen und Ertragswerte zu ermitteln. Im Zuge der Auswertung kann die Verfügbarkeit der Anlage bzw. Ausfälle und Fehlverhalten analysiert werden.

Dazu wird die Anlage inklusive aller für die Funktionstüchtigkeit der zu vermessenden Anlage erforderlichen Anlagenteile (z. B. Wechselrichter, Steuerungseinheit, Steuer- und Datenleitungen) auf einem vorhandenen oder vom Auftraggeber selbst errichteten Masten angebracht. Die Windverhältnisse werden vor Ort mittels Anemometer in 19 m und 15 m erfasst bzw. der Ertrag mit Stromzählern der Genauigkeitsklasse 1 gemessen.

### ANMERKUNG:

Die Dauer der Messung wird mit mindestens 12 Monaten vereinbart, eine Verlängerung der Laufzeit ist jederzeit möglich. Die ermittelten Daten werden ausgewertet und in einem schriftlichen Bericht zusammengefasst, an den Vertragspartner übergeben.

### Leistungen der ARGE

Die Langzeitevaluierung umfasst folgende Einzel- bzw. Teilleistungen:

- Die Errichtung der zu vermessenden Kleinwindkraftanlage samt den erforderlichen Komponenten an der Infrastruktur erfolgt gemeinsam mit Vertretern der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg.
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg sorgt für den Anschluss der Anlage an das regionale Stromverteilnetz. Die ARGE übernimmt keine Haftung für Ausfallszeiten oder Schäden an der Anlage aufgrund von Netzunterbrechungen oder aufgrund sonstiger äußerer Einflüsse (z.B. Eisansatz).
- Der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg obliegt weiters die Einholung der für die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlage erforderlichen Genehmigungen, wobei der Vertragspartner alle hierfür notwendigen Unterlagen und Erklärungen der ARGE zur Verfügung zu stellen hat (z.B. Statikgutachten).
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg stellt die erforderliche Wind- und Energiemessung, sowie die erforderliche Mastinfrastruktur inkl. Fundament und einen Container zur Unterbringung des Wechselrichters zu Verfügung.
- Die Messdaten werden aufbereitet und während der Dauer der Langzeitevaluierung entweder in einem Passwort-geschützten Bereich auf der Website der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg zur Verfügung gestellt oder dem Vertragspartner per E-Mail zugesendet.

Darüber hinaus erhält der Auftraggeber folgende Leistungen:

- Monatlicher Bericht der Viertelstunden-Erzeugungswerte und Windmessdaten.
- Abschlussbericht nach Ende der Langzeitevaluierung (Verfügbarkeit, Ertrag, Kennzahlen z. B. Volllaststunden, spezifische Erträge)

## Leistungskennlinienvermessung in Anlehnung an IEC 61400-12

Die Leistungskennlinienvermessung gibt die angegebene elektrische Wirkleistung in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit bis mind. 14 m/s wieder.

Dazu wird die Anlage inklusive aller erforderlichen Anlagenteile (z. B. Wechselrichter, Steuerungseinheit, Steuer- und Datenleitungen) auf einem speziell dafür errichteten 19 m hohen Prüfmasten angebracht. Die Windverhältnisse vor Ort (Windgeschwindigkeit, Windrichtung) werden von 2 Anemometern permanent erfasst, die standardmäßig auf einem Mast in 17 m bzw. 19 m montiert sind.

### ANMERKUNG:

Die Dauer der Messung liegt bei ca. 3 Monaten und ist von den auftretenden Windgeschwindigkeiten abhängig. Aufgrund des natürlich geringeren Windangebots in den Sommermonaten kann die Leistungskennlinienvermessung in diesem Zeitraum länger dauern.

### Leistungen der ARGE

Die Leistungskennlinienvermessung umfasst folgende Einzel- bzw. Teilleistungen:

- Die Errichtung der zu vermessenden Kleinwindkraftanlage samt den erforderlichen Komponenten an der Infrastruktur erfolgt gemeinsam mit Vertretern der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg.
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg sorgt für den Anschluss der Anlage an das regionale Stromverteilnetz. Die ARGE übernimmt keine Haftung für Ausfallszeiten oder Schäden an der Anlage aufgrund von Netzunterbrechungen oder aufgrund sonstiger äußerer Einflüsse (z.B. Eisansatz).
- Der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg obliegt weiters die Einholung der für die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlage erforderlichen Genehmigungen, wobei der Vertragspartner alle hierfür notwendigen Unterlagen und Erklärungen der ARGE zur Verfügung zu stellen hat (z.B. Statikgutachten).
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg stellt die erforderliche Wind- und Wirkleistungsmessung, sowie die erforderliche Mastinfrastruktur inkl. Fundament und einen Container zur Unterbringung des Wechselrichters zu Verfügung.
- Die Messdaten sind fernabrufbar, werden aufbereitet und als Leistungskennlinienbericht sowie als tabellarische Daten nach Ende der Prüfdienstleistung zur Verfügung gestellt.
- Erstellung eines Leistungskennlinienberichts mit folgenden Unterpunkten:
  - Beschreibung der KWKA (Herstellerangaben, Anlagensteuerung, Anlagendaten, Fotos)
  - Beschreibung des Messstandortes (Topografie, Messsektor, Lageplan, Fotos)
  - Beschreibung der Messung und Datenaufbereitung (allgemeine Beschreibung des Verfahrens, Windmessdaten und technische Daten, Datenfilterung)
  - BIN-gemittelte Leistungskurve für die Referenzluftdichte von 1,225 kg/m<sup>3</sup>
  - Jahresenergieertrag (AEP) für die Luftdichte 1,225kg/m<sup>3</sup>

## Schallmessung in Anlehnung an IEC 61400-11

Die Schallmessung gibt die Schallemissionen über die Windgeschwindigkeit bis mind. 11 m/s bei bestimmten Abstand und variablem Abstand in Form einer Schalllandkarte wieder.

Dazu wird die Anlage inklusive aller für die Funktionstüchtigkeit der zu vermessenen Anlage erforderlichen Anlagenteile (z. B. Wechselrichter, Steuerungseinheit, Steuer- und Datenleitungen) auf einem 15 m hohen Prüfmasten in 500 m Entfernung vom Energieforschungspark angebracht. Die Windverhältnisse vor Ort (Windgeschwindigkeit, Windrichtung) werden von 1 Anemometer permanent erfasst, dieses ist in ca. 12 m Abstand auf einem 11 m hohen Mast installiert.

### ANMERKUNG:

Die Dauer der Messung liegt bei 1 bis 2 Tagen und ist von den auftretenden Windgeschwindigkeiten abhängig. Die Messung besteht aus Gesamtgeräuschmessung (Kleinwindkraftanlage + Umgebungsgeräusche) und Umgebungsgeräuschmessung, die von vom Gesamtgeräusch abgezogen wird. Da der Zeitbereich für hohe Winde begrenzt ist, kann aus zeitlichen Gründen eine Umgebungsschallmessung aus historischen Messungen bestehen. Im Sommer ist eine Messung aufgrund von Umgebungsgeräuschen (Insekten, Vögel, hohes Getreide) und geringen Windgeschwindigkeiten in den Monaten Juni, Juli und August nicht möglich. Bis optimale Windbedingungen für die Messung vorherrschen, können mehrere Monate vergehen. Um zusätzliche Geräusche durch Resonanzen im Mast zu vermeiden, wird eine Schwingungsentkopplung zwischen Mast und Anlage empfohlen. Abweichend zur Norm, wird das Frequenzspektrum vereinfacht für bestimmte Windgeschwindigkeiten untersucht.

### Leistungen der ARGE

Die Schallmessung umfasst folgende Einzel- bzw. Teilleistungen:

- Die Errichtung der zu vermessenden Kleinwindkraftanlage samt den erforderlichen Komponenten an der Infrastruktur erfolgt gemeinsam mit Vertretern der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg.
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg sorgt für den Anschluss der Anlage an das regionale Stromverteilnetz. Die ARGE übernimmt keine Haftung für Ausfallszeiten oder Schäden an der Anlage aufgrund von Netzunterbrechungen oder aufgrund sonstiger äußerer Einflüsse (z.B. Eisansatz).
- Der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg obliegt weiters die Einholung der für die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlage erforderlichen Genehmigungen, wobei der Vertragspartner alle hierfür notwendigen Unterlagen und Erklärungen der ARGE zur Verfügung zu stellen hat (z.B. Statikgutachten).
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg stellt die erforderliche Wind- und Schallmessung, sowie die erforderliche Mastinfrastruktur inkl. Fundament und einem Standort (Gebäude der Fam. Kornfell) zur Unterbringung des Wechselrichters zu Verfügung.
- Die Messdaten sind aufgrund der kurzen Messdauer nicht fernabrufbar.
- Erstellung eines Schallmessberichts mit folgenden Unterpunkten:
  - Beschreibung der KWKA (Herstellerangaben, Anlagensteuerung, Anlagendaten, Fotos)
  - Beschreibung des Messstandortes (Topografie, Messsektor, Lageplan, Fotos)
  - Beschreibung der Messung und Datenaufbereitung (allgemeine Beschreibung des Verfahrens, Windmessdaten und technische Daten, Datenfilterung)
  - BIN-gemittelter Schallemissionsverlauf bis mind. 11 m/s.
  - Schalllandkarte bis 100 m Entfernung.
  - Vereinfachtes Frequenzspektrum der untersuchten Anlage.

