



Konzeption einer Windkraftanlage in der EMN

WIND4EMN

Standortsuche und die darauffolgende Konzeption einer Windkraftanlage, basierend auf Reanalyse Daten, in der europäischen Metropolregion Nürnberg

Name: Tim Popp
Anschrift: [REDACTED]
Email: poppti65203@th-nuernberg.de
Telefon: [REDACTED]
Matrikelnummer: [REDACTED]
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Matthias Popp
Korrektor: [REDACTED]

Ort, Datum

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung des Projekts	6
2	Projektbeschreibung	6
3	Forschungsfragen	8
4	Arbeitsprogramm	8
5	Zeitplan	9
6	Verwertungskonzept	9
7	Kostenplan	9
8	Quellenangaben	10

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Bruttostromerzeugung in Deutschland 2017 (BMWI, 2018)	7
Abb. 2:	Zeitplan Projekt Wind4EMN	9

1 Kurzbeschreibung des Projekts

Ziel dieser Projektarbeit ist es, einen geeigneten Anlagenstandort, in der europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN), für eine neue Windkraftanlage auszuwählen. Für diesen Standort wird anschließend eine Anlage so ausgelegt, dass sie möglichst viel Energie bei einem hohem Benutzungsgrad erzeugen kann. Dies soll mit Hilfe von Reanalyse Daten aus dem Energieatlas Bayern und der Datenbank MERRA-2 ausgeführt werden.

Um die aus der Berechnung resultierenden Abweichungen zur Praxis abschätzen zu können, wird die tatsächlich abgegebene Leistung einer existierenden Windkraftanlage in der EMN mit der Leistung die sie anhand der Reanalysedaten haben sollte, verglichen.

2 Projektbeschreibung

Diese Projektarbeit wird im Rahmen des Faches „Projekt Energietechnik“ an der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm bearbeitet. Sie findet an der Fakultät Maschinenbau mit der Vertiefungsrichtung Energietechnik statt und wird von Herrn Prof. Dr.-Ing. Matthias Popp betreut.

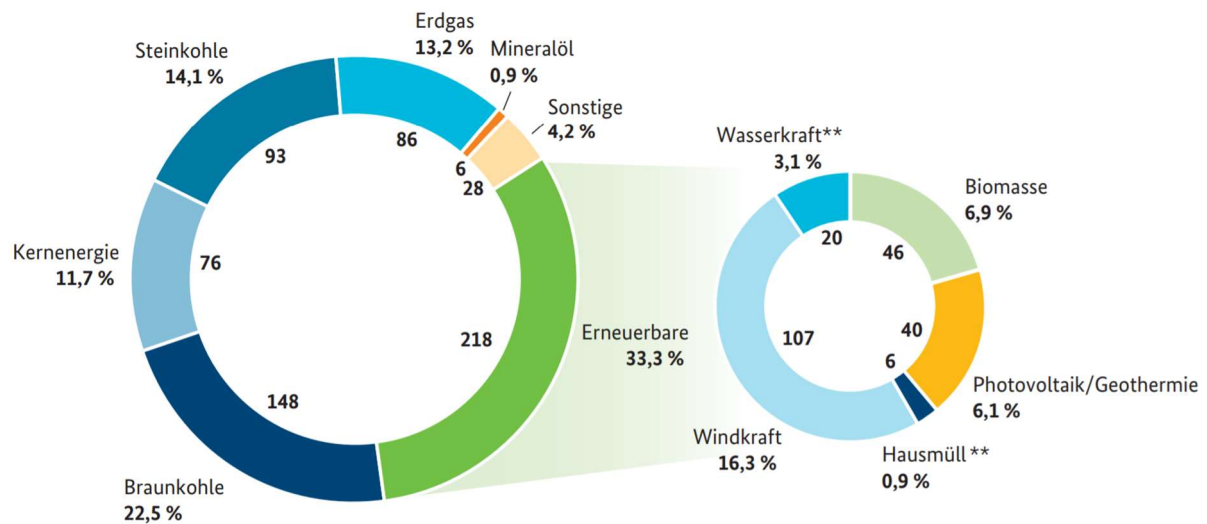
Aufgrund des Pariser Klimaprotokolls, vom September 2015, hat sich die EMN als Ziel gesetzt, die CO₂-Emissionen der gesamten Metropolregion bis 2050 um 80-95% zu reduzieren. (Metropolregion Nürnberg, 2017) Um diese Reduktion umsetzen zu können, hat sich die EMN vorgenommen bis 2050 den kompletten elektrischen Energiebedarf mit regenerativen Energieträgern zu decken.

