



## Grobevaluation von Standorten für Windkraftanlagen

### 1 Welches sind die kritischen Punkte bei einem Projekt?

- Jährliche mittlere Windgeschwindigkeit am Standort auf 50 m Höhe zwingend grösser als 4.0 m/s ( $\approx 15$  km/h), ansonsten unwirtschaftliches Projekt.
- Standort ausserhalb von Natur- und Landschaftsschutzgebieten
- Distanz zu bewohnten Gebäuden  $> 150 - 300$ m (je nach Anlagengrösse, bei Anlagen  $> 100$  kW)
- Elektrischer Anschluss für die vorgesehene Leistung der Anlage möglich
- Raumplanerische Voraussetzungen geklärt (Standortgemeinde, Kanton)
- Zufahrt mit grösseren Fahrzeugen möglich.

### 2 Wo finde ich umfassende Informationen zur Nutzung der Windenergie generell?

<http://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie>

### 3 Wo finde ich Informationen für die Schweiz?

[www.wind-energie.ch](http://www.wind-energie.ch)

### 4 Wo finde ich Informationen zu Windkraftanlagen?

[www.wind-energy-market.com](http://www.wind-energy-market.com)

Marktübersicht des Bundesverbandes für Windenergie [www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de)

### 5 Welche generellen Vorabklärungen sind wichtig?

- Ausfüllen des Fragebogens im **Anhang 1**, einsenden an Suisse Eole (Adresse siehe unten) oder an ein Planungsbüro [www.wind-data.ch/branche/](http://www.wind-data.ch/branche/)
- Telefonische Kurzberatung durch Geschäftsstelle Suisse Eole, 061 965 99 00, oder
- Beratung durch Planungsbüro [www.wind-data.ch/branche/](http://www.wind-data.ch/branche/)

### 6 Welche weiteren Abklärungen sind sinnvoll?

Falls erste Vorabklärungen positiv, können weitere Abklärungen getätigt werden:

- Kontaktaufnahme mit Grundeigentümer, falls dies Drittpersonen sind
  - Einholen der grundsätzlichen Zustimmung für ein Projekt (schriftlich)
  - Einholen grundsätzliches OK für Errichtung eines Messmasts mit max. 50 m Höhe
- Kontaktaufnahme mit Gemeinde bez. Vorhaben,
  - Einholen grundsätzliches OK für ein Projekt
  - Einholen grundsätzliches OK für Errichtung eines Messmasts mit max. 50 m Höhe
  - Informationen bez. Baubewilligungsverfahren (Baute ausserhalb der Bauzone)
- Kontaktaufnahme mit der zuständigen Energiefachstelle des Kantons, bezüglich dem Planungs- und Baubewilligungsverfahren: Adressen unter:  
[http://www.bfe.admin.ch/dienstleistungen/00465/index.html?lang=de&dossier\\_id=00677](http://www.bfe.admin.ch/dienstleistungen/00465/index.html?lang=de&dossier_id=00677)
- Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Elektrizitätswerk,
  - Einholen von Informationen bez. Möglichkeiten und Aufwand des Netzanschlusses

- e) Sichtung der detaillierten Abklärungen und Entscheid zum weiteren Vorgehen, Beizug von Fachleuten: [www.wind-data.ch/branche/](http://www.wind-data.ch/branche/)

## 7 Welche nächsten Projektschritte sind sinnvoll?

Falls die weiteren Abklärungen ebenfalls positiv sind, kann das Planungsvorhaben vertieft werden:

- Begehung durch Fachleute, Adressen von Büros auf [www.wind-data.ch/branche/](http://www.wind-data.ch/branche/)
- Einholen Offerten für Standortabklärungen, wie Windmessungen etc.
- Auftragserteilung und Durchführen von Messungen, vorerst ca. 3 Monate und erste Auswertungen, Entscheid von vertieften Analysen der Windverhältnisse
- Weitere Windmessungen, weiterführende Abklärungen bez. Planungsverfahren und Baubewilligung
- Entscheid zur Realisierung

## 8 Was kostet ein Windkraftanlagenprojekt?

Die Kosten sind auf jeden Fall für jedes Projekt differenziert zu ermitteln. Niedrigere Stromgestehungskosten als angegeben können bei besserem Windangebot, einer für den Standort optimalen Anlagenwahl (Kosten, Rotordurchmesser, Masthöhe, Leistung, etc.) und tieferen Erschliessungskosten resultieren.

