

SS 2012

Projektbericht Regionalplanung und Klimawandel



Elisa Martina Bachmann, Matthias Buning, Lukas Cislaghi, Karen Esther Dall,
Isabell Diehl, Friedericke Dietrich, Jens Dolinski, Kerstin Fischer, Melanie
Geier, Cecile Gohn, Wolfgang Grün, Fridtjof Ilgner, Stefan Kiehl, Maximilian
Keller, Matthias Leba, Susanne Matzdorff, Lukas Kilian Richardt, Mareike
Schnorr, Christoph Schuster, Julia Lieselotte Schönnewolf, Jonas Valentin
Seif, Andreas Weigang
Prof. Dr. Christian Diller; Dipl. Ing., Prof. Jürg Luterbacher; Ph.D., Dr. Wolf-
Dieter Erb, Dipl. Geogr. Anna Hoffmann

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Ausgewählte Grundlagen	2
2.1 Zukünftige Klimaänderungen in Hessen (Matzdorff/Seiff)	2
2.2 Die Energiewende in Hessen (Ilgner)	7
2.3 Energierelevante Aussagen im Regionalplan Mittelhessen (Buning).....	12
3 Modul Qualitative Sozialforschung (Fischer, Ilgner).....	17
3.1 Methodik (Fischer)	17
3.2 Auswertung der Kategorien (Fischer, Ilgner)	18
3.3 Gesamtauswertung (Leba)	27
4 GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten	28
4.1 Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)	28
4.2 Kriterien für Windenergienutzung (Schönewolf)	34
4.3 Multikriterienanalyse (Dall)	37
5 Modul Bewertungsmethoden: Zielsystem Nutzwertanalyse	38
5.1 Gemünden, Felda (Buning)	38
5.1.1 Der Standort	38
5.1.2 Das Zielsystem	39
5.1.3 Ergebnisse:	40
5.2 Alsfeld (Matzdorff / Schnorr / Seif)	43
5.2.1 Gis-Analyse Alsfeld	43
5.2.2 Zielsystem „Windkraft für Alsfeld“	45
5.2.3 Nutzwertanalyse „Windkraft für Alsfeld“	47
5.2.4 Ökologische Risikoanalyse.....	50
5.3 Kirtorf (Schuster / Weigang)	55
5.3.1 Räumliche Abgrenzung	55
5.3.2 Leitbild	57
5.3.3 Nutzwertanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirtorf	58

5.3.4	Sensitivitätsanalyse.....	61
5.3.5	Fazit.....	63
5.4	Kirchhain (Richardt / Dall).....	64
5.4.1	Die Gemeinde Kirchhain	64
5.4.2	Potentielle Standorte in der Gemeinde Kirchhain	64
5.4.3	Zielsystem	66
5.4.4	Nutzwertanalyse: Kriterien.....	67
5.4.5	Nutzwertanalyse: Standort A.....	67
5.4.6	Nutzwertanalyse: Standort B	70
5.4.7	Fazit.....	72
5.5	Hohenahr Einleitung (Dietrich)	73
5.5.1	Ausgangssituation Hohenahr (Friedericke Dietrich)	73
5.5.2	Die Nutzwertanalyse (Friedericke Dietrich).....	77
5.5.3	Die Nutzwertanalyse der Windpotentialflächen Hohenahrs (Melanie Geier)	77
5.5.4	Fazit (Max Keller).....	87
5.6	Gemeinde Hüttenberg (Grün, Cislaghi).....	90
5.6.1	Einleitung: (Lukas Cislaghi).....	90
5.6.2	Die Gebiete	91
5.6.3	Explizites Abwägen der Standorte nach Strasser	91
5.6.4	Explizites Abwägen am Beispiel der Standortanalyse der Gemeinde Hüttenberg	92
5.6.5	Nutzwertanalyse von Windenergiestandorten in Hüttenberg (Wolfgang Grün)	95
5.7	Lautertal (Bachmann / Gohn / Diehl)	102
5.7.1	Vorstellung der Gemeinde Lautertal (Gohn)	102
5.7.2	Der bisherige Windpark (Gohn)	103
5.7.3	Die GIS-gestützte Analyse (Bachmann, Diehl, Gohn)	105
5.7.4	Die Nutzwertanalyse der 1. Generation (Bachmann)	109
5.7.5	Die Nutzwertanalyse für Standortalternativen für Windenergieanlagen	110
5.7.6	Ökologische Risikoanalyse (Diehl)	115
6	Projektbewertung	123
	Quellenverzeichnis	124

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Änderung des Niederschlages in % für Hessen.....	2
Abbildung 2 Änderung der Temperatur in °C für Hessen.....	3
Abbildung 3 Wahrscheinlichkeit der Jahresmittel-Temperaturen in Kassel 1901 und 2003	4
Abbildung 4 Anzahl kalter & heißer Tage in Gießen, Zeitraum 2041–2060 verglichen mit 1981–2000	5
Abbildung 5 Wahrscheinlichkeitsdichte der Wintersummen des Niederschlages in Eppenrod 1901 & 2003	5
Abbildung 6 Stromerzeugung gesamt in Hessen.....	8
Abbildung 7 Bundesländer Vergleich Erneuerbare Energien	9
Abbildung 8 Vorranggebiete im Regionalplan.....	14
Abbildung 9 Beispiel: Ausschlusskriterien aus dem Regionalplan Mittelhessen.....	15
Abbildung 10 Programmfenster „Add Data“	28
Abbildung 11 Geöffnete Attribute Table des Layer „ATKIS-Linien“	29
Abbildung 12 Geöffnetes Dialogfenster „Select by Attributes“ , gewähltes Objekt: “Fahrbahn” aus dem Layer “ATKIS-Linien	30
Abbildung 13 Durch Arc Map vorgenommene Klassifizierung nach der Ausführung des Werkzeugs „Euclidean Distance“	31
Abbildung 14 Das Dialogfeld „Reclassify“	32
Abbildung 15: Das Dialogfeld „Raster Calculator“	33
Abbildung 16 Endergebnis nach erfolgter Zusammenfassung aller Kriterien durch den „Raster Calculator“	33
Abbildung 17 Lage der Gemeinde Gemünden (Felda) im Vogelsbergkreis	38
Abbildung 18 Zielsystem	39
Abbildung 19 Kartenausschnitt Gemünden (Felda), Regionalplan Mittelhessen 2010.....	40
Abbildung 20 Exposition (Sicht) beider Standorte.....	41
Abbildung 21 Abwägung für die VG Windenergie Bestand im Regionalplan Mittelhessen 2010	41
Abbildung 22 Ergebnisse der Nutzwertanalyse.....	42
Abbildung 23 Bestands- und Planungsgebiet von Windkraftanlagen in Alsfeld	43
Abbildung 24 WEA-Standortanalyse Alsfeld	44
Abbildung 25 Bewertungsschlüssel Alsfeld GIS-Analyse	45
Abbildung 26 Zielsystem Windkraftanlagen Alsfeld	46
Abbildung 27 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Alsfeld“ Teil 1	48
Abbildung 28 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Alsfeld“ Teil 2	49
Abbildung 29 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Alsfeld“ Teil 3	49
Abbildung 30 Schutzwürdigkeit Biotope, Fläche B	52
Abbildung 31 Beeinträchtigungsintensität durch WEA, Fläche B	53
Abbildung 32 Präferenzmatrix	54
Abbildung 33 Windpark Alsfeld - Billertshausen	54

Abbildung 34 Windpark Kirtorf.....	55
Abbildung 35 Übersichtskarte	56
Abbildung 36 Leitbild - Der Vogelsberg ist voller Energie	58
Abbildung 37 Nutzwertanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirtorf	59
Abbildung 38 Sensitivitätsanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirtorf	62
Abbildung 39 Gemeinde Kirchhain.....	64
Abbildung 40 Eignung potentieller Standorte für Windkraftanlagen in der Gemeinde Kirchhain	65
Abbildung 41 Zielsystem Kirchhain	66
Abbildung 42 Kriterien und Zielgewichte.....	67
Abbildung 43 Ausschnitt aus der Nutzwertanalyse.....	68
Abbildung 44 Standorte und Umgebung	70
Abbildung 45 Ausschnitt aus der Nutzwertanalyse.....	71
Abbildung 46 Solarpark Erda.....	74
Abbildung 47 Fakten des Windparks Hohenahr.....	75
Abbildung 48 Baumaßnahmen des Windradturms (1)	76
Abbildung 49 Baumaßnahmen des Windradturms (2)	76
Abbildung 50 GIS-Analyse potentielle WEA-Standorte mit Augenmerk auf Hohenahr	79
Abbildung 51 Windressourcenkarte Lahn-Dill-Kreis	80
Abbildung 52 Ausschnitt Hohenahr Windressourcenkarte Lahn-Dill-Kreis.....	81
Abbildung 53 Nutzwertanalyse	82
Abbildung 54 Karte der Gemeinde Hohenahr	87
Abbildung 55 Blick auf Gebiet "Altenberg" von Hohensolms in Richtung Süden.....	88
Abbildung 56 Luftbild Gemeinde Hüttenberg	90
Abbildung 57 Nutzwertanalyse von Windenergiestandorten in Hüttenberg	96
Abbildung 58 Windenergiepotentialkarte Mittelhessen	98
Abbildung 59 Windpotentialfächen Gemeinde Hüttenberg	101
Abbildung 60 Windrichtungsverteilung am Windenergiepark Vogelsberg	102
Abbildung 61 Neubau einer Windkraftanlage im Windpark Lautertal – Dirlammen	103
Abbildung 62 Windkraftanlage im Windpark Helpershain – Engelrod	104
Abbildung 63 Neuanlage von Teichen	105
Abbildung 64 Darstellung der Zwischenergebnisse	107
Abbildung 65 Gegenüberstellung der Ergebniskarte mit den ausgewiesenen Flächen des Regionalplans 2010.....	108
Abbildung 66 Schema der Nutzwertanalyse der 1. Generation.....	109
Abbildung 67 Hierarchische Ordnung des Zielsystems der Nutzwertanalyse der 1. Generation. Grundsatzziel – Oberziele – Unterziele – Kriterien/ Indikatoren	110
Abbildung 68 Nutzwertanalyse der 1. Generation für den Ausbau von Windenergie	111
Abbildung 69 Nutzwertanalyse der 1. Generation für den Ausbau von Windenergie	112
Abbildung 70 Karte mit potenziellen Windenergieflächen in der Gemeinde Lautertal	113

Abbildung 71 Baustelle einer Windenergieanlage im Windpark Lautertal – Dirlammen.....	114
Abbildung 72 Die drei möglichen Standortalternativen.....	117
Abbildung 73 Relevanzbaum für die Bewertung der Belastungsauswirkung am Beispiel des Schutzgutes Tiere und Pflanzen	119
Abbildung 74 Darstellung der Präferenzmatrizen der einzelnen Schutzgüter mit der Bewertung der drei Standortalternativen	121
Abbildung 75 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Präferenzmatrizen	122

1 Einleitung

Der Klimawandel stellt nunmehr schon seit einigen Jahren eines der wichtigsten Handlungsfelder in der Raumplanung dar. Die begründet die nun schon fest etablierte Durchführung gemeinsamer Studienprojekte aus den Bereichen Klimatologie und Raumplanung mit einer Akzentsetzung auf dem Bereich der GIS-Methodik.

Nachdem in den Jahren zuvor vor allem die Frage der Klimaanpassung im Vordergrund gestanden hatte rückte das Fukushima-Ereignis 2011 das Handlungsfeld des vorbeugenden Klimaschutzes in den Fokus: die Energiewende ist zu einem der dominierenden politischen Themen in Deutschland und Hessen geworden, das sowohl die Landes- und Regional- als auch die Kommunalpolitik maßgeblich betrifft. Aus diesem Grund wurde auch in diesem Projekt ein Akzent auf das Thema regenerative Energie gesetzt.

Im fachtheoretischen Teil des Projekts wurden allgemeine Grundlagen des Klimawandels in Mittelhessen und die Aspekte regenerativer Energien behandelt. Im fachmethodischen und fachpraktischen Modul wurde der Schwerpunkt auf das hochaktuelle Thema Windenergiestandorte in Mittelhessen gelegt. Im fachmethodischen Modul wurde dazu in Arbeitsgruppen eine GIS-basierte erste Eignungsbewertung von Windenergiestandorten in ausgewählten vorgenommen, die dann in einem der fachpraktischen Wahlpflichtmodule „Bewertungs- und Entscheidungsmethoden“ konkretisiert wurde. In dem anderen fachpraktischen Wahlpflichtmodul „Qualitative Sozialforschung“ wurden Interviews in ausgewählten Gemeinden zur Frage der kommunalen Energiepolitik durchgeführt und ausgewertet.

Das Ergebnis des von den Teilnehmern insgesamt sehr engagiert getragenen Projekts stellt eine gelungene Verknüpfung verschiedener Zugänge aus der Geographie zum Thema Klimawandel und regenerative Energie dar.

Prof. Dr. Christian Diller

2 Ausgewählte Grundlagen

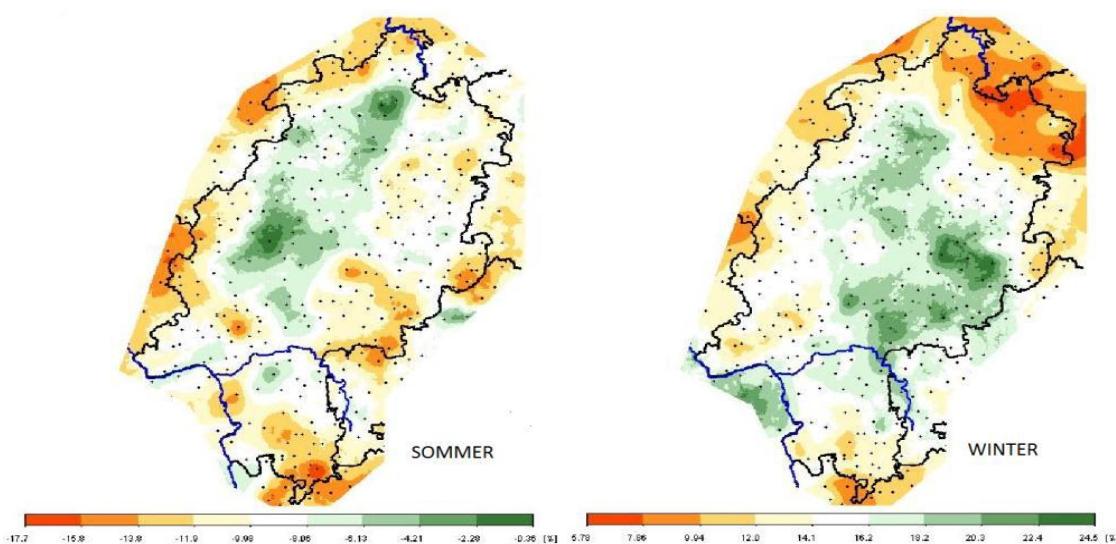
2.1 Zukünftige Klimaänderungen in Hessen (Matzdorff/Seiff)

Mit den Energiewendebeschlüssen am 6. Juni 2011 beschloss die Bundesregierung den dynamische Ausbau erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz. Die Politiker sprechen von der Energiewende und setzen durch die Beschlüsse dafür die Rahmenbedingungen (BMU 2012). Die Notwendigkeit der Energiewende begründet sich in dem weltweit diskutierten Klimawandel, der sich auch bis auf die regionale Ebene hin auswirkt. Eine spürbare Änderung, auch in Hessen, ist die Veränderung der Jahreszeiten: Der Frühling ist zu heiß und zu trocken, ebenso wie der Sommer, welcher mit langen Trockenperioden (Verminderung des Niederschlages -16%) bis in den Herbst hinein zu Ernteausfällen führt und nicht nur die Landwirtschaft an ihre Grenzen treibt.

Eine Klimaveränderung ist eine systematische Langzeitveränderung und kann deshalb gut statistisch erfasst und ausgewertet werden (SCHÖNWIESE 2008: S. 8-9). Mit Hilfe von Klimaprojektionen und Klimamodellen (des IPCC) versucht die Forschung den Klimawandel einzuschätzen und abzugrenzen. Klimamodellierung ermöglicht das „Verständnis, der unter anderem aus Paläoklimaarchiven gewonnenen Informationen und Daten [...] zur quantitativen Bildung und Untersuchung von Hypothesen über Ursachen und Mechanismen vergangener und zukünftiger Klimaveränderungen“ (STOCKER 2008: 7). Nur so können sich die Landwirtschaft, Welthandel, Politik und die Gesellschaftsstruktur darauf vorbereiten. Die folgenden aufgeführten Klimaänderungen in Hessen basieren auf diesen Modellen sowie auf Ausführungen des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMUELV) im „Integrierten Klimaschutzprogramm Hessen 2012“ (INKLIM).

In den gemäßigten Breiten ist die Entwicklung des Klimas stark jahreszeitenabhängig, weshalb Sommer und Winter differenziert betrachtet werden müssen.

Abbildung 1 Änderung des Niederschlages in % für Hessen



Sommerskala: ROTmin -17,7 % □ GRÜNmax – 0,36 %

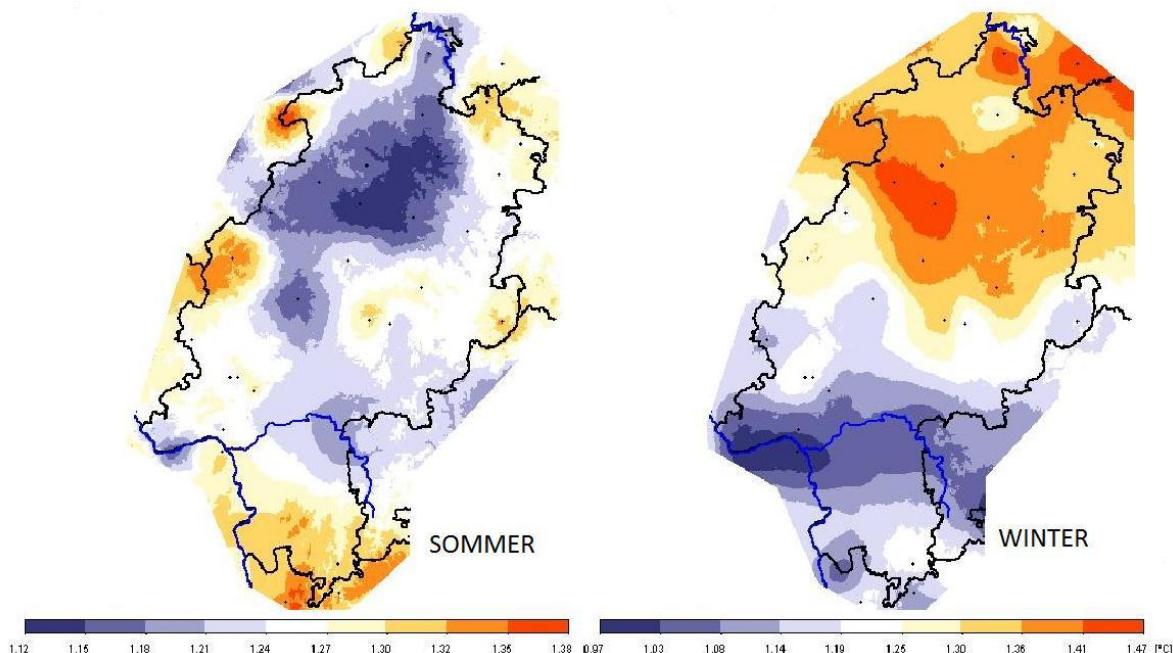
Winterskala: ROTmin +5,78 % □ GRÜNmax +24,5 %

Ausgewählte Grundlagen
Zukünftige Klimaänderungen in Hessen (Matzdorff/Seiff)

Abbildung 1 stellt die regionalen Diversitäten in Hessen dar. Da es sich hierbei um das veraltete WETTREG 2006 handelt, soll hier die regionale Entwicklungstendenz gezeigt werden, wobei absolute Werte vernachlässigt werden.

Der gesamte Sommer fällt in allen Regionen (nicht nur im Mittel - 9%) tendenziell trockener aus. Besonderheiten stellen die Landkreise Gießen und Kassel (Stadt) dar; der Sommerniederschlag wird sich in diesen Regionen mit einer Abnahme von lediglich >-0,36% am geringsten verändern. Der Winter wird sich laut WETTREG 06 (UMWELTBUNDESAMT 2007) insgesamt feuchter gestalten (Mittel +15,5) von +15% (Weiß) bis auf +24,5% in Fulda, Vogelsbergkreis, Wetteraukreis und Main-Kinzig-Kreis.

Abbildung 2 Änderung der Temperatur in °C für Hessen



Sommerskala: BLAUmin +1,12 °C -> ROTmax +1,38 °C

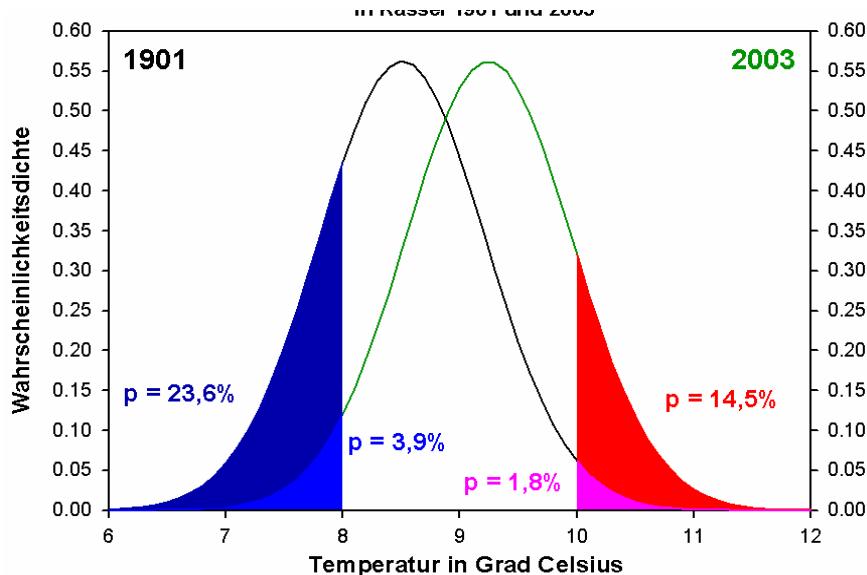
Winterskala: BLAUmin +0,07 °C -> ROTmax+1,47 °C

Die Temperaturen werden sich in Sommer und Winter ebenfalls sehr heterogen entwickeln. Zu beachten sind hier erneut die Skalen-Werte, welche eine verschieden hohe Temperaturamplitude innerhalb der Jahreszeiten beinhalten, was bedeutet, dass der Sommer trotz gleicher dargestellter Farbe zum Winter relativ wenig variiert.

Niederschlags- und Temperaturveränderungen gab es schon immer. Der oben aufgeführte Trend kann jedoch ein Risiko bezüglich potenzieller Extremwetterereignisse mit sich bringen, was im folgenden Abschnitt erläutert wird. Zu Beginn wird der Begriff Klimaextrem auf Basis des „IPCC Special Report on Extreme Events“ definiert. Der Bericht erklärt Klimaextreme anhand einer Definition des Klimawandels. Demzufolge führt „*Klimawandel zu Veränderungen in der Häufigkeit, Intensität, räumlichen Ausdehnung, Dauer und dem zeitlichen Auftreten von Extremwetter und Klimaereignissen [...]. Manche Klimaextreme*

(z.B. Dürren) können das **Ergebnis einer Anhäufung von Wetter- oder Klimaereignissen** sein, die, für sich gesehen, nicht extrem sind. [...]“ (FREUER IPCC Spezial). Abbildung 2.1.3 zeigt die Wahrscheinlichkeit der Jahresmitteltemperaturen in Kassel im Jahre 1901 und 2003. Die Daten folgen dabei einer Normalverteilung.

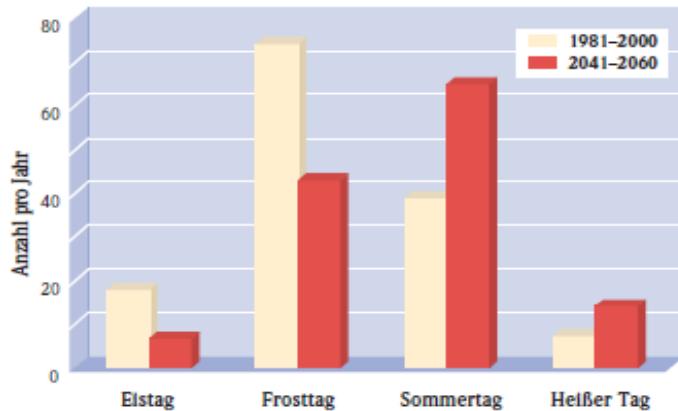
Abbildung 3 Wahrscheinlichkeit der Jahresmittel-Temperaturen in Kassel 1901 und 2003



Aus der Grafik wird einerseits ersichtlich, dass durch die Verschiebung des Mittelwerts von 8,5°C auf 9,5°C die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens wärmerer Jahresmitteltemperaturen steigt. Andererseits weist die Grafik auf ein zunehmendes Eintreten von Extremwetterereignissen hin. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen von Tagen unter 8°C nimmt von 23,6% auf 3,9% ab, für Tage über 10°C von 1,8% auf 14,5% (etwa das Achtfache!). Im Sommer und Frühjahr werden kalte Tage bzw. Monate weniger, warme hingegen häufiger. Im Winter gibt es ebenfalls eine stärkere Zunahme warmer Tage, aber eine geringere Abnahme kalter Tage. Nur der Herbst hat kaum Änderungen zu verzeichnen. Für Hessen ist in Zukunft laut Aussagen des Hessischen Landesamts für Umwelt und Geologie (vgl. HLUG 2007: 7) besonders mit dem vermehrten Auftreten von Hitzewellen zu rechnen.

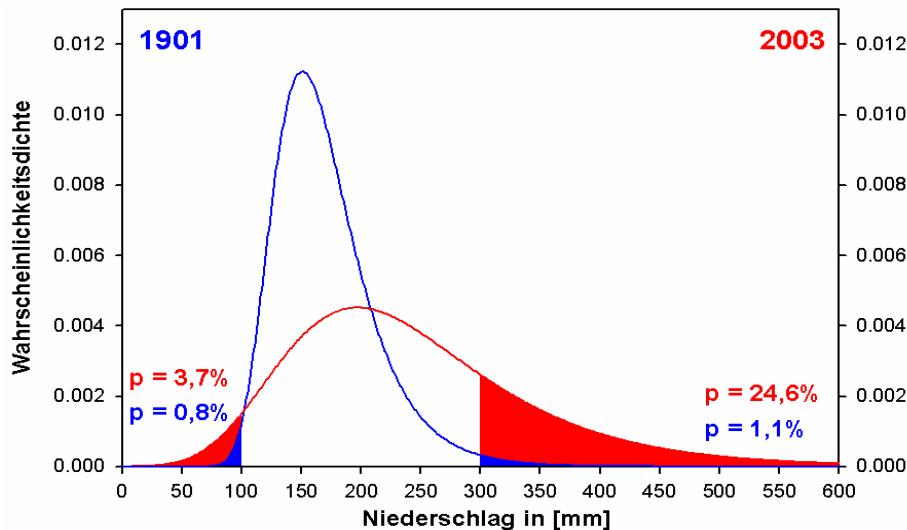
Als Beispiel wird hier die Anzahl kalter und heißer Tage in Gießen in Abbildung 4 dargestellt, bei dem der Anstieg der Anzahl von heißen sowie Sommertagen in Gießen für einen Zeitraum von 2041 bis 2060 deutlich wird.

Abbildung 4 Anzahl kalter & heißer Tage in Gießen, Zeitraum 2041–2060 verglichen mit 1981–2000



Analog zu den Temperaturen nimmt das Extremverhalten der Trends des Niederschlags zu, was in Abbildung 5 visualisiert wird. Es zeigt sich eine Verschiebung zu höheren Werten (mehr Niederschlag) sowie eine Änderung der Streuung.

Abbildung 5 Wahrscheinlichkeitsdichte der Wintersummen des Niederschlags in Eppenrod 1901 & 2003



Diese Änderung beschreibt die Zunahme der Wahrscheinlichkeit des Niederschlags: Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen von Tagen mit weniger als 100mm steigt von 0,8% auf 3,7%, für Tage mit mehr als 300mm von 1,1% auf 24,6% (!). Es wird also in Zukunft in Hessen nach dieser Analyse (vgl. SCHÖNWIESE 2005: 5-8) eine steigende Wahrscheinlichkeit für das Eintreten extrem niedriger oder hoher Niederschläge geben. Besonders Starkniederschläge können unter anderem die Zunahme von Hochwasserereignissen o.ä. verursachen. Betrachtet man erneut die Jahreszeiten haben Sommer und Frühjahr eine Abnahme feuchter Monate zu verzeichnen, wohingegen diese im Herbst und Winter zunehmen. Ebenso nimmt im Winter die Wahrscheinlichkeit von extrem feuchten und extrem trockenen Tagen zu. Verzeichnend ist somit nicht die Zunahme der Summe des Jahresniederschlags, die in Hessen

lediglich 8,5% beträgt (vgl. HLUG 2007: 1), sondern die Veränderung der beschriebenen Niederschlags-Charakteristik.

Alle oben aufgeführten Klimaänderungen können weitreichende Auswirkungen haben. Diese betreffen dabei verschiedenste Bereiche, von Landwirtschaft bis hin zur Politik. Dazu hat das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie im INKLIM 2012 eine ausführliche Liste über Klimafolgen aufgestellt. Das INKLIM „stellt die wesentlichen Strategien zur CO₂ Minderung unter den europäischen und nationalen Rahmenbedingungen dar“ (HMUELV 2012: 14-23) und beinhaltet drei große Bausteine. In diesem Abschnitt geht es um den zweiten Stein ‚Klimawandel und Klimafolgen in Hessen‘. Er enthält Untersuchungen zu vergangenen und zukünftigen Klimaänderungen und Schätzungen zu möglichen Folgen hauptsächlich in den Bereichen Wasser-, Land- und Forstwirtschaft für den Prognosezeitraum von 2001 bis 2100 auf. Im Detail beschreibt das Programm verschiedene Auswirkungen anhand von „Klimaprojektionen, also Aussagen über mögliche Klimaentwicklungen“ (HLUG 2007: 2) in acht Themenfeldern: Grundwasser und Boden, Fließgewässer, Pflanzenphänologie, Landwirtschaft sowie Obst- und Weinbau, Forstwirtschaft, Natur/Artenvielfalt und Gesundheitsschutz. Vor allem der Bereich Grundwasser und Fließgewässer (Thema Natur) wird durch zunehmende Sommertrockenheit und vermehrte Winterniederschläge von erheblichen Schwankungen betroffen sein. Ebenso darunter leiden Land- und Forstwirtschaft, bei denen die zunehmende Ertragsunsicherheit sich zu einer Existenzbedrohung (Thema Wirtschaft) entwickeln kann. Die Landwirtschaft kann als Verkettung der vom Klima beeinflussten Faktoren dienen. Die sehr langen Trockenphasen speziell im Frühling trieben etliche Bauern durch Ernteausfälle in den letzten Jahren an ihre finanzielle Grenze. Folglich steigen die Preise für Grundnahrungsmittel wie Weizen stetig an, was auch mit der Ausweisung von landwirtschaftlichen Flächen für erneuerbare Energien zu tun hat (was wiederum auf den Klimawandel bezüglich der Klimapolitik zurückzuführen ist). Es lässt sich also festhalten, dass die Auswirkungen auf dem Wechselwirkungsprinzip basieren und in sich sehr vernetzt sind. Auch Pflanzen- sowie Tierarten werden sich an die Veränderungen anpassen müssen (Thema Natur), in Hessen wird es einen Wechsel, also ein Verschwinden alter Arten und Auftreten neuer Arten, geben. Die Menschen selbst werden sich durch zunehmende Hitze und Wetterextrema mit Risiken wie hitzebedingte Todesfälle (besonders Ältere), Hitzeschläge etc. auseinander setzen müssen (Gesellschaft).

Insgesamt zeigt sich, dass zwar stets die Breite der Auswirkungen aufgezeigt wird, oft aber nur die negativen Auswirkungen betont werden. Nicht zu vergessen sind auch positive Folgen, zum Beispiel kann durch steigende Temperaturen bei manchen Getreiden eine Ertragssteigerung erreicht werden. Durch Umstellung der Feldbestellung, Entwicklung neuer Getreidesorten oder Anbau von Sorten, welche bislang nur an extrazonalen Vegetationsstandorten angebaut werden, muss der Klimawandel nicht nur negative Auswirkungen in Hessen haben (allgemein, und vor allem global betrachtet ist er selbstverständlich verheerend). Es verlangt präzises Handeln und verlangt dabei eine Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Menschen an kommende Veränderungen.