Des Weiteren ist umweltverträgliche Energiegewinnung im heutigen Bayern und auch in ganz Deutschland ein sehr wichtiges Thema. Dass dies sowohl in der Politik, als auch bei den Wählern so ist, kann man unter anderen daran sehen, dass die Grünen bei der vergangenen Landtagswahl zur zweit stärksten Partei gewählt wurden. Außerdem hat die Bundesregierung beschlossen, dass bis 2022 alle Atomkraftwerke in Deutschland abgeschaltet werden sollen (Bundesregierung, 2018). Um das daraus entstehende Energiedefizit umweltneutral ausgleichen zu können, muss die regenerative Energieversorgung ausgebaut werden.

Hierbei ist die Energie aus Windkraft ein großer Bestandteil. Wie man in Abbildung 1 sehen kann, wurde 2017 bereits ein Drittel der Bruttostromerzeugung regenerativ erzeugt. Von diesen 33,3% sind 16,3% auf Windkraft zurück zu führen. Außerdem ist die regenerativ erzeugte Energie von 2016 bis 2017 um 3,6% und der Windkraftanteil um 2,8% gestiegen. (Heise, 2017)

Bruttostromerzeugung in Deutschland 2017

Insgesamt 654,8 TWh*



Geothermie aufgrund der geringen Menge in Photovoltaik (PV)
*vorläufig, **regenerativer Anteil

Abb. 1: Bruttostromerzeugung in Deutschland 2017 (BMWI, 2018)

Um den Ausbau von Windkraftanlagen möglichst effizient zu gestalten, kann die Verwendung von Reanalysedaten zur Auslegung von Windkraftanlagen einen großen Vorteil bringen. Da man die Windgeschwindigkeiten über einen sehr großen Zeitraum vorliegen hat, kann man die Anlagen so konzipieren, dass sie die vorhandenen Windverhältnisse möglichst gut ausnutzen.

Aus diesem Grund wird in dieser Projektarbeit mit Hilfe von Reanalysedaten ein Standort für eine Windkraftanlage ausgewählt und darauffolgend auf einen möglichst hohen Benutzungsgrad ausgelegt. Weiterhin wird die Abweichung zwischen der Leistung einer realen Windkraftanlage und der durch Reanalysedaten berechneten Leistung aufgezeigt.

3 Forschungsfragen

- Welche Gebiete in der europäischen Metropolregion Nürnberg eignen sich am besten für den Bau einer Windkraftanlage?
- Mit welchen Abmaßen hat eine Windanlage in den, laut Reanalysedaten, vorteilhaftesten Gebieten den höchsten Benutzungsgrad und welche Energie gibt sie somit jährlich ab?
- Wieviel Energie gibt eine Windkraftanlage in den windstärksten / -schwächsten Jahren ab?
- Welche Abweichungen gibt es zwischen den berechneten und den in der Praxis anzutreffenden Leistungen einer Windkraftanlage?

4 Arbeitsprogramm

In dem nachfolgenden Abschnitt wird das Projekt in einzelne Arbeitspakete eingeteilt. Diese Arbeitspakete schaffen eine Übersicht über die einzelnen Aufgaben, welche zur Bearbeitung der Forschungsfragen notwendig sind.

Das erste Arbeitspaket besteht daraus, die benötigten Daten für die Analyse des Windaufkommens in der EMN zu beschaffen. Hierfür werden die Datenbank MERRA-2 und der Energieatlas Bayern verwendet.

Auf Grundlage dieser Daten kann ein geeigneter Standort für die Windkraftanlage erarbeitet werden. Für diesen Standort wird nachfolgend eine, auf die dort durchschnittliche Windgeschwindigkeit angepasste Windkraftanlage ausgelegt. Der Verlauf der Leistungen jener Anlage wird außerdem mithilfe der Reanalysedaten in dem windstärksten als auch dem windschwächsten Jahr aufgezeigt.

