



# Windkraft am Masenberg

Maturajahrgang 2017

vorgelegt von

*Lukas Gutmann, 8S*

eingereicht am BG/BRG/BORG Hartberg bei

*Mag. Diana Groß*

Abgabedatum *01.03.2017*

## Abstract

Die Erzeugung von Strom durch die Nutzung der Windkraft ist eine der besten Möglichkeiten diese Welt etwas umweltfreundlicher zu gestalten. Durch ihren Einsatz können beträchtliche CO<sub>2</sub>-Mengen vermieden werden und noch dazu ist sie eine, im Gegensatz zur Atomkraft, sehr risikofreie Variante der Stromerzeugung und im Vergleich zur Wasserkraft findet ein geringer Eingriff in die Natur statt.

Um das zu behandelnde Gebiet etwas einzugrenzen, beschäftigt sich diese Arbeit mit der Windkraft am Pongratzer Kogel bzw. am Masenberg. Daraus entstand dann die Fragestellung: Was sind die Gründe für die Erbauung der Windkraftanlagen am Masenberg und wie wirken sich diese auf die Umwelt, Bevölkerung und Stromversorgung der Region aus?

Auf der einen Seite werden die klaren Vorteile der Windkraft wie z.B. die erneuerbare Energiegewinnung beschrieben. Andererseits werden auch negative Aspekte aufgezählt, wie zum Beispiel der starke Protest in Teilen der Bevölkerung, wegen der Eingriffe in die Natur.

Die niedergeschriebenen Fakten über den Windpark am Masenberg wurden größtenteils einem Interview mit einem Mitarbeiter des verantwortlichen Planungsbüros entnommen.

Zum Ende hin stellte sich heraus, dass es auch bei der Windkraft sinnvoll ist, die Sache aus mehreren Blickwinkeln zu betrachten und zu hinterfragen. Dennoch bleibt die Windkraft eine der besten Optionen für umweltfreundliche Energiegewinnung mit mehr Vor- als Nachteilen.



**Abbildung 1: Der Windpark am Masenberg mit der Wallfahrtskirche Pöllauberg im Vordergrund**

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
2.	Allgemeines zur Windenergie bzw. zum Windrad .....	6
2.1	Geschichte der Windenergie .....	6
2.2	Entwicklung des Windrades.....	7
2.3	Arten von Windrädern.....	8
2.3.1	Savonius-Rotoren.....	8
2.3.2	Darrieus-Rotoren .....	9
2.3.3	Dreiblatt-Rotoren.....	9
2.4	Funktionsweise eines Windrades .....	10
3.	Windpark Masenberg bzw. Pongratzer Kogel.....	11
3.1	Eckdaten des Windparks .....	11
3.2	Planung des Windparks .....	12
3.3	Errichtung des Windparks .....	14
3.4	Förderungen und Kosten.....	15
3.5	Stromverarbeitung und Rentabilität.....	16
3.5.1	Stromverarbeitung.....	16
3.5.2	Rentabilität.....	16
3.6	Akzeptanz bzw. Auswirkungen des Windparks am Masenberg.....	17
3.6.1	Akzeptanz der Bevölkerung.....	17
3.6.2	Auswirkungen auf die Umwelt .....	19
3.7	Der Windpark am Masenberg im Vergleich mit dem Windpark am Herrenstein.....	20
4.	Problemfelder und Problematiken eines Windparks.....	21
4.1	Umweltschädigung durch Neodym- Abbau.....	21
4.2	Förderbedingungen (in der Steiermark).....	22
4.3	Präparationsarbeiten .....	23

5. Positive Effekte.....	23
5.1 Erneuerbare Energiegewinnung .....	23
5.2 CO <sub>2</sub> -Einsparungen .....	24
5.3 Wirtschaftliche Aspekte .....	25
5.4 Risikofreie Stromerzeugung.....	25
6. Bedeutung der Windkraft für Österreich.....	26
7. Zukunft der Windkraft.....	27
7.1 Zukunft der Windkraftanlage .....	27
7.2 Die Zukunft der Windkraft in Österreich und in der EU.....	29
8. Fazit .....	31
9. Literaturverzeichnis.....	33
10. Internetquellen.....	33
11. Abbildungsverzeichnis .....	35
12. Anhang.....	37
13. Selbständigkeitserklärung.....	42

## 1. Einleitung

Mit unserer derzeitigen, rücksichtslosen Handlungsweise, bezogen auf die Umwelt unseres Planeten, hinterlassen wir den kommenden Generationen ein schweres Erbe. Jährlich werden Milliarden von Tonnen an Schadstoffen in die Atmosphäre befördert, welche aber, nach dem heutigen Stand der Technik größtenteils verhindert werden könnten. Unter anderem durch den Einsatz von erneuerbaren Energien, wie z.B. Wasserkraft, Photovoltaikanlagen aber auch Windkraft. Letztere ist sicher eine der effizientesten Methoden, Energie bereitzustellen, ohne unseren Planeten zu schädigen. Deshalb wird die Windenergie in dieser Arbeit genauer unter die Lupe genommen und es werden sich womöglich neue Sichtweisen zum Thema Windkraft ergeben. Um die Arbeit nicht immens lang zu gestalten und um die Übersicht zu wahren, aber auch wegen der regionalen Komponente, wird hier die Windkraft am Masenberg thematisiert. Als Antwort auf die Fragestellung „Was sind die Gründe für die Erbauung der Windkraftanlagen am Masenberg und wie wirken sich diese auf die Umwelt, Bevölkerung und Stromversorgung der Region aus?“, wurden meinerseits überwiegend positive Ergebnisse erwartet. Doch insbesondere die Auswirkungen auf die Bevölkerung zeigten, dass es auch viele Gegner der Windräder gab und noch immer gibt. Bei Rechercharbeiten stieß ich immer wieder auf negative Aspekte der Windkraft und beschloss, sie in meine Arbeit einzubinden und mit den positiven Aspekten abzuwägen.

Um ein Grundwissen zur Thematik zu schaffen, befassen sich die ersten beiden Kapitel mit der Entwicklung bzw. mit der Funktionsweise der Windkraftanlage. Im dritten und größten Kapitel wird die Windkraft am Masenberg behandelt. Zum Ende hin erhält man einen Überblick, wie es um die Entwicklung der Windkraft in Österreich steht und was uns in Zukunft erwarten wird.

Aufgrund fehlender Literatur zum Projekt „Windkraft am Masenberg“ in Form von Büchern, wurden oft Internetquellen und ein ausführliches Interview, für das mir der Leiter der Windenergie der Firma Ecowind GmbH zur Verfügung stand, verwendet.

Anmerkung: Sämtliche personenbezogenen Ausdrücke sind geschlechtsneutral zu verstehen.

## 2. Allgemeines zur Windenergie bzw. zum Windrad

### 2.1 Geschichte der Windenergie

Die Kraft des Windes ist schon seit geraumer Zeit ein Bestandteil unseres Lebens. Bereits vor ca. 4000 Jahren wurde die Windenergie für die Segelschifffahrt verwendet. Die ersten Windräder tauchten 1700 vor Christus in Mesopotamien (heute: Irak) auf. In Europa verbreiteten sich ab dem 12. Jahrhundert die Bockwindmühlen, welche schon, wenn auch mühevoll, in jene Richtung gedreht werden konnten, wo der Wind herkam. In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts entwickelte der Holländer Jan Adrian Leegwater die Kappenmühle. Bei dieser Mühlenart war es schon leichter sie in die Windrichtung zu drehen. Man musste nur mehr den obersten Teil zum Wind hin ausrichten, um die Mühle anzutreiben.<sup>1</sup>

Im 19. Jahrhundert erlebten die Windmühlen zwischenzeitlich einen ihrer Höhepunkte. Sie wurden zur Mehlproduktion eingesetzt. Jedoch hielt dieser Höhenflug nicht lange an, da die Dampfmaschine optimiert wurde. Kurz darauf entstanden die ersten von Dampfmaschinen betriebenen Mehlfabriken und die Windmühlen verschwanden zunehmend von der Bildfläche.<sup>2</sup>

Am Beginn des 20. Jahrhunderts nutzte man Windräder in der Landwirtschaft zum Antrieb bäuerlicher Maschinen und zur Stromerzeugung. Der Ausbau der Kohlekraftwerke und die billige Stromversorgung lassen die Windräder abermals verschwinden.<sup>3</sup>

Nach dem 2. Weltkrieg stieg der Energiebedarf in ganz Europa. Trotz der technologischen Möglichkeiten zu dieser Zeit Windräder zu errichten, entwickelte sich in den fünfziger Jahren eine neue Art der billigen Stromversorgung, welche der Windenergie zum wiederholten Male die Luft aus den Segeln nahm- die Atomkraft. Erst nach der Energiekrise 1973/74 und Plänen, noch mehr Atomkraftwerke zu bauen, begannen einige Forscher an neuen Energiekonzepten zu arbeiten, welche

---

<sup>1</sup> Vgl. Die Kraft aus der Luft. Online im Internet: URL: <http://www.zeit.de/2012/06/Windkraft> [Stand: 06.09.2016]

<sup>2</sup> Vgl. Ebda

<sup>3</sup> Vgl. Ebda

zu Folge hatten, dass 1976 die erste netzgekoppelte Windkraftanlage entstand. Die Windräder wurden ein Symbol der Antiatom-Bewegung und gewannen kontinuierlich an Popularität und Zuspruch.<sup>4</sup>

Im neuen Jahrtausend erfreut sich die Windkraft einer sehr großen Beliebtheit. Auch in Österreich wird der Ausbau von Windkraftanlagen vom größten Teil der Bevölkerung befürwortet.

