



## Evaluierung der Studie

Erhebung des Potentials für xxxxxx Energie in xxxxx

Im Auftrag von xxxx

Dr. Wolfgang Loibl

xx

Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel

Wissenschaftliche Politikberatung

Mag. Dr. Wolfgang Loibl, MSc

[www.sustransform.net](http://www.sustransform.net)





# Evaluierung der Studie

## Erhebung des Potentials für Windenergie xxxx

### Inhalt

- 0. Hintergrund und Aufgabenstellung.....2
- 1. Zusammenfassung der Evaluierung, Handlungsempfehlungen .....3
- 2. Evaluierung des Studiendesigns .....4
  - 2.1 Aufgabenstellung der Windenergiepotenzialstudie.....4
  - 2.2 Kurzfassung der Ergebnisse.....4
  - 2.3 Langfassung.....5
- 3. Evaluierung der Ergebnisse mit Stärken-Schwächen.....5
  - 3.1 Einleitende Informationen „Auftrag“ .....5
  - 3.2 Kurzfassung der Ergebnisse.....5
  - 3.3 Langfassung der Ergebnisse .....6
- 4. Betrachtung relevanter Rahmenbedingung.....8
  - 4.1 Rechtliche Rahmenbedingungen.....8
  - 4.2 Gesellschaftliche Rahmenbedingun.....9
  - 4.3 Technisch-Wirtschaftliche Rahm.....9
  - 4.4 Resümee zu den Rahmenbed.....10
- 5. Vorschläge zur Optimierung und Ausgestaltung der Studie .....10
  - 5.1 Einleitung.....10
  - 5.2 Ergänzende Informati.....nergienutzung.....11
  - 5.3 Grundlagen und Rah.....gen .....12
  - 5.4 Daten- und Mess.....14
  - 5.5 Datenanalyse, .....tellung des Windenergiepotenzials.....15
  - 5.6 Ertrags- und .....Eignungsbewertung .....15

Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel



.....

### 1. Zusammenfassung der Evaluierung, Handlungsempfehlungen

Zum Studiendesign generell:

Die Gliederung der Studie, Umfang und Ergebnisse wurden dem Auftraggeber nicht gerecht: Studienhintergrund, theoretische und praktische Grundlagen sowie die Forschungsfrage wurden teilweise gar nicht oder nur rudimentär dargestellt. Begründungen für die getroffenen Entscheidungen fehlen. Es gibt eigentlich kein Kapitel, welches das Windpotenzial von XXXX darstellt, es gibt es nur den Anhang! (Von der Kritik ausgenommen ist die Darstellung der Methodik und die Berechnung der Erträge.)

Zu Messstationsauswahl und Daten:

Es wurden (leicht verfügbare) Winddatensätze von acht Messstationen - v.a. des Landes Oberösterreich - ausgewertet. Es wurden zwar Kriterien für die Standortwahl angeführt, aber die Beschränkung auf acht Messstationen wurde nicht begründet. Möglicherweise fehlende Messstationen aus der Stadt und dem Umfeld von XXXX hätten ein kompletteres Bild der Windpotenzial-Situation in XXXX geben können.

Zur Windenergiepotenzialanalyse:

Eine Darstellung und Interpretation des Windpotenzials als finden sich in keinem Abschnitt des Textteils des Berichts. Stattdessen wurde ein Anhang beigefügt, in dem die Datenauswertungen je Messstation und Messjahr unkommentiert in Tabellen und Diagramme dargestellt sind. Das Windpotenzial von XXXX wird durch die angeführten Daten für unzureichend repräsentiert.

Zur Auswahl von Windkraftanlagen für die Ertragsberechnungen:

Es wurde auch nur ein Kleinwindkraftanlagenmodell (horizontale Rotoren mit ähnlicher Nennleistung) zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit herangezogen. Die Einschränkung der Ertragsberechnung auf Kleinwindkraftanlagen wurde nicht begründet. Eine Marktübersicht und die Diskussion von Restriktionen, sowie eine Gegenüberstellung von Vor- und Nachteilen einzelner Anlagen zur Energiegewinnung im urbanen Raum fehlen.

Zu Ertragsberechnungen und zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit:

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurden Ertragsberechnung für einen Kleinwindkraftanlagentyp dreier Hersteller (mit unterschiedlichen Projekt verfügbaren Leistungsdaten) durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten auf Basis der Messdaten von nur einen Messstandort. Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit führte durch (zu) hohe Investitionskosten-Annahmen zu einer negativen Empfehlung für die energetische Nutzung von Windkraft in XXXX. Im letzten Absatz der Studie wurde dann dahingehend relativiert, dass Großanlagen (nach Klärung einiger Fragen) an gewissen Standorten möglicherweise wirtschaftlich zu betreiben sind.