2.2 Die Energiewende in Hessen (Ilgner)

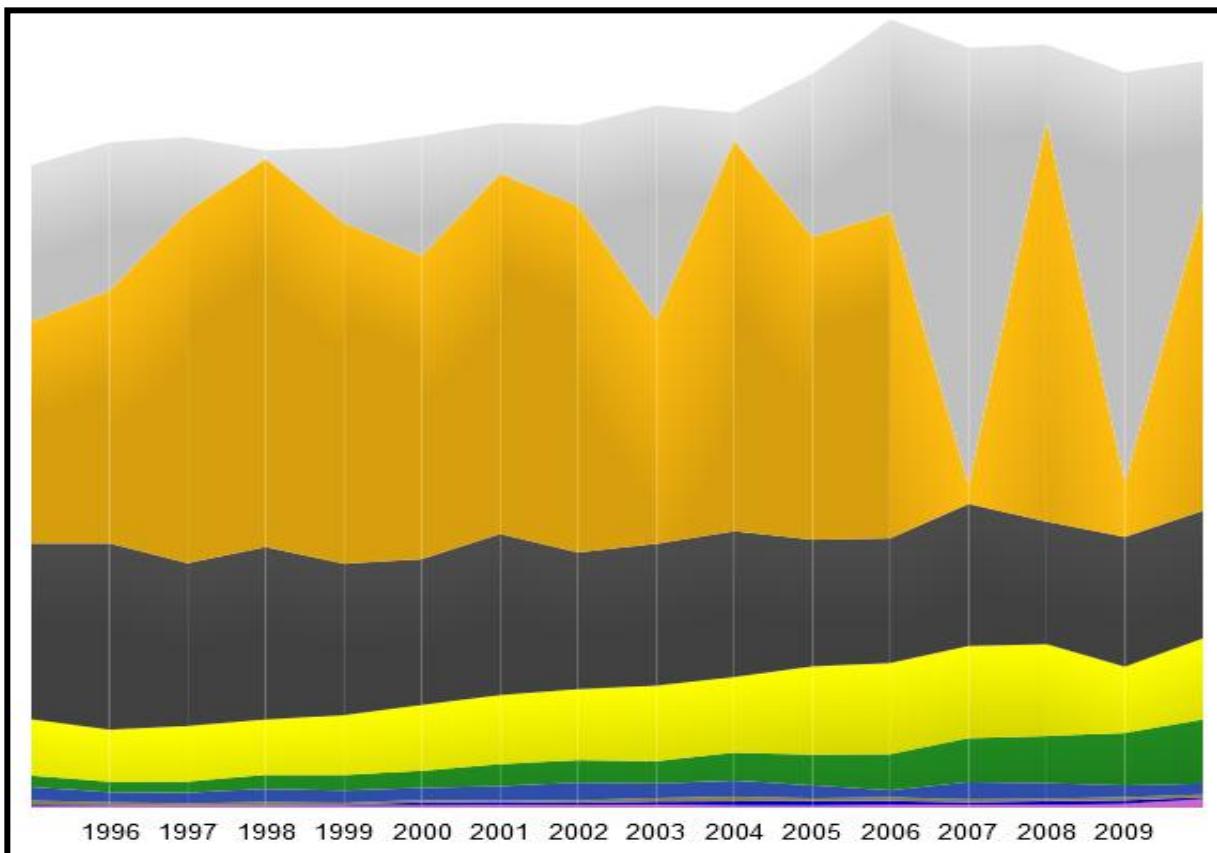
Im folgendem soll die „Energiewende in Hessen“ dargestellt werden. Dazu wird zuerst eine Übersicht darüber gegeben, aus welchen Energiequellen der hessische Strom stammt. Dieses erscheint wichtig, damit besser eingeordnet werden kann „wie der Stand der Dinge ist“ bei der Stromproduktion und welche Alt-Kraftwerke durch Erneuerbare Energien ersetzt werden müssen. Im nächsten Schritt wird gezeigt, welchen Rang Hessen im bundesdeutschen Vergleich bei dem Anteil der Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien inne hat. Zum Abschluss wird auf den „Energiegipfel“ eingegangen, der die politische Energiewende eingeleitet und die Ziele für die Energiewende in Hessen konkretisiert und festgelegt hat.

Strom in Hessen

Abbildung 6 zeigt eine Übersicht über die gesamte Stromerzeugung in Hessen. Hier sollen nicht einzelne Werte betrachtet werden, sondern die Verhältnisse. Deutlich ist zu erkennen, dass die Stromerzeugung insgesamt seit dem Jahr 1995 angestiegen ist. Ebenso ist zu erkennen, dass die grüne Fläche Erneuerbare Energien, ohne Wasserkraft zu nimmt. Die große orangene Fläche stellt die Stromerzeugung des Kernkraftwerkes Biblis da. Hier sind besonders hervorzuheben die Jahre 2007 und 2009. In diesen Jahren war das Kernkraftwerk Großteils nicht am Netz, da Revisions- und Sanierungsarbeiten durchgeführt werden mussten. Ausgeglichen wurden dieser Ausfall der Stromproduktion durch den Import von Strom aus anderen Bundesländer bzw. auch anderen EU Ländern. Durch die graue Fläche wird dieses verdeutlicht. Die schwarze Fläche stellt die Stromproduktion mit Hilfe von Kohle da, die gelbe Fläche entspricht der Stromproduktion durch Erdgas. Im unteren Teil der Abbildung sind noch andere Energieträger aufgeführt wie Abfall, Wasserkraft, Heizöl und Sonstige (Dieselkraftstoff, Petrolkoks, sonstige Mineralölprodukte, Gichtgas, Flüssiggas, Raffineriegas, Schwefel, Abgas) (HR ONLINE.DE 2012).

Festzuhalten ist, dass der meiste Strom in Hessen durch die Kernkraft erzeugt wurde, gefolgt von Kohle und Erdgas. Der komplette Kernkraftanteil muss nun ausgeglichen werden, da das Atomkraftwerk Biblis nicht mehr am Netz ist. Die Erneuerbaren Energien zeigen ein deutliches Wachstum am Anteil der hessischen Stromproduktion. Die Wasserkraft bleibt über die Jahre ungefähr konstant. Bis zum Jahre 2002 trug die Wasserkraft den größten Anteil im Stroombmix der Erneuerbaren Energien. Seit 2002 wird durch die Windenergie der größte Anteil von Erneuerbaren Energien produziert. Kräftige Zuwächse verzeichnen auch die Photovoltaik, die Biomasse sowie Biogas. Geothermie ist auf Grund der geographischen Gegebenheiten nur in Südhessen und Teilen des Rhein Main Gebietes nutzbar.

Abbildung 6 Stromerzeugung gesamt in Hessen



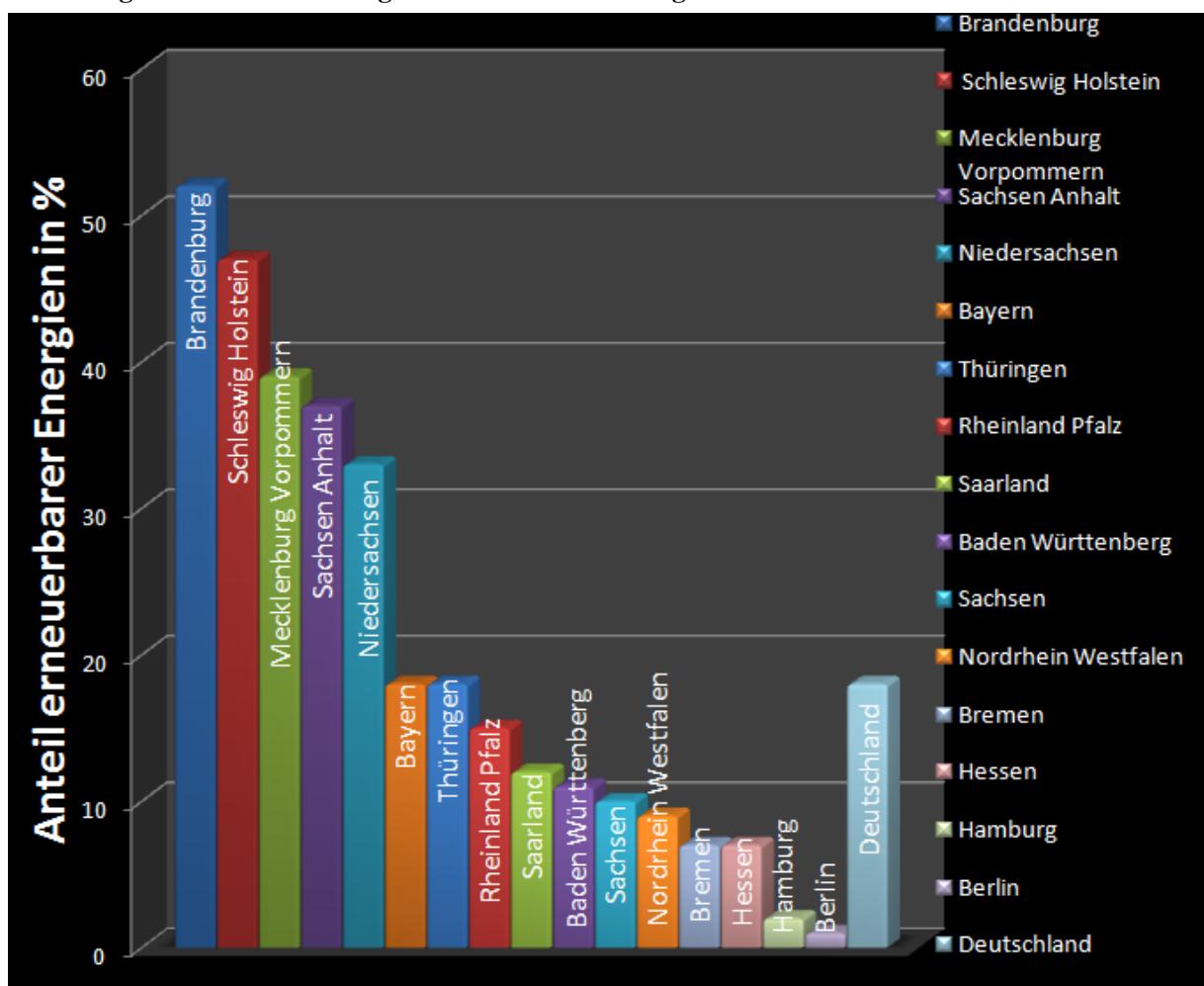
Quelle: HR ONLINE.DE 2012

Hessen im Gesamtdeutschen Vergleich

In Abbildung 7 sind alle Bundesländer aufgeführt, sortiert nach dem Anteil der Erneuerbaren Energien im gesamten Stromverbrauch. Mit Ausnahme von Sachsen Anhalt und Brandenburg liegen die Küstenländer (Schleswig Holstein 49 % Erneuerbare Energie, Mecklenburg Vorpommern 42 % Erneuerbare Energie, Niedersachsen 37 % Erneuerbare Energie) vorne. Diese Länder können durch ihre Küstenlage besonders das Windpotenzial nutzen. Aber auch Brandenburg (56 % Erneuerbarer Energie) und Sachsen Anhalt (38 % Erneuerbare Energie) erzeugen deutlich mehr „grünen Strom“ als der Durchschnitt der Bundesländer insgesamt (19 % Anteil Erneuerbarer Energie). Auch ist deutlich zu erkennen, dass die Stadtstaaten Berlin (1 % Erneuerbare Energie), Hamburg (2 % Erneuerbare Energie) und Bremen (7 % Erneuerbare Energie) die letzten Plätze im deutschlandweiten Ranking belegen (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. 2012a). Dieses Ergebnis ist ebenfalls nicht überraschend, da hier natürlich nicht die Flächen für Erneuerbare Energien zu Verfügung stehen (hauptsächlich Flächen für Windparks fehlen, freie Dachflächen für Solaranlagen sind natürlich vorhanden!). Ein schlechtes Bild zeichnet sich hier für Hessen ab. Hessen erzeugt nur 7 % des benötigten Stroms aus regenerativen Energien. Hier ist der Vergleich mit Rheinland Pfalz interessant. Beide Länder sind von vergleichbarer Größe und unterscheiden sich auch in der Einwohnerzahl nicht bedeutsam. Jedoch schafft es Rheinland Pfalz, 16 % seiner Stromproduktion durch Erneuerbare Energien zu decken. Hessen kommt nicht einmal auf die Hälfte des

prozentualen Wertes und liegt auf dem letzten Platz der Flächenländer (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. 2012b, DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. 2012c). Erwähnt werden muss, dass die Einteilung nach Prozentualen Anteil von Erneuerbarer Energie am gesamten Stromverbrauch differenziert betrachtet werden muss. So können Regionen in Brandenburg z. B. mit einem Windpark sehr viel Strom produzieren, in der gesamten Gemeinde leben aber nur vergleichsweise wenige Menschen, welche Strom verbrauchen. So können einzelne Regionen Erneuerbare Energie von weit mehr als 100 % im Vergleich zu ihrem eigenen Verbrauch produzieren. Der Gesamtanteil der Erneuerbaren Energien für Deutschland (19 %) ist eine verlässliche Angabe, da hier bevölkerungsreiche / „viel stromverbrauchende Regionen“ und bevölkerungsschwache / „wenig stromverbrauchende Regionen“ zusammen gerechnet werden.

Abbildung 7 Bundesländer Vergleich Erneuerbare Energien



Quelle: Eigene Darstellung nach DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR SONNENENERGIE E.V. 2012a

Hessischer Energiegipfel

Nur wenige Tage nach der Atomkatastrophe von Fukushima hat der Hessische Ministerpräsident am 5. April 2011 einen hessischen Energiegipfel einberufen. In insgesamt sechs Sitzungen diskutierten Vertreter der Landesregierung, der Parteien im Landtag, Kommunale Verbände, Wirtschaftsverbände, Gewerkschaften, Naturschutzverbände und Vertreter der Energiekonzerne über eine mögliche Energiewende in Hessen. Am 10 November 2011 wurde der Abschlussbericht vorgelegt. Dieser Bericht wird im Großteil fraktionsübergreifend im Landtag unterstützt, allerdings gibt es bei einzelnen Punkten Diskrepanzen. Es wurden folgende Ziele festgehalten:

- *Deckung des Energieverbrauches in Hessen (Strom und Wärme) möglichst zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2050*
- *Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung von Energieeinsparung*
- *Ausbau der Energieinfrastruktur zur Sicherstellung der jederzeitigen Verfügbarkeit – so dezentral wie möglich und so zentral wie nötig*
- *Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz der energiepolitisch notwendigen Schritte in der Zukunft*

(HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 6)

Im hessischen Energiegipfel tagten jeweils Arbeitsgruppen zu den Themen Zukünftiger Energiemix, Energieeffizienz, Energieinfrastruktur, gesellschaftliche Akzeptanz. Für den zukünftigen Energiemix in Hessen gilt, dass ca. 16 Terrawattstunden pro Jahr (TWh/a) durch das Kernkraftwerk Biblis produziert worden sind und jetzt ersetzt werden müssen. Der Energiegipfel gibt für die einzelnen Energieträger Potenziale und Empfehlungen aus (HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 5 – 7). So wird zu dem Energieträger Biomasse festgehalten, dass auf fruchtbaren Böden die Nahrungsmittelerzeugung Vorrang genießen soll. Trotzdem soll der Anteil der erzeugten Energie von 7 TWh/a (2008) auf 13,5 TWh/a steigen, besonders durch Effizienzsteigerung bestehender Anlagen und besserer Verwertung biogener Abfälle. Der Windenergie kommt zukünftig ein großer Anteil an der Energiegewinnung zu. Windenergienutzung soll stattfinden, wo die Ressource am meisten vorhanden ist. So sollen hessische Investitionen auch außerhalb von Hessen in Onshore- und Offshoretechnik erfolgen. In Hessen selbst sollen 2 % der Landesfläche für Windenergieanlagen vorgesehen werden, um bis zu 28 TWh/a erzeugen zu können. Ebenso soll die Potenzialsteigerung durch Repowering bestehender Anlagen erfolgen (HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 8 – 11). Für die Solarenergie wird ein zukünftiges Potenzial von insgesamt 6 TWh/a errechnet. Besonders sollen hier Eignungsprüfungen öffentlicher Gebäude durchgeführt werden und eine Beteiligung der Bürger ermöglicht bzw. erreicht werden. Für die Geothermie wird weiterhin ein geringes Potenzial von 0,3 – 0,4 TWh/a (Strom) bzw. 0,8 TWh/a (Wärme) erwartet. Ebenso gering ist auch das technische Gesamtpotenzial bei der Wasserkraft; es liegt bei 0,5 TWh/a. Dieses ist jedoch bereits zu 80 % ausgeschöpft. Für „etliche“ Jahre sind fossile Kraftwerke (Kohle- und Gaskraftwerke) die neue Brückentechnologie. Zu diesem Punkt gibt es aber keinen Konsens im Abschlussbericht des Hessischen Energiegipfels, sowohl was den Neubau von Kohlekraftwerken, also auch die Bevorzugung von Kohle- oder Gaskraftwerken betrifft (HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 11 – 14). Die Energieeffizienz soll weiter steigen, um so insgesamt weniger

Ausgewählte Grundlagen Die Energiewende in Hessen (Ilgner)

Energie zu benötigen. Die Technologieführerschaft deutscher und insbesondere hessischer Unternehmen soll gesichert und ausgebaut werden. Die jährliche energetische Sanierungsquote von derzeit 0,75 % soll auf 2,5 – 3 % steigen. Für Unternehmen sollen spezielle Beratungs- und Informationsmöglichkeiten geschaffen werden, damit im wirtschaftlichen Sektor Einsparpotenziale realisiert werden können. Der Infrastrukturausbau soll unter anderem bei der Verstärkung von Mittelspannungs- und Niederspannungsnetzen ansetzen so kann eine bessere Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie erfolgen (HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 17 – 19). Weiterhin wird auf dem Energiegipfel festgestellt, dass eine Energiewende nur durch eine breite Akzeptanz in der Bevölkerung erreicht wird. Verstärkte Bildungsarbeit in Schulen, Informationskampagnen durch die Politik und die Nutzung der neuen Medien zur Schaffung von internetgestützten Beteiligungsplattformen für die Bürger sind einige Vorschläge (HESSISCHE STAATSKANZLEI 2011, S. 21 – 22).

Die auf dem Energiegipfel Formulierten Ziele sind durchaus als ambitioniert zu bezeichnen. Denn noch im Jahre 2009 lag der Anteil der Windenergie erst bei 0,4 TWh/a. Für die Zielerreichung von 28 TWh/a bedeutet das eine Versiebungsfachung. In Hessen werden ca. 130 TWh/a für Strom und Wärme verbraucht. Aber nur für ca. 50 TWh/a sind als Deckungsziele benannt worden. Deshalb zieht auch der Gipfel die Schlussfolgerung, dass Hessen dauerhaft Strom importieren muss. Aber nur solange nicht alle Bundesländer mehr Strom verbrauchen, als sie durch Erneuerbare Energien produzieren können ist die Energiewende machbar (KÖHLER 2011).

2.3 Energierelevante Aussagen im Regionalplan Mittelhessen (Buning)

Aufgrund der immer geringer werdenden Vorräte fossiler Energien und des damit verbundenden Klimawandels müssen, auch um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, neben der Energieeinsparung und der rationellen Energieverwendung die Erneuerbaren Energien langfristig einen größeren Beitrag zur Energieversorgung leisten. Soll die Einführung neuer Energietechnologien in den Markt beschleunigt werden, ist eine staatliche Förderung bei den oft noch nicht wirtschaftlichen Regenerativen Energieträgern unerlässlich. Ein erster Schritt in diese Richtung war das zum 01.01.1991 eingeführte Strom einspeisungsgesetz. Ein Jahr später wurde dieses durch das Erneuerbare Energien Gesetz fortgeschrieben. Außerdem wurde 1997 das Baugesetzbuch im Sinne einer Förderung der Windkraft überarbeitet. Schließlich hat der Gesetzgeber noch einen Planungsvorhalt eingeführt, um die Nutzung der Windenergie räumlich zu steuern. Diese räumliche Steuerung findet neben der Bauleitplanung durch die Gemeinden (Flächennutzungsplan) hauptsächlich durch die Festlegung von Zielen der Raumordnung in Raumordnungsplänen (speziell Regionalplänen) statt. Hierbei können sich die Raumordnungspläne allerdings nur mit überörtlich raumbedeutsamen Anlagen zu Windenergienutzung befassen (KARL 2006). Auch der Regionalplan Mittelhessen enthält wesentlich Aspekte zur Förderung und Nutzung erneuerbarer Energien.

Der Regionalplan

„Der Regionalplan ist der Plan, der als Bindeglied zwischen der Landesplanung und der kommunalen Planung einzustufen ist. Er ist eine wichtige Voraussetzung für die Verwirklichung landesentwicklungs politischer Vorstellungen“ (LESER et all. 2005: 749). Auch für die regionale Energieplanung spielt er eine entscheidende Funktion. Die Ziel- und Richtwertorientiertheit wurde durch einen stärker problem- und maßnahm orientierten Charakter ersetzt. Allerdings hat der Regionalplan lediglich gegenüber den Behörden des Bundes und der Länder, den Gemeinden und Gemeindeverbänden, den öffentlichen Planungsträger, den Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts eine rechtliche Bindewirkung. Somit stellte er keinerlei Verpflichtung für die Energiewirtschaft dar. Hinzukommt, dass die Versorgungsbereiche der Energiewirtschaft nicht mit den funktionalen/administrativen Abgrenzungen des Regionalplans identisch sind (KOTTKAMP 1988). Trotzdem enthält er Regelungen zum Beispiel zu Windkraft- und Solarenergienutzung, aber auch zur Verlegung von Leitungstrassen.

Energierelevante Grundsätze im Regionalplan Mittelhessen

Der Regionalplan Mittelhessen sieht vor, Aktivitäten und Einrichtungen zur Nutzung erneuerbarer Energien (u.a. Windkraft, Solar, Biomasse, Geothermie) so zu fördern, dass bis 2020 der Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) zu einem Drittel durch diese gedeckt werden kann. Dabei sollen Strom und Wärme möglichst regional erzeugt werden, um die Wertschöpfung und die Beschäftigungsmöglichkeiten innerhalb der Region zu stärken. Langfristig wird sogar eine vollständige Versorgung durch regenerative Energien angestrebt. Um dies zu erreichen wurden im Regionalplan acht Grundsätze festgehalten:

Ausgewählte Grundlagen Energie relevante Aussagen im Regionalplan Mittelhessen (Buning)

1. Die Umweltbelastung durch Klima gefährdende Gase aus der Energienutzung muss auch durch kommunale Maßnahmen reduziert werden.
2. Bei der Energienutzung soll beachtet werden:
 - Energieverbrauchsverringerung hat Vorrang vor Investitionen zur Energiebereitstellung
 - Rationelle Energienutzung ist zu fördern
 - Regionale erneuerbare Energie hat Vorrang vor fossilen Energieträgern
3. Bei der Planung von Wohn- und Gewerbegebieten soll eine möglichst effiziente Primärenergienutzung (z.B. Kraft-Wärme-Kopplung) angestrebt werden.
4. Örtliche Energiekonzepte und Klimaschutzkonzepte sind fortzuführen.
5. In den öffentlichen Liegenschaften sollen Maßnahmen zur Wärme- und Stromeinsparung ergriffen werden.
6. Energieunternehmen sollen den Wandel vom Energieversorgungs- hin zum Energiedienstleistungsunternehmen vollziehen.
7. Kraft-Wärme-Kopplung sowie Nah- und Fernwärmenetze sollen beschleunigt ausgebaut werden.
8. Bei raumbedeutsamen Planungen der Energieversorger sollen Alternativen konkurrierender Anbieter und die räumlichen Auswirkungen überprüft werden.

Wichtig ist jedoch, dass für die Raumplanung nicht alle energiewirtschaftlichen Maßnahmen relevant sind. Dies liegt daran, dass nur ein Teil der Planungen raumbedeutsam sind und somit raumordnerisch gesteuert werden müssen. Hierunter fallen zum Beispiel Hochspannungsleitungen, Großkraftwerke, großflächige Photovoltaikanlagen (> 5 ha) und vor allem Windenergieanlagen mit einer Mindestleistung von 500 kW (Regionalplan Mittelhessen 2010).

Windenergienutzung

Im Regionalplan sind für die unterschiedlichen Nutzungen sogenannte Vorranggebiete festgehalten. Dies sind „ausgewiesene Gebiete mit einem speziellen Leistungsvermögen des Landschaftshaushaltes, also speziellen Eignungen oder Funktionen von Boden, Wasser, Luft, Vegetation, Untergrund etc.. [...] In Vorranggebieten werden andere Nutzungen nur dann zugelassen, wenn sie die vorrangige Nutzung nicht beeinträchtigen, oder wenn sie unabwendbar sind, wie die Einrichtung von Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten“ (LESER et all. 2005, S. 1044). Da mögliche Standorte für die Nutzung von Windkraft nur sehr begrenzt vorhanden sind, müssen sie planerisch gesichert werden. Daher sind auch für die Windenergienutzung im Regionalplan Mittelhessen solche Vorranggebiete ausgewiesen (s. Abb. 8), wobei außerhalb dieser Gebiete raumbedeutsame Windenergieanlagen ausgeschlossen sind. Außerdem ist die Regionalplanung aufgrund der überörtlichen Auswirkungen moderner Windenergieanlagen im besonderen Maße angesprochen. Die Vorranggebiete sind jedoch keineswegs „parzellenscharf“, wodurch eine kleinräumige Steuerung der konkreten Standorte auf der Ebene der kommunalen Bauleitplanung ermöglicht wird. Ein entscheidendes Kriterium für die Errichtung von Windkraftanlagen ist, die Anlagen möglichst in Windenergielparks, d.h. in Gruppen von mindestens drei Anlagen, zu bündeln. Dadurch

Ausgewählte Grundlagen
Energie relevante Aussagen im Regionalplan Mittelhessen (Buning)

verringert sich zum einem die benötigte Landschaftsfläche und zum anderen kann dadurch die Erschließung und der Stromnetzanschluss erleichtert werden.

Abbildung 8 Vorranggebiete im Regionalplan



Außerdem wird im Regionalplan festgehalten, dass in den Vorranggebieten ein „Repowering“ ermöglicht werden soll. Das heißt, dass ältere, kleinere Anlagen durch modernere, größere und leistungsfähige Anlagen ersetzt werden sollen. Hierbei kommt den Gemeinden eine besondere Verantwortung zu. Für die Bestimmung der Vorranggebiete wurden neben den Ausschlusskriterien (Abb. 9) auch Vorbelastungen für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild berücksichtigt, wie zum Beispiel vorhandene Hochspannungsleitungen, Bundesfernstraßen und Vorranggebiete für Industrie und Gewerbe. Durch diese Maßnahme sollen die derzeit ungestörten Räume freigehalten werden. Bemerkenswert ist jedoch, dass Sichtexposition, private Belange von Grundstückseigentümern in windhöflichen Gebieten, Vorranggebiete für Grünzug sowie Vogelschutzgebiete keine Ausschlusskriterien für die Vorranggebiete von Windnutzung darstellen. Auch Wald- und Waldmehrungsflächen bedeuten kein Ausschlusskriterium, allerdings werden nur Anlagen genehmigt, welche das Kronendach ausreichend überragen (über 60 m Nabenhöhe). Außerdem dürfen Rodungen nur in dem unbedingt erforderlichen Umfang erfolgen. Dies impliziert, dass Rodungen zur Erhöhung der Windgeschwindigkeit ausgeschlossen sind. Schließlich wird im Regionalplan darauf hingewiesen, dass bei der Farbwahl für die Masten und Rotoren die Farbe des Hintergrundes berücksichtigt werden soll, um die optischen Auswirkungen zu verringern (Regionalplan Mittelhessen 2010).

Abbildung 9 Beispiel: Ausschlusskriterien aus dem Regionalplan Mittelhessen

Ausschluss- und Restriktionsflächen		
Gebietskategorie	Ausschlussfläche *	Restriktionsfläche
Vorranggebiete Siedlung (Bestand und Planung)	Grundfl. incl. 750 m	750 – 1.000 m
Gemeldete Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung nach der FFH-Richtlinie	Grundfl. incl. 200 m	200 – 500 m
NSG (Bestand und Planung), Auenverbund-LSG	Grundfl. incl. 200 m	200 – 500 m
Sonstiges LSG		Grundfläche
Schutz- oder Bannwald	Grundfl. incl. 200 m	200 – 500 m
Gebiet mit sehr hoher Bedeutung für gegen WEA empfindliche Vogelarten	Grundfläche	Einzelfallprüfung
Schwerpunktgebiet für die Sicherung des regionalen Biotopverbunds; Bereich für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft	Grundfläche	0 – 200 m um Grundfläche
Wald mit sehr hoher Bedeutung für gegen WEA empfindliche Fledermausarten	Grundfläche	Einzelfallprüfung

Nutzung solarer Strahlungsenergie

Da Mittelhessen zu einer Zone relativ hoher Sonneneinstrahlung gehört, verteilen sich die potenziellen Standorte für großflächige Solaranlagen über die gesamte Region. Aus diesem Grund kommt es im Regionalplan Mittelhessen noch zu keiner konkreten Steuerung durch die Regionalplanung über Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete. Trotzdem können aber aus raumordnerischer Sicht bevorzugt zu nutzende Gebiete und ungeeignete Gebiete benannt werden. Der Regionalplan Mittelhessen sieht vor allem großflächige Parkplätze als geeignet an, da an dieser Stelle gleichzeitig eine Schattenwirkung erzielt werden kann. Auch ungenutzte Industrie- und Gewerbegebiete würden gute Standorte für Solaranlagen darstellen. Insgesamt sieht der Regionalplan vor, sich bei der Suche nach möglichen Standorten an vorbelasteten Gebieten zu orientieren, wie z.B. Deponien, militärische Konversionsflächen oder ehemalige Bahnflächen. Allerdings gilt es zu beachten, dass die Anlagen in nicht allzu großer Entfernung von den Ortslagen errichtet werden, aufgrund der vereinfachten Anbindung.

Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich Photovoltaikanlagen in den sonstigen Vorranggebieten zu errichten, sofern sie die eigentlich vorgesehenen Nutzungen nicht beeinträchtigen. Dabei sollte auch die kalkulierte Betriebsdauer der Anlagen von 20 Jahren beachtet werden, sodass eine spätere anderweitige Nutzung nicht ausgeschlossen wird. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass keine Überlastung einzelner Teilräume der Planungsregion infolge einer zu großen Konzentration von Anlagen eintritt. Dies gilt vor allem für besonders großflächige bzw. exponierte Anlagen, wodurch unter anderem das Landschaftsbild beeinträchtigt oder auch der Hochwasserschutz in Gefahr gebracht werden könnte. Hier gilt es selbstverständlich auch die Denkmalpflege zu beachten (Regionalplan Mittelhessen 2010).

Ausblick

Mit Ausnahme der Windenergienutzung werden im Regionalplan Mittelhessen keine weiteren konkreten Festlegungen der Raumordnung zu erneuerbaren Energien, sondern lediglich allgemeine Aussagen

Ausgewählte Grundlagen

Energie relevante Aussagen im Regionalplan Mittelhessen (Buning)

getroffen. „Die Begründung hierzu stellt auf die Verringerung der durch fossile Energieträger verursachten Umweltbelastungen und auf die Sicherung der Energieversorgung ab“ (KARL 2006: 35).

Allerdings scheint eine originäre Beteiligung der Raumordnung an der Steuerung weiterer Erneuerbaren Energien nicht notwendig, da diese meist auf eine dezentrale und damit oftmals auf eine nicht raumbedeutsame Nutzung ausgerichtet sind. Des Weiteren sollten Festlegungen in Regionalplänen nicht von ubiquitärer Aussage sein, sondern einen räumlich konkreten Bezug besitzen. Hinzu kommt, dass im Vergleich zu den großen Windkraftanlagen, die üblichen Erneuerbaren Energieträger weniger in das Landschaftsbild eingreifen. Auch werden keine weiteren konkreten Aussagen hinsichtlich der Nutzung erneuerbarer Energieträgern im Regionalplan getroffen, da der Einsatz dieser oftmals leichter und besser über Festsetzungen im Bebauungsplan geregelt werden kann (KARL 2006). Es kann also davon ausgegangen werden, dass auch künftig die Regionalplanung nur die Windkraft konkret steuert und für alle weiteren Erneuerbaren Energien lediglich „Empfehlungen“ ausgesprochen werden.