## **2.2 Entwicklung des Windrades**

Bereits vor dem ersten Weltkrieg wurden amerikanische, von Firmen lizenzgefertigte Windturbinen, welche eigentlich als Wasserpumpen dienen sollten, zur Stromerzeugung eingesetzt. Die wissenschaftlich formulierten Grundlagen der Windenergietechnik durch den deutschen Physiker Albert Betz 1925, nach aerodynamischen Erkenntnissen, führten dazu, dass der Stahlbauingenieur Hermann Honnef 1932 begann, überdimensional große Windkraftanlagen mit einer Höhe von 250 m zu planen, die eine Leistung von 100 MW (Megawatt) erbringen sollten. Dieses Projekt wurde aber nie vollendet.<sup>5</sup>

Erstmals 1957 wurde eine Anlage mit 200 kW (Kilowatt) in Dänemark fertiggestellt, die 11 Jahre ohne Zwischenfälle in Betrieb war. Auch in Deutschland war ein ähnliches Windrad in Betrieb, welches später noch zum Vorläufer moderner Windräder werden sollte. Zu verdanken war das Professor Ulrich Hütter, der die theoretischen Grundlagen zur Konstruktion der „freifahrenden Turbinen“ mit höchstens drei Rotorblättern veröffentlichte. Früher glaubten die Entwickler nämlich, es sei besser mehr Rotorblätter zu haben, was aber von Professor Hütters Theorien widerlegt wurde.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Vgl. Die Kraft aus der Luft. Online im Internet: URL: <http://www.zeit.de/2012/06/Windkraft> [Stand: 06.09.2016]

<sup>5</sup> Vgl. Gegen Wind und Vorurteile. Online im Internet: URL: <http://www.handelsblatt.com/adv/digital-ernetzt/energie/evolution-der-windkraftanlage-gegen-wind-und-vorurteile/9800316.html> [Stand:07.09.2016]

<sup>6</sup> Vgl. Ebda



Auch die Leistung der Anlagen entwickelte sich im Laufe der Jahre. Anfangs noch bei 50 kW, lag die Leistung Ende der neunziger Jahre schon bei 600 kW. Ab dem 21. Jahrhundert wurde durchschnittlich ein Megawatt pro Windkraftanlage produziert. Mittlerweile beträgt die durchschnittliche Leistung eines durchschnittlichen Windrades an Land (onshore) 3 MW. Die Leistung bei Windparks auf hoher See (offshore) ist etwas höher, nämlich rund 6 MW. Die höchste Leistung eines einzelnen Generators liegt bei 7,5 MW. Ein Generator, mit solch einem Leistungsvermögen, ist rein rechnerisch im Stande 5700 Haushalte mit Strom zu versorgen.<sup>7</sup>

Die vier Windkraftanlagen am Masenberg bzw. Pongratzer Kogel erbringen zusammen eine Gesamtleistung 9200 kW, also 9,2 MW.<sup>8</sup>

## 2.3 Arten von Windrädern

### 2.3.1 Savonius-Rotoren

Savonius-Läufer sind Widerstandsläufer, was heißt, dass der Wind die gesamte Rotorfläche wegdrückt. Sie bestehen aus zwei Halbschalen, die von der Seite angeblasen werden. Jedoch ist Leistung eines Savonius-Läufer sehr gering, was zur Folge hat, dass nur niedrige Stromerträge erwirtschaftet werden können.<sup>9</sup>



**Abbildung 2: Savonius-Rotor**

---

<sup>7</sup> Vgl. Windenergie- Status quo, Entwicklung, Klimabilanz und ökonomische Effekte. Online im Internet: URL: <https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/wind/onshore/artikel1306> [Stand: 12.09.2016]

<sup>8</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Interview zur Windkraft am Masenberg. Geführt mit Wittek Matthäus. Rettenegg, 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

<sup>9</sup> Vgl. HAU, Erich: Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 5.Auflage. Springer Vieweg, S67-68.

### 2.3.2 Darrieus-Rotoren

Ein Darrieus-Rotor ist ein Auftriebsläufer. Er beginnt sich, egal bei welcher Windrichtung zu drehen. Darrieus-Rotoren sind einfach zu warten und zu montieren, aber benötigen Anlaufhilfe oder sehr hohe Windgeschwindigkeiten um sich zu drehen.<sup>10</sup>



**Abbildung 3:**  
**Darrieus-Rotor**

### 2.3.3 Dreiblatt-Rotoren

Windkraftanlagen mit Dreiblatt-Rotoren sind jene Anlagen, die wohl am bekanntesten sind und weltweit am häufigsten verwendet werden. Sie sind sehr leistungsstark, liefern in etwa 25 Jahre lang Strom und sind meist um die 100 m hoch. Sie besitzen unter anderem eine Windausrichtungsanlage, welche es ihnen ermöglicht immer optimal zum Wind zu stehen.<sup>11</sup>



**Abbildung 4:**  
**Dreiblatt-Rotoren**  
**am Masenberg**

In windreichen Gebieten werden meistens Windparks errichtet. Hier kann zwischen Onshore-Windparks und Offshore-Windparks unterschieden werden. Bei Onshore-

---

<sup>10</sup> Vgl. HAU, Erich: Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 5.Auflage. Springer Vieweg, S67-68.

<sup>11</sup> Vgl. Ebda, S67-68

Parks wird eine durchschnittliche Einspeiseleistung von 160 Megawatt erbracht. Die auf offenem Meer stehenden Offshore-Parks speisen für gewöhnlich mehr Strom ein, da auf dem offenen Meer in manchen Gebieten konstant starker Wind weht und dem Wind keine Hindernisse im Weg stehen. Nachteil sind aber die höheren Kosten, die für Transport, Aufstellung, Wartung und Service anfallen.<sup>12</sup>

Bei der Auswahl der Windräder gibt es zwei Optionen: Windräder mit Getriebe (fremderregt) und Windräder ohne Getriebe (permanenterregt). Bei Anlagen mit Getriebe hat der Generator eine hohe Drehzahl. Diese hohe Drehzahl führt dazu, dass viel Energie in Wärme umgewandelt wird anstatt in Strom. Zusätzlich nutzt sich der Generator schnell ab und benötigt viele Wartungen und Reparaturen, was wiederum viel Geld kostet. Anlagen ohne Getriebe können auf ein Getriebe verzichten. Der sogenannte Synchrongenerator dreht sich in der selben Geschwindigkeit wie die Rotorblätter. Um dennoch die gleiche Menge an Strom zu erzeugen, setzt man bei getriebelosen Windrädern starke Dauermagneten ein. Diese Windräder enthalten häufig das Metall Neodym, welches beim Abbau Umweltschäden verursacht. Windräder ohne Getriebe sind meistens Offshore-Windräder. Am Land, also auch am Masenberg stehen fremderregte, umweltfreundlichere Windkraftanlagen.<sup>13</sup>

## **2.4 Funktionsweise eines Windrades**

Vergleichbar ist die Funktionsweise einer Windkraftanlage mit der eines Fahrraddynamos. Doch anstatt Muskelkraft wird Wind verwendet. Zuerst werden mit Hilfe der Messinstrumente, welche sich auf der Gondel des Windrades befinden, die Windstärke und die Windrichtung gemessen. Bei zu hohen Windgeschwindigkeiten (ab 90 km/h) werden die meisten Anlagen abgestellt, da sonst ein Sachschaden entstehen kann, der die Einzelteile betrifft. Wenn die

---

<sup>12</sup> Vgl. Referat über Windkraftanlagen. Online im Internet: URL: <http://www.uni-blog.info/referat-ueber-windkraftanlagen/> [Stand: 27.02.2017]

<sup>13</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

Messungen ausgewertet sind, wird das Windrad mittels Windrichtungsnachführung in die optimale Position gebracht. Der Wind trifft dann auf die drei Rotorblätter, die aufgrund ihrer Anzahl eine gleichmäßige Massenverteilung ermöglichen. Die Rotorblätter funktionieren nach dem gleichen Auftriebsprinzip wie Flugzeugtragflächen. An der Unterseite des Flügels entsteht ein Überdruck; an der Oberseite ein Sog. Dadurch werden die Rotorblätter in Bewegung versetzt. Der Impuls geht weiter zum Getriebe, das dazu dient, die Drehzahl des Generators konstant zu halten, unabhängig von der Windgeschwindigkeit. Der Generator wandelt die Energie der Rotorblätter in Strom um, sozusagen, von Bewegungsenergie in elektrische Energie. Anschließend wird der erzeugte Strom in den Leitungen den Turm hinunterbefördert und gelangt am Boden in den Netzanschluss.<sup>14</sup>

### **3. Windpark Masenberg bzw. Pongratzer Kogel**

#### **3.1 Eckdaten des Windparks**

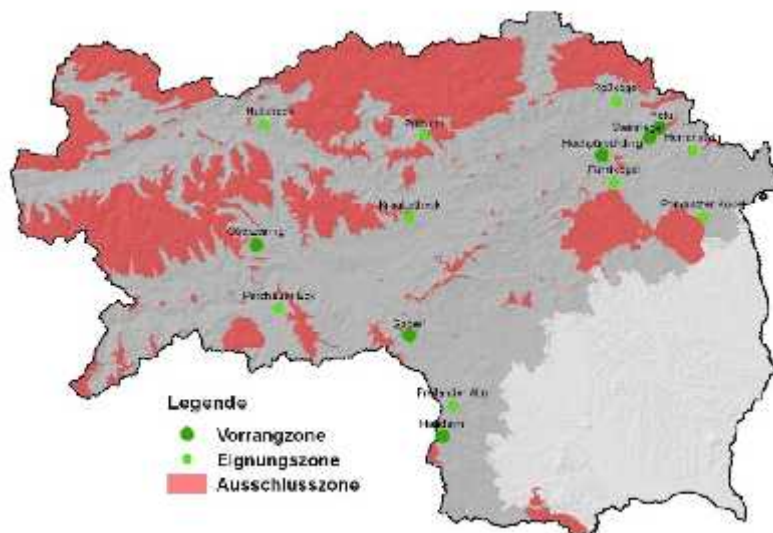
Am Masenberg drehen sich vier Windkraftanlagen der Type „Enercon E-70 E4“. Jede Anlage hat eine Narbenhöhe von 85 m und eine Gesamthöhe von 120,5 m. Der Rotordurchmesser beträgt 71 m. Jede Anlage hat eine Nennleistung von 2,3 Megawatt, was eine Gesamtleistung von 9,2 MW ergibt, also einen jährlichen durchschnittlichen Energieertrag von 13000 MW. Geplant wurde der Windpark von der regionalen Firma „ENAIRGY Windenergie GmbH“ und errichtet von der Gesellschaft „Ecowind GmbH“. Die kolportierten Abnehmer sind die „Feistritzwerke STEWEAG GmbH“. Der Standort liegt im nordwestlichen Gebiet der Gemeinden

---

<sup>14</sup> Vgl. Wie funktioniert eine Windkraftanlage. Online im Internet: URL: <http://www.energienpoint.de/erneuerbare-energien/windenergie/wie-funktioniert-eine-windkraftanlage/> [Stand: 23.10.2016]

Puchegg und Schachen bei Vorau, auf dem Bergkamm „Pongratzer Kogel“ (1261 m Seehöhe).<sup>15</sup>

### 3.2 Planung des Windparks



**Abbildung 5:**  
**Raumplan des**  
**Landes Steiermark**  
**für die Windkraft**

Großteils sind Windräder in eher flachen bis leicht hügeligen Gegenden anzutreffen. Dank der modernen Technologie ist es aber auch möglich auf Bergen effiziente Anlagen zur regionalen Stromversorgung zu errichten.