**Fazit:**

Aus Sicht des Gutachters ist der Einsatz von Windkraftanlagen in XXXX wegen der negativen Ergebnisse keineswegs auszublenden – weder die Errichtung einzelner Großanlagen noch ein möglicher Einsatz von Kleinwindkraftanlagen auf Dächern und Terrassen, sowie auch im öffentlichen Raum.

**Handlungsempfehlungen:**

Um die größten Defizite der Studie zu kompensieren, um weitere belastbarere Daten und aktuelle technische Entwicklungen zu berücksichtigen, auch um eine breitere Öffentlichkeit für das Thema zu interessieren und die Akzeptanz der Nutzung von Windenergie durch Kleinwindkraftanlagen als eine, die Photovoltaik ergänzende, Quelle für verteilte erneuerbare Energiegewinnung, zu fördern, wird empfohlen, die Studie zu erweitern und die Ergebnisse im Detail zu diskutieren.

Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel



## 2. Evaluierung des Studiendesigns

### 2.1 Aufgabenstellung der Windenergiepotenzialstudie

In der „Aufgabenstellung“ genannten Einleitung beschreibt der Autor die Aufgabenstellung der Studie dahingehend, „...die Möglichkeit der Nutzung von Windenergie als erneuerbare Energiequelle zu prüfen“<sup>1</sup>.

#### Zur Windsituation und zu den Messdaten:

Der Autor schreibt einleitend, „... dass die seit Jahrzehnten laufenden Messungen an Luftgütemessstationen (des Landes yyyy) zeigen, dass in XXXX sehr häufig Schwebelagen an Luftgütemessstationen vorherrschen.“ Gleich im 3. Absatz nimmt der Autor dann seine späteren Schlussfolgerungen vorweg: „...die Daten der Luftgütemessstationen zeigen klar, dass im XXXXer Becken eher Schwebelagen vorherrschen und ein hoher Anteil des Jahres überhaupt Windstille gegeben ist.“

Weiters führt der Autor aus, „...dass der Messzweck der Studie die Erfassung der Luftqualität war und meteorologische Parameter wie Windgeschwindigkeit als „Nebenprodukt“ miterfasst wurden...“.

#### Zu Windkraftanlagen:

Der Autor schreibt dazu: „Die Aufgabe der Studie war es, die Wirtschaftlichkeit von Windkraftanlagen bestimmter Größe und Typs zu ermitteln. Eine Eingrenzung auf Windkraftanlagen bestimmter Größe und Typs erfolgte. Die Untersuchung wurde dazu festgehalten „im Übrigen beziehen sich die Ertragsberechnungen nicht auf Großwindkraftanlagen, sondern auf das Potenzial von Kleinwindkraftanlagen (...).“ Zusammenfassend wird angeführt, dass eine Kleinwindkraftanlage an einem bestimmten Standort wirtschaftlich betrieben werden könne.

#### Zur Bewertung der Zweckmäßigkeit der Errichtung von Windkraftanlagen:

Im letzten Abschnitt wird die Ertragsberechnung für die Errichtung von Kleinwindkraftanlagen eines Typs bewertet. Bewertungskriterien zur Zweckmäßigkeit von Windenergiegewinnung in XXXX wurde nicht explizit formuliert, sondern steht (eingangs) beim als „Weg zur Potenzialermittlung der Windenergie“, angeführte Kriterium der Wirtschaftlichkeit. Die Hauptkriterium herangezogen zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Windenergiegewinnung war die Wirtschaftlichkeit der Windenergiegewinnung. Der Schwerpunkt, statt bei der Windausbeute, bei der Maximierung der Energiegewinnung und Wirtschaftlichkeit (mit heutigen technischen Mitteln).

