Vorarlberg
unser Land

FAQ

Häufig gestellte Fragen – FAQs

Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“

Einschätzung der Windverhältnisse und des theoretischen Windenergiepotenzials im Land Vorarlberg

Stand 20.09.2023

Angaben ohne Gewähr

1 Fragen zur Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“ ... 3

1.1 Was war der Auftrag des Vorarlberger Landtags? ... 3

1.2 Wer hat die Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“ durchgeführt? ... 3

1.3 Wieso wurde für die Erstellung der Studie die Energiewerkstatt ausgewählt? ... 3

1.4 Was wurde in der Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“ untersucht? ... 3

1.5 Wieso wurde eine Leistungsdichte des Windes von 150 W/m² gewählt? ... 4

1.6 Wieso wurde bei der Suche nach Potenzialflächen eine maximale Hangneigung von 15° angesetzt? ... 4

1.7 Warum wurden 10 Hektar als Mindestgröße gewählt? ... 4

1.8 Welche Einschränkungen gibt es beim Windatlas zu beachten? ... 5

1.9 Welche Einschränkungen gilt es bei den verwendeten geografischen Kriterien zu beachten? ... 5

1.10 Welches sind die Hauptregionen, die sich für Windkraft eignen? ... 5

1.11 Wie viele Windräder haben in Vorarlberg maximal Platz? ... 6

1.12 Kann man Windräder nur in den beschriebenen Flächen bauen oder ginge es auch woanders? ... 6

1.13 Welche Aussagen enthält die Studie betreffend Kleinwindkraft? ... 6

1.14 Gibt es Übereinstimmung mit den Schweizer Eignungszonen? ... 6

1.15 Welche Bedeutung haben die Parameter Weibull a und k? ... 7

2 Fragen zum Thema Windmessungen ... 7

2.1 Wie kann ich eine Windmessung bei mir durchführen lassen und was kostet das? ... 7

2.2 Wieso keine Landesförderung für Rotorkreisflächen von 200 m²? ... 7

2.3 Wer führt Windmessungen durch? ... 7

3 Windkraft allgemein ... 8

3.1 Wie viel kosten Windkraftanlagen? ... 8

3.2 Wie viel Fläche braucht ein Windrad? ... 8

3.3 Was sind die Schritte zur Errichtung eines Windrades? ... 8

3.4 Wie lange dauert die Errichtung einer Windkraftanlage? ... 8

3.5 Wie profitieren Gemeinden von Windkraftanlagen? ... 8

3.6 Welche Anforderungen gibt es für die Zufahrtsstraße? ... 9

3.7 Wie lange ist die Lebensdauer von Windkraftanlagen? ... 9

3.8 Welche Windfirmen gibt es in Österreich? ... 9

4 Stand der Windkraftnutzung in Vorarlberg ... 9

4.1 Welche Projektideen für Windkraft in Vorarlberg sind derzeit bekannt? ... 9

1 Fragen zur Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“

1.1 Was war der Auftrag des Vorarlberger Landtags?

Der XXXI. Vorarlberger Landtag fasste in seiner Sitzung am 7. Juli 2022 die Entschließung, das Windkraftpotenzial Vorarlbergs zu untersuchen (LTD 22.01.286). Die Vorarlberger Landesregierung wurde ersucht, die aus dem Jahr 2003 stammende Studie „Das Windkraftpotential Vorarlbergs“, durchgeführt von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), auf deren Aktualität hin zu überprüfen und nötigenfalls weitere Untersuchungen gerade auch hinsichtlich der Standore möglicher Windkraftwerke durchzuführen. Ziel war es, eine fundierte Faktenlage zur Nutzung der alternativen Windenergie in Vorarlberg zu schaffen.

1.2 Wer hat die Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“ durchgeführt?

Die Umsetzung des „Windatlas Vorarlberg 2023“ und der darauf aufbauenden „Windpotenzialerhebung Vorarlberg“ erfolgte durch die Energiewerkstatt - Technisches Büro und Verein zur Förderung erneuerbarer Energie, Heiligenstatt 23, 5211 Friedburg, Österreich.