Abb. 5 zeigt den Raumplan des Landes Steiermark bezüglich der Windkraftnutzung. Die drei unterschiedlichen Farben in der Legende sind jene Flächen, die als Vorrangzone, Eignungszone oder Ausschlusszone ausgewiesen sind. In den grün eingefärbten Zonen (Vorrangzonen und Eignungszone) ist es sinnvoll Windkraftanlagen zu errichten, da an diesen Standorten das geeignete Windpotential zu finden ist. Durch die Errichtung von Anlagen an diesen Standorten

---

<sup>15</sup> Vgl. Kritischer Diskurs zum Windpark Pongratzer Kogel. Online im Internet: URL: [https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer\\_diskurs\\_windpark\\_ponglatzer\\_kogel.pdf](https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer_diskurs_windpark_ponglatzer_kogel.pdf) [Stand: 03.01.2017]

soll es zu einer erhöhten Stromversorgung durch erneuerbare Energien in der Steiermark kommen.<sup>16</sup>

Doch von der Planung bis hin zur Windparkeröffnung durchläuft der Errichtungsprozess verschiedene umweltschutzrechtliche sowie baurechtliche Verfahren und erst nach positiver Absolvierung dieser können Häuser mit erneuerbarer Energie versorgt werden. Zur Beginn der Windparkerrichtung am Masenberg mussten grundlegende Bedingungen erfüllt sein. Es musste sichergestellt sein, dass das benötigte Windpotential vorhanden ist, was im Genaueren betrachtet bedeutet, dass der Wind eine Mindestenergie von 230 W/m<sup>2</sup> aufweisen sollte. Nur dann besteht die Möglichkeit einen Windpark ökonomisch zu realisieren. Diese geographische Voraussetzung war am Masenberg gegeben und seitens der naturschutzfachlichen Sicht gab es auch keine Ausschlussgründe. Es gab die Garantie vom Netzbetreiber, den Windpark nach Fertigstellung ans Stromnetz in Schachen anschließen zu können. Essentiell war auch die Zustimmung der Standortgemeinden beziehungsweise der Grundeigentümer, wobei beide der Errichtung eines Windparks positiv gesinnt waren.<sup>17</sup>

Eine UVP (=Umweltverträglichkeitsprüfung) ist notwendig wenn der geplante Windpark mehr als 20 Anlagen aufweist oder eine kumulierende Wirkung zu einem anderen Projekt vorherrscht.<sup>18</sup>

Beim Projekt am Masenberg, wo die Planungen 2007 begannen, war deshalb eine UVP nicht notwendig, weil nur vier Anlagen errichtet werden sollten. Es wurde das sogenannte „Kleine Verfahren“ angewandt. Nach Prüfung der Flächenwidmungspläne der Gemeinden Schachen und Puchegg musste die geplante Betriebsfläche für eine Sondernutzung umgewidmet werden. Dies konnte nach einer eingehenden Prüfung mit der Einwilligung des Landes Steiermark erfolgen. Anschließend mussten noch einzelne Materienrechte wie das Luftfahrtrecht, Naturschutzrecht, Forstrecht und Baurecht abgehandelt werden. Nach positiver

---

<sup>16</sup> Vgl. Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie. Online im Internet: URL: <http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/beitrag/11825666/2863310/> [Stand: 03.01.2017]

<sup>17</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Retteneegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

<sup>18</sup> Vgl. Ebda

Absolvierung dieser war das Genehmigungsverfahren für den Windpark fertiggestellt.<sup>19</sup>

### **3.3 Errichtung des Windparks**

Die Errichtung des Windparks am Masenberg ist in zwei Bauphasen zu gliedern. Zum einen, in die Erdarbeiten und Fundamentarbeiten, wo für die Stabilität und Sicherheit durch den Einbau von riesigen Stahlgittern und Tonnen von Beton gesorgt wurde. Am Masenberg wurde diese Bauphase bei einer regionalen Firma in Auftrag gegeben, was positive wirtschaftliche Vorteile mit sich brachte. Die zweite Bauphase, also die Errichtung der Windkraftanlagen per se wurde von einer Firma aus Deutschland ausgeführt. Diese Firma ist auch die Produktionsfirma der Anlagen. Die Bestandteile der Windräder müssen von Deutschland oder Dänemark aus oft über ganz Europa geliefert werden.<sup>20</sup>

Mittels Schwertransporter gelangen die Einzelteile zu ihren Zielorten. Da solche Fahrzeuge eine größere Länge als normale Lastkraftwagen vorweisen und auch mit wesentlich mehr Last unterwegs sind, kann es sein, dass bis zur Erreichung des Zielortes Verkehrsprobleme entstehen können. Zwar ist die Fahrt auf der Autobahn, welche den größten Teil der Strecken abdeckt, normalerweise mit keinen Komplikationen verbunden, wohingegen eine kurvenreiche Straße die Angelegenheiten erheblich erschweren kann. Solche Komplikationen treten auf, wenn der Windpark auf einem Berg errichtet wird, weil häufig nur enge Forstwege oder Straßen zur Errichtungsstelle führen, welche auch nicht für die Lasten eines Schwertransporters geeignet sind. Aus diesen Gründen mussten, bevor die Anlagen aufgestellt wurden beziehungsweise die Fundamentarbeiten beginnen konnten, Forstarbeiten erledigt und eine geeignete Infrastruktur geschaffen werden. Hierbei wurden die Straßen durch Aufschütten von Erde und Schotter verbreitert und Bäume gefällt, damit die Schwertransporter und Spezialfahrzeuge genügend Platz hatten. Es wurde ein Zwischenlager errichtet, wo die schweren Teile abgeladen

---

<sup>19</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

<sup>20</sup> Vgl. Ebda

und von einem, für das Gelände besser geeignetem Spezialfahrzeug, auf den Berg transportiert wurden. Auch Hubschraubereinsätze sind manchmal nötig, um die Einzelteile auf den Berg zu bringen. Am Masenberg aber reichten die Spezialfahrzeuge aus, um die Einzelteile zu befördern. Am Plateau, wo die Anlagen aufgebaut wurden, musste eine große Fläche gerodet werden. Gerodet wurde wegen des Platzaufwandes der Kräne, welche eine ebene Fläche brauchen, um stabil zu stehen. Ohne diese Stabilität wäre es nicht möglich die einzelnen Bestandteile des Turms und zum Schluss die Rotorblätter zusammenzufügen. Da die Windräder selbst keinen großen Platzaufwand haben, wurde die gerodete Fläche nach der Errichtung der Windkraftanlagen wieder begrünt. Am 28.09.2014 wurde der Windpark am Masenberg feierlich unter dem Beisein vieler Politiker und weiteren 3000 Gästen gesegnet und eröffnet.<sup>21</sup>

### **3.4 Förderungen und Kosten**

Der Windpark am Masenberg wird, wie alle anderen Windparks in Österreich, über den sogenannten Einspeisetarif gefördert. Der Windparkbetreiber bekommt, nach Ansuchen um eine Förderung und damit einhergehende, zu erfüllende Voraussetzungen, für 13 Jahre einen fixen Einspeisetarif. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird der Strom zum aktuellen Marktpreis verkauft. Die Förderung für alle erneuerbare Energieträger wird direkt vom Endkonsumenten bezahlt, was auch für diesen auf der Stromrechnung ersichtlich ist. Auch Stromgewinnung aus fossiler Energie wird vom Staat bezuschusst, allerdings aus Steuermitteln und damit für den Stromverbraucher nicht sichtbar.

Die Kosten variieren je nach Größe der Windkraftanlagen, dem Transportaufwand und ob es sich um einen Onshore- oder Offshore-Windpark handelt. Am Masenberg beliefen sich die Investitionskosten für den Windpark auf rund 12,3 Mio. €.<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

<sup>22</sup> Vgl. Ebda



## **3.5 Stromverarbeitung und Rentabilität**

### **3.5.1 Stromverarbeitung**

Mit jenen 9,2 Megawatt Gesamtleistung, die am Masenberg von den vier Windrädern produziert werden, können durchschnittlich 4800 österreichische Normalhaushalte versorgt werden. Aufgrund nicht konstant hoher Windwerte drücken diese Zahlen nur eine bilanzielle Versorgungsmöglichkeit aus. An windärmeren Tagen liegt die Produktion folglich unter 9,2 MW.