Leistung in kW	Rotordurchmesser <sup>2)</sup> in m	Masthöhe <sup>2)</sup> in m	Anlagekosten in CHF	Gesamtkosten in CHF	Windgeschw. In Nabenhöhe <sup>1)</sup> in m/s	Geschätzter Energieertrag <sup>1)</sup> / a in kWh	Stromgestehungs- kosten <sup>3)</sup> in Rp./kWh
6 <sup>4)</sup>	12	18	120'000	140'000	4.2	17'000	118
30	13	25	75'000	100'000	4.4	34'000	40
110	22	30	250'000	350'000	4.6	132'000	36
330	33	50	730'000	1'000'000	5.0	450'000	30
800	48	75	1'600'000	2'100'000	5.3	1'200'000	24
2'000	82	85	4'700'000	5'500'000	5.4	3'300'000	24

<sup>1)</sup> Bei einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5.0 m/s auf 50 m Höhe – Umrechnung andere Nabenhöhen mit Rauigkeitslänge 0.1

<sup>2)</sup> i.d.R. sind die Anlagen bei gleicher Leistung mit unterschiedlichen Masthöhen und ev. unterschiedlichen Rotorblättern erhältlich

<sup>3)</sup> 10 % Annuität plus jährliche Unterhaltskosten (5% der Anlagekosten)

<sup>4)</sup> Extreme Leichtwindanlage, höherer Energieertrag bei tieferen Windgeschwindigkeiten

## 9 Was kostet eine Windmessung auf ca. 50m?

Grundsätzlich sind die Kosten bei den Planern zu erfragen, hier ganz grobe Angaben !

- Erste Abklärungen, ca. 3 Monate ≈ Fr. 20'000.-
- Weitere Messungen und detailliertes Windgutachten ≈ Fr. 20'000.-
- Sodar-Messungen zur Ermittlung Windverhältnisse in grosser Höhe ≈ Fr. 10' – 15'000.-

## 10 Wie erhalte ich detaillierte Aussagen zur Wirtschaftlichkeit meines Projektes?

<http://www.wind-data.ch/tools/costs.php>

## 11 Wie kann ich von den Dienstleistungen von Suisse Eole profitieren?

<http://www.suisse-eole.ch/de/beratung-forschung.html>



## Anhang 1: Fragebogen Grobevaluation von Standorten für Windkraftanlagen

Name des Standortes:

.....

Interessent / Projektentwickler:

Name: ..... Funktion: .....

Adresse: .....

Telefon / Fax: .....

Grundeigentümer, falls nicht mit Interessent identisch:

Name: ..... Funktion: .....

Adresse: .....

Telefon / Fax: .....

Vorgesehenes Projekt:

(Anzahl/Grösse der Anlagen, etc.)

.....

.....

Situation

Koordinaten (wie z.B. 616 500 / 265 750):

.....

(ev. nur grobe Angaben, Kartenskizze 1: 25'000 beilegen, Beispiel in der **Beilage 1**)

Höhe ü. M.: ..... m

Lage:

Kuppe     Krete     Pass     Taleinschnitt     Hang

andere: .....

Zu Verfügung stehende freie Fläche: ..... m<sup>2</sup>

Distanz zu den nächsten bewohnten Gebäuden: ..... m

Standortbeschreibung

(Skizze oder Foto beilegen, Beispiel siehe **Beilage 2**, Angabe Nordrichtung):

**Windverhältnisse:**

**Nächstgelegene Wetterstation mit Langzeitmessungen<sup>1</sup>**

..... Jahresmittel: ..... m/s

**Anströmung des Standortes:**

**Hauptwindrichtungen:** aus : ..... ca. .... % aus: : ..... ca. .... %

**Windhindernisse in Hauptwindrichtung (Hecken, Bäume, Gebäude, etc. bis 300m):**

keine  einzelne  einige  viele

**Subjektive Beurteilung des Windregimes:**

sehr gut  gut  mässig  ungeeignet

**WINFO - Geo-Informationssystem zur Windenergie:**

Auf der Website für Winddaten von **Suisse Eole** ([www.wind-data.ch](http://www.wind-data.ch)) sind Planungsinstrumente aufgeführt, um die am Standort herrschenden Verhältnisse zu evaluieren: siehe insbesondere „Windkarte“ (Geo-Infosystem zur Windenergie mit Windstärken usw.).