1.3 Wieso wurde für die Erstellung der Studie die Energiewerkstatt ausgewählt?

Folgende fünf Gründe waren für die Auswahl der Energiewerkstatt als Projektpartner ausschlaggebend:

1. Die Energiewerkstatt ist seit 30 Jahren im Bereich der Windmessungen aktiv.
2. Die Energiewerkstatt ist ein hochspezialisiertes technisches Consultingunternehmen, das international agiert.
3. Sie ist einer der empfohlene Partner des Interessensverbands der Windkraftbetreiber Österreichs ist. D.h. dahinter stehen alle namhaften Unternehmen und Projektant:innen von Windenergieprojekten in Österreich.
4. Die Energiewerkstatt ist die Hauptautorin des Windatlas Österreichs – eines der von der wissenschaftlichen Jury des Klimafonds der Bundesregierung ausgewählten Flagship-Projekte der Windforschung in Österreich (www.windatlas.at).
5. Die Energiewerkstatt arbeitet mit der Schweizer Meteotest zusammen, die auch mit Logo auf den neuen Vorarlberger Karten mitzeichnet. Die Meteotest hat für das Schweizer Bundesamt für Energie den Schweizer Atlas umgesetzt. Diese Schnittstelle zur Schweiz ist für Vorarlberg wichtig.

1.4 Was wurde in der Studie „Windenergiepotenzial Vorarlberg“ untersucht?

Es wurde ein neuer Windatlas auf dem neuesten methodologischen und technischen Stand für Vorarlberg erstellt, der aus insgesamt zwölf Karten besteht. Der Windatlas ist eine

mathematische Modellierung und damit eine Einschätzung möglicherweise interessanter Windverhältnisse für die Windkraftnutzung.
Auf Basis des Windatlas wurden Potenzialflächen gesucht, die folgenden technischen und geografischen Kriterien genügen:

- Flächen mit ausreichend Wind (definiert als Flächen mit einer Leistungsdichte des Windes in 100 m über dem Grund von mehr 150 W/m²), mit 10 Hektar Mindestfläche bei weniger als 15° Hangneigung, die weder Wasser- noch Eisflächen sind.
- Bei den Flächen handelt es sich um eine Vorselektion möglicherweise interessanter Projektflächen für Windräder mit einer Nabengröße von 100 Metern oder mehr.

1.5 Wieso wurde eine Leistungsdichte des Windes von 150 W/m² gewählt?

Zielsetzung des in der Studie verwendeten Grenzwerts der Leistungsdichte von 150 W/m² in 100 m über Grund ist es, jene Flächen zu identifizieren, auf denen aufgrund des vorhandenen Windangebots eine Windenergienutzung realistisch angedacht werden kann. Der Wert ist eher niedrig angesetzt. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Windenergieprojekten ausschließlich nach dem Kriterium der Wind-Leistungsdichte ist ohnehin nicht möglich, da jene von vielen individuellen Einflussfaktoren abhängt (vgl. Kapitel 5.1 der Studie).

1.6 Wieso wurde bei der Suche nach Potenzialflächen eine maximale Hangneigung von 15° angesetzt?

Im Gegensatz zu den flachen Regionen Ostösterreichs ist im alpinen Raum die Hangneigung des Geländes in zweierlei Hinsicht ein sehr wichtiges Kriterium. Einerseits ist die Hangneigung relevant für die Errichtung der Anlagen und den Transport der Maschinenkomponenten. Andererseits gibt es bei Windkraftanlagen eine maximal zulässige Schräganströmung (vgl. S. 22 des Berichts). Hinsichtlich der Hangneigung ist festzuhalten, dass in Europa – von sehr wenigen Ausnahmefällen abgesehen – keine Windanlagen an Standorten mit einer Hangneigung von über 15° stehen.

1.7 Warum wurden 10 Hektar als Mindestgröße gewählt?

Die Mindestgröße in der Anwendung des Hangneigungskriteriums, die hier auf 10 Hektar festgelegt wurde, ist ein Kriterium, dass nur im hochalpinen Gelände erforderlich ist. Für andere Bundesländer mit bergigen Regionen, aber in moderaterer Ausprägung, wie beispielsweise Niederösterreich oder die Steiermark, ist so ein Kriterium nicht notwendig, bzw. es hätte nur geringe Auswirkungen. Im hochalpinen Raum würde man hingegen ohne ein solches Mindestflächen-Kriterium viele Potentialflächen finden, die mitten im steilen Hang liegen, wo es also z.B. links steil runter und rechts steil hinaufgeht, und die für eine Windenergienutzung ungeeignet wären. Für die Festlegung der Mindestfläche wurde eine Reihe von Auswertungen mit unterschiedlichen Mindestflächen gemacht, wobei sich die Ergebnisse für ein Wert von 10 Hektar für die gegenständliche Potentialauswertung als am besten geeignet erwiesen hat. Zur Einordnung dieser Mindestfläche von 10 Hektar kann man den typischen Mindestabstand zwischen Anlagen eines Windparks von 4 Rotordurchmessern