„Üblicherweise ist der Windpark über eine Mittelspannungsleitung (20 kV-30 kV) mit dem nächstgelegenen Umspannwerk verbunden und dort entweder an einem neu zu errichtenden Trafo oder direkt an die Sammelschiene angeschlossen.“<sup>23</sup>

Vom Umspannwerk aus, gelangt der Strom je nach Bedarf und Nachfrage in das Verteilernetz und von dort aus in unsere häuslichen Steckdosen. Zur Sicherheit des Windparks wird eine Datenverbindung mit LWL-Kabeln (Lichtwellenleiter=Glasfaserkabel) gelegt. Damit kann man den Windpark fernüberwachen und fernsteuern.<sup>24</sup>

### **3.5.2 Rentabilität**

Mit einer Rentabilität kann nach geschätzt 20 Jahren gerechnet werden, wenn der Marktpreis bei circa 6,5 - 8 Cent pro kWh (=Kilowattstunde) liegt. Die Rentabilität hängt auch vom Windaufkommen und den Errichtungskosten ab, was heißt, dass die Frage nach der Rentabilität eines Windparks nur schwer zu beantworten ist und für jeden Standort individuell zu errechnen ist.<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

<sup>24</sup> Vgl. Ebda

<sup>25</sup> Vgl. Ebda

## 3.6 Akzeptanz bzw. Auswirkungen des Windparks am Masenberg

### 3.6.1 Akzeptanz der Bevölkerung

Obwohl viele Bürger von der Idee überzeugt waren, dass es gut sei, wenn man am Masenberg Windräder errichten würde, gab es einige lautstarke Gegner, die mit aller Kraft versuchten das Projekt nicht zustande kommen zu lassen. Mittels Leserbriefen, kleinen Informationsveranstaltungen und Meinungskundgebungen im Internet wollte man das Projekt verhindern. Auf der Seite der Befürworter stand das Argument der umweltfreundlichen Energiegewinnung, auf der anderen Seite die Zerstörung und Beeinträchtigung der umliegenden Fauna und Flora. Die optischen Auswirkungen seien verheerend, sowie auch der Lärm, den die Windräder machen würden, so die Argumente der Gegner. Auch wenn der Windpark schlussendlich doch errichtet wurde, vermochte man seitens der Gegner einen kleinen Erfolg verzeichnen. Ein Anrainer mit einem Bauernhof, der „Urlaub am Bauernhof“ anbietet, konnte ein geplantes, fünftes Windrad mit Unterstützung und hartnäckigem Kampf noch abwenden. Es stellte sich heraus, dass das fünfte Windrad zu nahe am Hof des Anrainers stehen würde und die idyllische Ruhe stören würde.

Noch ein Argument zur Mobilisierung weiterer Gegner waren die roten Blinklichter, die sich auf ca. 85 m Höhe (je nach Type) befinden und alle drei Sekunden blinken, damit bemannte Flugobjekte die Windräder bei Nacht oder Nebel erkennen können. Eine große Rolle spielt hier natürlich die Höhe, welche die Windräder aufweisen und da die Windkraftanlagen am Masenberg noch zusätzlich auf einem Berg stehen, kann es sein, dass die Lichter in einer klaren Nacht bis nach Ungarn zu sehen sind. Somit gab es auch Gegner, welche nicht direkt aus dem umliegenden Gebiet kamen.

„[...] Jetzt sehen wir vier läppische Windräder und in der Nacht die roten Warnlichter. Ich habe es versucht, aber ich kann mich an diesen Anblick nicht gewöhnen und ich werde damit nicht der Einzige sein. Hätte man diese Räder im Nordburgenland aufgestellt, wo schon mehr als 300 Räder stehen, würden sie niemanden auffallen. So wird in Kauf genommen, dass das Landschaftsbild für zigtausende Menschen beeinträchtigt wird, damit im Gegenzug ein paar Unternehmen- dank öffentlicher Förderungen- Geld verdienen können. Ich verstehe nicht, wie die Behörden das genehmigen konnten.“<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> LEHNER, Norbert: Rote Warnlichter. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 26. Juni 2016, S24

Dieser Text wurde einem Leserbrief aus der Zeitung entnommen. Was noch zu wissen sein sollte ist, dass der Verfasser dieses Briefes im Bezirk Oberwart wohnt. Anhand diesen Beispiels kann man erkennen, dass nicht nur einheimische Bürger gegen den Windpark protestierten, sondern es auch (heute noch) Gegner gibt, die nicht im direkten Umfeld des Windparks leben. Bei diesen Gegnern zielen die Argumente in den meisten Fällen nur auf die optischen Komponenten ab, da sie von primären Störquellen, wie Baustellenlärm, Betriebsgeräuschen der Windräder oder Straßenschädigung durch die Schwertransporter nicht betroffen sind.

Für die Errichtungsgesellschaft stellten die Gegner einen großen Aufwand dar, weil jedes Argument gegen den Windpark von der Gesellschaft genauestens widerlegt werden musste und dies mit viel Anstrengung verbunden war, die man besser für die Errichtung des Windparks verwenden wollte.

2010 wurde die „Aktionsgemeinschaft Masenberg“ gegründet, welche mit Hilfe einer, auch im Internet veröffentlichten, kritischen Schrift, die Bürger über die negativen Folgen des Projektes aufzuklären versuchte. In dieser Schrift kritisierten die Autoren, dass der Masenberg ein sehr beliebtes Erholungsgebiet sei und nach der Errichtung der Windkraftanlagen keines mehr sein würde. Auch das nahegelegene Gasthaus und der Schilift (mittlerweile abgebaut) würden wirtschaftlich betroffen werden.<sup>27</sup>

Bei manchen Gegnern schien der Sinn hinter der Errichtung des Windparks dabei in Vergessenheit zu geraten. Nämlich, dass nach Fertigstellung dieses Bauprojektes rund 4800 Haushalte mit erneuerbarer Energie versorgt werden können. Und es gab auch nicht nur Gegner, sondern auch eine hohe Anzahl an Bürgern, welche vom Projekt positiv überzeugt waren und sich hinter die Errichtungsgesellschaft stellten. Beim Befördern der Einzelteile auf den Berg und beim Zusammenbauen dieser war die Interesse und der Andrang so groß, dass Absperrungen eingerichtet werden mussten, um die Fahrzeuge nicht zu behindern. Für viele Familien stellen die Windräder am Pongratzer Kogel offensichtlich ein alternatives Wander- und Ausflugsziel dar. Besonders bei Inversionslagen lockt der Masenberg viele Besucher

---

<sup>27</sup> Vgl. Kritischer Diskurs zum Windpark Pongratzer Kogel. Online im Internet: URL: [https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer\\_diskurs\\_windpark\\_ponglatzer\\_kogel.pdf](https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer_diskurs_windpark_ponglatzer_kogel.pdf) [Stand: 03.01.2017]

an. Hier könnten sich viele positive wirtschaftliche Möglichkeiten für die Gasthäuser am Berg ergeben.

### 3.6.2 Auswirkungen auf die Umwelt

„Die geplante Errichtung einer Windkraftanlage am Masenberg stellt einen massiven Eingriff in die Fauna und Flora dieser Region dar. Vor allem aber der Betrieb dieser Anlage würde zu erheblichen Störungen und zu Veränderungen des Lebensraumes der auf dem Masenberg vorkommenden Wildarten führen.“<sup>28</sup>

Diese Worte stammen vom Bezirksjägermeister des Jagdbezirkes Hartberg. Im weiteren Verlauf des Briefes geht er im konkreten auf die Auerwildpopulation ein, welche ihm zu Folge nach Beendigung des Windparkprojektes am Masenberg aussterben würde, weil die Auerwildpopulation besonders sensibel auf Eingriffe in ihren Lebensraum reagiert. Durch den entstehenden Lärm der rotierenden Blätter könnten auch andere Vögel und Lebewesen gestört werden. Auch die Fledermauspopulation am Masenberg könnte durch Kollisionen mit den Rotorblättern in Gefahr geraten. Vogelschlag durch die Rotorblätter kann als ernstzunehmendes Problem gelten.<sup>29</sup>

Nach einem kurzen Interview (2017) mit dem Bezirksjägermeister Franz Gruber auf die Frage, inwiefern sich der Windpark auf die Tierwelt auswirke, meinte dieser, es würden keine Messdaten vorliegen. Jedoch kann man aufgrund der Beobachtungen sagen, dass der Auerwildbestand unter dem Windpark leide. Die Rehwildpopulation leide aber nicht unter dem Betrieb des Windparks am Masenberg.

Der Hartberger Umweltreferent Prof. Mag. Johann Rieger, der sich auch gegen das Windparkprojekt am Masenberg einsetzte, sieht nach wie vor keinen Vorteil im Windpark. Er finde es unsinnig wegen vier Windräder so einen großen Aufwand zu betreiben und die Landschaft dermaßen zu verunstalten. Aufgrund fehlender

---

<sup>28</sup> Aktionsgemeinschaft Masenberg (2010): Kritischer Diskurs zum Windpark Pongratzer Kogel. Online im Internet: URL: [https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer\\_diskurs\\_windpark\\_ponglatzer\\_kogel.pdf](https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer_diskurs_windpark_ponglatzer_kogel.pdf) [Stand: 04.01.2017]

<sup>29</sup> Vgl. Kritischer Diskurs zum Windpark Pongratzer Kogel. Online im Internet: URL: [https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer\\_diskurs\\_windpark\\_ponglatzer\\_kogel.pdf](https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer_diskurs_windpark_ponglatzer_kogel.pdf) [Stand: 03.01.2017]

finanzieller Hilfsmittel musste die Aktionsgemeinschaft Masenberg, in welcher auch Rieger aktiv war, ihre Proteste nach der Genehmigung des Windparks einstellen.



Die weitaus größeren Probleme für die Gegner stellten die Errichtung und die Präparationsarbeiten dar, welche eine „Verschandlung der Natur“ zur Folge hätte. Wegen der großen, zu transportierenden Einzelteile mussten viele Bäume gefällt werden, auch damit die großen Nutzfahrzeuge Platz in den Kurven hatten. Am Plateau, wo die Anlagen errichtet wurden, musste eine große Fläche abgeholzt werden, welche aber später wieder begrünt wurde.

***Abbildung 6: gerodete  
Waldfläche am Masenberg***

### **3.7 Der Windpark am Masenberg im Vergleich mit dem Windpark am Herrenstein**

Die selbe Firma wie am Masenberg errichtet zurzeit einen weiteren Windpark mit sechs Windrädern am Herrenstein (Obersteiermark). Dieser Windpark befindet sich aktuell [17.10.2016] noch in der ersten Bauphase, doch die in Zukunft dort stehenden Anlagen sind mit ihrer Größe und Technik schon die nächste Generation der Windkraftnutzung. Eine Anlage am Masenberg hat eine durchschnittliche Leistung von 2,3 Megawatt und einen Rotorblattdurchmesser von 70 Metern. Ihr Gegenstück am Herrenstein hat einen Rotorblattdurchmesser von 112 Metern und kommt so auf eine Nennleistung von 3,3 Megawatt. Somit kommen die Anlagen zusammen auf eine Leistung von 19,8 MW. Aus technischer Sicht, kann bei solch

einer Anlage nur mehr durch größere Rotorblätter eine Effizienzsteigerung erreicht werden.<sup>30</sup>

Ein Problem stellt auch hier der Transport der Anlagekomponenten dar. Die Transportstrecke führt durch ein enges V-Tal. Wegen der vielen Kurven und Stromleitungen muss ein Spezialfahrzeug anrücken, welches tiefer als ein Schwertransporter ist, da nämlich die einzelnen



**Abbildung 7: Fundamentarbeiten am  
Herrenstein**

Bestandteile Gefahr laufen, in Berührung mit den Stromleitungen zu kommen. Dies führt wahrscheinlich zu einer beträchtlichen Kostenerhöhung.