## Vibrationsmessung in Anlehnung an IEC 61400-2

Die Vibrationsmessung gibt Resonanzereignisse bei bestimmten Drehzahlen in Form eines Campbell-Diagramms wieder und gibt Rückschlüsse auf kritische Drehzahlen und Materialbelastungen.

Dazu wird die Anlage wahlweise inklusive aller für die Funktionstüchtigkeit der zu vermessenen Anlage erforderlichen Anlagenteile (z. B. Wechselrichter, Steuerungseinheit, Steuer- und Datenleitungen) auf:

- einem eigenen Mast installiert (empfohlene Variante, da das Vibrationsverhalten stark von der Mastkonstruktion und –maßen abhängt).
- einem bestehenden Mast im Forschungspark installiert. Hierbei stehen Rohrmasten und Gittermasten zur Verfügung.

### ANMERKUNG:

Üblicherweise dauert eine Vibrationsmessung weniger als 1 Tag, ist jedoch abhängig von den vorherrschenden Windbedingungen. Im Sommer ist eine Messung aufgrund von geringen Windgeschwindigkeiten schwierig umzusetzen, da der gesamte Drehzahlbereich mehrmals abgedeckt werden muss. Standardmäßig wird die Drehzahl über die Generatorpolzahl und die Generatorfrequenz ermittelt. Ist dies aus technischen Gründen nicht möglich, so muss der Auftraggeber in Absprache mit Vertretern der ARGE eine alternative technische Lösung finden.

### Leistungen der ARGE

Die Vibrationsmessung umfasst folgende Einzel- bzw. Teilleistungen:

- Die Errichtung der zu vermessenden Kleinwindkraftanlage samt den erforderlichen Komponenten an der Infrastruktur erfolgt gemeinsam mit Vertretern der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg.
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg sorgt für den Anschluss der Anlage an das regionale Stromverteilnetz. Die ARGE übernimmt keine Haftung für Ausfallszeiten oder Schäden an der Anlage aufgrund von Netzunterbrechungen oder aufgrund sonstiger äußerer Einflüsse (z.B. Eisansatz).
- Der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg obliegt weiters die Einholung der für die Errichtung und den Betrieb der Windkraftanlage erforderlichen Genehmigungen, wobei der Vertragspartner alle hierfür notwendigen Unterlagen und Erklärungen der ARGE zur Verfügung zu stellen hat (z.B. Statikgutachten).
- Die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg stellt die erforderliche Wind-, Drehzahl und Vibrationsmessung, sowie die erforderliche Mastinfrastruktur inkl. Fundament und einem Container zur Unterbringung des Wechselrichters zu Verfügung.
- Die Messdaten sind aufgrund der kurzen Messdauer nicht fernabrufbar.
- Erstellung eines Vibrationsmessberichts mit folgenden Unterpunkten:
  - Beschreibung der KWKA (Herstellerangaben, Anlagensteuerung, Anlagendaten, Fotos)
  - Beschreibung des Messstandortes (Topografie, Messsektor, Lageplan, Fotos)
  - Beschreibung der Messung und Datenaufbereitung (allgemeine Beschreibung des Verfahrens, Windmessdaten und technische Daten, Datenfilterung)
  - Campbell-Diagramm in der Nähe des Generators.
  - Campbell-Diagramm am Fundament.

## Leistungen des Vertragspartners

Der Vertragspartner stellt die zu vermessene Anlage unentgeltlich für die Dauer der in Anspruch genommenen Leistung zur Verfügung und ist auch selbst für die Zu- und Ablieferung der Anlage zum Messstandort verantwortlich. Die vertragsgegenständliche Windkraftanlage wird vom Vertragspartner an den Aufstellungsort (Postleitzahl 2813, Rotte Pesendorf, Standort Großwindradanlage) unentgeltlich zugestellt bzw. von dort auch wieder abtransportiert.