Letztendlich wird die Abweichung der durch Reanalysedaten berechneten und der in der Praxis anfallenden durchschnittlichen Leistung aufgezeigt. Dafür wird die tatsächlich generierte Leistung einer Windkraftanlage in der EMN mit der Leistung, welche sie nach den Daten der Reanalyse abgeben sollte, verglichen.

Ein wissenschaftliches Risiko dieses Projekts ist, dass keine Daten zu der abgegebenen Leistung einer realen Windkraftanlage in der Metropolregion Nürnberg zugänglich sind und deshalb der Vergleich nicht durchgeführt werden kann.

5 Zeitplan

Der für das Projekt angenommene Zeitplan ist in Abbildung 2 dargestellt. Da das Datum der Abgabe des Abschlussberichtes und der Präsentation feststehen, wurde der Zeitplan danach aufgebaut.

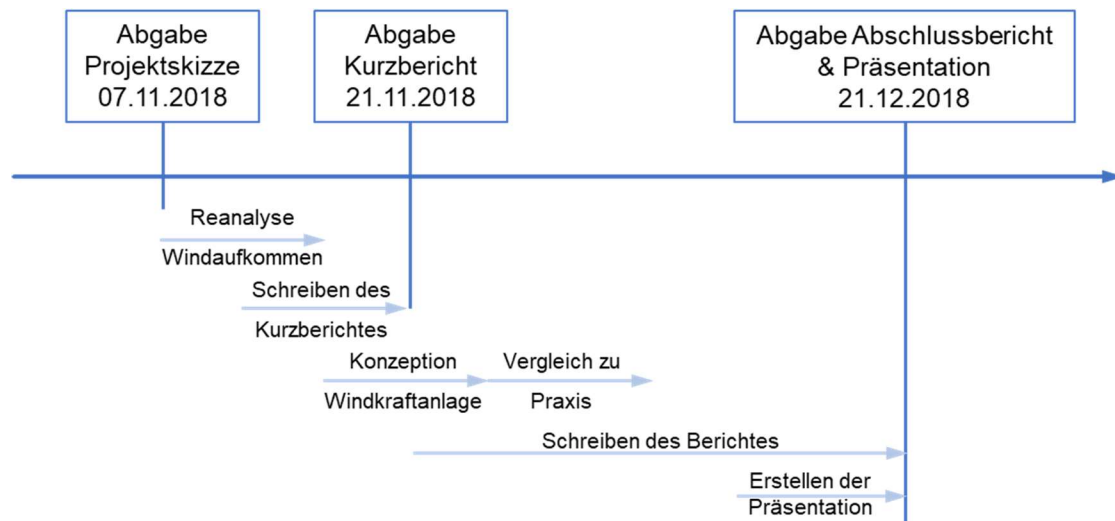


Abb. 2: Zeitplan Projekt Wind4EMN

6 Verwertungskonzept

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen einerseits aufzeigen, wie wertvoll Daten aus Reanalysen für die Planung von Windkraftanlagen sind und andererseits einen Vorschlag für eine zukünftige Anlage bieten.

Die errungenen Erkenntnisse werden in Form einer Abschlusspräsentation auf einer Energiekonferenz am 21.12.2018 vorgestellt, welche in Zusammenarbeit mit der N-ERGIE ausgeführt wird. Außerdem werden sie als wissenschaftliche Arbeit auf der Website der Technischen Hochschule Nürnberg öffentlich zugänglich gemacht.

7 Kostenplan

Für dieses Projekt werden keine finanziellen Mittel benötigt.

8 Quellenangaben

Metropolregion Nürnberg, 2017 „Der neue Klimapakt der Metropolregion Nürnberg“
Abgerufen am 30.10.2018 von

<https://www.metropolregionnuernberg.de/nc/presse/pressemitteilungen/detail/article/der-neue-klimapakt-der-metropolregion-nuernberg.html>

Bundesregierung, 2018 „Bundesregierung beschließt Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022“
Abgerufen am 30.10.2018 von

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/bundesregierung-beschliesst-ausstieg-aus-der-kernkraft-bis-2022-457246>

Heise, 2018 „Deutlich mehr Strom kam 2017 aus erneuerbaren Energien“

Abgerufen am 30.10.2018 von

<https://www.heise.de/newsticker/meldung/Deutlich-mehr-Strom-kam-2017-aus-erneuerbaren-Energien-3924755.html>

BMWi: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2018 „Erneuerbare Energien“

Abgerufen am 30.10.2018 von