heranziehen. Jede Anlage hat also eine Kreisfläche von 2*Rotordurchmesser für sich. Selbst bei einer nach heutigen Maßstäben sehr kleinen Anlage mit 100 m Rotordurchmesser hat diese Kreisfläche etwa 12,6 Hektar (Kreisfläche = Radius2 * Pi = $(2*100\ m)^2 * 3{,}14 = 12{,}3$ Hektar).

1.8 Welche Einschränkungen gibt es beim Windatlas zu beachten?

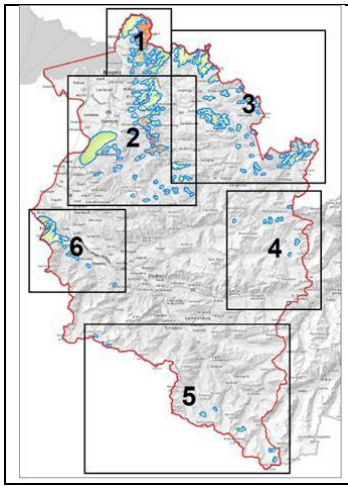
Die Angaben im Windatlas (ausgedrückt als Leistungsdichte des Windes oder als Windgeschwindigkeit) sind Berechnungsergebnisse, die auf dem derzeit vorliegenden Informationsstand beruhen. Der Windatlas stellt also eine Einschätzung der Windverhältnisse dar, die realen Windverhältnisse können sich von den Berechnungen unterscheiden, weshalb der Windatlas nicht als isolierte Grundlage für raumplanerische Regelungen verwendet werden sollte. Die tatsächlich vorherrschenden Windbedingungen sind im Vorfeld eines Projektes ohnehin durch eine lokale Windmessung zu erheben.

1.9 Welche Einschränkungen gilt es bei den verwendeten geografischen Kriterien zu beachten?

Die in der Windpotenzialerhebung verwendeten Kriterien sind im Sinne der Energiewende und der Energieautonomie für große Anlagen mit 100 m Nabenhöhe und mehr ausgelegt. Für kleinere Windkraftanlagen sind klarerweise auch kleinere Flächen ausreichend. Jedoch war die Vorselektion möglicherweise interessanter Projektflächen für Kleinwindanlagen nicht Gegenstand der Potenzialerhebung.

1.10 Welches sind die Hauptregionen, die sich für Windkraft eignen?

Die ermittelten Potenzialflächen in Vorarlberg lassen sich in sechs Regionen gliedern:

	In der Studie sind insgesamt 6 Regionen diskutiert: • Pfänder-Region (1) • Region Bregenzerwald (2) • Allgäuer Alpen (3) • Lechtaler Alpen (4) • Rätikon-Silvretta (5) • Region Feldkirch (6)

Die größten Anteile an den ermittelten Potenzialflächen haben die Pfänder-Region (1), die Region Bregenzerwald (2) und die Allgäuer Alpen (3). In den Regionen Lechtaler Alpen (4) und Rätikon-Silvretta (5) sind die Windpotenzialflächen aufgrund des überwiegend

hochalpinen Charakters der Regionen und den damit verbundenen Hangneigungen eher kleinräumig.

1.11 Wie viele Windräder haben in Vorarlberg maximal Platz?

Auf Basis des Windatlas Vorarlberg und der erwähnten technischen und geografischen Kriterien ergab sich eine Potenzialfläche von 112,7 Quadratkilometern, die sich für die Errichtung von Windkraftanlagen eignet. Das entspricht 4,3 % Gesamtfläche des Landes. Es lässt sich nicht seriös einschätzen, wie viele Windräder in diesem Areal Platz hätten, da hierfür zuvor etwa Fragen des Umwelt- und Naturschutzes, der Siedlungsdichte oder der Lärmemissionen geklärt werden müssten.