3 Modul Qualitative Sozialforschung (Fischer, Ilgner)

Das Projekt „Klimawandel und Regionalplanung in Mittelhessen“ besteht aus verschiedene Arbeits- und Methodikbereichen. Ein wichtiger Baustein um den Klimawandel in Mittelhessen und die Folgen für die Regionalplanung zu untersuchen, stellt das Modul der qualitativen Sozialforschung dar. In diesem Modul wurden zuerst die theoretischen Grundlagen der qualitativen Sozialforschung gelernt. Daraufhin wurde eine eigene Forschungsfrage entwickelt, um anschließend eigenständig zu forschen und die Frage mit Hilfe von Experteninterviews zu beantworten. Die Erkenntnisse die in dem Modul der qualitativen Sozialforschung gewonnen werden, stellen neben den Ergebnissen der GIS-Analyse, der Nutzwertanalysen, sowie den erarbeiteten Grundlagen zum Thema Klimawandel und Regionalplanung, einen wichtigen Teil des Gesamtergebnisses des Projektes dar.

Im Folgenden soll ein Einblick in die Methodik der qualitativen Sozialforschung gegeben werden. Anschließend folgt eine kurze Darstellung der Forschungsfrage, sowie der verschiedenen Kategorien, welche gebildet wurden um die Aussagen der befragten Experten zu sammeln und quer auswerten zu können. Es werden die Ergebnisse der einzelnen Kategorien aufgeführt und abschließend eine Zusammenfassung aller durch die qualitative Sozialforschung gesammelten Erkenntnisse gegeben.

3.1 Methodik (Fischer)

Die Wichtigkeit der qualitativen Sozialforschung ergibt sich aus den Grenzen der quantitativen Forschung. Bei dieser wird versucht, Ergebnisse zu verallgemeinern um so allgemein gültige Gesetze aufstellen zu können. Um dies zu erreichen, werden repräsentative Stichproben gesammelt und ausgewertet. Die Auswertung soll möglichst unabhängig von den einzelnen Stichproben und dem Interviewer gemacht werden, um keine Subjektivität in das Ergebnis mit einfließen zu lassen. Im Laufe der Zeit wurde allerdings klar, dass eine vollkommende Ausklammerung der Subjektivität nicht möglich ist. Auch die bei der quantitativen Befragung vorausgesetzte identische Ausgangssituation, beziehungsweise Perspektive der einzelnen Stichproben, kann nicht komplett eingehalten werden. Somit schweifte der Blick der Wissenschaft immer mehr auf die qualitative Sozialforschung. Hier kann auf die jeweilige Situation individuell eingegangen werden. Das heißt, es kann beispielsweise je nach Angemessenheit, eine passende Methode und Theorie zur Messung und Auswertung herangezogen werden. Auch werden die unterschiedlichen Perspektiven bei der Auswertung beachtet (FLICK, 2006, S. 13-16).

In dem Modul qualitative Sozialforschung, wurde nach einer kurzen, allgemeinen Einführung in die Theorie, spezieller auf die Methodik der leitfadengestützten Experteninterviews eingegangen. Aufgabe war die Formulierung einer Forschungsfrage, die später mit Hilfe von Experteninterviews beantwortet werden sollte. Hierbei musste darauf geachtet werden, dass die Forschungsfrage empirisch realisiert werden kann.

Modul Qualitative Sozialforschung Auswertung der Kategorien (Fischer, Ilgner, Leba)

Nach der Aufstellung der Forschungsfrage, wurde überlegt, wer geeignete Experten, zur Beantwortung der Forschungsfrage, sein könnten. Nach der Formulierung der Leitfragen und der erfolgreichen Terminabsprache mit den ausgewählten Experten, wurden die Interviews durchgeführt. Mit Hilfe des Textanalyseprogramms MAXQDA wurden die Interviews nach dem Transkribieren quer ausgewertet. Die Ergebnisse werden später vorgestellt.

Das Projekt Regionalplanung und Klimawandel beschäftigt sich mit der Schnittstelle zwischen dem physischen Aspekt des Klimawandels und den damit zusammenhängenden raumplanerischen Aspekten. Auf Grundlage dessen, wurde folgende Forschungsfrage formuliert:

Welche Auswirkungen hat der Klimawandel in Bezug auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Hessen?

Im Laufe der Experteninterviewdurchführungen wurde jedoch deutlich, dass die Beantwortung der Forschungsfrage relativ schwer wird, da alle Experten die Energiewende in Hessen an sich und ihr „Gelingen“ erklärt und beschrieben haben. In allen Interviews wurde deutlich, dass der Klimawandel zu einem großen Teil die Grundvoraussetzung für die Energiewende darstellt. Des Weiteren aber, wurde intensiver auf die daraus resultierenden Aufgaben, Planungen und alles andere, was mit der Energiewende einhergeht, Bezug genommen. Aus diesem Grunde wurde die Forschungsfrage mit der folgenden Frage ergänzt:

Wie definiert sich die Energiewende in Hessen?

Als geeignete Experten wurden Personen aus den Bereichen Politik, Verwaltung und Forschung ausgewählt und mithilfe von leitfadengestützten Experteninterviews befragt. Die Auswertung der erstellten Kategorien und die Endauswertung werden im Folgenden beschrieben.

3.2 Auswertung der Kategorien (Fischer, Ilgner)

Wie in der Theorie der qualitativen Sozialforschung vorgesehen, wurde vor der Auswertung der Experteninterviews ein Kategoriensystem erstellt, um die gewonnenen Informationen sinnvoll zu ordnen. Um einen möglichst hohen Informationsgehalt beizubehalten und gleichzeitig eine Übersichtlichkeit zu erreichen, wurden sieben Kategorien gebildet. Zuerst werden die Kategorien vorgestellt, um anschließend die Ergebnisse der Auswertungen vorzustellen.

Akzeptanzsteigerung:

Eine hohe Akzeptanz der Erneuerbaren Energien, auch vor Ort, ist für die Energiewende eine Notwendigkeit. In dieser Kategorie sollen die Meinungen der Experten zur Akzeptanzsteigerung zusammengetragen werden.

Technische Daten und Leistung:

Bei dieser Kategorie soll ein kurzer Überblick über die von den Experten genannten technischen Daten gegeben werden, um ein erstes Verständnis zu erreichen.

Resonanz auf Erneuerbare Energien:

Die Resonanzen, auf den Ausbau von Erneuerbaren Energien der verschiedenen Akteure (Zivilgesellschaft, Politik, Wirtschaft), wird in dieser Kategorie betrachtet.

Initiatoren:

Hier soll der Frage nachgegangen werden, wer für die „Energiewende“ der Hauptverantwortliche beziehungsweise die Hauptverantwortlichen sind. Hierzu zählen nicht nur die Unterstützer dieser Wende, sondern auch die Skeptiker.

Kosten des Ausbaus von Erneuerbaren Energien:

Da die Kosten für Erneuerbare Energien auch in der öffentlichen Diskussion ein unabdingbarer Bestandteil sind, soll dieser Aspekt hier betrachtet und die Meinungen der einzelnen Experten, dazu aufgeführt werden.

Auslöser für die Energiewende:

Eine interessante Frage ist ebenfalls, warum die „Energiewende“ gerade jetzt startet, beziehungsweise starten soll. Was ist der Auslöser?

Projekte:

Um den aktuellen Stand der Debatte und der Forschung einzufangen, werden die Experten nach aktuellen, sowie geplanten Projekten, in Bezug auf den Ausbau von Erneuerbaren Energien, befragt.

Kategorie: Akzeptanzsteigerung (Fischer, Ilgner)

Bei der Experteninterviewanalyse zu der Kategorie Akzeptanzsteigerung für den Ausbau von Erneuerbaren Energien, ist zu allererst zu bemerken, dass es innerhalb der verschiedenen Experten keine großen inhaltlichen Abweichungen gab. Alle Experten schlagen ähnliche Maßnahmen zur Steigerung der Akzeptanz bezüglich des Ausbaus von Erneuerbaren Energien vor. Eine Grundzustimmung der Bevölkerung, so sind sich die Experten einig, ist die notwendige Grundlage für den Ausbau von Erneuerbaren Energien. Die am häufigsten genannte Maßnahme, ist die Bereitstellung von Informationen über die Energieversorgung. Dieses soll über verschiedene Plattformen laufen, wie zum Beispiel detaillierte Potenzialanalysekarten, Informationen im Internet, Bürgerversammlungen vor Ort, sowie Aufklärung in den Schulen, den Universitäten und in der Öffentlichkeit allgemein. Weiter nennen die Experten, als akzeptanzschaffende Maßnahme, die Beteiligung der Einwohner der betroffenen Kommune, bereits bei der Standortplanung, der Nutzung, der Finanzierung, sowie der Verwendung der erzielten Einnahmen. Es ist wichtig zu beachten, dass Erneuerbare Energien ein erhebliches Einnahmepotenzial für die Gemeinden darstellen. Es schafft zusätzliche Akzeptanz vor Ort, wenn die einzelnen Bürger sowohl bei der Finanzierung, als auch bei den Einnahmen beteiligt werden, so ist eine erhebliche Akzeptanzsteigerung

möglich. Auch das Bewusstsein in der Bevölkerung, unabhängig von großen Energiekonzernen sein zu können, stärkt den Willen, Selbstversorger zu werden und somit die Erneuerbaren Energien weiter auszubauen. Durch eine gute Standortplanung lassen sich „Akzeptanzbremsen“, wie beispielsweise Lärmbelästigungen oder direkte Blickeinschränkungen, vermeiden. Abschließend lässt sich noch festhalten, dass sich die Menschen im Laufe der Zeit an eine andere Energiegewinnung gewöhnen müssen, was zwangsläufig eine neue Nutzung der Landschaft mit sich ziehen wird.

Kategorie: Technische Daten und Leistung (Fischer, Ilgner)

In den Experteninterviews wurden vereinzelt auch technische Daten und Leistungspotenziale der Erneuerbaren Energien genannt. Da die Forschungsfrage allerdings einen anderen Schwerpunkt untersucht, wurden hierzu nur vereinzelt Angaben gemacht. Um die Entwicklung des Themas „Erneuerbare Energien“ dennoch vollständig untersuchen und verstehen zu können, scheint es sinnvoll, technische Daten sowie Leistungen der Anlagen kurz anzuschneiden.

In der Gemeinde Hohenahr entsteht zurzeit ein Windpark mit insgesamt sieben Windkraftanlagen. Jede einzelne Anlage produziert 6.000 Megawattstunden im Jahr. Somit produziert der gesamte Windpark 42.000 Megawattstunden. Zusammen mit dem bereits vorhandenen Solarpark, werden 350 % des gesamten Energiebedarfs der Gemeinde gedeckt und dadurch 5.820 Tonnen CO₂ eingespart. Die Narbenhöhe der Anlagen beträgt 140 Meter, die Flügelspannbreite beträgt 117 Meter. Die technische Entwicklung der Windkraftanlagen, lässt sich unter anderem an der Größe der Anlagen feststellen. Noch vor einigen Jahren betrug die maximale Narbenhöhe 100 Meter, heutzutage werden bis zu 200 Meter hohe Anlagen gebaut. Diese Entwicklung wirkt sich außerdem positiv auf die Leistung aus. Neueste Forschungen betrachten auch Kleinstwindräder (zwei bis acht Meter Narbenhöhe), um ebenfalls Flächen zu nutzen, die für größere Windkraftanlagen ungeeignet sind. Beispielsweise in städtischen Bereichen mit Starkwinden.

Das höchste Potenzial an Erneuerbaren Energien in Hessen, liegt bei der Windenergie und der Solarenergie. Allerdings ist die Mobilisierung der Windenergie einfacher, günstiger und schneller möglich, als die der Solarenergie. Flächen für die Solarenergie gibt es reichlich, diese befinden sich aber zum größten Teil in privater Hand – auf Dachflächen. Einige Experten sehen auch bei der Biomasse noch erhebliche Steigerungsmöglichkeiten, die den Anteil der Erneuerbaren Energien weiter anwachsen lassen können. Geothermie ist zum aktuellen Zeitpunkt fast ausschließlich in Südhessen nutzbar. Alle Experten sind sich darin einig, dass für Wasserkraft, aufgrund der physischen Gegebenheiten, wenig Steigerungspotenzial vorhanden ist.

Kategorie: Resonanz auf Erneuerbare Energien (Fischer, Ilgner)

Um die unterschiedliche Resonanz auf den Ausbau von Erneuerbaren Energien deutlicher und genauer zu verstehen, wurden drei Unterkategorien gebildet. Diese befassen sich mit den Investoren, der Politik und Verwaltung, sowie der Zivilgesellschaft. Die Experten beschreiben die Investoren zurzeit als sehr investitionsfreudig, da aktuell viel Geld mit Erneuerbaren Energien zu verdienen ist. Eine Rendite von ca. acht bis neuen Prozent ist möglich. Das erklärt die große Anzahl der vorhandenen Investoren, die selbst aktiv nach Investitionsmöglichkeiten suchen und nicht speziell angeworben werden müssen. So sind auch beispielsweise hessische Energieversorger bundesweit aktiv, um ein Maximum an Gewinn zu erreichen. Als Zwischenfazit der Expertenaussagen, lässt sich hier bereits sagen, dass der schleppende Ausbau von Erneuerbaren Energien, nicht an dem Mangel von Investoren hängt.

Auch einzelne Bürger sind bereit, in Anlagen der Erneuerbaren Energien zu investieren. Eine besonders positive Resonanz wird erzielt, wenn die Möglichkeit der Mitfinanzierung von Privatpersonen vor Ort besteht. Die Bereitschaft zur Mitfinanzierung fußt auf zwei unterschiedlichen Ideen. Zum Einen möchten die Bürger an der entstehenden Energiewende teilhaben, was auch mit dem steigenden Umweltbewusstsein in der Öffentlichkeit zu tun hat. Zum Anderen sprechen monetäre Gründe eine entscheidende Rolle. Das große Interesse an Informationsveranstaltung oder Internetplattformen zu diesem Thema, unterstreichen die Expertenaussagen, dass die Resonanz in der Zivilgesellschaft Großteils positiv ausfällt. Trotz alledem heben die Experten auch hervor, dass eine steigende Anzahl von Bürgerinitiativen gegen Erneuerbare Energien im eigenen Ort, zu erkennen ist. Das als „not-in-my-backyards-prinzip“ bezeichnete Verhalten, wird allseits als problematisch und somit hinderlich für die Energiewende gesehen.

Auch auf der politischen und der verwaltungstechnischen administrativen Ebene, ist die Energiewende ein aktuelles Thema. Sowohl in den einzelnen Gemeinden, als auch in überregionalen Bereichen, wird über dieses Thema kontrovers diskutiert. Es gibt einzelne Politiker, die durch teilweise falsche Darstellung der Fakten, die Energiewende blockieren. Dazu gehören falsche Angaben über das Potenzial der Erneuerbaren Energien, falsche Angaben über die Zusammensetzung der Strompreise, sowie falsche Angaben über die Preisentwicklung und Verfügbarkeit von fossilen Energieträgern. Auf der anderen Seite gibt es einzelne Politiker, die sich engagiert an dem Ausbau von Erneuerbaren Energien, zeigen. Diese findet man sowohl auf überregionaler, sowie auch auf kommunaler Ebene. Auf kommunaler Ebene ist ein deutschlandweiter Trend, hin zu Erneuerbaren Energien, zu erkennen. Auch die große Nachfrage nach Potenzialdaten, zeigt langfristiges Interesse an der Durchsetzung der Energiewende. Die Gemeinden arbeiten zum großen Teil zusammen, um so größtmögliche Flächen zu finden und somit die maximale Effizienz zu erzielen. Das große Interesse an dem Ausbau von Erneuerbaren Energien und das noch groß vorhandene Flächenpotenzial in Hessen, führen teilweise aber auch zu voreiligen Entschlüsse in der Planung und dem Bau von Anlagen. Fehler, beispielsweise bei der Ausweisung von ungeeigneten Flächen, führen zwangsläufig zu Problemen unterschiedlicher Art und somit immer wieder zu neuer Kritik. Aber auch hier

lässt sich festhalten, dass die hessischen Kommunen und Gemeinden, nach Einschätzung der befragten Experten, Großteils positiv und förderlich der Energiewende gegenüberstehen.

Kategorie: Treibende Kräfte für den Ausbau Erneuerbarer Energien/Initiatoren (Leba)

In der nächsten auszuwertenden Kategorie geht um die treibenden Kräfte des Ausbaus der Erneuerbaren Energien. Die Frage ist, wer ist Initiator wenn es darum geht, die Energiewende voranzutreiben. Dieses Thema wurde vielfach in den Experteninterviews behandelt und diskutiert, aber auf jeden Fall sind sich die verschiedenen Experten in ihren Aussagen zu dieser Rubrik relativ einig, wie diese Frage zu beantworten ist.

Der wohl wichtigste Initiator und auch die entscheidendste treibende Kraft ist übereinstimmend der Wille zur Veränderung, ohne den das gesamte Vorhaben keine Erfolgsaussichten verzeichnen wird. Dieser Wille muss von der obersten Instanz, bis hin zum Verbraucher des Stroms soweit ausgereizt sein, dass keine andere Alternative zur Wahl steht. Dies ist die Übereinstimmende Meinung der Experten. Im Einzelfall wird von Seiten der Interviewpartner gesagt, dass es sehr wichtig ist, diesen Willen in allen Beteiligten Gruppen zu spüren und zu zeigen. Wie auch bei der oben stehenden Kategorie der Akzeptanz, kann in dieser Kategorie auch eine Unterteilung der treibenden Kräfte in drei Parteien oder Gruppen unternommen werden. Die Politik als sozusagen oberste Instanz, die Investoren als wichtiger Faktor zur Umsetzung und auch die Bürger der Kommunen, die als Befürworter, Gegner oder auch als Investor in den Prozess des Vorantreibens der neuen Energieformen mit eingreifen können.

Die Politik, wie eben schon erwähnt, lässt sich in diesem Gebilde aus Sicht der Experten als oberste Instanz ansehen, da sie den Prozess ins Laufen bringt und eine Marschrichtung vorgibt. Wird von der Politik ein Ziel bezüglich Erneuerbaren Energien vorgegeben und als realistisch erklärt, ist dies der erste Schritt auf dem Weg zur Umsetzung und zugleich einer der Wichtigsten. Wird ein Ziel aber als eher unrealistisch angesehen und der Bevölkerung nahgebracht, lässt es sich schwer vermitteln, wie diese Vorhaben in der vorhergesagten Zeit verwirklicht werden sollen. Wird zum Beispiel von 100% Erneuerbaren Energien im Jahre 2050 berichtet, ist dies ein Projekt, welches durch Engagement und genügend finanzielle Mittel durch die Politik vorangetrieben werden kann. Ist dies der Fall, so eine Expertin, kann dieses Ziel durchaus realistisch umgesetzt werden. Werden von Seiten der Politik aber skeptische Äußerungen geäußert und werden deshalb auch nur begrenzte Gelder zur Verfügung gestellt, wird es nahezu unmöglich, diese Ziele zu verwirklichen, egal wie es um das Engagement der anderen Parteien bestellt ist. Deshalb sollte die Politik in dieser Hinsicht eine Art Vorbildfunktion übernehmen und ausgegebene Ziele selbst als realistisch ansehen und den zu gehenden Weg vorleben.

Die zweite Partei sind die Investoren, die durch ihr Vertrauen in die vorgegebenen Projekte eine wichtige Basis für das Vorantreiben des Ausbaus bietet. Wichtig hierbei ist, dass diese Investoren nicht als alleinige Gruppe angesehen werden. In diese Gruppe lässt sich die kommunale Politik, als auch die Bürger der Kommunen ebenso einordnen wie zum Beispiel externe Investoren. Es ist sogar, wie auch schon in den anderen Kategorien angesprochen, aus Sicht der Experten sehr wichtig, dass sich die beiden Parteien der kommunalen Politik und der Bürger als Investoren betätigen und mit ihrem Geld den Ausbau fördern. Auf diese Weise sind beide Gruppen wohl auch Hauptinitiatoren des Ausbaus der Erneuerbaren Energien zu nennen, die durch ihr Handeln entscheidende Impulse setzen können.

Als dritte Partei sind die eben schon angesprochenen Bürger der Kommunen zu nennen, die nicht nur als Investoren, sondern durch ihr Interesse und eine vorhandene Akzeptanz eine äußert wichtige Rolle spielen. Ist innerhalb der Kommune keine Akzeptanz gegenüber Erneuerbaren Energien vorhanden, lassen sich von der Politik vorgegebene Ziele auch nur sehr schwer realisieren. Laut der Experten geht diese Akzeptanz aber durchaus auch über die Grenzen der finanziellen Beteiligung hinaus. Vielmehr ist es wichtig, zu akzeptieren und zu verstehen, dass die Energiewende nötig ist und auch nicht verschoben werden kann. Alles in allem lässt sich also festhalten, dass das Vorantreiben des Ausbaus Erneuerbarer Energien ein Zusammenspiel von allen Beteiligten ist, dessen Grundlage aber auf alle Fälle der Wille zur Veränderung sein muss. So sehen die Experten einen Zusammenhang zwischen allen Beteiligten in einer Art Kette, in der alle Gruppen engagiert mitarbeiten müssen, um die vorhandenen Ziele zu erreichen. Gibt es allerdings innerhalb dieser Kette Personen oder Institutionen, die nicht mit an der erfolgreichen Verwirklichung der Ziele arbeiten, kann dies ein ebenso großes Hindernis für die Umsetzung sein.

Kategorie: Kosten des Ausbaus von Erneuerbaren Energien (Leba)

Ein wichtiger und auch bedeutender Faktor beim Prozess des Ausbaus der regenerativen Energien ist der Kostenfaktor der verschiedenen Vorhaben. Innerhalb der Diskussionen rund um dieses Thema ist dies wohl ein Hauptbestandteil, um den herum sich viele Streitpunkte der Befürworter und auch der Gegner bewegen. Der Themenpunkt der Kosten ist auch innerhalb der geführten Experteninterviews Thema gewesen. Auch wenn es einer der weniger behandelten Themen während der Gespräche war, ist doch schnell deutlich geworden, dass es gerade um das Thema der Finanzierung der Projekte keinen Umweg gibt.

Auf Grund der Aussagen der Experten in den Interviews lässt sich erkennen, dass die Finanzierung an sich ein bedeutender Schlüssel hin zu Akzeptanz und Interesse innerhalb der Kommune sein kann. Alle Experten erachteten eine Beteiligung der Bürger an der Finanzierung für einen wichtigen Faktor innerhalb des gesamten Prozesses der die Erneuerbaren Energien umfasst. So wird zum Beispiel in allen Interviews das Prinzip des Bürgerwindparks angesprochen, bei dem durch die finanzielle Beteiligung der Anwohner eine Windkraftanlage finanziert werden soll. Bei diesem Modell geht es nicht nur darum, Geld für den Bau zusammen zu bekommen, vor allem ist dies der Schlüssel dazu, dass die Menschen dem Projekt und auch

weiteren Projekten positiv gegenüber stehen. Dies ist leicht erklärbar, da sich die Anwohner natürlich über ein drehendes Windrad mehr freuen, wenn sie wissen, dass dieses gerade sozusagen für sie arbeitet und somit Geld verdient. Dieser monetäre Aspekt hinter einer Windkraftanlage ist also einer der wichtigsten und bedeutendsten Gründe für die weitere Entwicklung der Erneuerbaren Energien.

Aus einem der Experteninterviews lässt sich sogar ein noch weitgreifenderes und auch noch konkreteres Beispiel ablesen, in dem es darum geht, einen Vorteil für die gesamte Gemeinde zu erzielen. Es wird gesagt, dass durch Investoren von außerhalb wenige Menschen innerhalb der Kommune profitieren, was vor allem die Verpächter des Landes sind, auf dem die Windkraftanlage erbaut werden soll. Wird das Projekt aber nicht durch externe, sondern kommuneninternen Investoren durchgeführt, also als Bürgerwindpark aufgebaut, können ersten alle Kleininvestoren profitieren, weiterhin aber auch die Kommune an sich, die nach der Ammortisationszeit eine permanente Mehreinnahme an Geldern verzeichnen kann. Mit diesem Geld kann folglich wieder in die Gemeinde, in Kindergärten und öffentliche Einrichtungen investiert werden. So merken die Bewohner der Kommune, dass die Windkraftanlage ihr Lebensumfeld sozusagen direkt, aktiv mitgestaltet und verbessert. Als weiteres Beispiel lässt sich der Verbund verschiedener Gemeinden zur Lahn-Dill-Bergland GmbH heranziehen. Dieses Konzept verschafft den Gemeinden durch gemeinsame Finanzierung Sicherheit und sorgt, durch die Produktion von eigenem Strom dafür, dass die Kommunen den Bewohnern ihren Strom zu einem günstigen Preis anbieten können. So ist dies auch laut des befragten Bürgermeisters der erste Ansatz dazu, den demographischen Wandel einzubremsen. Denn als Ziel dieser Lahn-Dill-Bergland GmbH ist ausgegeben worden, jüngere Bewohner durch einen günstigen Strompreis und attraktive Neugestaltung der Gemeinde zu binden. All dies soll mit Hilfe der Erneuerbaren Energien gelingen. Es ist also festzuhalten, dass die Finanzierung und allgemein der Bereich der Kosten eine wichtige Rolle, auch über monetäre Grenzen hinaus, übernimmt. Diese wichtige Rolle beeinflusst nach Meinung der Interviewpartner die Akzeptanz und das Interesse der Bürger innerhalb der Kommunen und ist somit wichtige Triebkraft im vorrankommen der Erneuerbaren Energien.

Kategorie: Auslöser für die Energiewende (Leba)

In der Auswertung der folgenden Kategorie geht es vor allem darum, Zeitpunkte oder Gründe als Auslöser für die Energiewende herauszufinden. Warum, so die Frage, ist die Energiewende gerade zur heutigen Zeit oder auch erst zur heutigen Zeit dieses prägnante Thema zu dem es sich entwickelt hat.

Dieser Frage haben sich die Experten von zwei verschiedenen Seiten genähert. Der befragte Bürgermeister einer hessischen Kommune ist vor allem auf die Aktualität in seiner Gemeinde eingegangen, die andere Expertin hat sich ein wenig weitgreifender mit diesem Thema beschäftigt und einen globalen oder zumindest deutschlandweiten Auslöser gesucht. Demnach war der Auslöser in der hessischen Gemeinde

ein von der Gemeinde gebauter Solarpark, der als Bürgersolarpark ausgezeichnet wurde. Laut Angaben des Experten wurde dieser mit großem Enthusiasmus angenommen, es beteiligten sich also viele Menschen. Durch dieses Projekt rückte das Thema der erneuerbaren Energien in den Fokus des Gemeindealltags und viele Anwohner wollten diesem Beispiel gelungener Geldanlage in Einklang mit Klimaschutz folgen, so der Experte. Nachfolgende Projekte wurden ebenso gut angenommen und folgten dem ersten Beispiel. Dies war also der Startschuss für den stetigen Ausbau erneuerbarer Energien hin zu der jetzigen Bilanz, nach der momentan 350% des Stromverbrauchs der Kommune mit den Erneuerbaren gedeckt werden kann. Dies war, runtergebrochen auf die kleine Kommune in Hessen, der prägnante Einschnitt und der Startschuss des Umdenkens in Sachen Energiegewinnung. Eine andere Expertin hat sich vor allem an verschiedenen Ereignissen orientiert. Dieser Einschnitt war vor allem die Katastrophe von Fukushima, nach der es laut Expertin keine Ausreden, Ausflüchte und Argumente mehr gegen den Ausbau Erneuerbarer Energien gegeben hat und geben kann. Dieses Ereignis hat sich in den Köpfen der Menschen festgesetzt und lässt Argumente, wie zum Beispiel Platzmangel oder zu hohe Kosten in den Hintergrund rücken. Auch das in vielen Kommunen und vorher erwähnte „Not-In-my-Backyard“- Prinzip wirkt im Hinblick auf die Katastrophe als ein nichtiges Argument von Menschen, die nicht über die Grenzen ihrer eigenen Gemeinde hinweg denken.

Nicht zuletzt wird von beiden Experten aber auch eine, durch Aufklärung und Information der Bürger gewonnenen Akzeptanz der verschiedenen Formen der Erneuerbaren Energien als Auslöser angeführt. Da dies, wie vorhergehend erwähnt, einer der wichtigsten und bedeutendsten Faktoren ist, kann man diesen Aspekt als indirekten Auslöser anführen. Da man diese gesteigerte Akzeptanz nicht an einen festen Zeitpunkt binden kann, lässt sich hier von einer Art Prozess reden, den es in der Vergangenheit zu bewältigen galt und auch in Zukunft noch eine wichtige Rolle einnehmen wird.

Kategorie: Projekte (Fischer)

Um den Ausbau von Erneuerbaren Energien aktiv zu fördern, ist die Durchführung von Projekten diesbezüglich eine Notwendigkeit. Für die Auswertung der verschiedenen Interviews, wurden zwei Unterkategorien für die Kategorie Projekte formuliert. Zum Einen wird auf die in der Vergangenheit gestarteten und die gegenwärtigen Projekte eingegangen, zum Anderen werden geplante, zukünftige Projekte, sowie deren Wichtigkeit beschrieben.

Die meisten bereits durchgeführten Projekte zeigen sich in Form von Wind- und Solarparks in verschiedenen Gemeinden. Einige von ihnen, sind bereits in der Lage, ihren eigenen elektrischen Energiebedarf durch ihre eigenen regenerativen Einspeisemöglichkeiten zu decken. Diese Tatsache steigert die Bürgerakzeptanz für den Bau der Anlagen und fördert somit indirekt den Ausbau von Erneuerbaren

Energien. Diese angesprochene Bürgerakzeptanz ist nach Aussagen der Experten für den Ausbau von Erneuerbaren Energien von besonderer Wichtigkeit und wird zum größten Teil in den Interviews als sehr positiv eingestuft. Nur vereinzelt werden Gegner von den einzelnen Projekten angesprochen. Ein Beispiel der positiven Resonanz ist der Bau eines Windparks in einer Gemeinde, bei dem bereits nach drei Wochen der Fertigstellung, ein Drittel der zu verkaufenden Anteile an Bürger verkauft wurden. Auch ein Beispiel aus dem Jahr 2005, ist der Bau eines Bürgersolarparks auf den Dachflächen von öffentlichen Gebäuden. Hier konnten Bürger diese Dachflächen vereinzelt abkaufen, um sie mit Solarmodulen auszustatten und somit Einnahmen durch die eingespeiste Solarenergie zu erzielen. Einig waren sich die Experten auch darüber, dass die Bürger intensiv und vor allem von der Kommune selber, über die einzelnen Projekte informiert und aufgeklärt werden müssen, um eine breite Bürgerakzeptanz zu schaffen.

Um auch Windkraftanlage geringerer Größe einsetzen zu können, wird circa seit einem halben Jahr in einem Forschungsprojekt versucht, die Windgeschwindigkeiten in Hessen durch Geobasisdaten zu berechnen, um so die Tauglichkeit verschiedener Windkraftanlagen beurteilen zu können. Ziel dieser Untersuchung ist die Präzisierung der Windgeschwindigkeitsdaten in den Höhenschichten von Null bis 100 Meter.

Neben diesen aktiven Projekten, die den Ausbau von Erneuerbaren Energien fördern und somit die Energiewende voran bringen sollen, muss auf der anderen Seite die Energieeinsparung ebenfalls als wichtiger Aspekt betrachtet werden. Hessen beispielsweise möchte in Zukunft mehr Einfluss auf Sanierung und Wärmedämmung von Gebäuden nehmen, um hiermit Energiebedarf für Gebäude einzusparen. Ein anderes Beispiel stellt ein Projekt dar, bei dem konventionelle Heizkonzepte in einer Gemeinde, durch effiziente Wärmepumpen ersetzt wurden. Somit wird zusätzlich der Bedarf an fossilen Energieträgern reduziert. Ein Fünftel der Haushalte in dieser Gemeinde haben diesen Austausch durchgeführt. Hier wird die positive Resonanz der Bürger ebenfalls sichtbar.

Eine andere Art von Projekten, die dem Ausbau der Erneuerbaren Energien dienen soll, stellen die verschiedenen Potenzialanalysen dar. Es gibt einige Projekte, bei denen durch verschiedene Verfahren die Potenziale von den Erneuerbaren Energien in einzelnen Regionen berechnet und öffentlich gemacht werden. Durch diese Information werden Bürger, aber auch beispielsweise Kommunen angesprochen und näher an das Thema Regenerative Energien herangeführt. Die Resonanz auf eine Potenzialanalyse, die für Kommunen in einzelnen Bereichen in Hessen durchgeführt und online sichtbar gemacht wurden, ist sehr positiv bewertet worden. So, laut Experten, möchten sich einige Kommunen nach der ersten Information durch die Potenzialanalyse näher informieren, um anschließend aktiv in ihrer Gemeinde mit dem Ausbau von Erneuerbaren Energien zu beginnen.