In der **Beilage 3** ist ein Beispiel für das Kartenthema „**Windgeschwindigkeit**“ dargestellt. Basis der Winddaten ist ein Modell, welches aufgrund der Messresultate von MeteoSchweiz und von temporären Messkampagnen aus Windenergieprojekten die am ausgewählten Standort herrschenden mittleren Windgeschwindigkeiten errechnet.

In der **Beilage 4** ist ein Beispiel für das Kartenthema „**Landschaftsschutz**“ dargestellt. Basis der Informationen sind die digital vorhanden Daten zu den Schutzgebieten, ggf. sind kantonale und kommunale Schutzgebiete NICHT aufgeführt!

In der **Beilage 5** ist ein Beispiel für das Kartenthema „**Standorte**“ dargestellt. Basis der Informationen sind die Abklärungen im Zusammenhang mit dem „Konzept Windenergie Schweiz“.

**Bitte möglichst Ausdrucke aus diesem Informationssystem vom zu evaluierenden Standort diesem Fragebogen beilegen!**

**Stromanschluss:**

**Netzeinspeisestelle:**  400V  1000V  11 - 16 kV  andere

.....

**Hauptsicherung:** ..... Amp. **Max. Leistung:** ..... kW

**Distanz möglicher Anlagenstandort zu Netzeinspeisestelle (ev. Gebäude):** ..... m

**Distanz zum nächsten Mittelspannungstrafo:** ..... m

<sup>1</sup> Siehe <http://www.wind-data.ch/messdaten/>

**Transport der Windkraftanlagen:**

Zufahrt bis Anlagestandort mit grossen Fahrzeugen („Langholzwagen“) möglich?

Ja  Nein

Wenn Nein, Distanz von einer mit grossen Fahrzeugen befahrbaren Strasse bis zum Standort:

..... m

**Montage der Windkraftanlagen:**

**a) Montage mit grossem Autokran:**

Zufahrt möglich mit grossem Autokran (4 Achsen, 2.50m breit):  Ja  Nein

Strassen- / Wegbreite: ..... m

maximale Belastung: ..... t Achslast

engster Kurvenradius: ..... m

**b) Montage mit Hilfskran:**

Zufahrt möglich mit:  3-Achser  2-Achser  Geländefahrzeug

**Beschrieb weiterer Transportmöglichkeiten (z.B. Helikopter)**

.....  
.....

**Bemerkungen allg.**

.....  
.....  
.....