1.12 Kann man Windräder nur in den beschriebenen Flächen bauen oder ginge es auch woanders?

Der Windatlas stellt eine mathematische Modellierung der Windverhältnisse in Vorarlberg dar. Dessen Resultate sind statistisch prinzipiell aussagekräftig, beanspruchen aber keine universale Gültigkeit. Daher besteht auch außerhalb der nun ausgewiesenen Potenzialflächen die Möglichkeit der erfolgreichen Entwicklung von Windenergieprojekten, jedoch mit einer geringeren mathematischen Wahrscheinlichkeit. Der Windatlas beschreibt die aussichtsreichsten Gegenden für die Windkraftnutzung, kann aber keinesfalls als Ersatz für lokale Windmessungen dienen.

1.13 Welche Aussagen enthält die Studie betreffend Kleinwindkraft?

Bei Kleinwindkraft-Anlagen sind je nach Anlagengröße Masten mit bis zu 30 Meter Nabenhöhe üblich. Zur Ermittlung der örtlichen Windgeschwindigkeiten werden Online-Tools oder Windkarten herangezogen. Sie berücksichtigen aber nicht die Komplexität des jeweiligen Standortes. Deshalb kann nur eine über einen längeren Zeitraum am vorgesehenen Standort durchgeführte Windmessung genauere Auskunft über das vorhandene Windpotenzial geben (vgl. www.kleinewindkraft.at).

Im „Windatlas Vorarlberg 2023“ wurden die Windverhältnisse in Höhen von 80 m, 100 m und 130 m über Grund untersucht. Nach Erfahrungen des Fachbereichs Energie und Klimaschutz im Amt der Landesregierung sind in Vorarlberg die Windverhältnisse für Kleinwindräder tendenziell zu schwach, um relevanten Ertrag zu liefern – was nicht ausschließt, dass auch geeignete Standorte existieren. In geringeren Höhen sind die Windgeschwindigkeiten niedriger und häufiger störenden Einflüssen, etwa durch Gebäude, unterworfen. Es gibt aber kein Grund, Flächen, die in der vorliegenden Potenzialanalyse nicht ausgewiesen sind, als Standorte von Kleinwindkraftanlagen auszuschließen.

1.14 Gibt es Übereinstimmung mit den Schweizer Eignungszonen?

Der Kanton St. Gallen hat Eignungsgebiete für Windparks von nationalem Interesse ausgewiesen, die über eine mittlere erwartete Produktion von jährlich mindestens 20 GWh

verfügen. Die Winddaten des Windatlas bestätigen, dass in den überwiegend flachen und offenen Landesteile entlang des Rheintals relativ gute Windbedingungen bestehen.

1.15 Welche Bedeutung haben die Parameter Weibull a und k?

Misst man die Windgeschwindigkeit über ein Jahr hinweg, sieht man, dass in den meisten Gegenden starke Stürme selten sind, während mäßiger bis frischer Wind relativ häufig auftritt. Bei der Ermittlung des Windangebots muss man also die Häufigkeit des Auftretens unterschiedlicher Windgeschwindigkeiten, von Windstille bis Sturm, erfassen. Die Weibull-Parameter sind eine einfache, verbreitete Methode, diese Verteilung der Windgeschwindigkeiten mit zwei Zahlenwerten zu erfassen.

2 Fragen zum Thema Windmessungen

2.1 Wie kann ich eine Windmessung bei mir durchführen lassen und was kostet das?

Eine Erhebung des Windangebots für eine Windenergienutzung erfordert im Regelfall die Aufstellung eines Windmessmastes in Höhe von mindestens zwei Drittel der gewünschten Nabenhöhe und einen Messzeitraum von mindestens einem Jahr. Dafür entfallen Kosten in Höhe von rund 100.000 Euro. Für einen ersten Eindruck der Windverhältnisse an einem Standort können auch einfachere Indikativmessungen mit reduzierten Ansprüchen hinsichtlich Messhöhe und -dauer oder bodenbasierte Laser-Windmessungen (LiDAR) durchgeführt werden.

2.2 Wieso keine Landesförderung für Rotorkreisflächen von 200 m²?

Die Definition einer Rotorkreisfläche von mehr als 200 m^2 entspricht der Definition von Kleinwindanlagen gemäß der internationalen Norm für Windenergieanlagen (IEC 61400). 200 m^2 Rotorkreisfläche entspricht 8 m Radius. Mit dieser Regelung werden Kleinwind- und Hobbyanlagen ausgeschlossen.