Abschließend ist zu sagen, dass mit den geplanten und im Bau befindlichen Anlagen, in vielerlei Hinsicht der Grundstein für weitere Projekte gelegt wird.

3.3 Gesamtauswertung (Leba)

Im folgenden Abschnitt wird noch einmal ein allgemeiner Rückblick auf die Experteninterviews sowie die wichtigsten Aussagen getätigt. Hierbei wird sich vor allem auch an der vorher aufgestellten Forschungsfrage orientiert, welche Auswirkungen der Klimawandel im Bezug auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Hessen hat und wie sich die Energiewende in Hessen definiert.

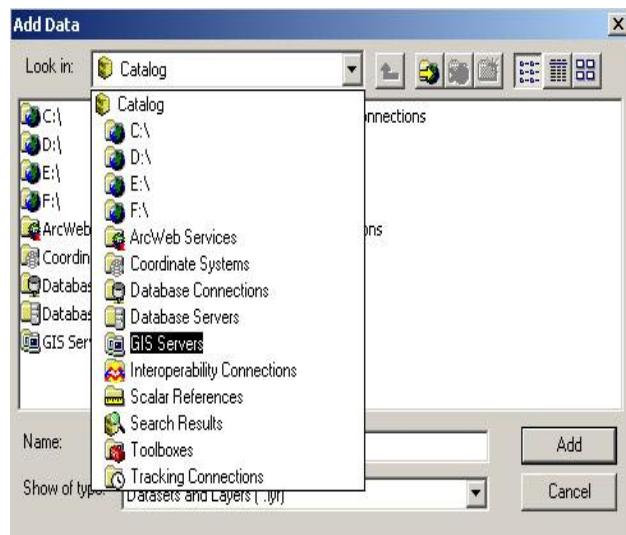
Als Fazit ist nach Betrachtung der Ergebnisse der Interviews deutlich festzuhalten, dass die Frage nach den Auswirkungen des Klimawandels auf die hessische Energiegewinnung und Energiepolitik im eigentlichen Sinne eine Frage des Willens ist. Diese Tatsache wurde von Seiten der Experten sehr hervorhebend erwähnt und war wurde als Grundlage für eine Energiewende definiert. Dieser Wille zur Veränderung geht aber auch in engem Sinne mit einer Aufklärung und Akzeptanzsteigerung der Erneuerbaren Energien einher. Auch diese Tatsache wurde während der Gespräche immer wieder deutlich. Allerdings, so berichten die Experten, sind die Auswirkungen des Klimawandels nicht unbedingt der direkte Anstoß für die Energiewende und das Umdenken. Oft sind es kleinere Ereignisse oder Projekte, bei denen die Bürger Hessens an das Thema herangeführt werden und so ihr Interesse entwickeln. In einem größeren Maße ist dieser Auslöser aber auch die Tatsache, dass die Menschen durch verschiedenste Katastrophen und schlimme Ereignisse wachgerüttelt wurden, die Energiewende als notwendig anzusehen. Auch die in der Forschungsfrage auftretenden Fragen nach der Definition der Energiewende in Hessen lässt sich laut der Experten über diese eben genannten Tatsachen definieren, nämlich das gesteigerte Interesse der Bevölkerung und eine Akzeptanzgewinnung gegenüber Erneuerbaren Energien. Materiell läuft eine mögliche Definition immer wieder auf die Energieformen Wind- und Sonnenenergie hinaus, die in Hessen das meiste Potential bieten und auch die wohl bekanntesten und am meisten akzeptierten Formen sind. Alles in allem ist, und das ist auch in den übereinstimmenden Expertenaussagen immer wieder deutlich zu heraus zu hören, der Weg hin zu einer Energiewende und einem vollkommenen Stromangebot aus Erneuerbaren ein gewaltiger Prozess. Dieser Prozess wird vor allem über die wichtige und auch schon vielfach erwähnte Akzeptanz und das Interesse geprägt. Es hängt also auch viel davon ab, wie die Arbeit der Politik, die Menschen zu informieren, Früchte trägt. Es gibt keine zu optimistischen Ziele, sondern nur einen zu pessimistisch gewählten Weg der Zielerreichung.

4 GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten

4.1 Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)

In diesem Abschnitt möchte ich näher darauf eingehen, welche Schritte bei der Durchführung einer sogenannten Multikriterienanalyse angewendet werden müssen und welchen Zweck die einzelnen Arbeitsschritte erfüllen. Ich beziehe mich bei meinen Ausführungen auf eine Multikriterienanalyse, die von den Projektteilnehmerinnen und Projektteilnehmern im Rahmen des fachmethodischen GIS-Moduls, welches Donnerstag von 8 – 10 Uhr stattfand, gemacht wurde. Als konkretes Beispiel dient mir die Multikriterienanalyse, bei der die bestehenden Wohngebiete der Gemeinde Fernwald anhand ausgesuchter Eigenschaften beurteilt wurden. Die in diesem Beispiel beschriebenen Schritte hinsichtlich des Vorgehens sind auch auf die anderen Multikriterienanalysen, zum Beispiel die Beurteilung von Windenergiestandorten, übertragbar. Zur besseren Verdeutlichung sind ausgewählte Arbeitsschritte mithilfe von Screenshots abgebildet.

Abbildung 10 Programmfenster „Add Data“



Quelle: http://magic.lib.uconn.edu/help/help_WMS.htm

Nachdem das Programm „Arc Map 10“ geöffnet wurde, klickt man zunächst auf die Schaltfläche „Add Data“, bei der sich nachfolgend abgebildetes Programmfenster öffnet (Abb. 10).

In diesem Beispiel sucht man zunächst den Ordner „BSc Projekt 04_Regionalplanung_Klimawandel_SS2012“. Anschließend geht man ins Verzeichnis „Fernwald_Wohngebiete“ und lädt aus diesem die jeweiligen Shapefiles, wie zum Beispiel „ATKIS-Linien“, „ATKIS-Flächen“, „Gemeindefläche“ und andere. Sämtliche Shapefiles sind durch die Endung „.shp“ gekennzeichnet. Neben diesen Shapefiles sind des Weiteren auch die jeweiligen Rasterkarten – in dem von mir gewählten Beispiel sind dies die Dateien „TK25.tif“ und „dhm_40.tif“ – zu öffnen. Nachdem man die grundlegenden Dateien in „Arc Map 10“ geladen hat, muss man nun auf „Geoprocessing“ klicken. In dieser Menüleiste wählt man nun den Befehl „Environment Settings“ und öffnet den Reiter „Processing Extent“. In diesem Reiter muss nun der Befehl „same as Layer TK25“ aktiviert werden.

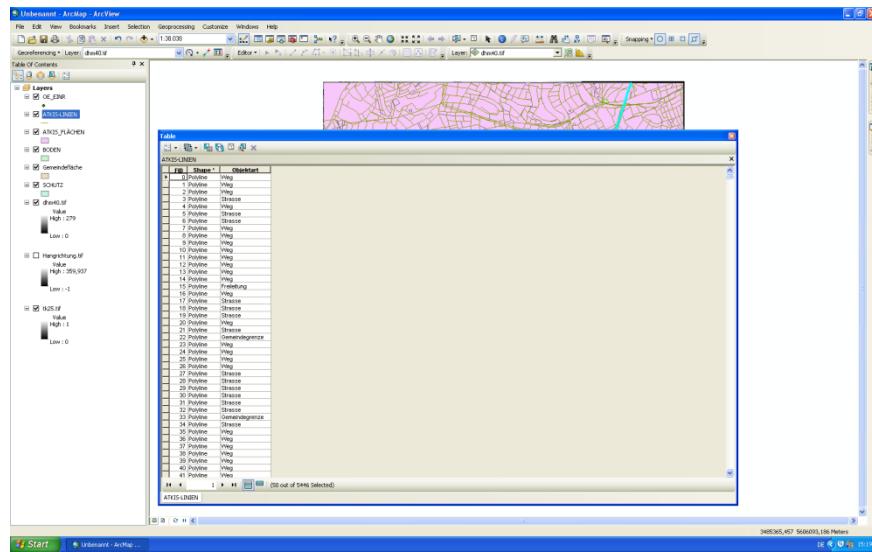
GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)

Ebenfalls im Befehl „Environment Settings“ findet man die Funktion „Raster Analysis“, dort muss „Maximum of Inputs“ eingestellt werden.

Sobald diese grundlegenden Einstellungen in „Arc Map 10“ vorgenommen wurden, kann damit begonnen werden, die Multikriterienanalyse zu erarbeiten.

Damit man die einzelnen Elemente zur anschließenden Bewertung heranziehen kann, müssen diese zunächst ausgewählt werden. Im Allgemeinen ist anzumerken, dass jedes Layer aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten besteht. Der Layer „ATKIS-Flächen“ beispielsweise beinhaltet die Komponenten „Gewerbefläche“, „Wohnbaufläche“, „Mischgebiet“ und weitere Elemente. Im Layer „ATKIS-Linien“ sind unter anderem die Elemente „Weg“, „Strasse“ und „Freileitung“ eingebunden. Wenn nun beispielsweise die Entfernung und damit einhergehend die Lärmbelastung durch Autobahnen beurteilt werden soll, so muss zunächst ein Rechtsklick auf den Layer „ATKIS-Linien“ gemacht werden. Im nun offenen Kontextmenü muss dann der Punkt „Open Attribute Table“ angeklickt werden.

Abbildung 11 Geöffnete Attribute Table des Layer „ATKIS-Linien“



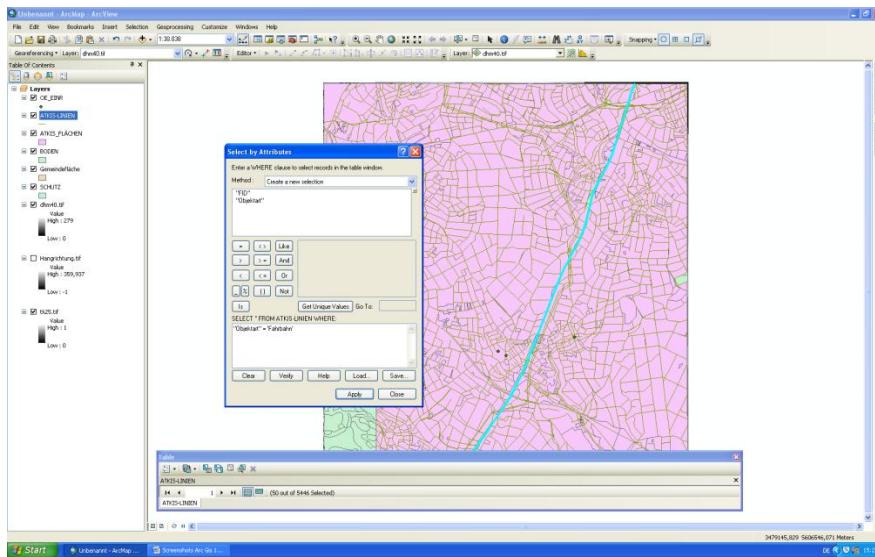
Quelle: Eigene Darstellung

Abb. 11 zeigt die offene „Attribute Table“ für den Layer „ATKIS-Linien“. In der geöffneten „Attribute Table“ muss nun die Schaltfläche „Select by Attributes“ angeklickt werden, damit sich das folgende Dialogfeld öffnet (Abb. 12): In diesem Dialogfeld muss man zunächst sicherstellen, dass unter dem Aspekt „Method“ die Konfiguration „Create a new Selection“ festgelegt ist. Im darunterliegenden Fenster ist auf „Objektart“ zu klicken, durch die Betätigung der Schaltfläche „Get Unique Values“ werden sämtliche Bestandteile des markierten Layers angezeigt, hier wählt man jetzt das entsprechende Element aus, in diesem Fall wurde das Objekt „Fahrbahn“ ausgewählt. Die ausgeführte Operation lautet also: „Objektart = Fahrbahn“ (Abb. 12). Dieser Schritt wurde auch für alle anderen Bewertungskriterien angewendet. So sollte in dem von mir erläuterten Beispiel einer Multikriterienanalyse unter anderem auch die Nähe zu Gewerbegebieten untersucht werden. In diesem Fall führt man wie obenstehend beschrieben die

GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten
Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)

entsprechenden Arbeitsschritte durch, allerdings lautet der gewählte Layer in diesem Fall „ATKIS-Flächen“ und das selektierte Element ist hier „Gewerbefläche“.

Abbildung 12 Geöffnetes Dialogfenster „Select by Attributes“, gewähltes Objekt: „Fahrbahn“ aus dem Layer „ATKIS-Linien“

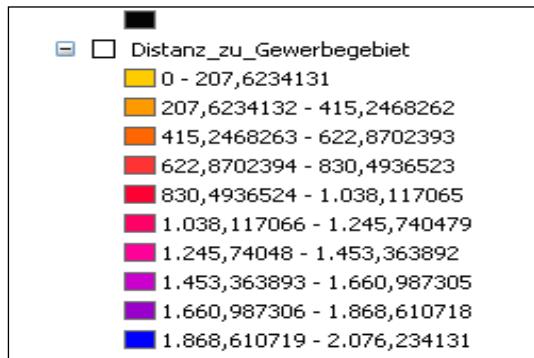


Quelle: Eigene Darstellung

An diesen Schritt der der Eigenschaftsauswahl knüpft als nächster Vorgang die Messung der jeweiligen Entfernungen an. Um dies durchführen zu können, muss man als nächstes die „Arc Toolbox“ öffnen, welche sich am rechten Bildschirmrand befindet. Innerhalb dieser „Arc Toolbox“ stehen dem Nutzer eine Vielzahl von Programmfunctionen zur Verfügung. Für unsere Multikriterienanalyse öffnet man innerhalb der Toolbox den Unterpunkt „Spatial Analyst Tools“, darin klickt man auf den Punkt „Distance“. Zu guter Letzt ist nun von Seiten des Anwenders das Werkzeug „Euclidean Distance“ aufzurufen. Im Dialogfenster dieses Werkzeugs findet sich oben die Zeile „Input Raster“. An dieser Stelle ist nun der jeweilige Layer, beziehungsweise das zu messende Kriterium, auszuwählen. Im konkreten Fall bedeutet dies etwa, dass der Layer „ATKIS-Flächen“ inklusive der zuvor selektierten Gewerbegebiete ausgewählt werden muss, falls die Nähe der Wohngebiete zu den Gewerbegebieten gemessen werden soll. Durch die Durchführung des Befehls „Euclidean Distance“ entsteht immer ein neuer Layer. Das jeweilige Verzeichnis, unter dem der neue Layer angelegt wird, gibt man unter dem Punkt „Output Distance Raster“ an. Hierbei muss beachtet werden, dass bei der Dateibenennung immer die Endung „.tif“ an den Dateinamen angehängt wird, damit das Programm eine Rasterdatei erzeugen kann. Rasterdateien haben den Vorteil, dass sie einfacher weiterverarbeitet werden können. Wenn man die Entfernungen zu anderen Bezugspunkten, wie etwa einer Autobahn erhalten möchte, so muss man diese Einzelschritte mit den Elementen anderer Layer wiederholen. Zum Beispiel kann dies mit dem Layer „ATKIS-Linien“ und dem hieraus selektierten

Element „Fahrbahn“ durchgeführt werden. Zudem gilt es in diesem Zusammenhang zu beachten, dass auf dem durch den Schritt „Euclidean Distance“ entstandenen Layer bereits eine Einteilung und Klassifizierung der einzelnen Werte seitens der Software vorgenommen wird.

Abbildung 13 Durch Arc Map vorgenommene Klassifizierung nach der Ausführung des Werkzeugs „Euclidean Distance“



Quelle: eigene Darstellung

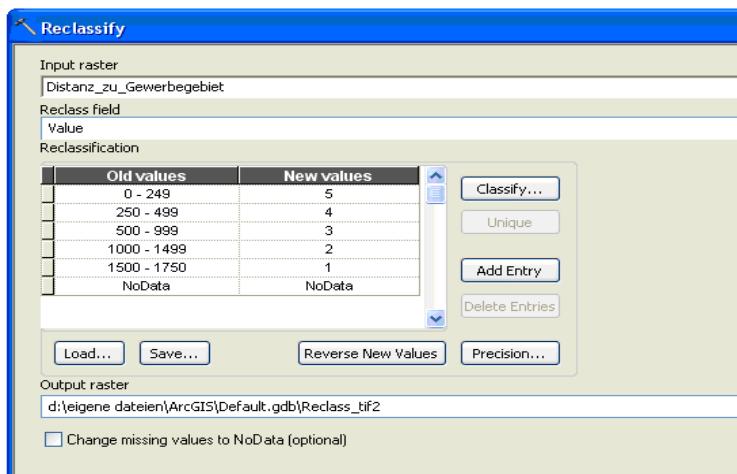
Die Abbildung 13 zeigt, wie eine aus diesem Arbeitsschritt entstehende Klassifizierung aussehen könnte. Innerhalb der von mir beschriebenen Multikriterienanalyse hinsichtlich der Wohngebiete in Fernwald ging es jedoch darum, die Bewertung der einzelnen Standorteigenschaften mit einem Notenschlüssel vorzunehmen, der einen Bereich von 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) umfasst. Wie aus Abbildung 13 erkennbar ist, eignet sich die automatisch vorgenommene Klassifizierung des Programms nicht für unsere Aufgabenstellung.

Aus diesem Grund muss man eine Anpassung der Bewertung, also eine Neufestlegung des Notenschemas, erstellen. Zu diesem Zweck wählt man über „Select by Attributes“ die zu reklassifizierenden Kriterien des jeweiligen Layers aus. Nach diesem Schritt muss erneut die „Arc Toolbox“ aufgerufen werden, in selbiger wählt man erneut den Reiter „Spatial Analyst Tools“ aus. Nun muss man die Schaltfläche „Reclassify“ wählen. In diesem Dialogfeld legt man unter „Input Raster“ das mittels „Euclidean Distance“ erzeugte Layer fest. Dies kann zum Beispiel das Layer „Distanz_zu_Gewerbegebiet“ (siehe Abbildung 13) sein. In diesem Dialogfeld befindet sich außerdem eine zweispaltige Tabelle, welche in „Old Values“ und „New Values“ unterteilt ist. Innerhalb der Spalte „Old Values“ sind die jeweiligen Klassengrößen der Entfernung festzulegen. Man könnte die Einteilung etwa folgendermaßen vornehmen: 0m-249m, 250m-499m, usw.. Unter „New Values“ weist man jeder einzelnen Klasse eine entsprechende Note zu, zum Beispiel 0m-249m = 5, 250m-499m = 4, 500m-999m = 3, usw.. Mithilfe des Punktes „Delete Entries“ kann man Wertebereiche, die nicht berücksichtigt werden sollen, aus dem Reklassifizierungsprozess herausnehmen. In der Abbildung 14 wird das Grundprinzip des Befehls „Reclassify“ dargestellt. In der Befehlszeile „Output Raster“ legt man den Speicherort des durch den Reklassifizierungsbefehl neu entstehenden Layers fest. Auch hierbei gilt, dass das neue Layer mit der Dateiendung „.tif“, also als Rasterdatei, gespeichert werden muss.

GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)

Wenn man die Hangrichtung respektive –neigung ermitteln und beurteilen möchte, so wählt man in der „Arc Toolbox“ unter „Spatial Analyst Tools“ den Punkt „Surface“ aus. Danach wählt man für die Ermittlung der Hangrichtung den Befehl „Aspect“ aus. Nun öffnet man das Layer der Hangrichtung, in diesem Beispiel „Hangrichtung.tif“, und legt erneut unter „Output Raster“ den Speicherort für das neue Layer fest. Prinzipiell kann man die gleiche Vorgehensweise auch für die Betrachtung der Hangneigung anwenden, hierfür muss jedoch der Befehl „Slope“ anstelle von „Aspect“ ausgewählt werden. Zur anschließenden Neubewertung führt man wieder den Vorgang „Reclassify“ durch.

Abbildung 14 Das Dialogfeld „Reclassify“



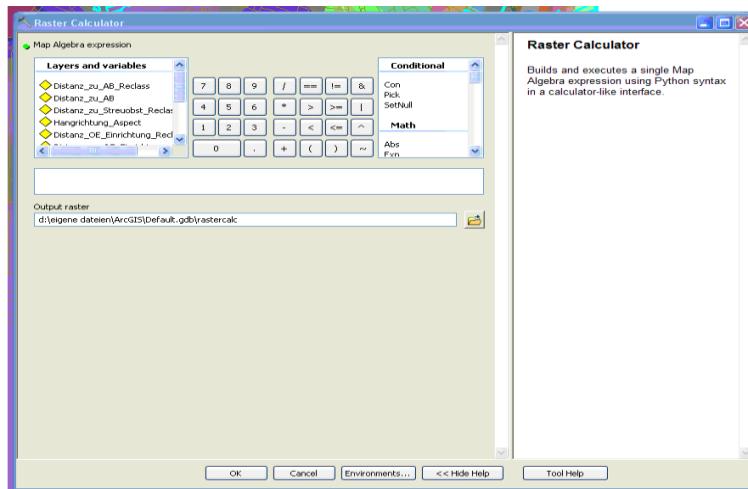
Quelle: eigene Darstellung

Wenn die einzelnen Punkte der Aufgabenstellung durchgearbeitet wurden, geht es darum, eine endgültige Bewertung und Analyse der einzelnen Aspekte auszuführen. Hierzu müssen die Einzelkriterien in einer Gleichung miteinander verbunden werden. Dies erreicht man, indem man in „Spatial Analyst Tools“ auf den Befehl „Map Algebra“ klickt. Hier befindet sich der sogenannte „Raster Calculator“, damit kann man die Einzelaspekte kombinieren (siehe Abb. 15). Eine mögliche Gleichung wäre beispielsweise: „Distanz_zu_Gewerbegebiet“+„Distanz_zu_Streuobst“+“(„Distanz_zu_AB“*2)/4=Gesamtnote.

Aufgrund dieses Prozessschrittes erhält man schlussendlich ein abschließendes Layer, welches eine Gesamtdarstellung aller Kriterien abbildet (Abb. 16).

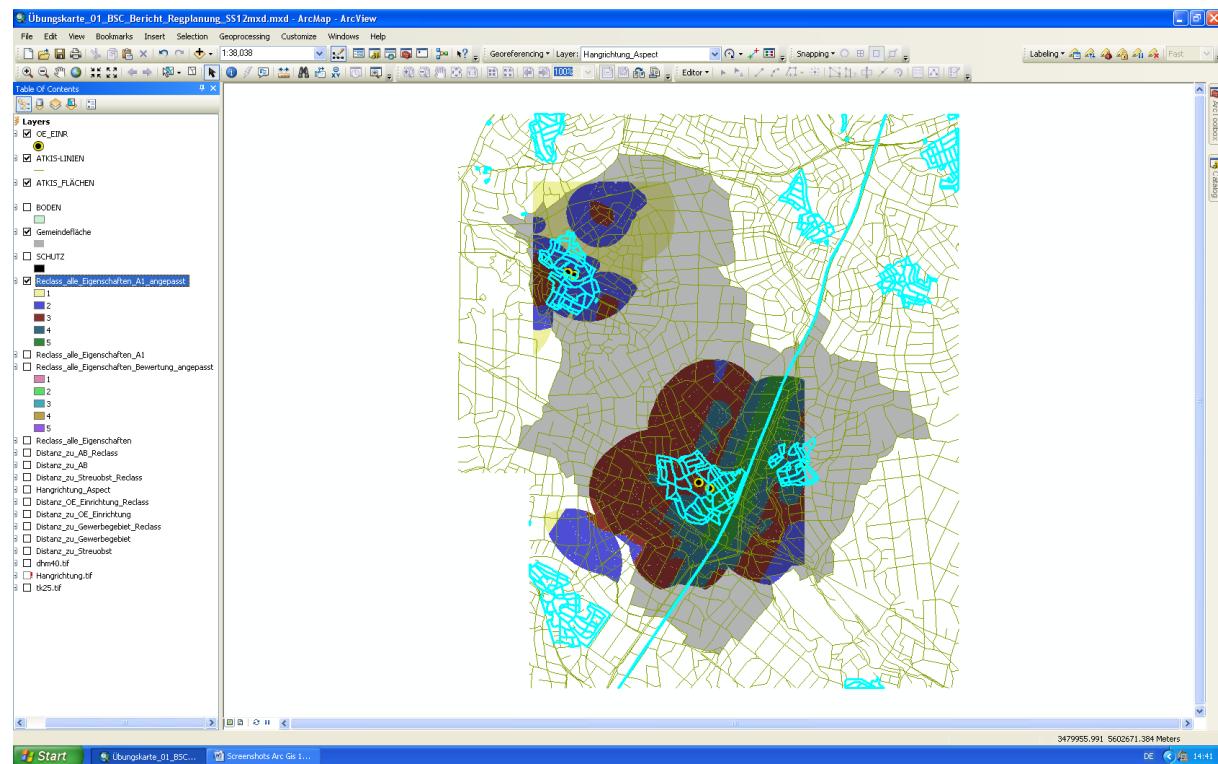
GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten
 Das Methodische Vorgehen bzw. der Ablauf einer Multikriterienanalyse (Dolinski)

Abbildung 15: Das Dialogfeld „Raster Calculator“



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 16 Endergebnis nach erfolgter Zusammenfassung aller Kriterien durch den „Raster Calculator“



Quelle: eigene Darstellung

4.2 Kriterien für Windenergienutzung (Schönewolf)

Ein weiter Abschnitt der GIS-Vorlesung beschäftigte sich mit den im Regionalplan Mittelhessen festgelegten Kriterien für eine optimale Windenergienutzung. Hierzu wurden eine Tabelle mit Ausschluss- und Restriktionsflächen von 2010 und ein Grundsatzpapier zur Steuerung der Windenergienutzung von 2012 genauer betrachtet.

In der Tabelle erfolgt eine Einteilung in Gebietskategorien, die sich nicht als potenzielle Standorte für Windenergieanlagen eignen. Zu den jeweiligen Gebietskategorien wird die konkrete Ausschlussfläche angegeben, in der unter keinen Umständen Windenergieanlagen platziert werden dürfen. Zudem wird, falls nötig, eine Restriktionsfläche hinzugefügt, in der die Windenergienutzung zwar nicht komplett ausgeschlossen ist, die jedoch in Entfernungszonen unterteilt, jeweils besser oder schlechter als Windenergiestandort geeignet ist.

Im Folgenden werden die in der Tabelle genannten Gebietskategorien aufgezählt und erläutert.

Als Vorranggebiete in denen keine Windenergieanlagen aufgestellt werden dürfen, gelten Siedlungen, da die Einwohner (als Schutzgut Mensch/Bevölkerung) von Lärm oder Schattenwurf der Windräder beeinträchtigt werden können. Die Ausschlussfläche beträgt hierbei die Grundfläche der jeweiligen Siedlung und einen Puffer von 750m. Hinzu kommt eine Restriktionsfläche von 750-1000m. Hierbei gilt die Grundregel: je größer die Entfernung zu einer bestehenden Siedlung, desto unproblematischer die Platzierung von Windenergieanlagen.

Ein weiteres Ausschlusskriterium sind die sogenannten „gemeldeten Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung nach der FFH-Richtlinie“. Hinter der Abkürzung „FFH“ verbirgt sich der Begriff „Fauna-Flora-Habitat“. Die Ausschlussfläche für FFH-Gebiete beläuft sich in der Regel auf die Grundfläche des jeweiligen Gebiets plus einen Puffer von 200m, die Restriktionsfläche beträgt 200-500m. Zu diesen FFH-Gebieten zählen die acht nun folgenden Gebietskategorien:

1. NSG und Auenverbund-LSG (Naturschutzgebiete und Auenverbund-Landschaftsschutzgebiete) mit einer Ausschlussfläche von der jeweiligen Grundfläche und einem Puffer von 200m und einer Restriktionsfläche von 200-500m.
2. Sonstige LSG (sonstige Landschaftsschutzgebiete), die keine konkrete Ausschlussfläche besitzen jedoch eine Restriktionsfläche der jeweiligen Grundfläche.
3. Schutz- oder Bannwald mit einer Ausschlussfläche in der Größe der jeweiligen Grundfläche inklusive einem Puffer von 200m und einer Restriktionsfläche von 200-500m.
4. Gebiete mit sehr hoher Bedeutung für gegen WEA (Windenergieanlagen) empfindliche Vogelarten deren Ausschlussfläche die jeweilige Grundfläche beträgt. Die Bestimmung einer zusätzlichen Restriktionsfläche bedarf hierbei einer Einzelfallprüfung.

GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten Kriterien für Windenergienutzung (Schönewolf)

5. Schwerpunktgebiete für die Sicherung des regionalen Biotopverbunds sowie Bereiche für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft mit einer Ausschlussfläche in der Größe der Grundfläche und einer Restriktionsfläche von 0-200m um die Grundfläche.

6. Wald mit sehr hoher Bedeutung für gegen WEA (Windenergieanlagen) empfindliche Fledermausarten, deren Ausschlussfläche die jeweilige Grundfläche beträgt. Die Bestimmung einer Restriktionsfläche unterliegt auch hier einer Einzelfallprüfung.

7. Altholzinseln mit einer Ausschlussfläche in der Größe der Grundfläche und keiner Restriktionsfläche.

8. Wildruhezonen ohne konkrete Ausschlussfläche aber mit einer Restriktionsfläche in der Größe der Grundfläche.

Der Ausschluss von FFH-Gebieten ist nötig, um den Lebensraum verschiedener Tier- und Pflanzenarten zu erhalten, wodurch die biologische Vielfalt sichergestellt werden kann. Besonders bestimmte Vogel- und Fledermausarten sind zu schützen, da sie durch Windenergieanlagen nicht nur bei ihrer Brut und Nahrungssuche gestört werden, sondern auch einem erhöhten Tötungsrisiko beim unmittelbaren Hineinfliegen in die Rotorblätter unterliegen.

Weitere Gebietskategorien sind Bereiche für den Abbau oberflächennaher Lagerstätten mit einer Ausschlussfläche in der Größe der Grundfläche und keiner Restriktionsfläche, sowie Bereiche oberflächennaher Lagerstätten, Bereiche mit Archivboden und Wald mit Bodenschutzfunktion, welche alle keine konkrete Ausschlussfläche haben, dafür aber eine Restriktionsfläche in der Größe der jeweiligen Grundfläche. Diese Einschränkungen dienen dem Schutz von Böden, insbesondere mit Ertrags- und Rohstofffunktion.

Neben den Böden, gilt auch Wasser als zu schützendes Gut. Hierfür wurden die folgenden Gebietskategorien eingeteilt: Schutzzone I eines Wasser- oder Heilquellschutzgebietes mit einer Ausschlussfläche in der Größe der Grundfläche und ohne Restriktionsfläche, sowie Schutzzone II eines Wasser- oder Heilquellschutzgebietes und Überschwemmungsgebiete, welche beide keine Ausschlussfläche haben, aber eine Restriktionsfläche in der Größe der jeweiligen Grundfläche.

Weitere Gebietskategorien mit sehr großzügigen Ausschluss- und Restriktionsflächen sind die folgenden: Erholungsschwerpunkte, welche eine Ausschlussfläche von ihrer Grundfläche und einem Puffer von 750m und eine Restriktionsfläche von 750-1000m besitzen; Landschaftsräume mit sehr hohem Potenzial für Landschafts- und Naturerleben, mit einer Ausschlussfläche in der Größe ihrer Grundfläche plus einem Puffer von 1000m und einer Restriktionsfläche von 1000-5000m; Landschaftsräume mit hohem Potenzial für Landschafts- und Naturerleben, ohne feste Ausschlussfläche aber mit einer Restriktionsfläche in der Größe der Grundfläche und einem Puffer von 5000m; sowie Erholungswald, der eine Ausschlussfläche in der Größe seiner Grundfläche aber keine Restriktionsfläche besitzt und Wald mit Erholungsfunktion Stufe I, bei dem keine Ausschlussfläche aber eine Restriktionsfläche in der Größe seiner Grundfläche vorgesehen

GIS-Modul: Digitale Kartengrundlage zur Eignung von Windenergiestandorten Kriterien für Windenergienutzung (Schönewolf)

ist. Diese Einschränkungen dienen dem Schutzgut „Landschaft“, sodass in den aufgeführten Gebieten keine optischen oder akustischen Einwirkungen von Windenergieanlagen zu befürchten sind.