**Fragebogen ausgefüllt durch (Adresse):**

**Datum:**

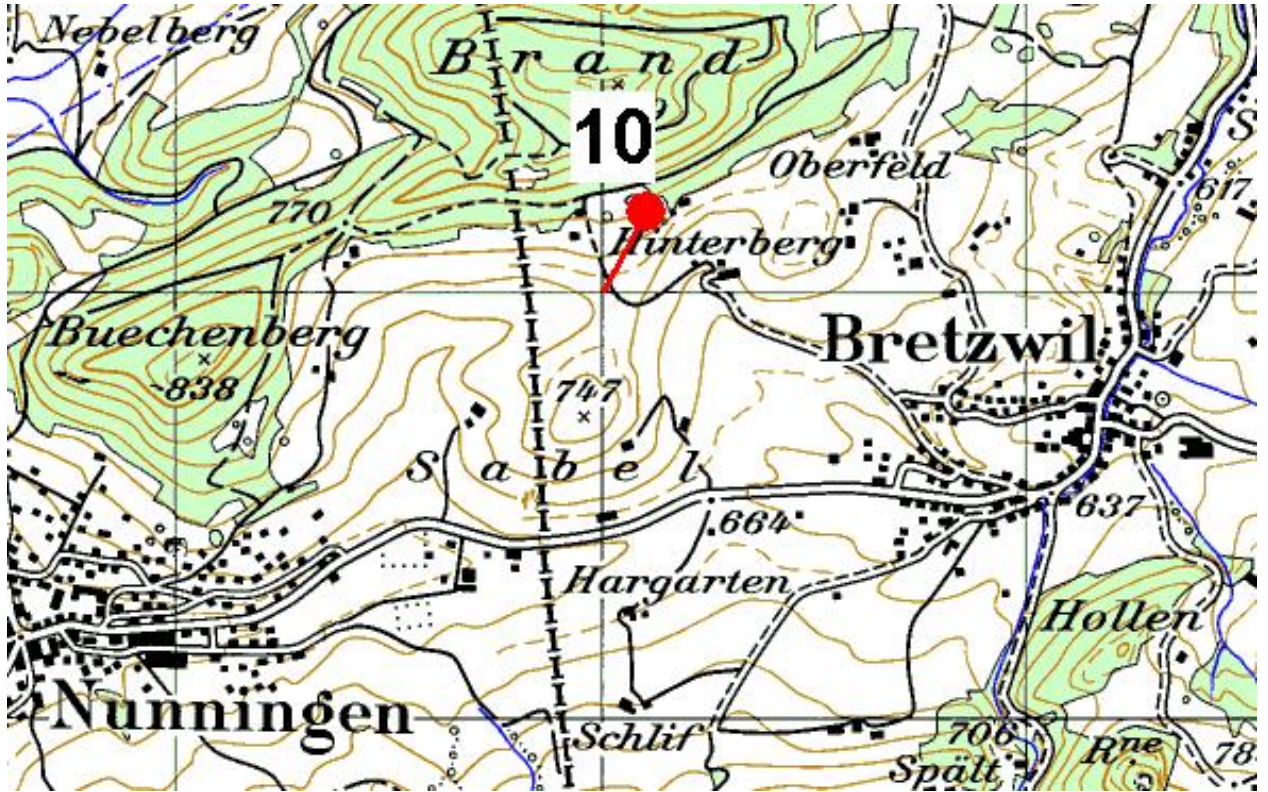
.....  
.....  
.....

Tel: ..... Fax: ..... E-Mail: .....