Im Gegensatz zum Masenberg gab es aber keine großen Proteste gegen den Windpark. Das liegt an der abgeschiedenen Lage der Windkraftanlagen.

## **4. Problemfelder und Problematiken eines Windparks**

### **4.1 Umweltschädigung durch Neodym- Abbau**

Zurzeit ist das Metall Neodym prozentuell nur erst in wenigen Windkraftanlagen enthalten, doch in Zukunft wird man versuchen immer mehr Anlagen damit auszustatten, vor allem in Offshore-Windparks. Der Grund dafür ist, dass auf das Getriebe verzichtet werden kann, welches sehr viel Wartung benötigt. Theoretisch könnten bei Windkraftanlagen ohne Getriebe auch Elektromagneten eingesetzt werden, jedoch würden diese Magneten durch ihre Größe und ihr Gewicht nur Nachteile bringen. Also kommen hier Permanentmagneten zum Einsatz, welche bei

---

<sup>30</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

einer relativ kleinen Größe, im Gegensatz zum Elektromagneten, sehr leistungsstark und effizient sind. Diese Permanentmagneten enthalten seltene Erden, wie das Metall Neodym (200 kg Neodym pro Megawatt Leistung). Dies wird vorwiegend in China abgebaut. Das Problem des Metalls liegt in dessen Gewinnung. Die Arbeitsbedingungen für die Menschen sind katastrophal und die Dämpfe, die bei der Gewinnung entstehen, sind krebsfördernd. Da Neodym nicht rein in der Natur vorkommt, muss es vom Muttergestein getrennt werden. Bei diesem Prozess gelangen unter anderem Giftstoffe und radioaktive Stoffe, wie Uran und Thorium trotz Absinkbecken ins Grundwasser.<sup>31</sup>

Hinzufügend sollte erwähnt werden, dass sich Neodym auch in Elektro- und Hybridfahrzeugen, in Kopfhörern, in Festplatten und vielen weiteren Utensilien befindet.

## **4.2 Förderbedingungen (in der Steiermark)**

Für einen großen Teil der geplanten Windkraftanlagen in der Steiermark gibt es zurzeit keine ökonomische Perspektive. Der angestrebte Wert von 300 MW windproduzierten Stroms könnte so in immer weitere Ferne rücken.<sup>32</sup>

Durch die historisch niedrigen Strompreise an der Börse von 2-3 Cent pro kWh erhöht sich die Differenz zwischen erzielbarem Erlös und garantiertem Einspeisetarif (9 Cent pro kWh) beträchtlich. Dadurch können immer weniger Anlagen gefördert werden. Die Warteschlange für eingereichte Projekte reicht bereits bis ins Jahr 2021. Da die Anträge bereits nach drei Jahren wieder verfallen, wissen Betreiber nie, ob sie mit ihrem Projekt zum Zug kommen. Laut Stefan Moidl, IG Windkraft fallen rund 80 MW geplanter Windkraftleistung in dieses Förderloch.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Vgl. Ein Fall für Greenpeace: Windräder produzieren Atommüll. Online im Internet: URL: [http://www.achgut.com/artikel/greenpeace\\_uebernehmen\\_sie\\_windraeder\\_produzieren\\_atommuell/](http://www.achgut.com/artikel/greenpeace_uebernehmen_sie_windraeder_produzieren_atommuell/) [Stand: 05.01.2017]

<sup>32</sup> Vgl. PILCH, Günter: Windkraft: Verzögerung um Jahre befürchtet. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 27. Jänner 2016, S20

<sup>33</sup> Vgl. Ebda, S20

### **4.3 Präparationsarbeiten**

Wie bei jedem Bauprojekt, müssen vor Baubeginn des eigentlichen Gebäudes (bzw. hier: Windrad) Arbeiten getätigt werden, welche optimale Voraussetzungen für die Errichtung schaffen.

Bei vielen Windparks sind diese Tätigkeiten kein großer Aufwand, da viele von ihnen im Flachland stehen, wo oft nur das Fundament gemacht werden muss und danach gleich die einzelnen Teile aufgebaut werden können. Die Baustellen sind mittels Schwertransporter direkt zu erreichen und es werden keine Spezialfahrzeuge für den Transport benötigt.

Bei auf Bergen errichteten Windparks oder auf offener See errichteten Windparks ist der Aufwand viel größer. Am Bergfuß müssen Flächen zum Umladen geebnet werden. Hier werden die Teile vom Schwertransporter auf ein Spezialfahrzeug verladen. Eine weitere Option ist, eine neue Straße zum Zielort zu erbauen oder die Einzelteile mit Hilfe eines Hubschraubers auf den Berg zu befördern. Bei Offshore-Parks wird meistens ein Hubschrauber zum Transport eingesetzt.

Noch dazu müssen am Berg sämtliche Bäume, welche die Arbeiten behindern könnten entfernt werden und die Wege von kreuzenden Ästen befreit werden, weil die auf der Baustelle eingesetzten Kräne am Bergplateau eine große Standfläche benötigen. Diese Vorgänge sind sehr zeitaufwändig und kosten den Errichtungsgesellschaften viel Geld.

Des Weiteren muss man darauf hinweisen, dass zur Ableitung überschüssigen Stroms große, überregionale Ringleitungen notwendig sind. Diese stehen in Zeiten mit weniger Windaufkommen als Reserveenergiequellen zur Verfügung. Die Ringleitungen sorgen aber zusätzlich für hohe Kosten.

## **5. Positive Effekte**

### **5.1 Erneuerbare Energiegewinnung**

Windenergie zählt zu den billigsten, saubersten und effizientesten Formen der Energiegewinnung. Die Grundfläche der Windräder ist minimal. Deshalb ist es



möglich durch ein Aneinanderreihen von Windrädern in Windparks, auf einer relativ kleinen Fläche, sehr viel Strom zu erzeugen.<sup>34</sup>

Der wohl größte Vorteil ist der unerschöpfliche, nachhaltige Energieträger- der Wind. Nicht immer hat man an den Standorten das gleich hohe Windaufkommen, aber dennoch meist eine konstante Windgeschwindigkeit, sodass sich die Windräder fast immer drehen. Der Wind bringt zusätzlich noch den Vorteil mit sich, dass er, im Gegensatz zur Sonne, auch während der Nachtstunden zur Energieumwandlung genutzt werden kann.<sup>35</sup>

## 5.2 CO<sub>2</sub>-Einsparungen

Der Bereich der Stromerzeugung ist weltweit für ca. 40% des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich, aber gleichzeitig auch ein Bereich, in welchem CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung realisierbar ist. Der größte Anteil an „grüner“ Stromerzeugung liegt bei der Windkraft. 2011 wurden weltweit durch die Windkraftnutzung 350 Mio. Tonnen Treibhausgase vermieden. In Österreich werden durch die landesweiten Windkraftanlagen, welche eine Gesamtnennleistung von 2632 MW haben, 3,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart.<sup>36</sup>

Am Masenberg werden durch die vier Windräder jährlich rund 11000 Tonnen Kohlenstoffdioxid vermieden.<sup>37</sup>

Für die Zukunft in Österreich lautet das Ziel des Ökostromgesetzes, die Leistung der Windkraft bis 2020 zu verdreifachen. In der EU hat man sich das Ziel gesetzt, bis 2050 100% CO<sub>2</sub>-freien Strom zu erzeugen. Soweit wird es laut Experten in 33 Jahren

---

<sup>34</sup> Vgl. Das sind die Nachteile und Vorteile der Windenergie. Online im Internet: URL: <https://www.welt.de/wirtschaft/energie/specials/wind/article8795070/Das-sind-die-Nachteile-und-Vorteile-von-Windenergie.html> [Stand: 29.01.2017]

<sup>35</sup> Vgl. Ebda

<sup>36</sup> Vgl. Großer Beitrag der Windenergie zum Klimaschutz. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/?mdoc\\_id=1016816](https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1016816) [Stand: 08.02.2017]

<sup>37</sup> Vgl. GUTMANN, Lukas: Persönliches Interview zur Windkraft am Masenberg. Matthäus Witek. Rettenegg 17.10.2016. [Transskript im Anhang]

[Stand: 2017] noch nicht kommen, jedoch würde, falls es so schnell soweit kommt, die Windenergie rund 50% der Stromversorgung ausmachen.<sup>38</sup>

### **5.3 Wirtschaftliche Aspekte**

Die Windkraft ist ein Sektor, der viele Arbeitsplätze bietet, von der Planung bis zur Errichtung und Überwachung. 2010 beschäftigte der Windkraftsektor in Europa ca. 70000 Personen, Tendenz steigend. Durch die Errichtung von Windparks müssen keine Rohstoffe abgebaut werden oder gegebenenfalls importiert werden, was dem Staat auch Geld erspart und auch unabhängiger macht. Auch die Gemeinden, auf deren Grund die Windräder stehen profitieren finanziell von der Pacht, die gezahlt wird. Dazu kommt noch, dass die Stromanbieter in den umliegenden Gebieten mit „regionalem“ Strom werben können, was der Konsument bevorzugt, da er praktisch sehen kann, wo sein Strom herkommt.<sup>39</sup>

### **5.4 Risikofreie Stromerzeugung**

Ein weiterer positiver Faktor ist die lange Lebensdauer der Windkraftanlagen und deren geringer Wartungsaufwand. Selten gibt es Probleme bzw. können durch Windräder Schäden entstehen. Der größte Sachschaden, der bei einem Windrad entstehen kann ist, wenn es umfällt (dies kommt aber äußerst selten vor). Im Gegensatz zu Atomkraftwerken sind Windräder eine sichere Art der Stromerzeugung. Die Schäden, die eine mögliche Explosion eines Atomkraftwerkes nach sich zieht, sind weitaus schlimmer als die Schäden, die ein Windrad jemals anrichten könnte.