Ein weiteres zu schützendes Gut sind Kulturgüter mit natur- oder kulturgeschichtlicher Bedeutung wie beispielsweise der seit 2005 in die UNESCO-Welterbeliste aufgenommene Limes oder andere landschaftsprägende Elemente wie bestimmte Ortssilhouetten und Wälder. Hierfür wurden die nun folgenden sieben Gebietskategorien eingeteilt:

1. Historische Kulturlandschaften (Kategorie 1) mit einer Ausschlussfläche in der Größe ihrer Grundfläche und einem Puffer von 1000m, sowie einer Restriktionsfläche von 1000-5000m.
2. Historische Kulturlandschaften (Kategorie 2) ohne Ausschlussfläche aber mit einer Restriktionsfläche in der Größe ihrer Grundfläche plus einem Puffer von 5000m.
3. Wald mit historischer Waldnutzungsform, ebenfalls ohne Ausschlussfläche aber mit einer Restriktionsfläche in der Größe seiner Grundfläche.
4. Landschaftsprägender Wald, auch ohne Ausschlussfläche aber mit Restriktionsfläche von seiner Grundfläche und einem Puffer von 300m.
5. Denkmalpflegerisch relevante Gesamtanlagen (Ortsbild) mit regionaler Bedeutung und erheblicher Fernwirkung, welche eine Ausschlussfläche in der Größe ihrer Grundfläche und einem Puffer von 100m sowie eine Restriktionsfläche von 1000-5000m besitzen.
6. Denkmalpflegerisch relevante Gesamtanlagen (Ortsbild) mit lokaler Bedeutung und geringer Fernwirkung mit einer Ausschlussfläche in der Größe ihrer Grundfläche plus einem Puffer von 1000m und keiner Restriktionsfläche.
7. Regional bedeutsames, flächenhaftes Bodendenkmal, das eine Ausschlussfläche in der Größe seiner Grundfläche und keine Restriktionsfläche besitzt.

Überdies gelten auch Flug- und Landeplätze zu den Gebietskategorien, die nur schlecht als potenzielle Standorte für Windenergieanlagen geeignet sind. Sie besitzen eine Ausschlussfläche in der Größe ihrer „Bauschutzzone“ sowie eine Restriktionsfläche von 0-1000m um diese Bauschutzzone.

Das letzte in der Tabelle von 2010 vorgeschriebene aber trotzdem hochwichtige Kriterium für potenzielle Windenergiestandorte ist die mittlere Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 50m. Als Ausschlussfläche gelten hierbei die Flächen, die eine mittlere Windgeschwindigkeit von weniger als 4m/sec aufweisen können, als Restriktionsfläche gelten Flächen mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von 4-5m/sec.

Weitere wichtige von Herrn Dr. Erb erwähnte Kriterien, die man zwar nicht in der Tabelle von 2010, aber im Grundsatzpapier von 2012 zu finden kann, sind der Abstand der potenziellen Windenergieanlage zu bestehenden Hochspannungsleitungen und Verkehrswegen.

Wie bereits bei den Siedlungen erwähnt, werden die Restriktionsflächen zumeist in Entfernungszonen eingeteilt. Während bei den üblichen Schutzgütern zumeist die Grundregel „je größer die Entfernung, desto besser/unproblematischer“ gilt, ist es bei Hochspannungsleitungen und Verkehrswegen andersherum. Je näher eine Windenergieanlage an einer bestehenden Hochspannungsleitung platziert wird, desto weniger Kosten und Mühen fallen für den Anschluss an das Stromnetz an und je geringer die Entfernung einer Windenergieanlage von bestehenden Verkehrswegen ist, desto unproblematischer sind die Anlieferung von Teilen, der Aufbau und die späteren Wartungen. Dementsprechend gilt hier ausnahmsweise der Grundsatz: „je geringer die Entfernung, desto besser/unproblematischer“.

4.3 Multikriterienanalyse (Dall)

Um eine Multikriterienanalyse durchzuführen, müssen zunächst die verschiedenen Kriterien und die dazugehörigen Schlüssel festgelegt werden. Als Grundlage dienten die bereits im Regionalplan (RP) festgelegten Kriterien inklusive einiger weniger Erweiterungen, wie zum Beispiel Bahntrassen, die im RP keine Erwähnung finden. Ausschlussflächen wurden wie Flächen behandelt, zu denen es keine Datengrundlage gibt, sodass diese in der Karte sofort weiß erschienen und von daher unbewertet blieben. Das Notenschlüsselsystem gleicht dem aus der Schule bekannten. Es werden Noten von 1 bis 5 vergeben, wobei 1 die beste und 5 die schlechteste Note darstellt. In den meisten Fällen wurden die aus dem Regionalplan bekannten Restriktionsflächen als Spektrum für den Notenschlüssel genutzt.

Ein Beispiel ist das Kriterium Windgeschwindigkeit. Als Ausschlussflächen gelten jene, an denen der Wind Geschwindigkeiten von 4 m/s unterschreitet und 8 m/s überschreitet. Ersterer Wert gilt als Untergrenze für die Wirtschaftlichkeit, während bei 8 m/s die Sicherheit der Windkraftanlage nicht mehr gewährleistet ist bzw. die Energie nicht mehr aufgenommen werden kann. Zwischen den beiden genannten Werten ist die Nutzung jedoch empfehlenswert. Die genauere Aufschlüsselung ist in der unteren Tabelle zu sehen.

Insgesamt beinhaltete die Multikriterienanalyse 14 Kriterien mit Notenschlüssen und 18 mit Ausschlussfläche.

7-8	1
6,25 - 7	2
5,5 – 6,25	3
4,75 – 5,5	4
4 – 4,75	5

Windgeschwindigkeit in m/s

5 Modul Bewertungsmethoden: Zielsystem Nutzwertanalyse

5.1 Gemünden, Felda (Buning)

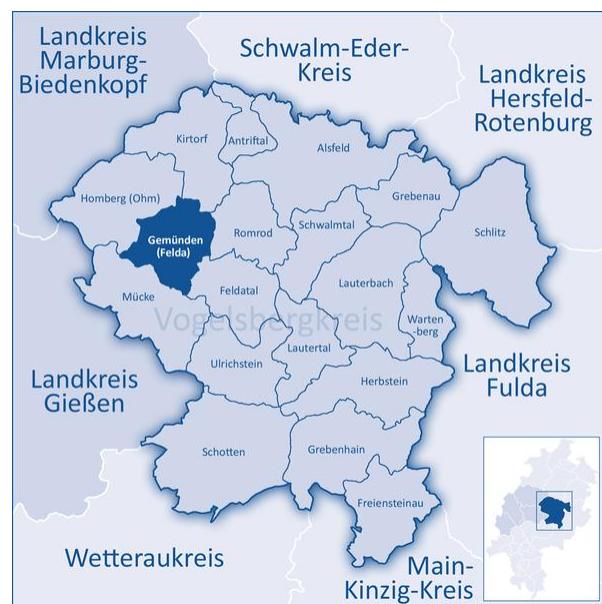
5.1.1 Der Standort

Die Gemeinde Gemünden (Felda) liegt im Vogelsbergkreis zwischen Gießen und Bad Hersfeld in unmittelbarer Nähe der Autobahn A5. Durch die Gemeinde fließen die beiden Flüsse Felda und Ohm. Gemünden (Felda) besteht aus sieben Ortschaften, die durch Zusammenschluss anlässlich der Gebietsreform von 1971 zu einer Großgemeinde zusammengefasst wurden. Die Ortsteile lauten:

- Nieder-Gemünden
- Burg-Gemünden
- Ehringshausen
- Hainbach
- Elpenrod
- Otterbach
- Rülfenrod

Insgesamt leben in Gemünden (Felda) auf einer Fläche von 55 km² 2852 (Stand 31. Dez. 2001) Einwohner. Daraus ergibt sich eine Bevölkerungsdicht von knapp 52 Einwohnern je Quadratkilometer.

Abbildung 17 Lage der Gemeinde Gemünden (Felda) im Vogelsbergkreis



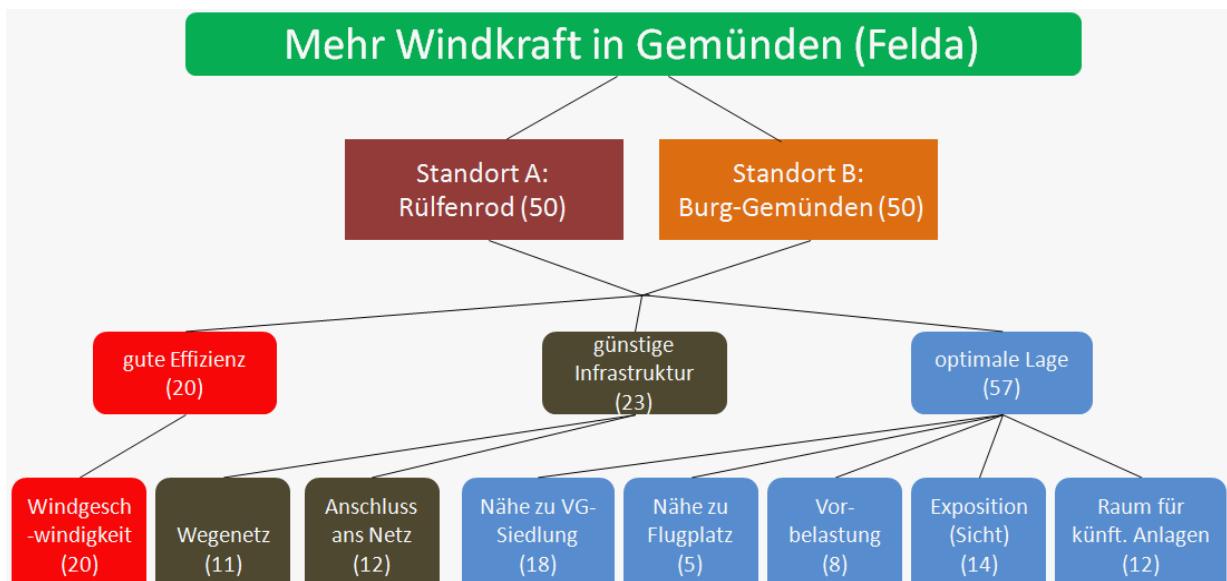
Laut dem Regionalplan Mittelhessen 2010 bestehen in Gemünden (Felda) zwei Vorranggebiete für die Nutzung von Windkraft. Das kleinere von beiden liegt nördlich des Ortsteils Rülfenrod, direkt an der A5 (künftig Standort A). Südlich von Burg-Gemünden liegt das 58 ha große zweite Vorranggebiet (künftig

Standort B). Im Jahr 2002 wurden im Standort A fünf Windkraftanlagen mit einer Höhe von he 123 Metern errichtet. Es folgten drei weitere Anlagen des gleichen Typs im zweiten Standort.

5.1.2 Das Zielsystem

Da keine weiteren Vorranggebiete für Windkraft vorhanden sind, soll nun mit Hilfe der Nutzwertanalyse der bessere Standort für eventuell weitere Anlagen ausgearbeitet werden. Hierzu wurde zunächst, das in Abb.18 gezeigte Zielsystem erstellt. Es zeigt das Leitbild der Gemeinde, die mehr Strom aus Windkraft in ihr Netz fließen lassen will. Als Standort für solche Windkraftanlagen kommen nur die beiden Vorranggebiete aus dem Regionalplan in Frage, da Windkraftanlagen raumbedeutsam sind und somit durch die Regionalplanung gesteuert werden. Die Unterziele lauten „gute Effizienz“, eine „günstige Infrastruktur“ und die „optimale Lage“. Um diese Unterziele erfüllen zu können, wurden acht Kriterien aufgestellt. Als wichtigstes Kriterium wurde die „Windgeschwindigkeit“ eingestuft, damit sich die Anlage auch wirtschaftlich rentiert. Die Investitionskosten wurden in diesem Rahmen außer Acht gelassen, da sie für beide Standorte in etwa gleich wären und somit für diese Nutzwertanalyse irrelevant sind. Ebenfalls wichtig für die Standortwahl ist das zweite Kriterium, die „Nähe zum Vorranggebiet Siedlung“. Hier gilt natürlich: Je weiter entfernt desto besser. Um die Bewohner nicht unnötig zu belästigen, wurde der „Exposition (Sicht)“ ebenfalls eine hohe Bedeutung zugeschrieben. Ungefähr gleichbedeutend sind dagegen der Anschluss an das vorhandene Stromnetz und der vorhandene Raum für künftige Anlagen. Danach folgt das Kriterium „Wegenetz“, also die Erreichbarkeit für Fahrzeuge und Maschinen, die nötig sind um Anlagen zu errichten, aber auch die Erreichbarkeit für das spätere Wartungspersonal. Als vorletztes Kriterium wird die „Vorbelastung“ definiert, zum Beispiel durch vorhandene Industrie- und Gewerbegebiete, Fernstraßen, Leitungstrassen oder bereits vorhandene Windkraftanlagen. Da sich kein wichtiger Flugplatz in unmittelbarer Nähe der Standorte befindet, wird dieses Kriterium als letztes aufgeführt.

Abbildung 18 Zielsystem



5.1.3 Ergebnisse:

Nachdem die Bewertung der Kriterien durchgeführt wurde, gilt es den Zielerfüllungsgrad zu ermitteln. Dies ist der Wert, den ein Standort für ein bestimmtes Kriterium nach einer Analyse erreicht hat. Erfüllt der Standort das Kriterium zu 100%, dann erreicht er dafür einen Zielerfüllungsgrad von 5. Kann er das Kriterium überhaupt nicht erfüllen, bekommt er den Wert eins. Es gilt also abzuwegen inwiefern der Standort ein Kriterium erfüllt und ihm dann einen Wert zwischen 1-5 zu vergeben.

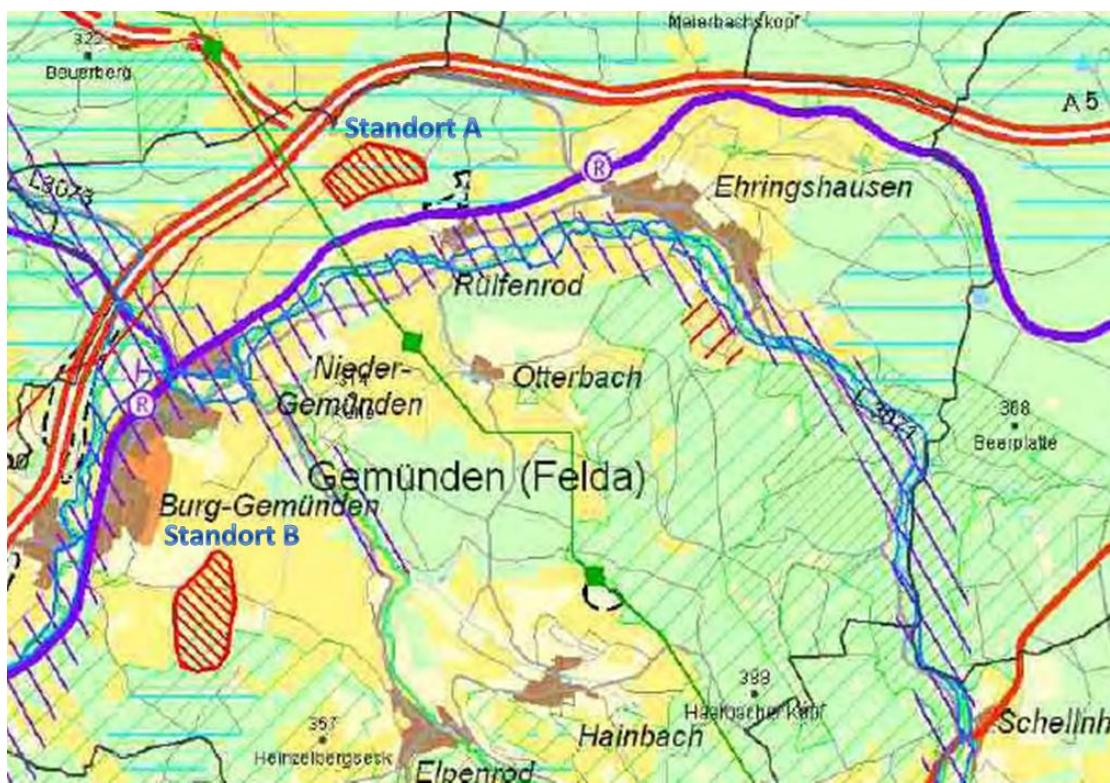
Windgeschwindigkeit

Für die Windgeschwindigkeit erreicht Standort A ein Zielerfüllungsgrad von 4, während Standort B sogar den Wert 5 erreicht. Ausgerichtet sind beide Windparks in Richtung Westen. Da Standort B aber ca. 30 Meter höher gelegen ist, ist davon auszugehen, dass er leicht verstärkte Winde vorzuweisen hat. Hinzukommt, dass Standort B weniger durch hohe Bäume verdeckt ist als Standort A. Trotzdem erreichen laut dem Betreiber, der AboWind Aktiengesellschaft, beide Standort regelmäßig gute Windwerte, wodurch eine hohe Effizienz gegeben ist. Daher sind die hohen Werte für das Kriterium „Windgeschwindigkeit“ durchaus gerechtfertigt.

Entfernung zum Vorranggebiet Siedlung

Auch für das zweite Kriterium bekommt Standort A dem Wert 4. Standort B dagegen bekommt lediglich eine 2. Dies liegt vor allem daran, dass wie auf Abb. 19 zu erkennen ist, Standort B sehr nah an dem großen Ortsteil Burg-Gemünden liegt. Außerdem rückt das geplante Vorranggebiet für Siedlung (hell-braun hinterlegt) in Burg-Gemünden Standort B immer näher, während in Rülfenrod (Nähe zu Standort A) kein weiteres Vorranggebiet für Siedlung in Planung ist.

Abbildung 19 Kartenausschnitt Gemünden (Felda), Regionalplan Mittelhessen 2010



Exposition (Sicht)

Auch hier bekommt Standort A den höheren Wert (Standort A: 4, Standort B: 2). Dies hängt mit der Höhe des Standorts zusammen. Wie schon gesagt, liegt B ca. 30 Meter höher als A. Dadurch ist er von allen Ortsteilen aus immer gut sichtbar, während Standort A zum einen etwas tiefer gelegen ist und zudem auch noch von großen Baumkronen zumindest teilweise verdeckt wird (siehe Abb. 20).

Abbildung 20 Exposition (Sicht) beider Standorte



Anschluss ans Stromnetz

Wie auf Abbildung 19 gut zu sehen ist, befindet sich Standort A in unmittelbarer Nähe zu einer Rohrfernleitung (grüne Linie), wodurch ein hervorragender Anschluss an das Stromnetz gesichert ist. Es ist davon auszugehen, dass diese Rohrfernleitung eigens bei der Installation der fünf Windräder errichtet wurde, da die drei Windräder des zweiten Standortes erst später hinzukamen. Da sich beide Standorte auch in der Nähe einer Hochspannungsleitung (einschließlich der Umspannanlage - Homberg) befinden, bekommt Standort A einen Zielerfüllungsgrad von 5 und Standort B bekommt den Wert 3.

Raum für zukünftige Anlagen

Mit 58 ha ist das Vorranggebiet für Windkraft südlich von Burg-Gemünden beinahe doppelt so groß wie Standort A. Hinzu kommt, dass auf dem kleineren Gebiet bereits fünf große Anlagen installiert sind. Auf Standort B hingegen stehen nur drei Windräder. Man könnte also meinen, dass hier eindeutig mehr Platz für weitere Anlagen besteht. Laut dem Regionalplan Mittelhessen 2010 aber, hat sich die Gemeinde entschieden das Gebiet auf eine Größe von nur noch 38 ha zu reduzieren (siehe Abb. 21).

Abbildung 21 Abwägung für die VG Windenergie Bestand im Regionalplan Mittelhessen 2010

Wesentliche Ergebnisse der Plan-UP und der Anhörungen/Offenlegungen bzw. der erneuten Beteiligung sowie Gesamtabwägung für die Vorranggebiete für Windenergienutzung Bestand (VRG WE B)						
VRG WE B Nr.	Lage	Größe ca. (ha)	Erheblich betroffene Umwetaspekte lt. Plan-UP	Vorschlag zur Konflikt- lösung lt. Plan-UP	Zusätzliche wesentliche Umwetaspekte lt. Anhörungen/ Offenle- gungen bzw. erneuter Beteiligung	Gesamtabwägung und Auswei- lung in der Regionalplankarte
560	Gemünden (Felda) südlich von Burg- Gemünden	58	Mensch (VRG Sied- lung)	Bessere Alternative als Gebiet 502; Verkleine- rung in Anpassung an Relief		Verkleinerung in Anpassung an Relief (künftige Größe: 38 ha)

Hinzu kommt, dass das Gebiet rund um den Standort B ein Vorranggebiet für Landwirtschaft (siehe Abb. 21, gelb hinterlegt) ist und somit eine Ausdehnung des Vorranggebietes für Windenergienutzung kaum möglich wäre. An Standort A hingegen hat auch die Vorortanalayse ergeben, dass noch reichlich Platz für weitere Anlagen wäre. Daher bekommt er nach dem Kriterium „Raum für zukünftige Anlagen“ den Wert 3 und Standort B bekommt auf Grund der genannten Aspekte den Wert 1.

Wegenetz

Standort A ist sowohl für das Wartungspersonal als auch für größere Maschinen, dank gut befestigter und asphaltierter Wege sehr gut erreichbar. Zu Standort B hingegen führen lediglich unbefestigte Feldwege. Hinzu kommt, dass A näher an der nächsten Autobahnausfahrt gelegen ist. Daher schneidet auch hier B (5) schlechter ab als A (2).

Vorbelastung

Beide Standorte befinden sich sehr nah an der viel befahrenen Autobahn A5. Da aber Standort zum einen noch näher an der Fernstraße liegt und zum anderen auch in die gleiche Blickrichtung vieler Bewohner fällt, ist die Vorbelastung bei A größer als bei B. Dort wäre zumindest der Blick Richtung Süd – Süd/Ost noch unbeeinträchtigt. Daher bekommt dieser Standort nur den Wert 2 und Standort A bekommt den besseren Wert 4.

Flugplatz

Als Ausschlussfläche für Windenergieanlagen gilt laut dem Regionalplan Mittelhessen 2010 eine Entfernung von 1500 Metern zu Flug- und Landeplätzen. Der nächstgelegene Flugplatz zu Gemünden (Felda) befindet sich in der ca. sieben Kilometer entfernten Ortschaft Homberg (Ohm) und liegt damit für beide Standorte weit über dem geforderten Mindestabstand. Beide Standorte bekommen somit den Wert 5 als Zielerfüllungsrad.

Berechnung der Nutzwerte

Nach der Berechnung der Teilnutzen ergibt sich nun folgendes Ergebnis:

Standort A hat, abgesehen vom Kriterium „Windgeschwindigkeit“, in allen Kriterien besser abgeschnitten als Standort B und erreicht einen Nutzwert von 416. Standort B kommt nur auf einen Nutzwert von 293. Damit ist Standort A definitiv besser geeignet für weitere Anlagen als Standort B.

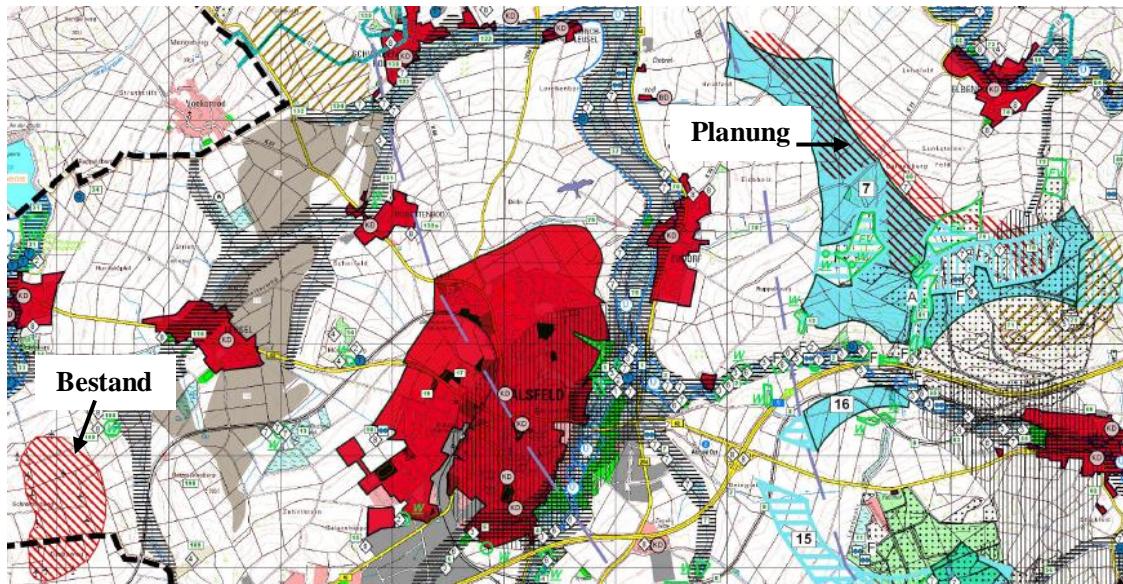
Abbildung 22 Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Nutzwertanalyse "Standortanalyse Windkraft"					
Kriterium	Zielgewicht	Standort A		Standort B	
		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen	Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen
Windgeschwindigkeit	20	4	80	5	100
Entfernung VG Siedlung	18	4	72	3	54
Exposition (Sicht)	14	4	56	2	28
Anschluss an Stromnetz	12	5	60	3	36
Raum für zukünftige Anlagen	12	3	36	1	12
Wegenetz	11	5	55	2	22
Vorbelastung	8	4	32	2	16
Nähe zu Flug- und Landeplatz	5	5	25	5	25
Gesamtnutzwert	100	Nutzwert		416	293

5.2 Alsfeld (Matzdorff / Schnorr / Seif)

Die Stadt Alsfeld liegt im Norden des Vogelbergkreises in Mittelhessen. Die Planungsgruppe von Dr. Seifert aus Linden erarbeitete im Juni 2011 ein Standortgutachten für Windenergieanlagen für das gesamte Stadtgebiet (MAGISTRAT STADT ALSFELD). Im Anschluss wurde ein sachlicher Teilflächennutzungsplan „Windenergie“ entwickelt. Diese Flächenanalyse ergibt 23 Flächen, die für eine potenzielle Nutzung der Windenergie geeignet sind.

Abbildung 23 Bestands- und Planungsgebiet von Windkraftanlagen in Alsfeld

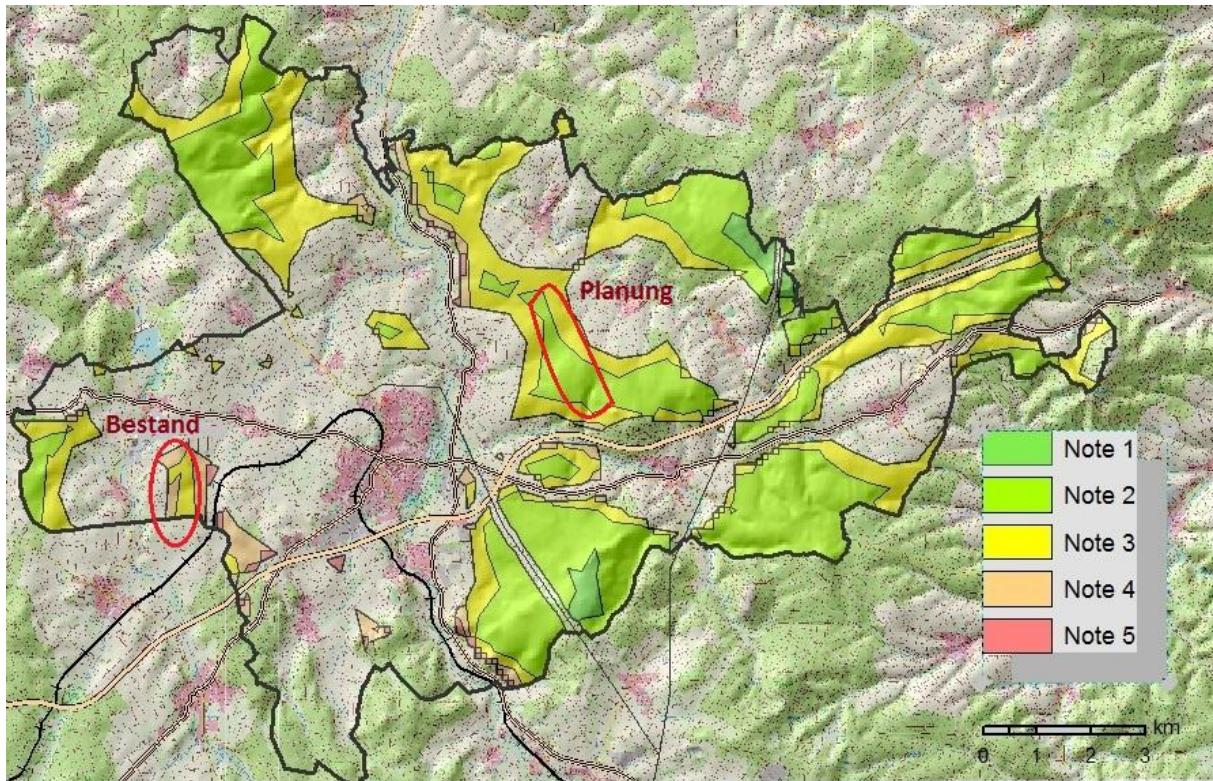


In Abbildung 23 sind zwei Flächen dargestellt, von denen eine bereits mit Windkraftanlagen bebaut („Bestand“), die andere noch in Planung („Planung“) ist. Im Folgenden werden die Flächen „Bestand“ (A) und „Planung“ (B) betrachtet und miteinander verglichen. Fläche A umfasst den bereits bestehenden „Windpark Ahsfeld-Billertshausen“ und befindet sich südwestlich der Stadt Ahsfeld. Die Vergleichsfläche B beschreibt ein Vorranggebiet in Planung, das sich im Nordosten von Ahsfeld zwischen den Stadtteilen Eudorf und Elbenrod befindet. Zu Beginn wird in der GIS-Analyse die aktuelle Situation in beiden Gebieten beschrieben und ihre Standortpotenziale verglichen. Im Anschluss visualisiert ein Zielsystem die angestrebten Hauptziele der Planung „Windkraft für Ahsfeld“ und bietet eine Grundlage für die durchgeführte Nutzwertanalyse der 1. Generation sowie der ökologischen Risikoanalyse.

5.2.1 Gis-Analyse Ahsfeld

Geographische Informationssysteme (GIS) sind an Wichtigkeit gewinnende Werkzeuge in der Raumanalyse, der Planung und von visuellen Darstellungen. In diesem Abschnitt wird das Verfahren einer Raumanalyse und dessen Ergebnis bezüglich potentieller Standorte von Windkraftanlagen (WEA) dargestellt. Durch die Bewertung einzelner Kriterien ist es möglich für pot. Flächen eine Gesamtnote zu bilden. Abbildung 24 zeigt die WEA Standortbewertung der Stadt Ahsfeld. Die beiden betrachteten Gebiete A und B liegen innerhalb der potentiellen Flächen. Nicht farblich markierte Flächen sind der Bebauung, durch Kriterien, ausgeschlossen.

Abbildung 24 WEA-Standortanalyse Alsfeld



Quelle: Eigene Darstellung via. Arc-MAP

Die Kriterien setzen sich aus Folgendem zusammen: Zunächst wurde die Windsituation bewertet. Da in Ahsfeld durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 4,5-6 m/s auftreten, laufen die WEA unterhalb ihrer Maximalleistung, welche bei der „Nenngeschwindigkeit“ von 11-15m/s erreicht wird (IWR internationales Wirtschaftsforum für erneuerbare Energien). Der Notenschlüssel wurde entsprechend auf das Windspektrum angepasst (Sämtliche Bewertungsschlüssel sind Tabelle: 25 zu entnehmen). Des Weiteren wurden Siedlungen (Bestand +Planung), mit einem Ausschlussabstand von 750m zur Baugrenze mit einbezogen, ebenso wie infrastrukturelle Kriterien, wie die Lage zu Stromtrassen, zu Bundes-/Fernstraßen, Flug-/Landeplatz und zum Schienenfernverkehr. Zusätzlich fand eine Verrechnung der bereits vorhandenen Layern (Teilergebnis) mit FFH (Flora-Fauna-Habitate) und Auenverbund-LSG als ökologische Faktoren, sowie Faktoren von kultureller Besonderheit, Kulturlandschaft Kategorie 1,

Historischer Raum Kategorie 1 & Erholungsschwerpunkt statt. Somit wurden sämtliche Kriterien, das Gebiet Ahsfeld betreffend, in die Analyse mit eingebunden. Dem Ergebnis der GIS-Analyse zufolge lässt sich schließen, dass, nach oben genannten Kriterien, das geplante Gebiet B, einen weitaus besseren Standort besitzt als das bereits bestehende Gebiet A.