**Unterschrift:** .....

## Beilage 1. Beispiel Kartenskizze

Mit Angabe möglicher Standort



## Beilage 2 . Beispiel Skizze oder Foto

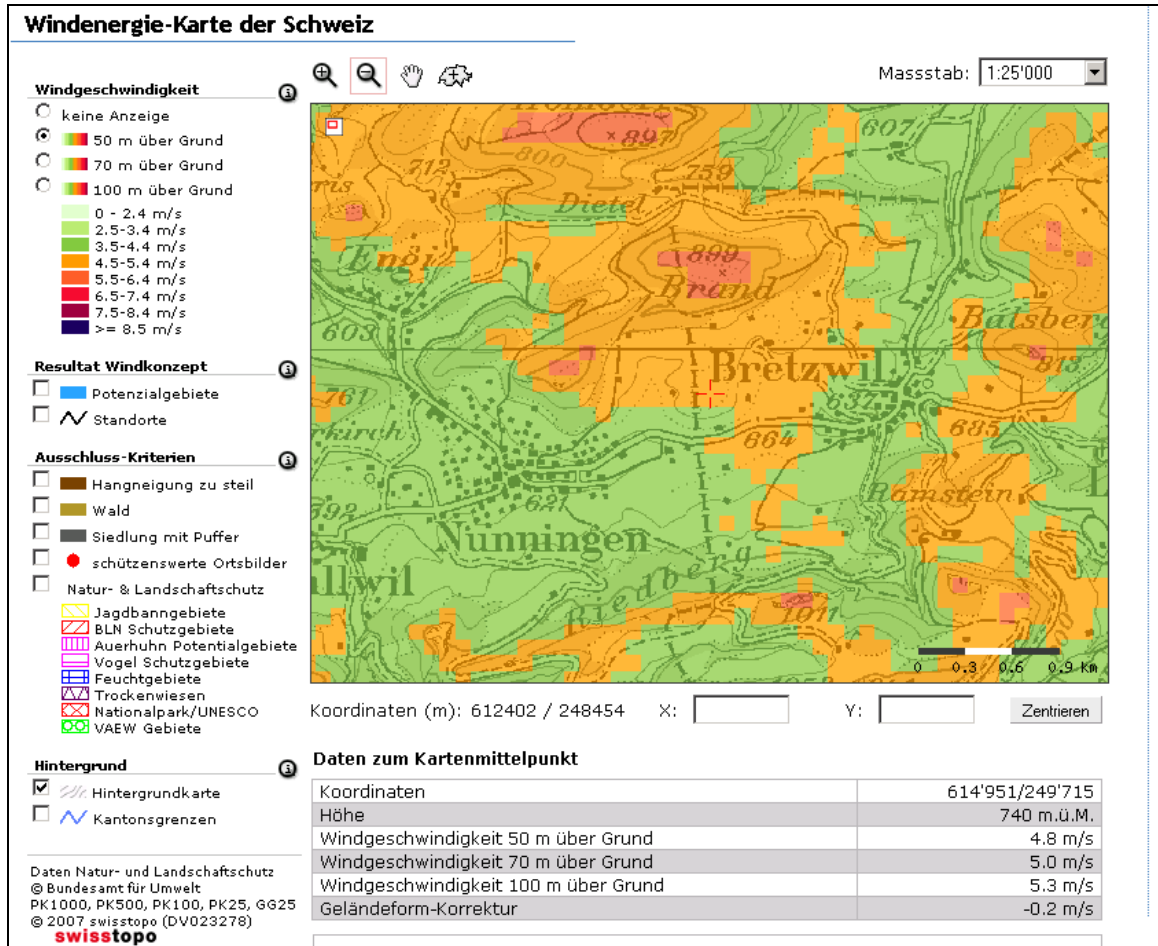
Mit Angabe Nordrichtung



### Beilage 3 . Beispiel WINFO, Kartenthema „Windgeschwindigkeiten“

Am ausgewählten Standort (Fadenkreuz) liegen die modellierten Windgeschwindigkeiten bei 4.8 m/s!

Aus Sicht der Windressourcen kann das Projekt weiter verfolgt werden.

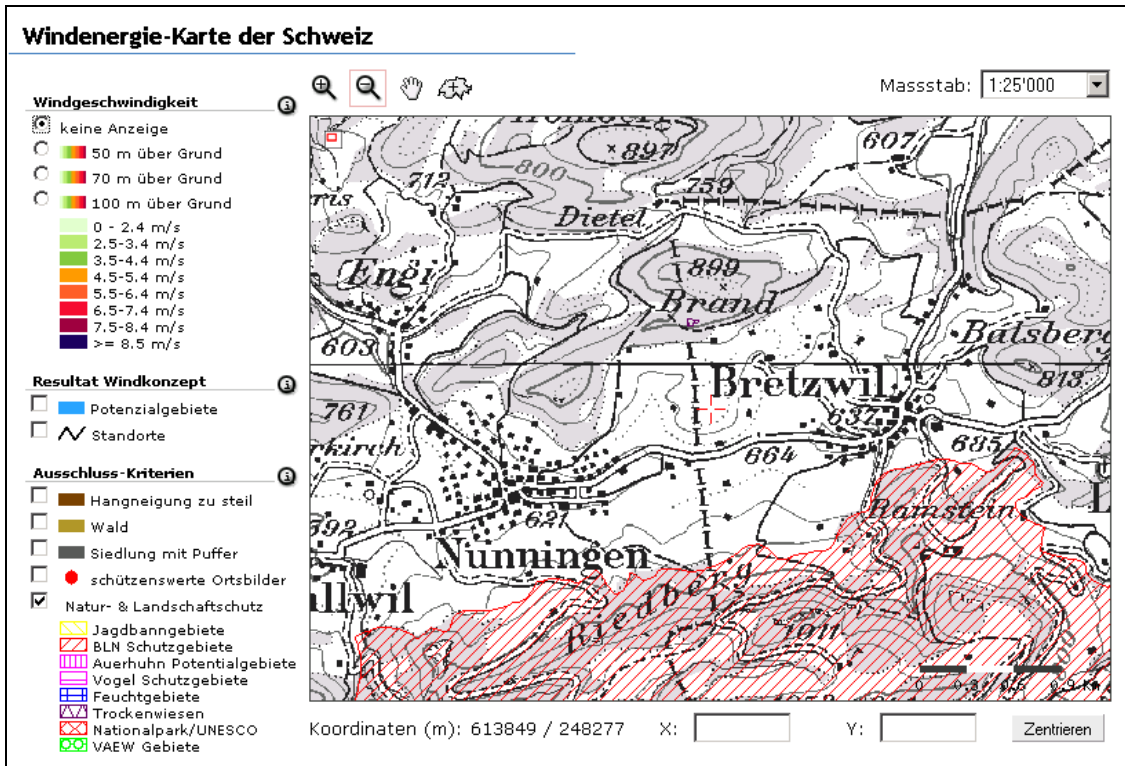


Link:

<http://www.wind-data.ch/windkarte/>

## Beilage 4 . Beispiel WINFO, Kartenthema „Schutzgebiete“

Der ausgewählte Standort (Fadenkreuz) liegt ausserhalb von nationalen Schutzgebieten!