Man sollte auch drauf hinweisen, dass die Errichtung der Windräder nur einen geringen Eingriff in die Natur darstellt. Wasserkraftwerke zum Beispiel benötigen

---

<sup>38</sup> Vgl. Großer Beitrag der Windenergie zum Klimaschutz. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/?mdoc\\_id=1016816](https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1016816) [Stand: 08.02.2017]

<sup>39</sup> Vgl. Das sind die Nachteile und Vorteile der Windenergie. Online im Internet: URL: <https://www.welt.de/wirtschaft/energie/specials/wind/article8795070/Das-sind-die-Nachteile-und-Vorteile-von-Windenergie.html> [Stand: 29.01.2017]

viel mehr Platz und stellen einen viel größeren Eingriff in die Umwelt dar, weshalb es auch hier viele Gegner und Proteste gibt.

## 6. Bedeutung der Windkraft für Österreich

Die Zahl der Windkraftanlagen begann sich in Österreich erst ab dem Jahr 2002 zu vervielfachen. Zuerst war man der Meinung, dass zu wenig beständiger Wind vorhanden wäre um ihn ökonomisch für die Stromerzeugung durch Windräder zu nutzen. Ein weiteres Problem war, dass es in manchen Gebieten, besonders in Gebirgslagen, aufgrund des Reliefs zu Schwierigkeiten bei der Errichtung kommen könnte. Dies wurde aber von Windmessungen widerlegt, welche Privatpersonen durchführten. Sie zeigten auch, dass die Alpenvorländer keineswegs einen Nachteil in Bezug auf den Wind brachten. Österreich verpasste dennoch den Boom im Windsektor und hinkte von 2006 bis 2009 der Entwicklung nach, während die Windkraft international stark an Bedeutung zulegte. Erst 2012 setzte das Ökostromgesetz zur Erreichung der Kyoto-Klimaziele neue Voraussetzungen für den Windkraftausbau. So wurden in den vergangenen 5 Jahren rund 2,5 Milliarden Euro in den Ausbau der Windkraftanlagen investiert. In Österreich produzieren heute 1191 Windkraftanlagen 2632 Megawatt Strom, welche 3,58 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> einsparen und 1,6 Millionen Haushalte mit Windenergie versorgen können.<sup>40</sup>

Die Ziele des Kyoto-Protokolls sehen in Österreich im Zeitraum von 2008- 2012 eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 13% im Vergleich zum Jahr 1990 vor. Österreich ist von diesem Ziel aber weit entfernt. Bei einer Umfrage in Österreich unter 1367 Personen waren 93% dafür, die Klimaschutzmaßnahmen des Kyoto-Protokolls umzusetzen. 81% der befragten Personen waren der Meinung, es wäre sinnvoll die Stromversorgung durch Windkraftanlagen weiter zu fördern.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Vgl. Windenergie in Österreich. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval\\_ID\\_KEY\[0\]=1234](https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval_ID_KEY[0]=1234) [Stand: 11.02.2017]

<sup>41</sup> Vgl. Ebda

Einige Gemeinden haben sich als Ziel gesetzt, ihr Einflussgebiet mit 100% erneuerbarer Energie zu versorgen.

„Ein Beispiel dafür ist die Stadt Güssing, die mithilfe von Energieerzeugung auf Basis von Windenergie, Sonnenenergie, Verbrennung von Biomasse etc. einen Unabhängigkeitsgrad von 98% erreicht. Die fehlenden 2% anfallen auf den Treibstoff, der für die Autos gebraucht wird.“<sup>42</sup>

## 7. Zukunft der Windkraft

### 7.1 Zukunft der Windkraftanlage

Das Ziel der Windkraftentwickler liegt darin, Windräder noch effizienter und leistungsstärker zu machen. In Zukunft werden vermehrt Windparks in Küstennähe (nearshore) oder als Offshore-Windparks in Betrieb gehen. Zudem sollen die Wartungshäufigkeiten verringert werden. Bei Wartungsarbeiten oder Reparaturen müssen die Windräder abgeschaltet werden und es fallen weitere Kosten an. Deshalb greift die EU den Entwicklern finanziell kräftig unter die Arme. Bis 2020 fördert die EU die Windkraftentwicklung mit einem Budget von ca. 6 Mrd. €. Ziel ist es, die Technik der Windkraftanlagen weiter zu verbessern, um in Zukunft weniger Wartungsarbeiten und Reparaturen durchführen zu müssen.<sup>43</sup>

Eine etwas andere, schon **Abbildung 8: Windrad** mehr in die Science- Fiction **der Zukunft** gehende Version der Zukunftswindräder sind fliegende Windkraftanlagen. Die Anlage besteht aus drei Rotorblättern und aus einer mit Helium gefüllten Hülle. Die Heliumhülle bildet einen Zylinder, der vorne und



---

<sup>42</sup> HITZ, KOWARZ, KUCERA, u.a.: Meridiane 8- Geographie und Wirtschaftskunde. 1. Auflage. Verlag Ed. Hölzl 2013. Korr. Nachdruck 2016, S15

<sup>43</sup> Vgl. Die Zukunft der Windkraft. Online im Internet: URL: <https://corporate.vattenfall.de/energie-im-fokus/energieproduktion/windkraft/die-zukunft-der-windkraft/> [Stand: 26.02.2017]

hinten offen ist, damit die Luft durchströmen kann. In der Mitte der Heliumhülle befinden sich drei Rotorblätter mit einem Durchmesser von 3,7 m.

Die mit Helium gefüllte Hülle schwebt dann, angebunden mit Seilen, ca. 600 Meter über der Erde, um die hohen Windgeschwindigkeiten in dieser Höhe zu nutzen. Eine solche Windkraftanlage würde, aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten, ungefähr doppelt so viel Strom erzeugen, wie ein normales Windrad am Boden. Allerdings könnten sich Probleme mit der Luftfahrt ergeben.<sup>44</sup>

Auch das oberösterreichische Unternehmen „Blue Power“ arbeitet an einer ähnlichen, kleineren Version. Diese wären nur für Haushalte gedacht und würden rund 1 kW Leistung bringen. Die Anlagen mit einem Rotordurchmesser von einem Meter würden sich aber schon bei minimalen Windgeschwindigkeiten (3 m/s) zu drehen beginnen.



**Abbildung 9: Windrad und Photovoltaik zur Straßenbeleuchtung**

Windräder müssen nicht immer nur der großflächigen Stromversorgung dienen. Sie könnten auch im kleinen Stil eingesetzt werden und völlig autonom und netzunabhängig Anlagen mit Strom versorgen. Wie man in Abb. 9 sehen kann, werden hier in Betrieb einer Beleuchtung ein Windrad mit zwei kleinen Photovoltaikpaneelen verwendet. Eine Batterie speichert die über den Tag hinweg produzierte Energie und abends wird die Laterne dann mit der gespeicherten Energie betrieben. Solche kombinierten Anlagen wären z.B. für die Versorgung von Berghütten eine mögliche Alternative.

---

<sup>44</sup> Vgl. Die Windräder der Zukunft werden fliegen. Online im Internet: URL: <https://www.welt.de/wissenschaft/article139380935/Die-Windraeder-der-Zukunft-werden-fliegen.html> [Stand: 11.02.2017]

## 7.2 Die Zukunft der Windkraft in Österreich und in der EU

Laut IG Windkraft benötige Österreich ein neues Ökostromgesetz und sichere Rahmenbedingungen für geplante Projekte, um den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien umzusetzen. Bis zum Jahre 2020, so ihr Ziel, sollen 13,5% des benötigten Stroms in Österreich von Windkraftanlagen erzeugt werden.<sup>45</sup>

In der Steiermark verfolgt man das Ziel in Zukunft 1000 MW Strom durch Einsatz der Windkraft zu produzieren.<sup>46</sup>

Ein großes Problem stellt ein Stromüberschuss in Verbrauchersarmen Perioden dar. Wenn ein Überschuss besteht wird der Strom mithilfe riesiger Ringleitungen an Orte transportiert, wo er benötigt wird. Diese Ringleitungen kosten zusätzlich viel Geld und verursachen bei ihrer Errichtung schädliche Eingriffe in die Natur. Die Hochspannungsleitungen beeinträchtigen das Landschaftsbild stark, sind aber auch für den Spannungsausgleich bei Photovoltaikanlagen notwendig. Diese Ringleitungen werden auch benötigt um Strom zum Spannungserhalt des Netzes zuzuleiten und so die Reservekapazitäten für windlose Perioden möglichst gering zu halten.

Eine andere Maßnahme wäre, Pumpspeicherkraftwerke einzusetzen. Der überschüssige Strom der Windkraftanlagen wird hier verwendet, um Wasser aus einem Speichersee zu einem höher gelegenen Speicher zu pumpen. Bei Strommangel, wenn nicht genügend Wind weht, kann so Strom erzeugt werden. Das Wasser kommt wieder in den Speichersee und der Prozess wiederholt sich. Gegner dieser Pumpkraftwerke sind abermals die Naturschützer, welche darin gefährliche Eingriffe in die Natur sehen.

In der EU verfolgt man sogar das Ziel bis 2030 mit nur aus erneuerbaren erzeugten Strom auszukommen. Dazu wären allerdings riesige wirtschaftsfördernde

---

<sup>45</sup> Vgl. Windenergie in Österreich. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval\\_ID\\_KEY\[0\]=1234](https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval_ID_KEY[0]=1234) [Stand: 12.02.2017]

<sup>46</sup> Vgl. ROSSACHER, SWOBODA: Mehr Windstärken für grünen Strom. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 21. Juli 2016, S14-15.

Investitionen notwendig und der Widerstand der Produzenten fossiler Energieträger müsste überwunden werden.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Vgl. Windenergie in Österreich. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval\\_ID\\_KEY\[0\]=1234](https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval_ID_KEY[0]=1234) [Stand: 12.02.2017]

## 8. Fazit

Die 4 Windkraftanlagen am Masenberg haben zusammen eine Nennleistung von 9,2 Megawatt. Jährlich werden durch diese Anlagen rund 13000 Megawatt Strom erzeugt und 11000 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden. Von der Planung bis hin zur Errichtung durchlief das Projekt verschiedene rechtliche Verfahren. Nach erfolgreichem Abschluss dieser Verfahren begann man mit der Errichtung der Windkraftanlagen. Die Erd- und Fundamentarbeiten wurden von regionalen Firmen durchgeführt, was auch positive wirtschaftliche Auswirkungen mit sich brachte.