Abbildung 25 Bewertungsschlüssel Alsfeld GIS-Analyse

Note	Siedlungen (m)	Windpotential (m/s)	Stromtrasse (m)
1	1150 - 9999	5,75 - 6	180 – 550
2	1050 – 1150	5,5 – 5,75	550 – 950
3	950 – 1050	5,25 – 5,5	1350 – 1750
4	850 – 950	5 – 5,25	2150 – 2550
5	750 – 850	4,5 – 5	3000 – 9999
Note	Fernstraße (m)	Schienennahverkehr (m)	Flugplatz (m)
1	180 – 250	180 – 250	2500 – 9999
2	250 – 400	250 – 400	2250 – 2500
3	400 – 550	400 – 550	2000 – 2250
4	550 – 700	550 – 700	1750 – 2000
5	700 - 850	700 - 850	1500 – 1750
Note	Kulturlandsch. 1 (m)	Historischerraum 1 (m)	Erholungspunkt (m)
1	5000 – 9999	5000 – 9999	1000 – 9999
2	4000 – 5000	4000 – 5000	900 – 1000
3	3000 – 4000	3000 – 4000	850 – 900
4	2000 – 3000	2000 – 3000	800 – 850
5	1000 – 2000	1000 – 2000	750 – 800
Note	FFH-Gebiete (m)	Auenverband-LSG (m)	
1	800 – 9999	600 – 9999	
2	700 – 800	500 – 600	
3	600 – 700	400 – 500	
4	500 – 600	300 – 400	
5	400 – 500	200 – 300	

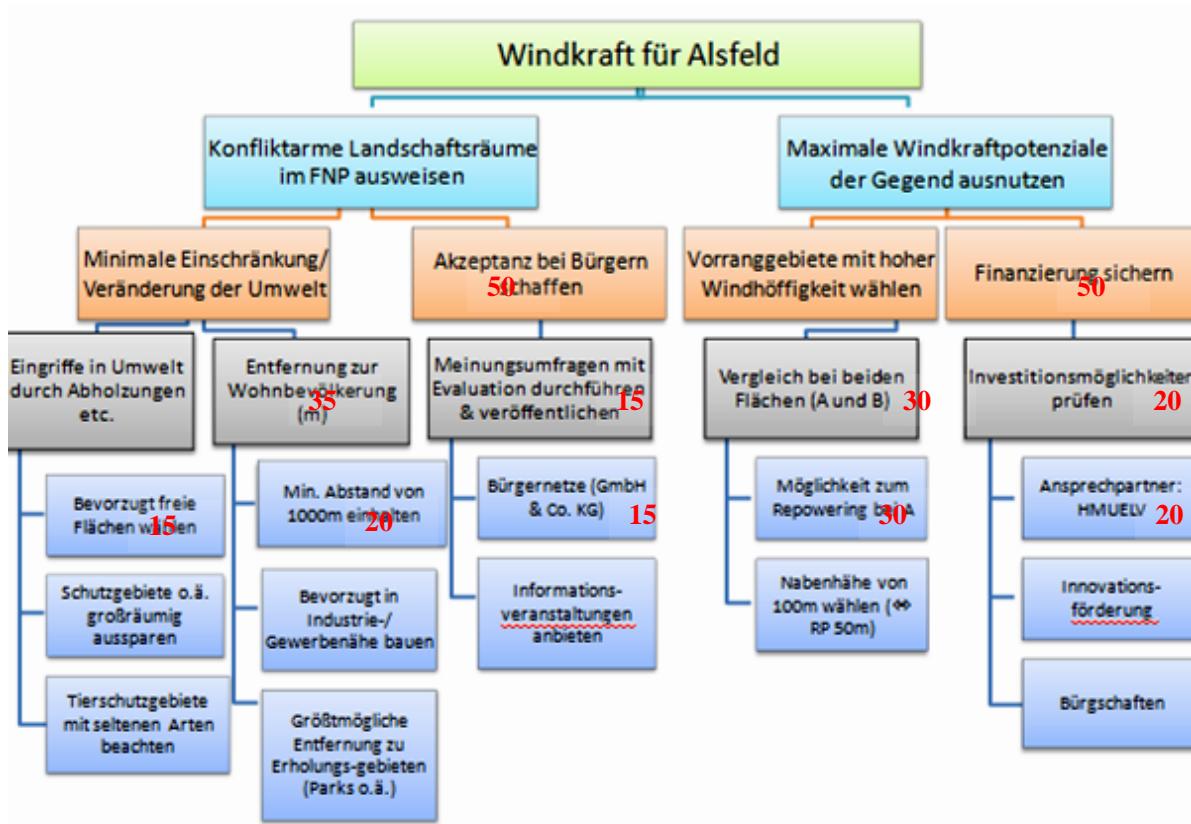
5.2.2 Zielsystem „Windkraft für Ahsfeld“

Ein Leitbild ist für einen Planungsprozess unerlässlich. Es legt die grobe Orientierung der Planung fest, motiviert die beteiligten Akteure sich mit dem Projekt zu identifizieren und legitimiert (also rechtfertigt) folgende Maßnahmen. Das Leitbild alleine ist zwar Grundelement einer jeden Planung, wird aber

eingebettet in einem Zielsystem noch weiter konkretisiert. Ein Zielsystem stellt demnach die Anordnung aller für eine Planung oder Entscheidung relevanten Ziele“ (FÜRST/SCHOLLES 2008: 282) dar.

Das Leitbild „Windkraft für Ahsfeld“ steht dabei als Grundsatzziel über den Ober- und Unterzielen der Hierarchiegrafik in Abbildung 26.

Abbildung 26 Zielsystem Windkraftanlagen Ahsfeld



Die beiden Oberziele „Konfliktarme Landschaftsräume im FNP (Flächennutzungsplan) ausweisen“ und „Maximale Windkraftpotenziale der Gegend ausnutzen“ stellen die Hauptaufgaben der Planung dar und werden durch die folgenden vier Unterziele weiter konkretisiert. Weiterhin werden die Unterziele zur Ableitung von speziellen Maßnahmen gebraucht, die mit Hilfe von Indikatoren gemessen werden können. Maßnahmen stellen hier zum Beispiel die „bevorzugte Wahl von freien Flächen“ oder der „Mindestabstand zur Wohnbevölkerung von 1.000 m“ dar. Ob diese Maßnahmen verwirklicht und eingehalten werden, geben dann Indikatoren an wie die „Entfernung der Anlagen zur Wohnbevölkerung in Metern“. Mit Hilfe dieser Maßnahmen und ihrer Indikatoren werden die Aspekte visualisiert, die in die endgültige Entscheidung mit einfließen, welche der beiden Vorranggebiete (A oder B) sich besser für die Errichtung von Windkraftanlagen in Ahsfeld eignen. Zu den konkreten Unterzielen ist zu sagen, dass einerseits die Windkraftanlagen die Umwelt minimal einschränken und verändern sollen, so gibt es im Vogelschutzgebiet „5022-401 Knüll (Natureg 2011) eine kleine Randfläche innerhalb des Stadtgebiets, das einige windkraftempfindliche Vogelarten (z.B. Schwarzstorch, ...) aufweist“ (GRENZ 2011: 17). Die Wohnbevölkerung spielt eine große Rolle bei der Ausweisung von Ausschlussflächen und wird mit einer

Schutzzone von mindestens 1.000 Metern belegt (GRENZ 2011: 17). Dadurch kann zudem die Akzeptanz von Windkraftanlagen bei Bürgern gesteigert werden. Ebenso gibt es bereits Windkraftanlagen, zum Beispiel in Husum, bei denen eine „finanzielle Bürgerbeteiligung“ (WINDKRAFTJOURNAL 2012) stattfindet, die über reine Bürgerinformation hinausgeht und Bürgerpartizipation erfordert. Andererseits ist natürlich das andere Ziel die „Maximale Ausnutzung der Windkraftpotenziale der Gegend“. Die ausgewählten Flächen A und B (vgl. Abbildung 23) werden auf ihre Windhäufigkeit überprüft. Mittlerweile ermöglicht eine neue Generation von Windkraftanlagen mit einer Gesamthöhe von ca. 200 Metern und einem Rotordurchmesser von 100 Metern (Nabenhöhe 100m) eine höherer Effizienz und Wirtschaftlichkeit und erleichtert das sogenannte Repowering (Erneuerung alter Anlagen durch neue Anlagen). Außerdem müssen wie bei jedem Planungsprojekt die Finanzierung und ihre verschiedenen Möglichkeiten überprüft werden. Der Ansprechpartner in Hessen für die Förderung von Windkraftanlagen ist das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). Besonders für Kommunen sowie kleine und mittlere Unternehmen auf dem Gebiet der Effizienztechnologien und der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien bietet das HMUELV spezielle Informationen, besonders zu Investitionen, über die Energieagentur hessenENERGIE an. Weitere Finanzierungsmöglichkeiten liegen im Rahmen der Innovationsförderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (HESSENENERGIE 2012) und den Landesbürgschaften, die durch die Bürgschaftsbank Hessen GmbH erteilt werden (HESSENENERGIE 2012).

Zur Abrundung des Zielsystems sowie zur Vorbereitung für die Nutzwertanalyse (siehe 5.2.3) wird anschließend eine Gewichtung vorgenommen. Zu beachten ist stets, dass das Zielsystem eine Richtlinie des Planungsprozesses darstellt, jedoch kein starrer Rahmen ist, an den sich der Planungsablauf punktgenau zu halten hat. Wichtig ist, dass die einzelnen Gewichte auf jeder Ebene 100 Prozent ergeben. Die Gewichte der Kriterien bzw. Maßnahme in der vierten Hierarchieebene (lila) fließen dann als Zielgewichte (ZG) in die Nutzwertanalyse mit ein.

5.2.3 Nutzwertanalyse „Windkraft für Ahsfeld“

„Die Nutzwertanalyse“ ist eine Planungsmethode zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Projektalternativen“ (ZANGEMEISTER 1971: S. 45, 48-49). Ihr Ziel ist es herauszufinden, wie groß der Nutzwert einzelner Maßnahmen eines Projektes ist. Dafür wird der Gesamtnutzen der einzelnen Alternativen ermittelt, die Alternativen nach ihren Gesamtnutzen geordnet und schließlich die Alternative mit dem größten Gesamtnutzen zur Verwirklichung des Projektes gewählt (vgl. FÜRST/SCHOLLES 2008: S. 231). Mit Hilfe dieser Methode ist es den Projektgruppenmitgliedern möglich, die Effektivität der einzelnen Maßnahmen zu prüfen, ohne dabei nur die wirtschaftliche Effizienz des Projektes zu bewerten (dies fände in der Nutzen-Kosten-Analyse Anwendung). Nicht zu vernachlässigen ist natürlich das eigentliche Ziel der Projektgruppe: Der Vergleich zweier Flächen und die Auswahl jener Fläche, die für Windkraft in Ahsfeld in Betracht aller Ziele am Geeignetsten ist. Zuerst werden einige wichtige Begriffe erläutert: Der Zielertrag ist das Ausmaß der Zielerreichung und misst, inwieweit eine umgesetzte Maßnahme bezogen auf das Ziel, das Kriterium beziehungsweise den Indikator erreicht wird. Der Zielerreichungsgrad oder auch Zielerfüllungsgrad (ZEG) gibt an, wie gut ein bestimmtes

Ziel aus Sicht der Bewertenden erreicht wird. Hierbei wird der Messwert (Zielertrag) in eine einheitliche Skala übersetzt woraus sich ein dimensionsloser Wert ergibt. Dieser Wert ist ganzzahlig, erfordert keine Maßeinheit sondern nur bestimmte Ausprägungen für die einzelnen Werte, wie zum Beispiel „das Ziel wurde überhaupt nicht erreicht“ als Eigenschaft für den niedrigsten Wert und „das Ziel wurde vollständig erreicht“ als Eigenschaft für den höchsten Wert. Der Teilnutzwert ist ein subjektiver Wert, der sich aus der Multiplikation eines gewählten Zielgewichts und dem Zielerreichungsgrad ergibt. Der Gesamtnutzwert ergibt sich aus der Summe der Teilnutzwerte (vgl. FÜRST/SCHOLLES 2008: 432). Dieser Rechenvorgang wird als Wertesynthese bezeichnet. In der Anwendung wird die Nutzwertanalyse aus einem zuvor erstellten Zielsystem (siehe 5.2.1) abgeleitet. Die Summe aller Gewichte muss 100 ergeben, damit 100 % Gesamtnutzen vorhanden sind (vgl. FÜRST/SCHOLLES 2008: 432). Umso größer der Gesamtnutzwert einer Alternative ist, desto besser ist die Effektivität einer Alternative. Abschließend werden die Alternativen nach der Höhe der Gesamtnutzwerte geordnet. In der Regel wird diejenige Alternative mit dem höchsten Gesamtnutzen als beste Alternative ausgewählt. Im Fall Ahsfeld werden die unterschiedlichen Kriterien und Maßnahme bewertet, dies zeigt die Spalte ZEG in Abbildung 27. Anschließend werden sie nach Priorität in eine Rangfolge gebracht (vgl. „Platzierung“ in Abbildung 27) und dann auf die Gebiete A und B angewendet. Das Gebiet, das in den höher priorisierten Maßnahmen besser abschneidet, wird als geeigneter für die Errichtung der Windkraftanlagen eingestuft. Dennoch wird die Auswahl erneut mit der GIS-Analyse (vgl. 5.2.1) und der Ökologischen Risikoanalyse (vgl. 5.2.3) verglichen und erst dann eine endgültige Entscheidung bezüglich der Fläche getroffen.

Abbildung 27 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Ahsfeld“ Teil 1

Kriterien/Indikatoren	Bevorzugt freie Flächen wählen			Schutzgebiete o.ä. großräumig aussparen		Tierschutzgebiete mit seltenen Arten beachten	
	ZG	ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW
Eingriffe in Umwelt durch Abholzungen etc.	15	5	75	5	75	5	75
Entfernung zur Wohnbevölkerung (m)	20	3	60	5	100	0	0
Meinungsumfragen mit Evaluation durchführen & veröffentlichen	15	0	0	4	60	4	60
Vergleich bei beiden Flächen (A & B)	30	0	0	0	0	3	90
Investitionsmöglichkeiten prüfen	20	0	0	0	0	0	0
Gesamtnutzwert	Nutzwert :		135	Nutzwert :		235	225
Platzierung			9			7	8

Abbildung 28 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Ahsfeld“ Teil 2

Möglichkeit zum Repowering (bei A)		Nabenhöhe von 100m wählen (<=> RP 50m)		Ansprechpartner: HMUELV		Innovationsförderung		Bürgschaften			
ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW		
5	75	2	30	2	30	2	30	2	30		
0	0	0	0	2	40	2	40	2	40		
0	0	1	15	0	0	0	0	0	0		
5	150	5	150	5	150	5	150	5	150		
4	80	4	80	5	100	5	100	5	100		
Nutzwert :		305	Nutzwert :		275	Nutzwert :		320	Nutzwert :		320
		5			6			4			4

Abbildung 29 Nutzwertanalyse „Windkraftanlagen Ahsfeld“ Teil 3

Min. Abstand von 1000m einhalten		Bevorzugt in Industrie-/ Gewerbenähe bauen		Größtmögliche Entfernung zu Erholungsgebieten		Bürgernetze (GmbH & Co. KG)		Informationsveranstaltungen anbieten			
ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW		
1	15	4	60	5	75	0	0	0	0		
5	100	3	60	3	60	0	0	0	0		
5	75	3	45	5	75	5	75	5	75		
5	150	4	120	5	150	0	0	0	0		
0	0	3	60	0	0	3	60	0	0		
Nutzwert :		340	Nutzwert :		345	Nutzwert :		360	Nutzwert :		135
		3			2			1			9
											10

Eine Auswertung der Nutzwertanalyse zeigt, dass die Maßnahmen am wichtigsten sind, die dem Unterziel „Minimale Einschränkung/Veränderung der Umwelt“ angehören. Dieser raumbedeutsame Aspekt stellt also das grundlegendste Kriterium zur Auswahl einer geeigneten Fläche für Windkraftanlagen in Ahsfeld dar. Ebenso nicht zu vernachlässigen sind allerdings die Maßnahmen, die sich mit der Finanzierung der Windkraftanlagen auseinander setzen. Ohne eine gesicherte und ausreichende Finanzierung ist die Errichtung eines Windparks, unabhängig von der auszuwählenden Fläche, nicht möglich. Die Kriterien „bevorzugt freie Flächen wählen“, „Schutzgebiete [...] aussparen“ und „Tierschutzgebiete [...] beachten“ liegen bei der Nutzwertanalyse im hinteren Drittel. Sie zählen jedoch wie die Punkte der ersten Plätze zu dem Unterziel „Minimale Einschränkung/Veränderung der Umwelt“. Dies zeigt, dass die Planung zuerst die Belange der Bürger (Abstand zu Wohnungen und Erholungsflächen etc.) berücksichtigen und anschließend auf die Umweltaspekte (Schutzgebiete etc.) eingehen sollte. Eine auf die Nutzwertanalyse basierte Flächenentscheidung könnte demnach so aussehen, dass die Entscheidung eher für eine Fläche ausfällt, die weiter entfernt von Wohngebieten ist (pro: „Min. Abstand von 1000m einhalten“), dafür aber vereinzelt Bäume (contra: „bevorzugt freie Flächen wählen“) abgeholt werden müssen. Allerdings ist die Nutzwertanalyse für die Planung hauptsächlich eine Orientierungshilfe und darauf basierende Entscheidungen müssen stets gut abgewogen werden. Auch Ziele, die bei der Analyse hintere Plätze belegen, verlieren also nicht an Relevanz. Bürgerinformation und deren Partizipation gewinnt heutzutage zum Beispiel immer mehr an Bedeutung. Einerseits zeigt die Nutzwertanalyse hier im Fall Ahsfeld, dass das

Kriterium „Akzeptanz der Bürger gewinnen“ bei der anstehenden Planung eine eher untergeordnete Rolle spielt. Andererseits ist nicht zu vernachlässigen, dass Planungsprojekte durchaus mit der Akzeptanz der Bürger stehen und fallen können. Durch eine frühzeitige Bürgerinformation können Vorurteile und Kritik gegenüber dem Projekt abgebaut und nachträgliche Beschwerden, die einen Planungsprozess verlängern können, verhindert werden.

Abgerundet wird die Anwendung der Nutzwertanalyse durch eine Sensitivitätsanalyse (vgl. FÜRST/SCHOLLES 2008: 438). Hierbei werden die Zielerreichungsgrade (ZEG) geringfügig geändert und anschließend darauf geachtet, inwieweit sich die Platzierungen der Kriterien ändern. Im Fall Alsfeld weist diese Analyse wenige Veränderungen in der Struktur der Kriterien auf. Die Kriterien bleiben trotz Änderung ihrer Nutzwerte immer noch in ihren ‚Päckchen‘ (Veränderung der Umwelt, Bürgerakzeptanz, Windhäufigkeit, Finanzierung). Dies liegt einerseits an der Struktur des erstellten Zielsystems, andererseits in der Struktur des Planungsprojektes. Ein Projekt, das Erneuerbare Energien umfasst, wird stets bestimmt von Punkten wie Finanzierung und geeignete Flächenauswahl.

Für ein abschließendes Urteil, welche Fläche (A oder B) für das Projekt Windkraft gewählt werden soll, wird im Folgenden eine Ökologische Risikoanalyse durchgeführt. Diese geht speziell auf die ökologische Verträglichkeit der Planung ein, da die Errichtung von Windkraftanlagen durchaus größere Eingriffe in die Umwelt umfassen kann und dafür die „reale Leistung“ mit der „Schutzwürdigkeit“ (vgl. RUNGE 1998: S. 120) des Naturraums abgewogen werden muss.

5.2.4 Ökologische Risikoanalyse

Im Nachfolgenden wird die Bewertungsmethode der Ökologischen Risikoanalyse (ÖRA) am Beispiel des Vorranggebietes für Windenergie („B“) und des bereits durch WE genutzten Gebietes („A“) in Alsfeld angewandt (vgl. Abb. 23).

Die Ökologische Risikoanalyse ist eine essentielle Methode der Umweltplanung, bei der die ökologischen Nutzungsverträglichkeiten, das Einwirken des Menschen auf die Umwelt, beurteilt werden (vgl. SCHOLLES 2008: 458). Unter dem Begriff „Risiko“ ist hierbei das Ausmaß möglicher Beeinträchtigungen der natürlichen Ressourcen zu verstehen. Diese Unsicherheiten ergeben sich entweder aus einer ungenügenden Kenntnis der Ursache-Wirkungszusammenhänge oder durch unvollständige Information bzw. Datenverfügbarkeit. Trotz dieser Mängel, ist es mit Hilfe der ÖRA möglich, eine annähernd flächendeckende Bewertung der zu erwartenden Nutzungskonflikte vorzunehmen (vgl. JESSEL/TOBIAS 2002: 252).

Der Ablauf einer ÖRA gliedert sich dabei in mehrere Arbeitsschritte. Zunächst wird das Wirkungsgefüge Mensch-Umwelt in die verschiedenen schützenswerten Teilsysteme aufgesplittet. Für diese Schutzwürdigkeiten bzw. Empfindlichkeiten werden anschließend Indikatoren ermittelt, welche in ordinale Skalen eingeordnet werden (vgl. JESSEL/TOBIAS 2002: 252). Sie beschreiben die „Beeinträchtigungsempfindlichkeit“, die jeweils mittels eines Relevanzbaumes für den Einzelfall bestimmt werden kann. Gleches gilt für die Beeinträchtigungen, die von der geplanten Nutzung ausgehen („Beeinträchtigungsintensität“). Eine Beeinträchtigung von Naturgütern ist dabei immer dann gegeben, wenn „Änderungen von Quantitäten oder Qualitäten natürlicher Ressourcen [...]“ vorliegen, „die nach Art

und Ausmaß die Befriedigung der Ansprüche an natürliche Ressourcen erheblich erschweren oder unmöglich machen“ (SCHOLLES 2008: 458).

Nachdem die Klassifizierung der Schutzwürdigkeit sowie der Beeinträchtigungsintensität erfolgt ist, wird eine Risikoermittlung des Teilsystems bzw. Konfliktbereichs anhand einer Präferenzmatrix vorgenommen. Dabei werden die Beeinträchtigungsintensitäten und –empfindlichkeiten zusammengefasst. Die verschiedenen Teilrisiken werden letztlich allerdings nicht zu einem Gesamtrisiko aggregiert, da zwischen verschiedenen Schutzgütern abzuwegen wäre. Dies fällt nicht in den Aufgabenbereich eines Gutachters, sondern wird vom Entscheidungsträger vorgenommen (vgl. SCHOLLES 2008: 460-463). Ihm ist somit in Bezug auf die Einstufung der Schutzwürdigkeit von Ressourcen ein relativ weiter Ermessensspielraum eingeräumt.

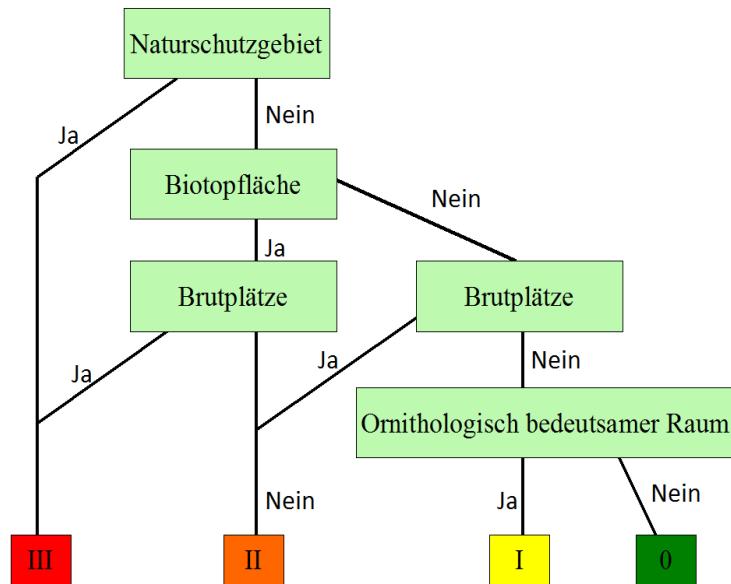
Die beiden Untersuchungsgebiete „A“ und „B“ in Alsfeld weisen unterschiedliche Ökosysteme und schutzwürdige Ressourcen auf. Des Weiteren sind die ökologischen Gegebenheiten der Fläche „A“ bereits durch WEA beeinflusst, während Fläche B unberührt ist und folglich eine höhere Fülle an möglichen Konfliktbereichen aufweisen kann.

Wie bereits aus dem Standortgutachten für Windenergieanlagen 2011 (vgl. Abb. 23) erkennbar, sind in Fläche A keinerlei Restriktionen bezüglich ökologisch wertvoller Ressourcen oder Ökosysteme erkennbar. In Fläche B zeichnen sich allerdings Konfliktbereiche ab. So liegt ein Biotopschutzgebiet „Feuchtwiese, Nasswiese, Feuchtbrache“ inmitten der Fläche B, ein zweites sowie ein Waldbiotop direkt angrenzend. Des Weiteren ist erkennbar, dass Fläche B weitaus näher am Zugvogelkorridor als Fläche A liegt. Hierbei handelt es sich laut der Planungsgruppe von Prof. Dr. Seifert vorwiegend um Kiebitze, Goldregenpfeifer, Stare und Wacholderdrosseln. Südlich von Elbenrod gäbe es außerdem einen bekannten Brutstandort des Rotmilans, der sich jedoch nicht innerhalb der Fläche B befindet. Der Goldregenpfeifer steht in Deutschland in der höchsten Kategorie der Roten Liste, was vor allem auf Zerstörung von Mooren zurückzuführen ist (vgl. NABU 2012).

Zerstört werden die Biotope beispielsweise durch den Bau von Infrastruktur wie Zufahrtsstraßen und Stromnetzanschlüsse. Die Beeinträchtigung bleibt insgesamt jedoch meist sehr gering, da WEA eine punktuelle, relativ geringe Fläche einnehmen. Als problematisch werden vor allem die Rotorenblätter gesehen, welche die Fauna, vor allem Vögel und Fledermäuse stark beeinträchtigen könnten. Hier ist einzuschätzen, inwieweit dies negative Folgen für das weitere Funktionieren der Biotope hat.

Die Bewertung dieses Nutzungskonfliktes wird im Folgenden für die Fläche B vorgenommen. Hierzu werden die Indikatoren „Naturschutzgebiet“, „Biotoptfläche“, „Brutplätze“ und „ornithologisch bedeutsamer Raum“ gebildet und anhand eines Relevanzbaumes veranschaulicht.

Abbildung 30 Schutzwürdigkeit Biotope, Fläche B

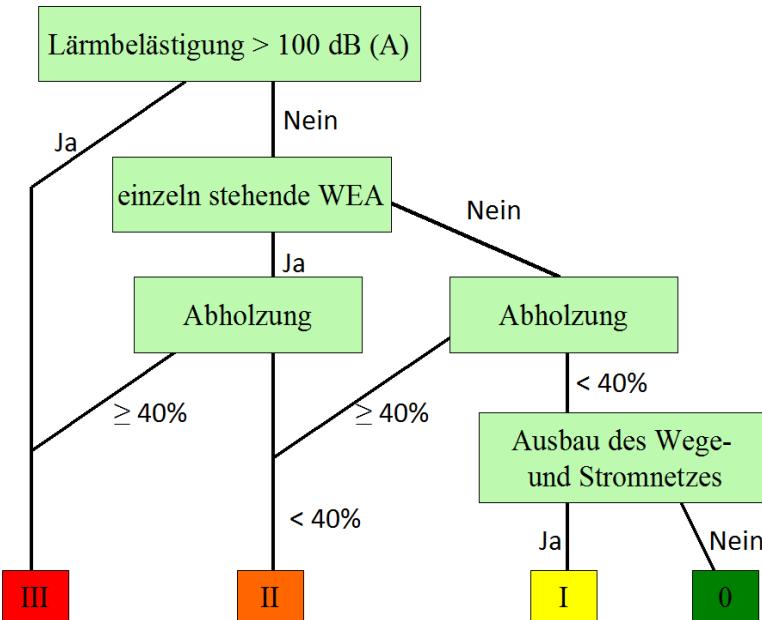


Quelle: verändert nach SCHOLLES 2008: 462

Die Untersuchungen laufen, auf Basis der oben genannten Informationen, auf die Schutzwürdigkeitsklasse II für den Nutzungskonflikt Biotop hinaus.

Als Indikatoren für die Beeinträchtigungsintensität wurden „Lärmbelästigung > 100 dB“ (Durchschnitt bei neueren WEA im Binnenland [vgl. DEWI GMBH 2011: 5]), „einzelne stehende WEA“, „Abholzung“ und „Ausbau des Wege- und Stromnetzes“ gewählt.

Abbildung 31 Beeinträchtigungsintensität durch WEA, Fläche B



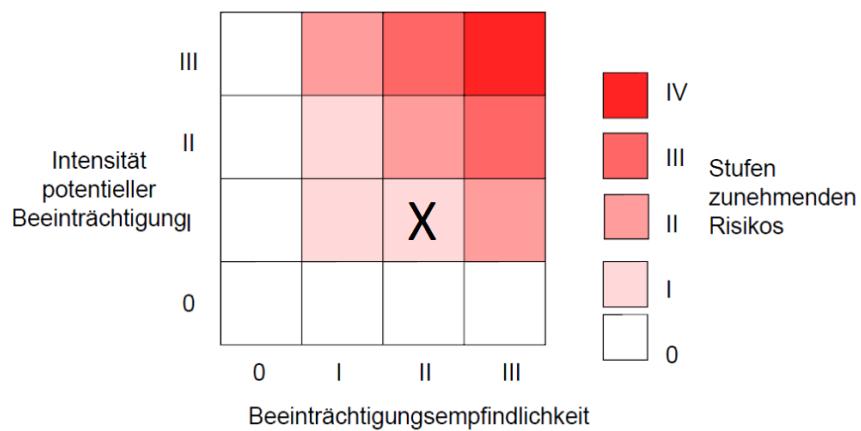
Quelle: Eigene Darstellung

Die Konzentrierung von Einzelanlagen zu Windparks stellt eine wesentlich geringere Belastung dar als einzeln stehende Anlagen, die allein schon durch den notwendigen Netzausbau und Zufahrtswegen ein größeres Gebiet beeinflussen würden. Heutzutage ist es üblich, ausschließlich Windparks zu errichten. Für den Indikator „Abholzung“ wurden „ $\geq 40\%$ “ und „ $> 40\%$ “ gewählt, was sich auf die Fläche B für potentielle Windenergienutzung bezieht. Bisweilen ist das Gebiet der „Steinfir“ überwiegend von Laubwald gekennzeichnet (vgl. PLANUNGSGRUPPE PROF. DR. V. SEIFERT 2011: Standortgutachten Windenergieanlagen), der als Wasser- und CO₂-Speicher wichtige ökologische Funktionen übernimmt. Doch nicht die komplette Fläche B ist von Wald geprägt. So könnte man eine unnötige Abholzung vermeiden und den prozentualen Wert möglichst gering halten.

In Abb. 31 sind die gewählten Kriterien, die das Vorhaben des Baus von WEA auf Fläche B kennzeichnen, veranschaulicht. Folgt man den Ästen des Relevanzbaums nach den oben erörterten Gegebenheiten und Vorhaben, kommt man zu Stufe I für die Beeinträchtigungsintensität von WEA.

Nach der Ermittlung der Schutzwürdigkeit und der Beeinträchtigungsintensität des Konfliktbereichs „Biotop“, erfolgt nun die Aggregation zum Risiko durch eine Präferenzmatrix (vgl. Abb. 32).