### 2.2 Kurzfassung der Studie

In diesem Abschnitt wird die Analyse herangezogenen acht Messtationen, die Datensätze sowie die Messergebnisse beschrieben und die Ertragsrechnungen (für nur eine Messtation) kurz vorgestellt, wobei die hohen Investitionskosten angeführt wurden (siehe Abschnitt 2.3). (Obwohl die Energiewerkstatt mit den Ertragsberechnungen beauftragt, scheint aber nicht mit dem Studienabschnitt wird nun der Begriff „die Gutachter“ verwendet!) Der Abschnitt über die Bewertung der Ergebnisse auf einer Seite. Der Autor (bzw. die Energiewerkstatt) äußert sich mit „Aus den genannten Gründen sind also Kleinwindräder im XXXXer Stadtgebiet nicht wirtschaftlich zu betreiben.“

Im letzten Absatz wird allerdings ausgeführt, „... dass im Industriegebiet-xxx nach Auffassung der Gutachter ein Windpotenzial für den Betrieb einer Windkraftanlage mit >100m Nabelhöhe einer Nennleistung von 3 - 4 MW...“ gegeben wäre.

Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel – Beispiel

<sup>1</sup> Texte aus der Studie werden **kursiv** gedruckt, um zwischen Inhalten des Studienautors und des evaluierenden Gutachters besser unterscheiden zu können. Auf die Nennung der Seitenzahl in Studie wird weitgehend verzichtet. Innerhalb der kurzen Abschnitte in der Studie lassen sich die zitierten Passagen leicht finden. Es wird nicht wortwörtlich, sondern manchmal verkürzt, aber immer im Sinne des Autors (der Autoren) zitiert.



## 4. Betrachtung relevanter Rahmenbedingungen

-----

## 5. Vorschläge zur Optimierung und Aktualisierung der

### 5.1 Einleitung

Ein umfangreicheres einleitendes Kapitel wäre sinnvoll. Folgende Punkte sollten verständlich und allgemein informieren:

#### Hintergrund und Zielsetzung des Einsatzes urbaner Windkraft

- Anführen der Notwendigkeit der Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie mit allen verfügbaren Energiequellen und Technologien in den nächsten Jahren und wenigen Jahrzehnten. Ansprechen von Wind als Ergänzung zur Photovoltaik während der Nachtstunden, bei Schlechtwetter und während der Winterzeit, wo weniger PV-Ertrag erzielt wird.
- Die Akzeptanz von Windkraftanlagen – aus der Sicht der „Betroffenen“ und der Nutzer:innen privater Kleinwindkraftanlagen sollte thematisiert werden, wobei zwischen Groß- und Kleinanlagen und da zwischen Horizontal- und Vertikalachsenwindkraftanlagen zu unterscheiden ist (siehe Abschnitt 5.2(e)). Gerade im Hinblick auf die Integration von Kleinwindkraftanlagen im urbanen Raum sollte die Bevölkerung in die Diskussion einbezogen werden.

Im Hinblick auf die Akzeptanz neuer Technologien sollte mit der Darstellung von:

- Hintergrundinformation (Klimawandel, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Gasminderung, breitere Nutzung erneuerbarer Energie über PV- und Großwindkraftanlagen ausgehend, Ergänzung zur Photovoltaik),
  - verfügbaren Studien und Daten zur Windkraftsituation in Österreich, in XXXX ( und eventuell zum Vergleich) in anderen Regionen
  - theoretischen Grundlagen der Windenergiegewinnung auf die Windgeschwindigkeit z.B. in Bezug zu Oberflächenrauigkeit und Turbulenzen, Prinzip der Energiegewinnung aus Windkraftanlagen, Anforderungen an Windkraftanlagen im städtischen Umfeld, und
  - der Bandbreite der Kosten von Kleinwindkraftanlagen
- eine breitere Öffentlichkeit, Politik, sowie politische Entscheidungsträger mit entsprechenden Entscheidungsgrundlagen zu informieren.

----

### 5.2 Ergänzende Informationen zur Windenergienutzung

Dazu sollten die in Österreich verfügbaren Studien und Daten zum Thema vorgestellt werden.

#### **Windpotenzial in Österreich**

So gibt es in Österreich eine **Windpotenzialstudie 2011** mit einem **Update 2014**.<sup>2</sup> Dazu wurde ein interaktives „Windatlas“ als interaktives WebGIS-Werkzeug erstellt. ([www.windatlas.at](http://www.windatlas.at)). Die Karte zeigt das theoretische Maximum des realisierbaren Potenzials. Der XXXXer Raum fällt auch in die Richtung der Hauptwindrichtung verlaufenden Donaubeckens - als Schwachwindgebiet auf.

.....

Die **Stadtlimaanalyse xxxx** muss genannt werden und der Wind-Abschnitt umfangreich sein. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Windenergiepotenzialstudie war die

<sup>2</sup> Winkelmeier H., Krenn, A., Zimmer F. (2014) Das realisierbare Windpotential Österreichs für 2020 und 2030, Energiewerkstatt, Friedburg.