Der Vertragspartner trägt weiters die Kosten für den Kran bzw. sonstige erforderliche Hebevorrichtungen zur Montage der Kleinwindkraftanlage am Mast. Der Vertragspartner kann wählen, ob er seine Anlage auf einen von der ARGE beigestellten Mast montiert oder einen eigenen Mast mitbringt. Bei letzterem hat der Vertragspartner einen statischen Nachweis für den Mast zu erbringen und mindestens 15 Arbeitstage vor dem vereinbarten Aufstellungstermin vorzulegen.

Mindestens 15 Arbeitstage vor dem vereinbarten Aufstellungstermin hat der Vertragspartner sämtliche erforderlichen Unterlagen (Steuerleitungen, Steuerimpulse, Blockschaltbilder und sonstige vorhandene technische Unterlagen wie Datenblätter, Gutachten,...) sowie Nachweise für den Einbau geprüfter Komponenten kostenlos bereitzustellen.

Der Vertragspartner hat weiters den Nachweis über das Vorhandensein einer gültigen Haftpflichtversicherung über die gesamte Dauer der Messung zu erbringen.

Während des Auf- und Abbaus ist immer ein fachkundiger Vertreter des Herstellers beizustellen. Der Auf- und Abbau erfolgt nach vorheriger Terminvereinbarung.

Verzögerungen nach Abschluss der in Anspruch genommenen Prüf- bzw. Messdienstleistung, welche herstellerseitig begründet sind und somit eine längere Vertragsdauer erforderlich machen, werden mit jeweils einer weiteren Monatsmiete im Voraus in Rechnung gestellt. Andernfalls kommt es zu einer Ersatzvornahme bzw. zum Abbau der Anlage durch die ARGE Energieforschungspark Lichtenegg. Die für den erforderlichen Abbau hat der Vertragspartner zu tragen.

Sofern der Vertragspartner während des Messzeitraumes technische Änderungen an der Anlage bzw. einer Anlagenkomponente (z. B. Steuerung oder Wechselrichter) vornimmt, sind diese mindestens 2 Werktage im Voraus der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg bekannt zu geben. Im Anschluss sind die durchgeführten Änderungen unmittelbar in schriftlicher Form zu melden sowie bei Bedarf erforderliche Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

Sofern der Vertragspartner allfällige Subpartner während der Durchführung der in Anspruch genommenen Prüf- bzw. Messdienstleistung einschaltet, sind diese im Vorhinein mit der ARGE Energieforschungspark Lichtenegg abzustimmen bzw. jedenfalls im Vorfeld der Vertragsunterzeichnung namentlich bekannt zu geben.

Der Vertragspartner ist verpflichtet, allfällige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten während der Durchführung der Langzeitevaluierung, sowie Reparaturen an der Windkraftanlage auf eigene Kosten durchzuführen. Soweit zur Erfüllung des Vertrages – insbesondere für die vorgenannten Arbeiten erforderlich, ist dem Vertragspartner von der ARGE-Lichtenegg in Abstimmung mit dem ARGE-Ansprechpartner der Zutritt zur Windkraftanlage zu gewähren.



## Öffentlichkeitsarbeit

Neben diversen Mess- und Prüfdienstleistungen bietet die Arbeitsgemeinschaft Energieforschungspark Lichtenegg jedem Interessierten die Möglichkeit, sich vor Ort über das Thema Kleinwindkraft zu informieren und Einblick in die Technik und den Betrieb verschiedener Kleinwindkraftanlagen zu erhalten. Ein besonderes Highlight ist die Möglichkeit, die Aussichtsplattform der über 60 m hohen Windkraftanlage zu besichtigen.

Die Führungen werden mit Ausnahme einer kurzen Wintersperre an ausgewählten Donnerstagen von März bis November angeboten und dauern ca. 1 Stunde. Eine Voranmeldung ist erforderlich und kann online unter [www.energieforschungspark.at](http://www.energieforschungspark.at) vorgenommen werden. Bei Bedarf werden auch individuelle Führungen außerhalb der angebotenen Termine durchgeführt. Für allgemeine Fragen zu den Führungen bzw. zu individuellen Führungen außerhalb der angebotenen Termine kontaktieren Sie bitte [fuehrungen@energieforschungspark.at](mailto:fuehrungen@energieforschungspark.at).



Abbildung 1: Energieforschungspark Lichtenegg