Die Lage des Standortes spielte eine wichtige Rolle. Weil der Windpark auf einem bewaldeten Bergplateau errichtet wurde, musste man vor der Errichtung der Windräder zahlreiche Bäume fällen. Dies führte zu heftigen Protesten in Teilen der Bevölkerung rund um den Masenberg. Tierschützer und Jäger protestierten gegen den Windpark, weil die Tierpopulation am Berg möglicherweise Folgeschäden davontragen könnte. Besonders das Auerwild ist sehr betroffen, da es viel Ruhe benötigt. Umweltschützer erkennen bei der Auerwildpopulation einen signifikanten Rückgang. Auch Vogelschlag durch die Rotorblätter war ein ernstzunehmendes Argument gegen die Errichtung des Windparks.

Andere Personen sahen im Windpark aber nicht nur die negativen Aspekte, sondern auch die positiven, wie z.B. die ökologische Stromversorgung von rund 4800 Haushalten und die massive CO<sub>2</sub>-Einsparung.

Was im Laufe der Recherchearbeiten zum Vorschein kam war, dass man Windräder auch aus einem kritischen Blickwinkel betrachten sollte. Beim Abbau des in manchen Generatoren enthaltenem Metall Neodym werden giftige Dämpfe freigesetzt. Viele chinesische Arbeitskräfte trugen oft tragische Folgeschäden, wie z.B. Krebs davon.

Ein weiteres Problem, welches in Zukunft sicherlich eine große Rolle spielen wird, ist die Verwendung der überschüssigen Energie. Eine Möglichkeit wäre es weitere Hochspannungsleitungen zu errichten, um den Strom immer an jene Orte zu liefern, an denen er momentan benötigt wird. Diese Leitungen stellen bei ihrer Errichtung aber einen großen Eingriff in die Natur dar, verursachen hohe Kosten und müssen europaweit koordiniert werden. Eine andere Option wären



Pumpspeicherkraftwerke, die den überschüssigen Strom der Windkraftanlagen verwenden um den überschüssigen Strom zu speichern.

Wie sich die Windkraft in Zukunft entwickelt und was mit der überschüssigen Energie passieren wird, bleibt abzuwarten.

Auch nach der Klimakonferenz in Paris 2015 wird die Windkraft eine größere Rolle spielen, da sie eine der sichersten, platzsparendsten und umweltfreundlichsten Methoden der erneuerbaren Energiegewinnung darstellt. Mit Sicherheit kann die Windkraft zu einem großen Teil dazu beitragen, diese Welt umweltfreundlicher zu machen.

Die meisten Quellen dieser Arbeit lassen sich im Internet finden, da der behandelte Bereich wenig Literatur in Buchform aufweist. Über den Masenberg gab es keine Literatur, deshalb bezog ich mich, wenn es um den Masenberg ging, am häufigsten auf ein Interview, welches im Anhang zu finden ist.

## 9. Literaturverzeichnis

**HAU, Erich:** Windkraftanlagen. Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 5.Auflage. Springer Vieweg 2014

**HITZ, Harald; KOWARZ Andreas, KUCERA Ingrid, u.a.:** Meridiane 8- Geographie und Wirtschaftskunde. 1. Auflage. Verlag Ed. Hölzl 2013. Korr. Nachdruck 2016

**LEHNER, Norbert:** Rote Warnlichter. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 26. Juni 2016

**PILCH, Günter:** Windkraft: Verzögerung um Jahre befürchtet. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 27. Jänner 2016

**ROSSACHER, SWOBODA:** Mehr Windstärken für grünen Strom. In: Kleine Zeitung (Graz) vom 21. Juli 2016

## 10. Internetquellen

**AKTIONSGEMEINSCHAFT, Masenberg:** Kritischer Diskurs zum Windpark Pongratzer Kogel: Online im Internet: URL: <https://aktionsgemeinschaftmasenberg.files.wordpress.com/2010/09/kritischer-diskurs-windpark-ponglatzer-kogel.pdf> [Stand: 03.01.2017]

**BROSY, Martin:** Wie funktioniert eine Windkraftanlage. Online im Internet: URL: <http://www.energienpoint.de/erneuerbare-energien/windenergie/wie-funktioniert-eine-windkraftanlage/> [Stand: 23.10.2016]

**CZYCHOLL, Harald:** Die Windräder der Zukunft werden fliegen. Online im Internet: URL: <https://www.welt.de/wissenschaft/article139380935/Die-Windraeder-der-Zukunft-werden-fliegen.html> [Stand: 11.02.2017]

**Dr. CASPAR, Stephanie; Dr. ROSSMANN, Torsten:** Das sind die Nachteile und Vorteile von Windenergie: Online im Internet: URL: <https://www.welt.de/wirtschaft/energie/specials/wind/article8795070/Das-sind-die-Nachteile-und-Vorteile-von-Windenergie.html> [Stand: 29.01.2017]

**Mag. FLIEGENSCHNEE- JAKSCH, Martin:** Großer Beitrag der Windenergie zum Klimaschutz: Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/?mdoc\\_id=1016816](https://www.igwindkraft.at/?mdoc_id=1016816) [Stand: 08.02.2017]

**HATAKKA, Tuomo J.:** Die Zukunft der Windkraft: Online im Internet: URL: <https://corporate.vattenfall.de/energie-im-fokus/energieproduktion/windkraft/die-zukunft-der-windkraft/> [Stand: 11.02.2017]

**JAKOBS, Hans- Jürgen:** Gegen Wind und Vorurteile. Online im Internet: URL: <http://www.handelsblatt.com/adv/digital-vernetzt/energie/evolution-der-windkraftanlage-gegen-wind-und-vorurteile/9800316.html> [Stand:07.09.2016]

**KRIENER, Manfred:** Die Kraft aus der Luft. Online im Internet: URL: <http://www.zeit.de/2012/06/Windkraft> [Stand: 06.09.2016]

**MATUSCHEK, Clemens:** Referat über Windkraftanlagen. Online im Internet: URL: <http://www.uni-blog.info/referat-ueber-windkraftanlagen/> [Stand: 27.02.2017]

**Mag. MOIDL, Stefan; Mag. SCHOLZ Gerhard; Mag. MARINGER Florian; u.a.:** Windenergie in Österreich. Online im Internet: URL: [https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval\\_ID\\_KEY%5b0%5d=1234](https://www.igwindkraft.at/fakten/?xmlval_ID_KEY%5b0%5d=1234) [Stand: 12.02.2017]

**STUMMER, Thomas:** Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie.  
Online im Internet: URL: <http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/beitrag/11825666/2863310/>  
[Stand: 03.01.2017]

**VOHRER, Philipp (V.i.S.d.P.):** Windenergie- Status quo, Entwicklung, Klimabilanz und ökonomische Effekte. Online im Internet: URL: <https://www.unendlich-viel-energie.de/erneuerbare-energie/wind/onshore/artikel1306> [Stand: 12.09.2016]

**Dr. WESS, Ludger:** Ein Fall für Greenpeace: Windräder produzieren Atommüll.  
Online im Internet: URL: [http://www.achgut.com/artikel/greenpeace uebernehmen sie windraeder produzieren atommuell/](http://www.achgut.com/artikel/greenpeace_uebernehmen_sie_windraeder_produzieren_atommuell/) [Stand: 05.01.2017]

## 11. Abbildungsverzeichnis

**Abbildung 1:** Der Windpark am Masenberg mit der Wallfahrtskirche Pöllauberg im Vordergrund. Quelle: Autor [Stand: 25.02.2017]

**Abbildung 2:** Savonius-Rotor. Quelle: <http://projetos.de/prp/sav0.jpg> [Stand: 05.12.2016]

**Abbildung 3:** Darrieus-Rotor. Quelle: [http://www.e-genius.at/fileadmin/user\\_upload/windkraft/abb7.png](http://www.e-genius.at/fileadmin/user_upload/windkraft/abb7.png) [Stand: 05.12.2016]

**Abbildung 4:** Dreiblatt-Rotoren am Masenberg. Quelle: Autor [Stand: 24.02.2017]

**Abbildung 5:** Raumplan des Landes Steiermark für die Windkraft. Quelle: <http://www.raumplanung.steiermark.at/cms/beitrag/11825666/2863310/>  
[Stand: 08.01.2017]

**Abbildung 6:** gerodete Waldfläche am Masenberg. Quelle: Autor [Stand: 25.02.2017]

**Abbildung 7:** Fundamentarbeiten am Herrenstein. Quelle: Autor [Stand: 17.10.2017]

**Abbildung 8:** Windrad der Zukunft. Quelle: <https://www.welt.de/wissenschaft/article139380935/Die-Windraeder-der-Zukunft-werden-fliegen.html> [Stand: 15.02.2017]

**Abbildung 9:** Windrad und Photovoltaik zur Straßenbeleuchtung. Quelle: Autor [Stand: 24.02.2017]

## 12. Anhang

### Interview zur Windkraft am Masenberg mit Matthäus Witek (Firma Ecowind/ Leiter der Windenergie)

*Wann und warum entschloss man sich Windräder am Masenberg zu errichten?*

Die Planung bzw. die ersten Ideen zu dem Projekt waren im Jahr 2007.

Der Masenberg hat die grundlegendsten Bedingungen für die Entwicklung eines Windparks erfüllt. Es wurde ein entsprechendes Windpotential abgeschätzt, es lagen keine Ausschlussgründe aus naturschutzfachlicher Sicht vor, es gab eine Zusage seitens des Netzbetreibers den Windpark in Schachen anschließen zu können und die Standortgemeinden sowie die Grundeigentümer standen der Projektidee positiv gegenüber.

*Welche rechtlichen Bedingungen müssen erfüllt werden um einen Windpark errichten zu können?*

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Formen der Genehmigung für Windparks. Wenn der geplante Windpark unter 20 MW (Megawatt) oder weniger als 20 Konverter aufweist und auch keine kumulierende Wirkung zu einem anderen Windkraftprojekt festgestellt wird, wird es im Materienrechtsverfahren abgehandelt. Handelt es sich um ein größeres Projekt bzw. wird eine kumulierende Wirkung festgestellt, muss eine UVP (Umweltverträglichkeitsprüfung) durchgeführt werden.