[https://www.windatlas.at/downloads/Follow\\_Up\\_Bericht\\_2014.pdf](https://www.windatlas.at/downloads/Follow_Up_Bericht_2014.pdf)



Stadtklimaanalyse schon verfügbar. Insofern ist nicht verständlich, dass darauf nicht Bezug genommen wurde. Bei einer Aktualisierung der Studie XXXX kann man jedenfalls darauf zurückgreifen.

Aus 2011 gibt es ein Haus-der-Zukunft-Projekt „**Kleinwindkraftanlagen für Familienhäuser und Kleinbetriebe**“.<sup>3</sup> Die Studie ist, im Hinblick auf die getesteten Anlagen, zu überholt, enthält jedoch eine Fülle von Informationen zum Thema.

Aus 2009 stammt ein Klimafondsprojekt mit dem sperrigen Titel „**Entwickelbare Kleinwindkraftanlage zur Energiegewinnung für Haushalte und Gewerbe**“, dessen Bericht eine ausführliche Beschreibung von technischen Lösungen für Kleinwindkraftanlagen enthält, die immer noch Gültigkeit haben.<sup>4</sup>

.....

(f) Marktübersicht und marktkonforme Auswahl von Referenzstationen

-----

### 5.4 Daten- und Messstationsauswahl

-----

### 5.5 Datenanalyse, integrierte Darstellung der Windenergiepotenzials

Die Winddaten wurden je Messjahr der Zeitreihe der jeweiligen Messstation getrennt dargestellt. Die Analyseergebnisse für die XXX Messstationen werden jedoch, zumindest für ein Jahr, einander gegenübergestellt werden.

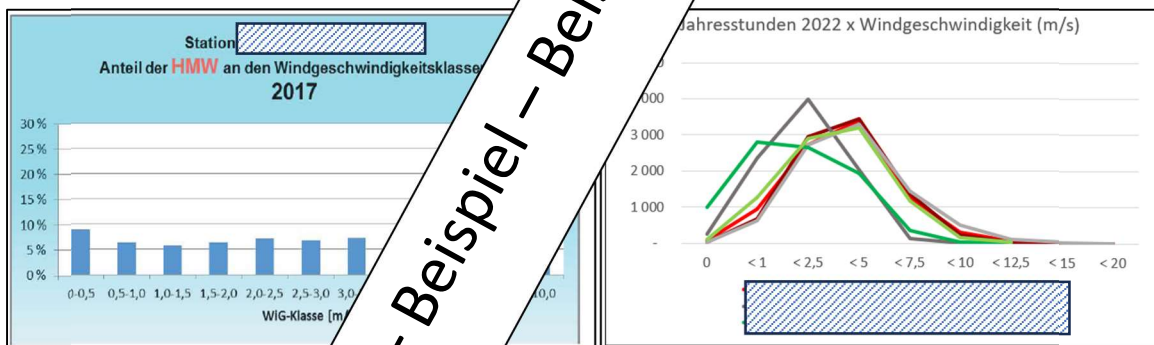


Abb.5: Vergleich Auswertung einer Messstation versus Vergleich mehrerer Messstationen: links: Windgeschwindigkeit an yyyy Messstationen (Station XXX); rechts: Vergleich der Windgeschwindigkeiten 2022 an yyyy Messstationen (W., 2023)<sup>5</sup>  
 Das Diagramm in Abb. 5 zeigt eine der vielen Darstellungen der Windsituation von einem der xxx Messstandorte. Das Diagramm rechts, aus einer vergleichenden Analyse der Windgeschwindigkeiten für Wien zeigt die Gegenüberstellung der Ergebnisse mehrerer Messstationen aus dem Vergleich der Windcharakteristik an unterschiedlichen Messstationen ermöglicht wird.

<sup>3</sup>

[https://nachhaltige-wirtschaften.at/resources/hdz\\_pdf/berichte/endbericht\\_1230\\_kleinwindkraftanlagen.pdf?m=1646386464&](https://nachhaltige-wirtschaften.at/resources/hdz_pdf/berichte/endbericht_1230_kleinwindkraftanlagen.pdf?m=1646386464&)

<sup>4</sup> <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/16/KLIENBGR42009KB08NE0F40498EESmartWind.pdf>

<sup>5</sup> Loibl W., 2023, Kleinwindkraftanlagen für XXXX, Grobanalyse und Machbarkeit, vertrauliche Studie 9/2023