2.3 Wer führt Windmessungen durch?

Die IG Windkraft führt eine Liste geeigneter Planungsbüros auf ihrer Website:
https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1016605

3 Windkraft allgemein

3.1 Wie viel kosten Windkraftanlagen?

Nach Auskunft von Herstellern ist mit Kosten von rund 1-1,5 Mio. Euro pro MW Leistung zu rechnen.

3.2 Wie viel Fläche braucht ein Windrad?

Ein Windrad mit 126 Metern Rotordurchmesser und 3,45 MW Windkraftleistung in einem Windpark benötigt nach Angaben der IG-Windkraft typischerweise eine Fläche 190.000 m^2, also 19 Hektar. Die reine Fundamentfläche beträgt lediglich 400 m^2.

3.3 Was sind die Schritte zur Errichtung eines Windrades?

Aus Sicht der Interessent:innen ist eine Windmessung vor Ort der erste Schritt. Mit deren Ergebnissen kann eine erste grobe Projektierung und Ertragsabschätzung vorgenommen werden. Gemäß IG Windkraft lassen sich die ersten Schritte zur Errichtung großer, netzgekoppelter Windkraftanlagen wie folgt kurz darstellen:

1. Wahl des richtigen Standorts
2. Informationsarbeit (Miteinbeziehen der Bevölkerung und der Gemeinde)
3. Vorgespräche bei den relevanten Genehmigungsbehörden
4. Gesetzlicher Rahmen

Mehr dazu unter: www.igwindkraft.at → Windenergie → Planung von Windkraftanlagen

3.4 Wie lange dauert die Errichtung einer Windkraftanlage?

Laut Information von Betreiber:innen beträgt die Projektdauer von der Idee bis zur Umsetzung durchschnittlich zehn Jahre.

3.5 Wie profitieren Gemeinden von Windkraftanlagen?

Nach Auskunft der IG Windkraft leisten die Betreiber:innen einer Windkraftanalge in vielen Fällen Zahlungen an die Gemeinde, die zwischen 5.000 und 7.000 Euro pro Megawatt Turbinenleistung pro Jahr liegen. Eine Gemeinde kann also an einem typischen 7-MW-Windrad rund 35.000 Euro pro Jahr verdienen. Was die Gemeinden mit diesem Geld unternehmen, bleibt selbstverständlich ihnen überlassen. Manche finanzieren Kindergärten, andere leisten Direktzahlungen an ihre Bürger:innen oder reduzieren Abwassergebühren.

Derzeit gibt es in Österreich einige Gemeinden, die als Eigentümerinnen direkt an Windkraftanlagen beteiligt sind, darunter Munderfing in OÖ und Trautmannsdorf in NÖ.

3.6 Welche Anforderungen gibt es für die Zufahrtsstraße?

Sogenannte Bladelifter, welche die großen Windflügel senkrecht stellen, können bei der Zufahrt auch mit engen Straßen und Serpentinen umgehen. Entscheidend ist die Tragkraft der Straße.

3.7 Wie lange ist die Lebensdauer von Windkraftanlagen?

Die Designlebendauer liegt oft bei rund 25 jahren.

3.8 Welche Windfirmen gibt es in Österreich?

Die IG Windkraft führt eine Liste von Unternehmen auf ihrer Website https://www.igwindkraft.at.

4 Stand der Windkraftnutzung in Vorarlberg

4.1 Welche Projektideen für Windkraft in Vorarlberg sind derzeit bekannt?

Vor rund zehn Jahren gab es den ersten Versuch, in Vorarlberg ein Windkraftwerk am Pfänder zu errichten. Die Vorarlberger Landesregierung hat durch eine Förderung von Windkraftmessungen am Pfänder dazu beigetragen, die Basisdaten für weiterführende Überlegungen bereitzustellen. In jüngster Zeit haben unter anderen die Silvretta-Montafon-Gruppe und die Gemeinde Gamprin in Liechtenstein ihr Interesse am Bau von Windkraftanlagen bekundet. Auch illwerke vkw haben angekündigt Standorte für vertiefte Windmessungen zu suchen.