Abbildung 32 Präferenzmatrix



Quelle: DILLER 2012, verändert nach RUNGE 1999

Durch das Zusammenfassen der Schutzwürdigkeit/ Beeinträchtigungsempfindlichkeit mit der ermittelten Stufe II und der Beeinträchtigungsintensität mit Stufe I, ergibt sich insgesamt ein Risiko der Stufe I für den Nutzungskonflikt „Biotope“ und „Windenergie“ der Fläche B.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes A befinden sich keinerlei Biotope. Dementsprechend erlangt das Risiko in Bezug auf den Konfliktbereich „Biotope“ die Stufe 0. Nach der ÖRA liegt hier also kein Risiko vor und Fläche A ist für die Windenergienutzung besser geeignet. Zu beachten ist jedoch, dass Fläche A bereits durch Windenergie genutzt ist und somit keine Überprüfung der ursprünglichen Gegebenheiten vorgenommen werden kann. Es besteht also die Möglichkeit, dass dort bereits durch den Bau von WEA ökologische Ressourcen zerstört wurden.

Abbildung 33 Windpark Alsfeld - Billertshausen



Quelle: Eigene Darstellung

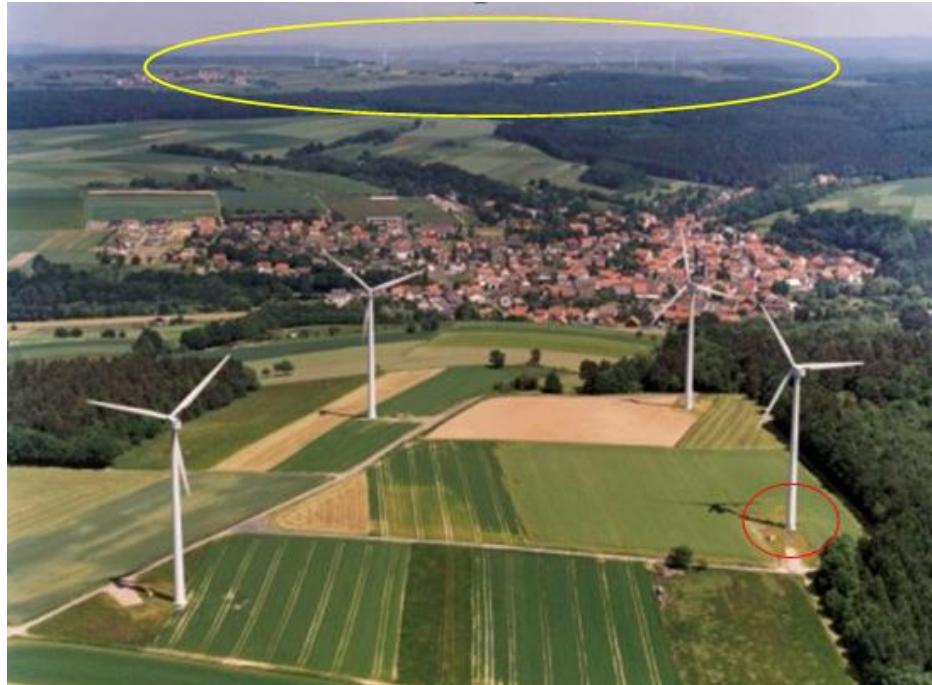
5.3 Kirtorf (Schuster / Weigang)

Dieser Abschnitt befasst sich mit den Windparks der Städte Kirtorf sowie Homberg Ohm, Ortsteil Erbenhausen. Diese sollen mittels einer Nutzwertanalyse bewertet und miteinander verglichen werden. Die in der Nutzwertanalyse herangezogenen Daten der untersuchten Windparks wurden mit Hilfe einer Ortsbegehung beider Anlagen sowie der Orte Kirtorf und Erbenhausen erhoben und mit Detailinformationen ergänzt. Ein im Vorfeld der Nutzwertanalyse aufgestelltes Zielsystem sowie eine im Anschluss durchgeführte Sensitivitätsanalyse sollen die Ergebnisse weiter verdeutlichen. Einführend erfolgen zunächst eine räumliche Abgrenzung der Windenergieflächen sowie eine kurze Beschreibung der vorhandenen Windparks.

5.3.1 Räumliche Abgrenzung

Die Stadt Kirtorf mit 3255 Einwohnern (Stand 2011, vgl. STATISTIK HESSEN) befindet sich am Nordrand des Vogelsbergkreises gelegen. Sie ist gegliedert in sechs Ortsteile sowie die Kerngemeinde Kirtorf (vgl. STADT KIRTORF A). Die Stadt Homberg (Ohm) mit 7.619 Einwohnern (Stand 2011, vgl. STATISTIK HESSEN) gehört mit Alsfeld und Stadtallendorf zu den drei größten Nachbarstädten Kirtorfs. Homberg (Ohm) gliedert sich in insgesamt 14 ländlich geprägte Ortsteile, mit meist geringer Einwohnerzahl. Der Ortsteil Erbenhausen befindet sich östlich der Kernstadt gelegen in direkter Nachbarschaft zu Kirtorf.

Abbildung 34 Windpark Kirtorf

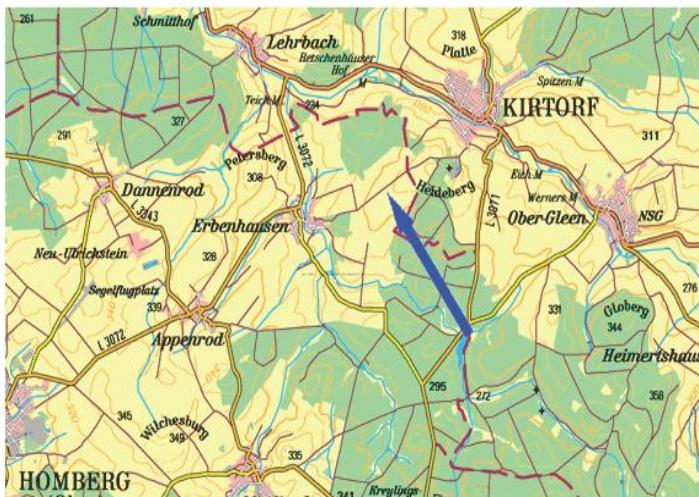


Quelle: Eigene Abbildung nach STADT KIRTORF B

Beide Anlagen befinden sich in unmittelbarer Nachbarschaft gelegen auf einer erhöhten großen Feldfläche. Am Rand der Fläche befinden sich tiefer gelegen die Orte Kirtorf und Erbenhausen (vgl. Abbildung 35). Im

Windpark Erbenhausen befinden sich drei Windkraftanlagen. In Kirtorf wurden zunächst vier Anlagen errichtet. Nach dem Abbruch eines Windrades 19. Juni 2011 wurde diese Anlage zurückgebaut, so dass hier aktuell ebenfalls drei Windkraftanlagen zu finden sind. Abbildung 34 zeigt den Windpark Kirtorf mit der Kernstadt im Hintergrund. Rot umrandet erkennt man das vierte Windrad, welches durch den Unfall für negative Schlagzeilen gesorgt hat (vgl. FULDAER ZEITUNG 2011). Der ursprünglich in städtischem Besitz befindliche Windpark in Kirtorf wurde 2007 von hessenEnergie übernommen. Die Inbetriebnahme erfolgte bereits im Jahr 2001. Die dort befindlichen Anlagen können dem Bautyp DeWind D6 der 1 MW-Klasse zugeordnet werden. 2002 wurde der Windpark in Erbenhausen durch eine von der hessenEnergie initiierten Kommanditgesellschaft, hessenWIND III GmbH & Co. KG, als neuer Windpark errichtet. Die Anlagen entsprechen ebenfalls der D6-1000kW-Klasse. Bei der Ortsbegehung fällt zunächst auf, dass die Ausweisung von zwei Windparks lediglich auf dem Papier erfolgt. Vor Ort erscheint die Fläche als ein großer Windpark mit sechs Anlagen. Die durch die gemeinsame Flächennutzung entstandenen Vorteile werden im weiteren Verlauf der Nutzwertanalyse ausführlich beschrieben (vgl. Abschnitt 5.3.3). In Kirtorf befindet sich derzeit ein weiterer Windpark in Planung. Vorgesehen ist eine Fläche zwischen den Ortsteilen Arnsrain und Wahlen im Norden des städtischen Gebietes. Dieser Windpark soll bis zu acht Anlagen mit 3 Megawatt Leistung beherbergen. Ein entsprechender Bebauungsplan ist derzeit in Auftrag, jedoch noch nicht abgeschlossen. Die Flächen sind im Regionalplan als Vorrangflächen Windenergie angemeldet, eine endgültige Flächengenehmigung steht laut Bürgermeister Ulrich Künz noch aus (vgl. EXPERTENINTERVIEW BÜRGERMEISTER ULRICH KÜNZ). Da für die Nutzwertanalyse Kriterien wie Lautstärke oder Sichtbarkeit der Anlagen aus der Ortsbegehung entnommen werden, wird die neu geplante Anlage auf Grund fehlender Informationen und einer geringeren Vergleichbarkeit in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt.

Abbildung 35 Übersichtskarte



Quelle: HESSENENERGIE A

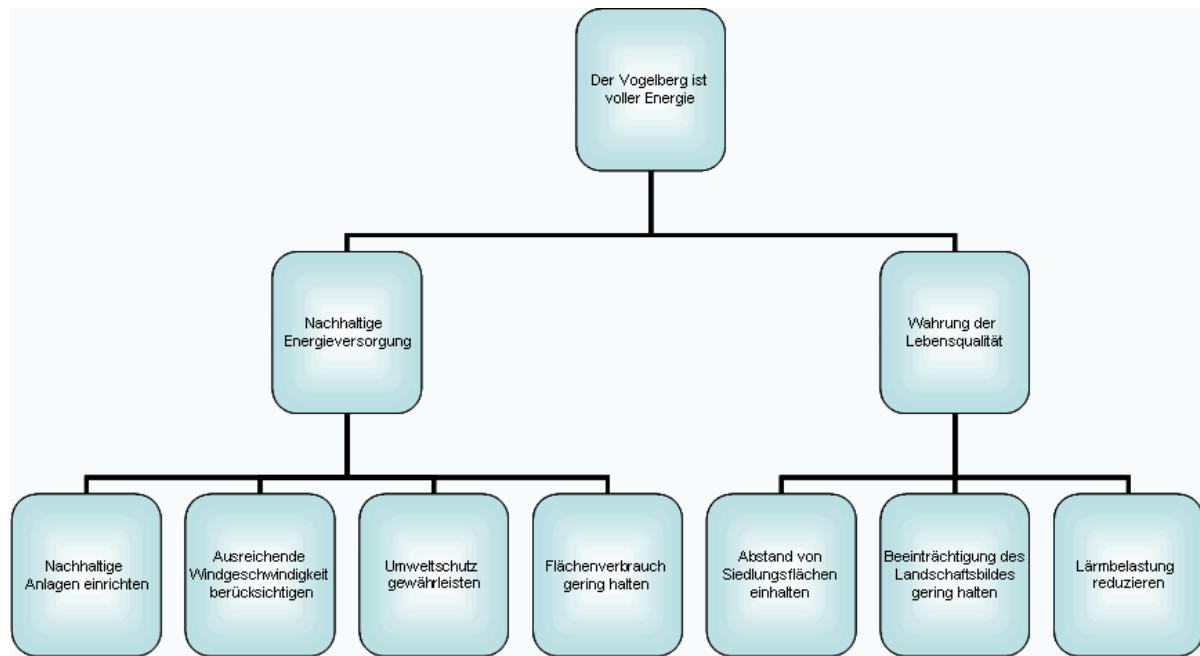
Des Weiteren ist zu erwähnen, dass in der weitläufigen Umgebung des Untersuchungsgebietes viele weitere Windkraftanlagen zu sehen sind. Durch die topographischen Bedingungen sind diese häufig am

Horizont zu erkennen (vgl. gelbe Markierung Abbildung 34). Die Auswirkungen dieser sowie der untersuchten Windkraftanlagen auf das Kriterium Landschaftsbild werden im Abschnitt 5.3.3 beschrieben.

5.3.2 Leitbild

Als Leitbild wurde das bereits von der Stadt Kirtorf verwendete Leitbild „Kirtorf ist voller Energie“ aufgegriffen (vgl. VOGELSBERG NACHRICHTEN 2011) und zum Leitbild „Der Vogelsberg ist voller Energie“ gewandelt. Hierzu wurden zwei Oberziele entwickelt, welche im erweiterten Sinne die wichtigsten Träger der zukünftigen Energie des Vogelsberges berücksichtigen. Das erste Oberziel „Nachhaltige Energieversorgung“ ist direkt auf die Windanlagen zugeschnitten. Das zweite Oberziel „Wahrung der Lebensqualität“ soll die Interessen der Bevölkerung berücksichtigen, welche durch ihr tägliches Handeln den Vogelsberg mit Leben bzw. Energie erfüllt. Als zentraler Aspekt dient das Kriterium der Nachhaltigkeit. Um in Kirtorf maximale Energien auszuschöpfen, müssen die Anlagen effizient und nachhaltig eingesetzt werden. Ebenfalls zu berücksichtigen ist hier eine mögliche Amortisation der Anlagen, um weitere Maßnahmen für die Stadt zu treffen. Hierzu gehört beispielsweise eine Förderung der bereits häufig in Kirtorf vorzufindenden Photovoltaikanlagen. Aber auch andere Infrastrukturmaßnahmen wie städtebauliche Sanierungen profitieren von einer kurzfristigen Amortisation der durchgeföhrten Investitionen. Eine ausführliche Beurteilung dieses Kriteriums sowie aller weiteren Kriterien erfolgt im Abschnitt 5.3.3. Um einen hohen Ertrag zu erreichen, muss zusätzlich ein ausreichendes Potential an Wind zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund wird die Windgeschwindigkeit ebenfalls überdurchschnittlich stark gewichtet. Da das Leitbild bereits aufzeigt, dass nicht nur die Orte von der Windenergie profitieren sollen, wurde ebenfalls die Vermeidung von Siedlungsnähe als wichtiges Kriterium mit aufgenommen. Dieser Punkt kann ebenfalls in Korrelation mit der Nachhaltigkeit gesehen werden. Eine positive und nachhaltige Entwicklung der Städte bedarf nicht nur einer effizienten und nachhaltigen Energieversorgung, unter anderem durch die untersuchten Windparks. Vielmehr ist eine geringe Belastung der Bevölkerung und somit deren Lebensqualität für eine nachhaltige Entwicklung einer Stadt als besonders wichtig anzusehen. Die weiteren Kriterien wie eine geringe Lärmbelastung, ein niedriger Flächenverbrauch, eine geringe Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sowie Maßnahmen für den Umweltschutz wurden mit einer geringeren Gewichtung versehen. Dies steht vor allem in einer Korrelation mit anderen Kriterien. So wird beispielsweise eine Lärmbelastung schon durch eine Vermeidung der Siedlungsnähe reduziert. Sie wurde dennoch als eigenes Kriterium mit aufgenommen, um der Nutzung der außerstädtischen Flächen durch Landwirtschaft oder als Erholungsgebiet eine Berücksichtigung zu geben.

Abbildung 36 Leitbild - Der Vogelberg ist voller Energie



5.3.3 Nutzwertanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirtorf

Um die Effektivität der in Abschnitt 5.3.1 beschriebenen Gebiete zu untersuchen, wurde eine Nutzwertanalyse der ersten Generation durchgeführt. Bei einer Nutzwertanalyse handelt es sich um eine Planungsmethode zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl von Projektalternativen. „Sie analysiert eine Menge komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die einzelnen Alternativen entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines mehrdimensionalen Zielsystems zu ordnen.“ (vgl. SCHOLLES, F. 2008, S. 431, ZANGEMEISTER, C. 1971 S.45). Die Nutzwertanalyse soll die beiden benachbarten Windenergiefelder miteinander vergleichen und bewerten. Nach einer persönlichen Begehung der beiden Gebiete wurden Kriterien geschaffen, die nach Ansicht der Gruppe eine zentrale Rolle für die Bewertung der Alternativen einnehmen. Ergänzend wurde eine Gewichtung nach subjektiver Beurteilung für das Gebiet vorgenommen. An dieser Stelle sollen die Kriterien anhand ihrer Wichtigkeit bewertet und mit Kennzahlen versehen werden. Die Summe aller Kriterien liegt bei 100 Punkten. Eine hohe Punktzahl spiegelt die Bedeutung eines einzelnen Kriteriums für das untersuchte Gebiet wider. Ergänzend wurden als Wertesystem Zielerreichungsgrade entwickelt, die multipliziert mit den zuvor beschriebenen Gewichtungen den finalen Nutzwert der Anlagen berechnen. Die Zielerreichungsgrade liegen zwischen 1 und 5 und wurden nach persönlicher Begutachtung vor Ort aufgestellt. Je höher der Wert an dieser Stelle ausfällt, desto deutlicher wurde dieses Kriterium wahrgenommen bzw. desto stärker ist es. Ein Wert von 5 spiegelt dementsprechend den maximal erreichbaren Zielerfüllungsgrad wider. Abbildung 37 bildet die Nutzwertanalyse für die zu vergleichenden Gebiete Kirtorf und Erbenhausen anschaulich ab.

Abbildung 37 Nutzwertanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirrorf

Kriterien	Gewichtung	Zieler-	Teilnutzwert	Zieler-	Teilnutzwert
		reichungsgrad		reichungsgrad	
		Erbenhausen	Erbenhausen	Kirrorf	Kirrorf
<i>Siedlungsnähe vermeiden</i>	20	5	100	4	80
<i>Lärmbelastung</i>	10	4	40	3	30
<i>Landschaftsbild</i>	5	3	15	2	10
<i>Umweltschutz</i>	10	3	30	3	30
<i>Nachhaltigkeit</i>	25	3	75	2	50
<i>Windgeschwindigkeit</i>	20	4	80	4	80
<i>Flächenverbrauch</i>	10	5	50	5	50
Gesamtnutzwert	100	27	390	23	330

Dieser Abschnitt erläutert die durchgeführte Nutzwertanalyse in den Windparks Erbenhausen und Kirrorf anhand der vorliegenden Abbildung 37. Die linke Spalte zeigt die erschaffenen Kriterien, die für die Bewertung der Gebiete als Grundlage dienen. Die rechts anschließende Spalte bildet die Gewichtung des jeweiligen Kriteriums ab. Diese beiden Spalten sind für beide Untersuchungsgebiete gleichermaßen als Grundlage für die abschließende Bewertung von Bedeutung.

Das erste von sieben festgelegten Kriterien *Siedlungsnähe vermeiden* wurde mit 20 Punkten gewichtet. Das Ziel, Windkraftanlagen nicht in unmittelbarer Nähe zu bewohnten Siedlungsflächen zu errichten, wird von der Gruppe demnach als wichtig angesehen. Im Windpark Erbenhausen wurde dieses Ziel zur vollsten Zufriedenheit erfüllt. Die drei vorhandenen Windkraftanlagen sind aus dem Ortskern nicht ersichtlich und beeinträchtigen die Bevölkerung nicht sichtbar, sodass hier eine maximale Bewertung von 5 Punkten möglich ist. Der Höhenunterschied zwischen dem Ort und der auf einem Hügel befindlichen Windparkfläche sowie einer zusätzlichen Waldfläche zwischen den Gebieten unterstreichen diese Wertung zusätzlich. Multipliziert mit dem Gewichtungsfaktor von 20 entsteht an dieser Stelle ein Teilnutzwert von 100 Punkten für das Kriterium *Siedlungsnähe vermeiden* im Windpark Erbenhausen. Der Windpark Kirrorf erhält mit 4 Punkten ebenfalls eine recht hohe Wertung. Die Windräder sind beinahe aus dem ganzen Ort sehr gut ersichtlich, da sie relativ nah am Ortsrand errichtet wurden. Trotz dieser Nähe beeinträchtigen sie das vorhandene Siedlungsgebiet nicht direkt, begrenzen jedoch die von der Stadt zu bebauende Fläche aufgrund ihres Standortes. Die geographischen Begebenheiten ähneln denen des Windparks von Erbenhausen in erheblichem Maße. Der Kirrorer Windpark befindet sich ebenfalls auf einem Hügel,

während der Ort in einer Senke in unmittelbarer Nähe liegt. Der Teilnutzwert für das Kriterium *Siedlungsnähe vermeiden* befindet sich somit bei 80 Punkten.

Das zweite festgelegte Kriterium bewertet die mögliche *Lärmbelastung*, die durch den Betrieb von Windenergieanlagen entstehen kann. Die *Lärmbelastung* wird mit einer Gewichtung von 10 bewertet, sodass sie einen nicht so prägnanten Stellenwert aufweist wie das zuvor beschriebene Kriterium *Siedlungsnähe vermeiden*. Der maximale Wert von 5 Punkten kann in beiden Fällen nicht vergeben werden, da bei allen Anlagen ein monotones dauerhaftes Summen vernehmbar ist. Eine hohe Wertung ist dennoch möglich, da die Anlagen zur Windenergie generell eine niedrige Lautstärkenentwicklung vorzuweisen haben. Insgesamt fällt auf, dass diese sehr leise ist und nur in der Nähe des Windparks spürbar wahrgenommen wird. Die Windenergieanlagen des Kirtorfer Windparks vermittelten bei der Begehung eine höhere Lautstärke als die Windräder des benachbarten Windparks. Erbenhausen wurde dementsprechend mit 4 Punkten etwas besser als Kirtorf bewertet, sodass hier ein Teilnutzwert von 40 Punkten entsteht. Für den Windpark Kirtorf wurden 3 Punkte vergeben, da aufgrund möglicher Windströmungen und der Nähe zu einem Kirtorfer Wohngebiet die Wahrscheinlichkeit größer ist, die Anlagen akustisch wahrzunehmen. Somit erhält das Kriterium *Lärmbelastung* für den Windpark Kirtorf einen Teilnutzwert von 30.

Der nächste Faktor zur Bewertung des Gesamtnutzwertes der Anlagen ist das *Landschaftsbild*. Dies wird mit niedrigen 5 Punkten gewichtet, da in der Region einige weitere sichtbare Windparks bestehen und die untersuchten Gebiete sich somit in das vorherrschende Landschaftsbild integrieren.

Der Windpark Erbenhausen ist für alle Gemeinden aus weiterer Entfernung zu sehen. Im Ort Erbenhausen ist der Windpark nicht sichtbar. Aus diesem Grund wird der Windpark hier mit 3 von 5 Punkten bewertet, sodass ein Teilnutzwert von 15 Punkten vorhanden ist. Die Windenergieanlagen des Windparks Kirtorf sind aus dem Umland ebenfalls von weitem zu sehen. Darüber hinaus sind die Anlagen aus vielen Teilen Kirtorfs deutlich sichtbar und dementsprechend sehr präsent in vielen Teilen der Stadt. Somit ist an dieser Stelle eine schwache Wertung mit 2 Punkten zu begründen, sodass das Landschaftsbild in Kirtorf insgesamt 10 Punkte bekommt.

Das folgende Kriterium mit einer Gewichtung von 10 ist der *Umweltschutz*. Beide Windparks sind auf einer freien Fläche am Rande des Waldes gelegen. Somit mussten für die Errichtung und den weiterführenden Betrieb keine Bäume gefällt werden. Darüber hinaus ist die Flächenversiegelung aufgrund der überschaubaren Größe der Standflächen sehr gering. Negativ ist, wie bei jeder Windenergieanlage, die Gefahr für die avifaunistische Bedeutung zu bewerten. Vögel und Fledermäuse sind insbesondere von der Gefahr bedroht, von den Rotoren verletzt oder getötet zu werden. Die Bewertungen fallen an dieser Stelle nur durchschnittlich mit jeweils 3 Punkten für die Windparks aus, da es keine Aspekte gibt, welche die Windparks in besonders positiver oder negativer Weise hervorheben. Somit ergibt sich für beide Windparks ein Teilnutzwert von 30 Punkten.

Das Kriterium *Windgeschwindigkeit* ist von besonderer Bedeutung für die Ansiedlung von Windenergieanlagen. Die beschriebenen Windparks liegen deutlich erhöht auf einem Hügel und sind der

Windrichtung in ihrer Ausrichtung angepasst. Zusätzlich besteht die Wahrscheinlichkeit, dass der Wind durch die natürliche Begrenzung der Wälder kanalisiert wird und verstärkt über diese Fläche weht. An ausgewählten Standorten in hessischen Mittelgebirgen wurden in 10 m Höhe Windgeschwindigkeiten von bis zu 5 m/s gemessen (vgl. HESSENENERGIE B, S. 4 – 5). Dies ist für kleinere Anlagen, wie sie im untersuchten Gebiet vorzufinden sind, ein sehr guter Richtwert, an dem sich orientiert werden kann. Der Stromertrag der Anlagen steigt mit der dritten Potenz zur Windgeschwindigkeit. Dies bedeutet, dass die doppelte Windgeschwindigkeit der achtfachen Energie entspricht. Die dreifache Windgeschwindigkeit entspricht somit der 27-fachen Energie (vgl. REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßen 2012, S. 6).

Insgesamt wurde die Windgeschwindigkeit in beiden Parks mit 4 Punkten versehen, sodass beide Windparks 80 Punkte in dieser Kategorie erreichen. Diese Bewertung resultiert aus der geographischen Lage des Standortes der Anlagen sowie dem persönlichen Eindruck, der bei der Begehung vor Ort entstanden ist.

Das abschließende Kriterium *Flächenverbrauch* bewertet die betroffenen Flächen bei Errichtung und Betrieb der Windenergieanlagen. Die Windräder als solche benötigen eine sehr geringe Grundfläche an ihrem Standort. Bei großen Windparks besteht die Möglichkeit, dass aufgrund der Vielzahl der vorhandenen Anlagen, die freiliegenden Flächen nicht weiter landwirtschaftlich genutzt werden können. Dies ist in den Windparks Erbenhausen und Kirtorf nicht der Fall. Die jeweils drei Windräder nutzen ausschließlich kleine Standortflächen am Boden. Die Flächen zwischen den einzelnen Energieerzeugern werden landwirtschaftlich genutzt, sodass der Windpark einen äußerst niedrigen Flächenverbrauch vorweisen kann. Durch die gemeinsame Nutzung einer Feldfläche für zwei Windparks konnten die geringen Auswirkungen noch weiter reduziert werden. Eine Ansiedlung auf zwei getrennten Flächen würde möglicher Weise ebenfalls eine Beeinflussung dieser beiden Flächen bedeuten. Durch den Ausbau von zwei Infrastrukturen käme es zu weiter reichenden Eingriffen in die Natur. Die gemeinsame Flächennutzung hat somit nicht nur einen positiven Einfluss auf den Flächenverbrauch, sondern auch auf das bereits beschriebene Kriterium des *Umweltschutzes*. Aus diesem Grunde wurden beide Gebiete mit dem maximalen Zielerreichungsgrad von 5 Punkten bewertet. Bei einer Gewichtung von 10 Punkten ergibt das für beide Windparks einen Teilnutzen von jeweils 50 Punkten.

Zusammenfassend kann für die Nutzwertanalyse konstatiert werden, dass in Anbetracht der beschriebenen Kriterien, der Windpark Erbenhausen einen höheren Nutzen erzielt, als der direkt angrenzende Windpark Kirtorf. Erbenhausen erreicht einen Gesamtnutzwert von 390 Punkten, während Kirtorf 330 Zähler aufweist. Diese eindeutige Differenz resultiert insbesondere aus den Gewichtsunterschieden der starken Kriterien *Siedlungsnähe vermeiden* und *Nachhaltigkeit*. Auffällig ist, dass der Windpark Kirtorf in keiner Kategorie dem Windpark Erbenhausen überlegen ist und maximal eine Punktgleichheit erreichen kann.

5.3.4 Sensitivitätsanalyse

Während in der ursprünglichen Nutzwertanalyse insbesondere das Kriterium der *Nachhaltigkeit* im Vordergrund steht, soll mit der durchgeföhrten Sensitivitätsanalyse der Schwerpunkt auf einen anderen Aspekt gelegt werden. Unter Berücksichtigung der Zielsetzung des Vogelsbergkreises, den Vogelsberg für

Tourismus attraktiv zu gestalten, wurden Kriterien, welche hierzu entscheidend beitragen können stärker gewichtet. Abbildung 38 veranschaulicht die Veränderungen der Gewichtung.

Abbildung 38 Sensitivitätsanalyse der Windparks Erbenhausen und Kirtorf

Kriterien	Gewichtung	Zieler- reichungsgrad	Teilnutzwert	Zieler- reichungsgrad	Teilnutzwert
		Erbenhausen	Erbenhausen	Kirtorf	Kirtorf
<i>Siedlungsnähe vermeiden</i>	15	5	75	4	60
<i>Lärmbelastung</i>	20	4	80	3	60
<i>Landschaftsbild</i>	20	3	60	2	40
<i>Umweltschutz</i>	15	3	45	3	45
<i>Nachhaltigkeit</i>	10	3	30	2	20
<i>Windgeschwindigkeit</i>	10	4	40	4	40
<i>Flächenverbrauch</i>	10	5	50	5	50
Gesamtnutzwert	100	27	380	23	315

Zentrales Kriterium der nun durchgeführten Analyse stellt die Beeinträchtigung des *Landschaftsbildes* dar. Insbesondere im Wandertourismus stellt ein weitläufiger Blick mit entsprechendem Landschaftsbild einen wichtigen Faktor dar. Ebenfalls stark gewichtet wurden die Kriterien *der Lärmbelastung*, *Siedlungsnähe vermeiden* sowie der *Umweltschutz*. Das Kriterium *Siedlungsnähe vermeiden* ist das einzige Kriterium, welches sowohl in der ursprünglichen Untersuchung, als auch in der Sensitivitätsanalyse stark gewichtet wurde. Während in der Analyse mit Schwerpunkt auf den Bereich *Nachhaltigkeit* die Lebensqualität der einheimischen Bevölkerung als Basis für eine starke Gewichtung herangezogen wurde, kann nun entsprechend die Erholung vor Ort durch Touristen als elementar angesehen werden. Die *Lärmbelastigung* wird stärker gewichtet, da unter dem neuen Blickfeld verstärkt die Nutzung von Feldwegen durch Wanderer oder Radfahrer anzunehmen ist. Daher kommt der Berücksichtigung im Kriterium *Siedlungsnähe vermeiden* eine geringere Bedeutung zu, als noch in der Ausgangsuntersuchung der Nutzwertanalyse. Die Tatsache, dass der Windpark Erbenhausen bereits im Vorfeld in allen Kriterien einen höheren Zielerfüllungsgrad aufweisen konnte als der Kirtorfer Windpark, spiegelt sich im Endergebnis wider. Auch unter einer veränderten Gewichtung schneidet er erneut besser ab als der Windpark in Kirtorf. Das Verhältnis der beiden Windparks bleibt dementsprechend nahezu gleich.

5.3.5 Fazit

Die Ergebnisse der beiden durchgeführten und zuvor beschriebenen Analysen zeigen, dass zwei unmittelbar benachbarte Windparks, die auf den ersten Blick wie ein einziger Windpark wahrgenommen werden, dennoch deutlich voneinander abweichen können. Entscheidender Faktor hierbei ist die topographische Lage. In beiden Untersuchungen wurde der Faktor der Siedlungsnähe stark gewichtet, in der Sensitivitätsanalyse zusätzlich das Landschaftsbild. Der Vorteil des Windparks Erbenhausen liegt hier in der Tallage des Ortes sowie des kleinen Waldes, welcher sich zwischen Ort und Windpark befindet. Von Kirrorf aus fehlt ein solcher natürlicher Blickfang. Durch die Tallage kann auch hier die Siedlungsnähe gering gehalten werden, der Windpark ist aber dennoch aus vielen Teilen des Ortes deutlich zu erkennen (vgl. Abschnitt 5.3.3). Die Vermeidung der Siedlungsnähe, welche für beide Windparks gut bis sehr gut gewertet wurde, kann hier durch diesen Aspekt eine entscheidende Rolle für die Beurteilung der Anlagen einnehmen.

5.4 Kirchhain (Richardt / Dall)

5.4.1 Die Gemeinde Kirchhain

Die Gemeinde Kirchhain ist am Nordrand des Amöneburger Beckens gelegen. Sie ist Teil des Landkreises Marburg-Biedenkopf in Hessen und wird unterteilt in die Kernstadt Kirchhain sowie die zwölf Stadtteile Anzefahr, Betziesdorf, Burgholz, Emsdorf, Großseelheim, Himmelsberg, Kleinseelheim, Langenstein, Niederwald, Schönbach, Sindersfeld und Stauseebach. Insgesamt umfasst Kirchhain eine Fläche von rund 91 km² mit knapp 17.000 Einwohnern, wobei die Hälfte derer in der Kernstadt und die andere Hälfte außerhalb wohnt (Magistrat der Stadt Kirchhain, 2011).