Bei diesem Projekt wurde das „kleine Verfahren“ durchgeführt, da es nur vier Anlagen sind und auch kein anderes Projekt in der Nähe ist. Zuerst beschließen die Gemeinden die Fläche nach genauer Prüfung im Zuge der SUP (strategische Umweltprüfung), die Fläche als Sondernutzung Windenergie umzuwidmen. Dies wird zuerst im örtlichen Entwicklungskonzept eingearbeitet und nach Prüfung durch das Land Steiermark und Bestätigung wird die Änderung der Flächenwidmung beschlossen. Danach werden die einzelnen Materienrechte wie Luftfahrt, Naturschutz, Forstrecht, Baurecht und E- Recht abgehandelt und wenn alle Verfahren positiv abgeschlossen wurden, ist der Windpark fertig genehmigt.

*Welche geografischen Bedingungen müssen erfüllt werden um einen Windpark errichten zu können? (Lage, Relief, Winde...)*

Es muss eine gewisse Energie im Wind enthalten sein, um einen Standort in Österreich realisieren zu können. Der Grenzwert liegt hier bei 230 W/m<sup>2</sup>. Geografisch gesehen sind die Standorte sehr unterschiedlich. In Österreich haben wir Windparks in den Ebenen des Burgenlandes, im hügelige Weinviertel und in den Alpen, wie zum Beispiel in der Steiermark. Grundsätzlich ist ein flaches Gelände von Vorteil, wobei mit den heutigen Windkraftanlagen die Windenergie auf den Bergen sehr gut genutzt werden kann und sich die Windgeschwindigkeiten in den Alpen sehr gut eignen.

*Wurden diese einwandfrei am Masenberg erfüllt?*

Der Windpark am Masenberg erfüllt bis heute alle Erwartungen und übertrifft diese sogar, also kann man schlussfolgern, dass der Standort die Voraussetzungen erfüllt hat. Es gibt natürlich bei jedem Standort Vorteile und Nachteile, wobei hier vor allem die Nähe zu den bewohnten Gebäuden in der Genehmigungsphase eine Herausforderung darstellte.

*Welche Förderungen werden bei einer Windparkerrichtung bereitgestellt?*

Die Windkraft wird in Österreich über den Einspeisetarif gefördert, was bedeutet, dass jeder Windkraftbetreiber der für sein Projekt um Förderung ansucht und alle Voraussetzungen erfüllt, einen fixen Einspeisetarif für 13 Jahre erhält. Danach wird der Strom zum aktuellen Marktpreis verkauft. Die Förderung für alle erneuerbaren Energieträger wird direkt vom Endkonsumenten bezahlt. Dies ist auch für jeden auf der Stromrechnung ersichtlich. Leider herrscht diesbezüglich eine gewisse Ungerechtigkeit, da auch die konventionellen bzw. fossilen Energien gefördert werden, nur wird dies nicht auf der Rechnung jedes einzelnen Bürgers dargestellt, sondern über Steuern finanziert.

*In welche verschiedenen Bauphasen wird ein solches Projekt wie am Masenberg eingeteilt?*

In zwei. Einerseits die Erdarbeiten und Fundamentarbeiten, welche am Masenberg von einer Firma aus der Region erledigt wurden und andererseits die Errichtung der Windkraftanlage selbst, welche vom Hersteller durchgeführt wurde. Diese war im Falle des Windparks am Masenberg aus Deutschland, wo die meisten Hersteller in Europa ihren Hauptsitz haben.

*Bei Recherchen zu meiner Arbeit habe ich erfahren, dass bei manchen Windrädern Neodym verwendet wird, um so auf ein Getriebe verzichten zu können. Drehen sich am Masenberg solche Windräder?*

Nein, die Windkraftanlagen am Masenberg sind fremderregt, was bedeutet, dass zur Zufuhr von Strom ein Magnetfeld erzeugt wird und nicht von Dauermagneten in welchen oft das Material Neodym verarbeitet wird.

*Wie viel Leistung kann mit diesen 4 Windrädern am Masenberg erzielt werden?*

Der Windpark am Masenberg hat eine Gesamtleistung von 9,2 Megawatt= 9200 Kilowatt

*Wie viele Haushalte können konkret mit diesem Strom versorgt werden?*

Mit dem am Masenberg produzierten Strom können etwa 4800 durchschnittliche Haushalte versorgt werden. Natürlich ist diese Versorgung immer bilanziell zu sehen, da nicht jeden Tag genug Wind vorhanden ist, um zu produzieren.

*Auf welche Summe belaufen sich die Kosten für die WKA am Masenberg?*

Die Investitionskosten für den schlüsselfertigen Windpark belaufen sich auf rund 12,3 Mio. €

*Wie viel Strom muss erzeugt werden und zu welchem Preis um einen rentablen Windpark zu haben?*

Das kann man nicht pauschal beantworten, da jeder Windpark andere Voraussetzungen hat und natürlich auch unterschiedliche Windaufkommen. Aber grundsätzlich sollte ein nach heutigem Stand der Technik errichteter Windpark mit einem Strommarktpreis von 6,5-8 Cent (je nach Standort) über die Laufzeit von 20 Jahren rentabel sein.



*Wie viel CO<sub>2</sub> kann durch die Anlagen am Maseberg jährlich vermieden werden?*  
ca. 11000 Tonnen/Jahr

*Welche Schritte sind nötig, um den Strom vom Windrad in unsere Steckdosen zu bringen?*

Ein Windpark wird üblicherweise über eine Mittelspannungsleitung (20 kV- 30 kV) mit dem nächstgelegenen Umspannwerk verbunden und dort entweder an einem neu zu errichtenden Transformator oder direkt an die Sammelschiene angeschlossen. Über dieses Umspannwerk wird der Strom je nach Bedarf im Verteilernetz verteilt und gelangt so in die Häuser bzw. Steckdosen.

Es wird auch immer eine Datenverbindung, meist über ein Lichtwellenleiterkabel, hergestellt, damit der Windpark fernüberwacht und auch gesteuert werden kann.

*Von Komplikationen oder Problemen hört man eher selten bei Windparks. Welche Probleme können gegebenenfalls auftreten?*

Windkraftanlagen werden in der Regel 2-4 Mal im Jahr gewartet, um einen möglichst reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Es kommt natürlich auch bei Windkraftanlagen zu Störungen wie zum Beispiel zu einem Ausfall der Sensoren oder einem Defekt von Elektronikteilen. Es können auch Getriebe ausfallen oder Lagerschäden auftreten. Große Schäden gibt es aufgrund der regelmäßigen Wartungen aber nur selten.

*Immer wieder bekam man bei uns von Umweltschützern zu hören, es sei eine Verunstaltung der Landschaft, diese Windräder zu bauen. Auf der anderen Seite steht die saubere Energie. Was sagen Sie dazu?*

Dies ist ein sehr emotionales Thema, da Windkraftanlagen für den einen eine Verschandelung darstellen kann und für jemand anderen ein sichtbares Zeichen für zukunftsorientierte, umweltfreundliche Energieerzeugung. Ich bin sehr viel in Windparks unterwegs und treffe dort auch viele Menschen an. Meist legt sich die Skepsis, wenn die Anlagen errichtet wurden und die Skeptiker dann merken, dass ein Windpark doch nicht den negativen Einfluss auf das Landschaftsbild hat, wie vorerst vielleicht angenommen. Ich selbst bin naturgemäß ein Fan von Windparks. Ich war auch bereits in Kohlekraftwerken, Gaskraftwerken und Atomkraftwerken. Im Vergleich dazu sind Windkraftanlagen sehr schön.

*Ist es für Windparkbesitzer möglich CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate zu kaufen?*

Das kann ich leider nicht beantworten bzw. hätte ich noch nie etwas davon gehört. Was Firmen aber machen, um sich selbst als „grün“ dazustellen ist, einen Liefervertrag mit einem Windpark einzugehen. Somit wird über z.B. 15 Jahre eine Firma mit erneuerbarer Energie versorgt. Es gibt auch andere Firmen, welche irgendwo einen Windpark errichten, der überhaupt keinen Bezug zur firmeninternen Stromversorgung hat. Und wenn sie auf ihre Umweltverschmutzung angesprochen werden, mit dem Argument kommen, einen Windpark zu haben.

*Wir haben heute (17.10.2016) den Windpark am Herrenstein besichtigt. Wie kann man diesen Windpark in Sachen Effizienz mit dem Masenberg vergleichen?*

Die Windkraftanlagen am Herrenstein sind einfach formuliert, die nächste Generation, da wir hier eine neue Dimension mit 112 m Rotordurchmesser, 94 m Narbenhöhe und 3,3 MW pro Windkraftanlage errichten. Elektrisch werden die Anlagen nicht mehr viel Effizienzsteigerung erreichen, diese wird durch die Dimension der Windkraftanlage erreicht. Somit ist natürlich auch ein entsprechender Unterschied zwischen dem Windpark am Herrenstein und am Masenberg gegeben.

*In den letzten Jahren erlangt die Windkraft bzw. erneuerbare Energie immer mehr Popularität. Wie, glaube Sie, wird sich die Windkraft in den nächsten 10-20 Jahren entwickeln? Wird die Popularität steigen? Wird sich die Technologie ändern? Kommt vielleicht eine noch effizientere Methode?*

Meiner Meinung wird die Windkraft in Europa und weltweit noch stark zulegen und es werden noch viele Windparks errichtet werden, da aus heutiger Sicht noch keine effizientere Methode erkennbar ist. Jedoch ist die Windkraft alleine nicht die Lösung. Wir benötigen alle erneuerbaren Quellen, da sich diese gegenseitig sehr gut ergänzen. Ein Zusammenspiel aus allen Quellen und auch die nötige Speichertechnologie, sowie der längst notwendige Ausbau der Verteiler- und Übertragungsnetze wird es ermöglichen, die Versorgung aus 100% erneuerbaren Energien zu gewährleisten.

### **13. Selbständigkeitserklärung**

**Name: Lukas Gutmann**

Ich erkläre, dass ich diese vorwissenschaftliche Arbeit eigenständig angefertigt und nur die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

---

Ort, Datum

---

Unterschrift