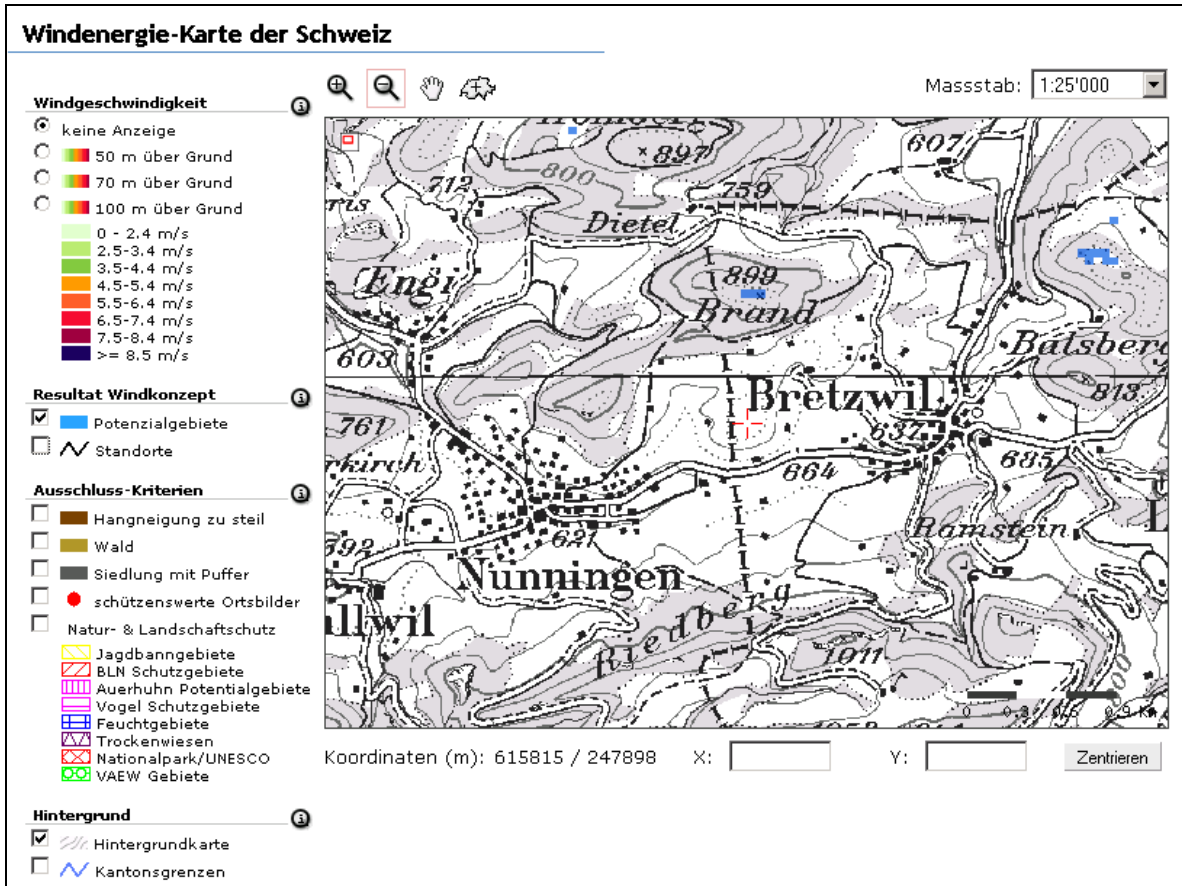


Link:

<http://www.wind-data.ch/windkarte/>

## Beilage 5 . Beispiel WINFO, Kartenthema „Standorte“

Der ausgewählte Standort (Fadenkreuz) liegt an einem wenig geeigneten Ort, v.a weil die modellierten Windgeschwindigkeiten unter 4.5 m/s liegen (3.9.m/s)!



Link:

<http://www.wind-data.ch/windkarte/>