Abbildung 39 Gemeinde Kirchhain



Quelle: ABO Wind AG (2011)

Bisher gibt es in der Gemeinde Kirchhain keine Windkraftanlagen, obwohl Windgeschwindigkeiten bis zu 6,5 m/s den Ausbau dieser möglich machen (TÜV SÜD, 2011). Im vergangenen Jahr begann die Firma ABO Wind AG insgesamt sieben 200 m hohe Anlagen im Gemeinegebiet zu planen. Fünf davon sollen im Gebiet der Emsdorfer Höhe und zwei weitere nördlich des Stadtteils Sindersfeld stehen. Ob diese tatsächlich errichtet werden ist noch unklar.

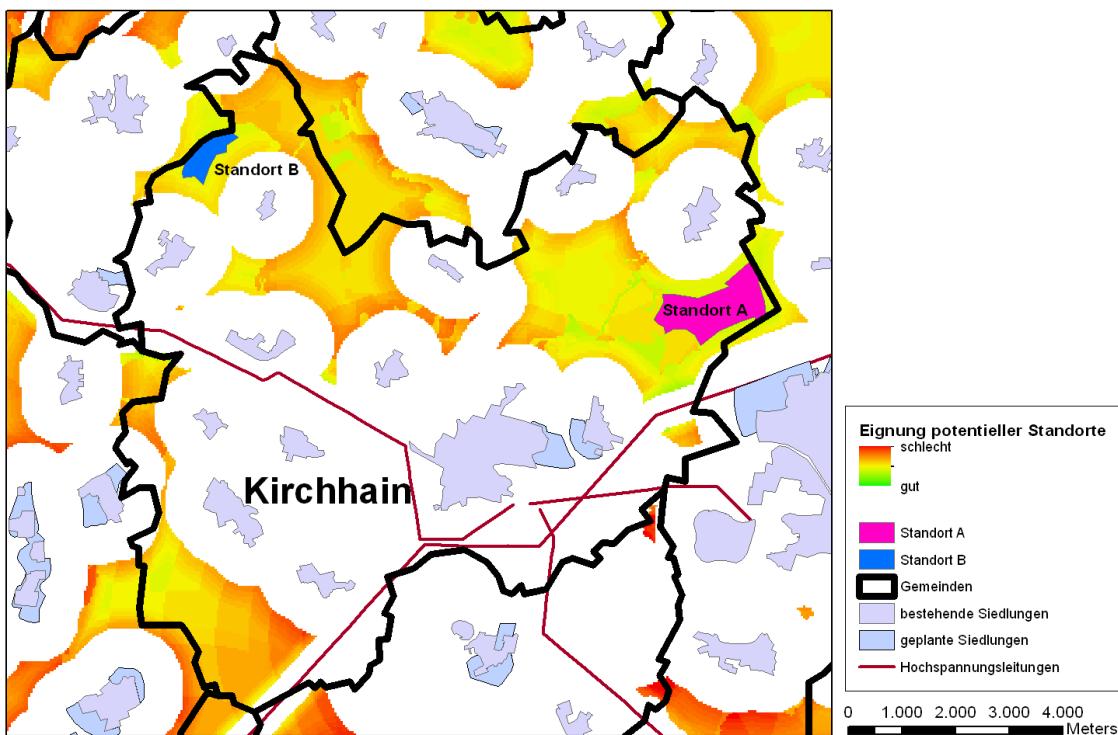
5.4.2 Potentielle Standorte in der Gemeinde Kirchhain

In Kirchhain gibt es verschiedene mögliche Standorte zur Errichtung von Windkraftanlagen. Durch eine Multikriterienanalyse mit GIS reduzierte sich die Anzahl der Standorte auf vorrangig zwei Gebiete. Diese sind in der untenstehenden Karte mit Standort A und Standort B gekennzeichnet. Standort A ist an der östlichen Grenze Kirchhains zu Stadtallendorf gelegen. Im Norden liegt der Ort Emsdorf und im Südwesten Langenstein. Südöstlich liegt die Stadt Stadtallendorf.

Standort B hingegen liegt am westlichen Rand an Cölbe grenzend. Im Südosten liegt Sindersfeld, im Süden Betziesdorf und im Nordwesten Schönstadt, welches zu Cölbe gehört.

Diese beiden Standorte unterscheiden sich von denen, die die ABO Wind AG als Vorranggebiete deklariert hat; dies liegt vermutlich an dem Einsatz verschiedener Kriterien und der Bewertung derer.

Abbildung 40 Eignung potentieller Standorte für Windkraftanlagen in der Gemeinde Kirchhain



Quelle: Eigene Darstellung

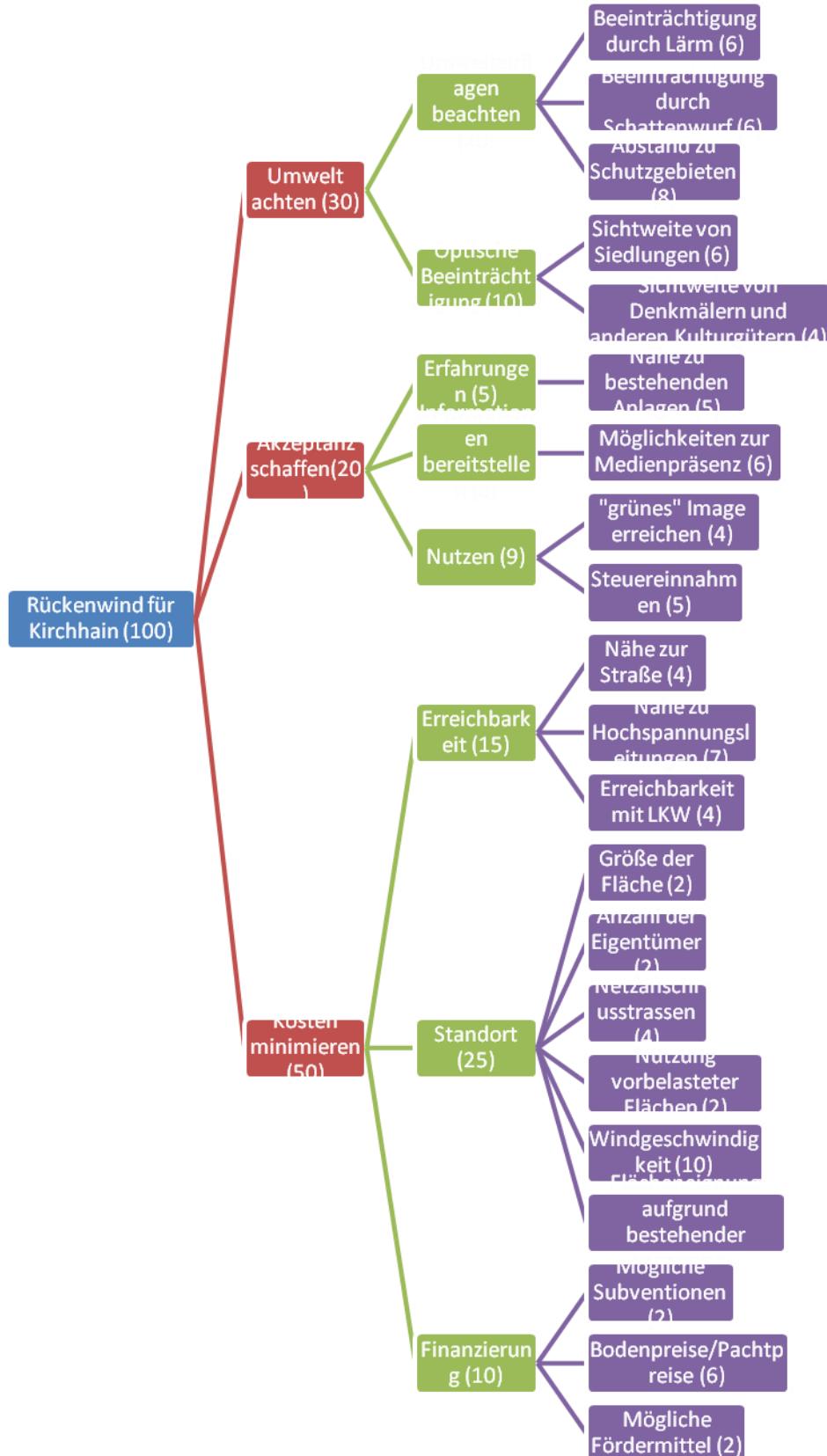
Standort A ist an der östlichen Grenze Kirchhains zu Stadtallendorf gelegen. Im Norden liegt der Ort Emsdorf und im Südwesten Langenstein. Südöstlich liegt die Stadt Stadtallendorf.

Standort B hingegen liegt am westlichen Rand an Cölbe grenzend. Im Südosten liegt Sindersfeld, im Süden Betziesdorf und im Nordwesten Schönstadt, welches zu Cölbe gehört.

Diese beiden Standorte unterscheiden sich von denen, die die ABO Wind AG als Vorranggebiete deklariert hat; dies liegt vermutlich an dem Einsatz verschiedener Kriterien und der Bewertung derer.

5.4.3 Zielsystem

Abbildung 41 Zielsystem Kirchhain



5.4.4 Nutzwertanalyse: Kriterien

Zur Analyse und zum Vergleich der beiden Standorte sind folgende Kriterien und deren Zielgewichte gewählt worden (vgl. Abb. 42). Die Kriterien ergaben sich wie bei der Nutzwertanalyse üblich aus dem Zielsystem heraus. Die Summe aller Zielgewichte ergibt in dem gewählten Zielsystem 100, wobei die zu einem Oberziel gehörenden Unterziele summiert die Gewichtung des Oberziels ergeben. Die drei Oberziele sind „Akzeptanz schaffen“, „Kosten minimieren“ und „Umwelt achten“. Dabei ist die Kostenminimierung das wichtigste Oberziel mit 50 Punkten, gefolgt von „Umwelt achten“ mit 30 und „Akzeptanz schaffen“ mit 20 Punkten. Das wichtigste Kriterium ist mit 10 Punkten die Windgeschwindigkeit. Es folgt der Abstand zu den Naturschutzgebieten und auch die Nähe zu den Hochspannungsleitungen. Als am wenigsten wichtig werden Größe der Fläche, Anzahl der Eigentümer und möglich Subventionen und Fördermittel erachtet, da Fördermittel und Subventionen sich in den beiden Standorten nicht großartig unterscheiden. Eine kleine Anzahl von Eigentümern erleichtert zwar den Bau, stellt jedoch auch bei einer großen Anzahl kein unüberwindbares Hindernis dar.

Abbildung 42 Kriterien und Zielgewichte

Kriterium	Zielgewicht
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Lärm	6
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Schattenwurf	6
Abstand zu Schutzgebieten	8
möglichst große Sichtweite von Siedlungen	6
Sichtweite von Denkmälern und anderen Kulturgütern	4
Nähe zu Straßen	4
Nähe zu Hochspannungsleitungen	7
Erreichbarkeit mit LKW	4
Größe der Fläche	2
Anzahl der Eigentümer	2
Netzanschlusstrasse	4
Nutzung vorbelasteter Flächen	2
Windgeschwindigkeiten	10
Flächeneignung aufgrund bestehender Nutzung	5
Mögliche Subventionen	2
Bodenpreise/Pachtpreise	6
Mögliche Fördermittel	2
Nähe zu bestehenden Anlagen	5
Möglichkeiten zur Medienpräsenz	6
"grünes" Image erreichen	4
Steuereinnahmen generieren	4

Quelle: Eigene Darstellung

5.4.5 Nutzwertanalyse: Standort A

Standort A ist der größere der beiden verglichenen Standorte. Daher bietet er mehr Fläche, auf der Windkraftanlagen errichtet werden können. Wie in Abbildung 40 ersichtlich, ist das Gebiet langgestreckt

und bietet so mehr Möglichkeiten die Windkraftanlagen so zu platzieren, dass sie die umliegenden Ortschaften nicht durch Lärm beeinträchtigen. Das Kriterium „möglichst geringe Beeinträchtigung durch Schattenwurf“ bekommt nicht die beste Note, da der Ort Erksdorf bei Sonnenuntergang, wenn die Schatten länger werden, im Schattenwurfradius liegt. Anders sieht dies beim Abstand zu Schutzgebieten aus. Da keine Schutzgebiete in der Nähe liegen bekommt der Standort A hier die beste Note.

Abbildung 43 Ausschnitt aus der Nutzwertanalyse

Kriterium	Zielgewicht	Standort A	
		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Lärm	6	3	18
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Schattenwurf	6	4	24
Abstand zu Schutzgebieten	8	5	40
möglichst große Sichtweite von Siedlungen	6	4	24
Sichtweite von Denkmälern und anderen Kulturgütern	4	3	12
Nähe zu Straßen	4	2	8
Nähe zu Hochspannungsleitungen	7	3	21
Erreichbarkeit mit LKW	4	4	16
Größe der Fläche	2	5	10
Anzahl der Eigentümer	2	0	0
Netzanschlusstrasse	4	5	20
Nutzung vorbelasteter Flächen	2	1	2
Windgeschwindigkeiten	10	2	20
Flächeneignung aufgrund bestehender Nutzung	5	5	25
Mögliche Subventionen	2	5	10
Bodenpreise/Pachtpreise	6	0	0
Mögliche Fördermittel	2	0	0
Nähe zu bestehenden Anlagen	5	4	20
Möglichkeiten zur Medienpräsenz	6	5	30
„grünes“ Image erreichen	4	5	20
Steuereinnahmen generieren	4	5	20
Quelle: Eigene Darstellung		Nutzwert	340

Auch bei der Sichtweite von Siedlungen spielt die Platzierung auf dem großen Standort wieder eine Rolle. Wie auf Abbildung 40 ersichtlich können die Anlagen so platziert werden, dass sie kaum in Sichtweite zu Siedlungen liegen. Da Standort A näher an der Amöneburg dran liegt, als Standort B beeinträchtigt eine Windkraftanlage auf Standort A den Blick auf oder von den Kulturgütern oder Denkmälern mehr als eine Windkraftanlage auf Standort B. Die Sichtbarkeit der Anlagen hängt jedoch sehr mit der Höhe der geplanten Anlagen zusammen.

Der Standort A liegt im Vergleich zum Standort B sehr ungünstig, wenn man sich die Lage zu Straßen und Hochspannungsleitungen betrachtet. Daher bekommt die Nähe zu Straßen nur eine schlechte Note und die Nähe zu Hochspannungsleitungen eine befriedigende Note. Von der Straße aus ist der potentielle Standort jedoch relativ gut mit dem LKW für die Errichtung oder die Wartung zu erreichen. Die Höchstnote bekommt das Kriterium „Größe der Fläche“, da der Standort mit 153,8 ha groß genug ist, um mehrere Windkraftanlagen zu errichten. Wem die Fläche jedoch gehört und ob es ein oder mehrere Eigentümer gibt, war nicht erfahrbar. Jedoch wäre es einfacher für die Planung, wenn das Gebiet einem oder höchstens zwei

Eigentümern gehören würde, da die Verhandlungen über Pacht oder Kaufpreis so viel einfacher und schneller gestaltet werden könnten.

Der Verlauf der Netzanschlusstrasse bekommt ebenfalls die Höchstnote, da keinerlei Hindernisse, wie etwa Wald, Bäche oder Autobahnen, den Verlauf bzw. den Bau stören würden. Die schlechteste Note bekommt hingegen das Kriterium „Nutzung vorbelasteter Flächen“, da in der Nähe weder eine andere Windkraftanlage steht, noch das Gebiet vorher anderweitig durch z.B. industrielle Nutzung vorbelastet war. Die Fläche des Standorts A ist jedoch sehr gut auf Grund ihrer aktuellen Nutzung geeignet, da dort lediglich Landwirtschaft betrieben wird. Folglich würde die Errichtung wesentlich einfacher, da nicht erst Waldflächen gerodet werden müssten.

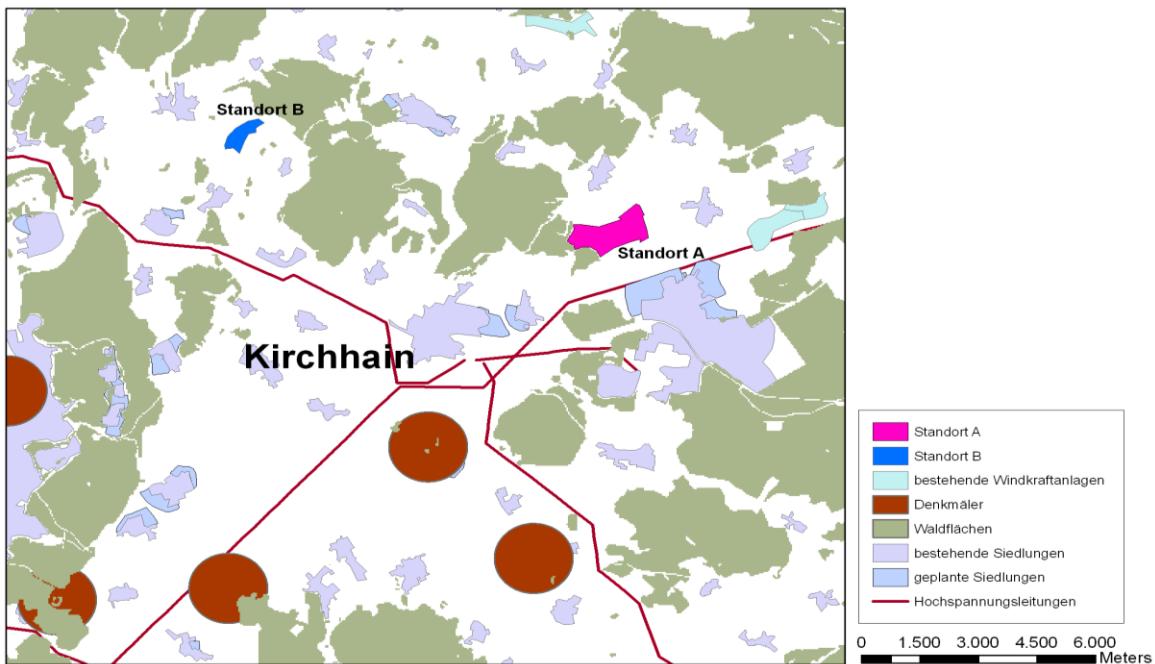
Auf Grund herrschender Windgeschwindigkeiten ist das Gebiet des Standorts A nur schlecht für eine Bebauung mit Windkraftanlagen geeignet. Für Windkraftanlagen gibt es bundesweite Subventionen, so dass beide Standorte somit die Höchstnote erhalten. Für die Kriterien „mögliche Fördermittel“ und „Bodenpreise/Pachtpreise“ können leider keine genaueren Angaben gemacht werden, so dass keine Benotung möglich ist.

In der Nähe von Standort A gibt es schon bestehende Windkraftanlagen zwischen Erksdorf und Neustadt. Deshalb wird die Akzeptanz für neuere Anlagen größer sein, als wenn es noch keine Anlagen gäbe. Daher bekommt dieses Kriterium eine gute Note.

Für die restlichen Kriterien wurden die Bestnote vergeben. Die Möglichkeit zur Medienpräsenz ist dort gegeben, da es ein lokales Mitteilungsblatt, eine Tageszeitung und eine Internetpräsenz der Gemeinde Kirchhain gibt. Die Errichtung einer Windkraftanlage führt dazu, dass das Image der Gemeinde Kirchhain ein wenig grüner wird. Daher wird dieses Kriterium bei beiden Standorten mit der Bestnote bewertet.

Auch das Kriterium „Steuereinnahmen generieren“ wird erfüllt und bekommt die Bestnote, da Gewerbeeinnahmen und Umsatzsteuer eingenommen werden könnten.

Abbildung 44 Standorte und Umgebung



Quelle: Eigene Darstellung

5.4.6 Nutzwertanalyse: Standort B

Standort B kommt im insgesamt auf einen Wert von 340 Punkten. Dieser setzt sich zusammen aus den Kriterien, deren Gewichtung und den Zielerfüllungsgraden. In Abbildung 45. sind die Zielerfüllungsgrade für alle Kriterien abzulesen. Im Folgenden wird kurz auf die einzelnen Kriterien eingegangen und der Zielerfüllungsgrad begründet.

Windkraftanlagen verursachen Lärm bzw. wahrnehmbare Geräusche bis zu 2000 m Entfernung (CLAUEN, 2001). Da der Wind zu 80% aus Westen weht, ist in Standort B besonders der Ort Sindersfeld betroffen. Doch auch Schönstadt und Betziesdorf liegen zum Teil innerhalb dieses 2-km-Radii. Im Gegensatz dazu stellt der Schattenwurf an diesem Standort kein Problem dar, fast ebenso wie der Abstand zu Schutzgebieten. Zwar ist Wald im Nordosten, jedoch ist dieser nicht als Naturschutzgebiet ausgeschrieben. Da Standort B in einem Tal liegt, wären die Windkraftanlagen von weiter oben gut zu sehen. Weil diese die Menschen zumeist nicht stören oder so weit weg sind, dass sie auf die Entfernung nicht landschaftsprägend wirken, liegt Standort B daher im befriedigenden Bereich. Das gleiche gilt für die Sichtweite von Denkmälern und anderen Kulturgütern. Als wichtigstes Beispiel in Kirchhain ist hier die Amöneburg zu nennen. Die Aussicht von dieser wird von Windkraftanlagen an Standort B gar nicht beeinträchtigt.

Die Menschen in Kirchhain haben wenig bis gar keine Erfahrung mit bestehenden Anlagen und so muss die Akzeptanz für die Nutzung von Wind erst geschaffen werden. Um Akzeptanz zu schaffen, ist es nötig, Informationsabende zu veranstalten und generell Informationen bereit zu stellen. Dafür ist eine Zeitung nötig und eine Homepage, daher ist das Kriterium der Medienpräsenz in Kirchhain voll erfüllt. Was bei

dem Bau einer jeden Windkraftanlage erlangt wird, ist ein „grünes“ Image, die Vorstellung die Gemeinde handle im Interesse der Nachhaltigkeit und zukunftsorientiert. Dies ist daher auch bei Standort B gegeben. Der Nutzen durch Steuereinnahmen ist ebenfalls gegeben, da bereits durch den Bau einer Anlage Steuern eingenommen werden.

Standort B ist optimal in der Nähe der A3 gelegen, die an Schönstadt vorbei führt. Von dort führt nach Betziesdorf die L3089 und von dort nach Sinderfeld die K9. Lediglich der Weg von von der Landstraße zu dem eigentlichen Standort stellt für die Anfahrt mit LKW ein Hindernis dar, weshalb Standort B für „Nähe zu Straße“ zwar 5 Punkte erhält, aber für „Anfahrt mit dem LKW“ nur 3. Laut des Regionalplans in Mittelhessen kann eine Windkraftanlage nur auf einer Fläche von mindestens 18 ha errichtet werden; dieses Kriterium erfüllt Standort B ohne Probleme und lässt auch die Möglichkeit zur Errichtung mehrerer Anlagen. Ebenso ist die Fläche bestens geeignet aufgrund der bestehenden Nutzung, denn es handelt sich hierbei um Felder und Äcker und nicht um Wald, sodass der Bau einer Anlage erheblich vereinfacht würde. Leider können jedoch keine vorbelasteten Flächen, wie ehemalige Fabrikgelände oder Standorte nahe bestehender Anlagen bebaut werden. Bei den Kriterien „Netzanschlusstrassen“ und „Windgeschwindigkeit“ bewegt sich Standort B im mittleren Bereich, während zu der Anzahl der Eigentümer leider keine Angabe gemacht werden kann. Leider können zu Boden- und Pachtpreisen keine Angaben gemacht werden und ebenso wenig zu Fördermitteln, die sicherlich erhalten werden, aber unklar ist in welcher Höhe. Ähnliches gilt für die Subventionen, jedoch werden diese auf Bundesebene geregelt und sind somit festgesetzt. Das heißt, das Kriterium „Subventionen“ wird voll erfüllt.

Abbildung 45 Ausschnitt aus der Nutzwertanalyse

Kriterium	Zielgewicht	Standort B	
		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Lärm	6	2	12
möglichst geringe Beeinträchtigung durch Schattenwurf	6	5	30
Abstand zu Schutzgebieten	8	4	32
möglichst große Sichtweite von Siedlungen	6	3	18
Sichtweite von Denkmälern und anderen Kulturgütern	4	4	16
Nähe zu Straßen	4	5	20
Nähe zu Hochspannungsleitungen	7	5	35
Erreichbarkeit mit LKW	4	3	12
Größe der Fläche	2	3	6
Anzahl der Eigentümer	2	0	0
Netzanschlussstrasse	4	3	12
Nutzung vorbelasteter Flächen	2	1	2
Windgeschwindigkeiten	10	3	30
Flächeneignung aufgrund bestehender Nutzung	5	5	25
Mögliche Subventionen	2	5	10
Bodenpreise/Pachtpreise	6	0	0
Mögliche Fördermittel	2	0	0
Nähe zu bestehenden Anlagen	5	2	10
Möglichkeiten zur Medienpräsenz	6	5	30
„grünes“ Image erreichen	4	5	20
Steuereinnahmen generieren	4	5	20
		Nutzwert	340

Quelle: Eigene Darstellung

5.4.7 Fazit

Die Nutzwertanalyse der ersten Generation hat ergeben, dass beide Standorte einen Gesamtnutzwert von 340 haben. Das hieße, dass keiner der beiden Standorte besser als der andere für die Errichtung einer Windkraftanlage geeignet wäre. Dabei muss man jedoch die von uns vorgenommene Gewichtung der Ziele und Kriterien im Auge behalten. Wenn man jetzt den Naturschutz im Vergleich mit den Kosten doch höher gewichtet, kann ein anderes Ergebnis herauskommen. Je nachdem für wen die Nutzwertanalyse erstellt wurde könnte man auch noch den ein oder anderen Zielerreichungsgrad oder Gewichtung ändern um das gewünschte Ergebnis zu bekommen.

Man könnte sich bei diesem Gleichstand auch anschauen, welches Oberziel uns am wichtigsten war. Das war in unserem Fall „Kosten minimieren“. Der Teilnutzen dieses Oberziels (die summierten Teilnutzen der aus dem Ober- bzw. Unterziel abgeleiteten Kriterien) beträgt bei Standort A 132 und bei Standort B 152. Folglich könnte man sich für Standort B entscheiden.

5.5 Hohenahr Einleitung (Dietrich)

Durch den Druck des immer stärker voranschreitenden Klimawandels, rückt eine effiziente und umweltbewusste Energiepolitik zunehmend in den Vordergrund. Seit dem Energiegipfel am 6. April 2011 stehen für das Bundesland Hessen in Bezug auf die Energiewende genau formulierte Richtlinien fest. Bis 2050 sollen nahezu 100 Prozent des Endenergieverbrauchs bei Strom und Wärme durch erneuerbare Energien gedeckt werden (vgl. ENERGIEGIPFEL 2011). Bereits drei Jahre zuvor wurden von der Gemeindevertretung Hohenahr eigene Zielsetzungen beschlossen. Nicht nur 20% des Energieverbrauches soll bis 2020 aus regenerativen Energiequellen erzeugt, sondern auch der Energieverbrauch um 20% gesenkt und die Energieeffizienz um 20% gesteigert werden (vgl. HOHENahr 2012).

Das Folgende 5. Kapitel beschäftigt sich vorerst mit der Vorstellung der Gemeinde Hohenahr. Fertiggestellte sowie geplante Projekte im Bereich der Energiewende werden näher erläutert. Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Windpark im Süden der Gemeinde, der sich aktuell in der letzten Bauphase befindet. Abschließend geht es um die Durchführung einer Nutzwertanalyse. Hierbei werden zwei Standorte mit einander verglichen, um dann resultierend zu bestätigen, ob der effektivste Standort für den aktuellen Bau des Windparks gewählt wurde.

5.5.1 Ausgangssituation Hohenahr (Friedericke Dietrich)

Eines der 2008 gesetzten Ziele des Gemeinderats Hohenahr, wird nach der Inbetriebnahme des Windparks, in wenigen Monaten, um mehr als das 17-fache erfüllt sein. „Wir erzeugen in unsere Gemeinde [...] dreieinhalbmal mehr umweltfreundliche Energie, als bei uns verbraucht wird“ (PRESSE BOX 2012). Damit ist die Gemeinde Hohenahr auf dem Weg der Energiewende ihren Nachbargemeinden einen bedeutenden Schritt voraus. Gelegen im Osten des Lahn-Dill-Kreises, mit einer Fläche von $45,7 \text{ km}^2$ und 4.824 Einwohner, ist sie ein perfektes Beispiel, wenn es sich um Projekte im Bereich erneuerbaren Energien handelt (vgl. WIKIPEDIA 2012). Im Dezember 2011 wurde erst der Solarpark am Hungerberg, nahe Erda, in Betrieb genommen. Die Fläche des ehemaligen genutzten Tanklagers der North Atlantic Treaty Organization (NATO) umfasst rund acht Hektar mit 17.400 Solarmodulen. Bei einem Jahresstromertrag von ca. 3,68 Millionen Kilowattstunden, ist die Versorgung von 1.100 Einfamilienhäusern gesichert. Gleichzeitig kommt es durch die umweltfreundliche und klimaneutrale Stromerzeugung aus Sonnenenergie zu einer Kohlendioxideinsparung von etwa 2,3 Millionen Kilogramm pro Jahr. Insgesamt kostete der Solarpark acht Millionen Euro und wurde von sieben Investoren aus der Umgebung finanziert. Mit einem Tag der offenen Tür und weiteren Informationsangeboten, sowie dem Café „Solaris“ vor Ort, wurden zahlreiche Besucher und Interessenten angelockt. Ziel war es die Bevölkerung auf das Thema erneuerbare Energien aufmerksam zu machen und in Projekte und Pläne miteinzubeziehen (vgl. MY HEIMAT 2012).

Abbildung 46 Solarpark Erda



An diesem intensiven Informationsaustausch und der Chance zur aktiven Beteiligung zwischen Bürgern und Verantwortlichen der Planung und Umsetzung, wurde auch von Anfang an bei dem Bau des Windparks festgehalten. Bereits im April 2010 übernahm das in Wiesbaden ansässige Unternehmen ABO Wind die Planung des Windparks. Fast das gesamte erste Jahr ging es um die Erstellung von Gutachten, die bestätigten sollten, dass mit dem Bau eines Windparks keinerlei geschützter Naturraum oder aber sogar ein Tierreich gefährdet sein würde. Im Juni 2011 folgte die Genehmigung durch das Regierungspräsidium Gießen, sodass mit vorerst weiteren Planungen und dem darauffolgenden Bau begonnen werden konnte. Noch vor dem eigentlichen Baubeginn im März 2012 verkaufte ABO Wind den Windpark an den regionalen Energieversorger Mainova aus Frankfurt a.M., wobei die technische Betriebsführung nicht übernommen wurde. Mittlerweile gehört ein Siebtel des Windparks der Energiegenossenschaft Lahn-Dill-Bergland Süd eG, die hauptsächlich der Bürgerinformationsversorgung und –beteiligung dient. Da der Bau einer Windanlage gewisse große Gerätschaften benötigt und es sich in Hohenahr um einen Waldstandort handelt, musste erst mal genügend Platz geschaffen werden. Durch die Nutzung von Wildäckern, die frei von Bäumen sind, wurde versucht den Eingriff in die Natur minimal zu halten. Insgesamt mussten 3,5 Hektar gerodet werden, wobei 1,5 Hektar an gleicher Stelle und die restlichen 2 Hektar an anderer Stelle in Hohenahr aufgeforstet werden. Weitere Ausgleichsmaßnahmen beinhalteten beispielsweise den Bau von Nistkästen für Vögel oder Fledermäuse. Im April 2012 ging es mit dem Bau der Fundamente los. Wie geplant stehen mittlerweile sieben Windanlagen des Typs Nordex N-117 im Altenberger Wald; aktuell werden die Rotoren montiert. Im Herbst sollen die Windanlagen angeschlossen und der erzeugte Strom in die rund acht Kilometer entfernte Schaltstation in Aßlar eingespeist werden. Leider kann der erzeugte Strom nicht von der Region selbst verbraucht werden, da Hohenahr, wie jede andere Gemeinde auch, über kein eigenes Stromnetz verfügt, denn das gibt die Infrastruktur nicht her. Da im gewählten keine überdurchschnittlichen Windstärken zu finden und mit jedem Meter, den die Windanlage an Höhe mehr aufweist, der Ertrag um 1% steigt, ragt allein der Turm der sieben Anlagen 140m in die Höhe. Auf ihm wird der Rotor montiert mit einem Durchmesser von 117m, sodass die Windkraftanlagen eine gesamte Höhe von 198,5m erreichen und in Zukunft den höchsten Punkt in der Gemeinde Hohenahr darstellen. Laut Prognosen wird der gesamte Windpark eine Jahresleistung von 44

Modul Bewertungsmethoden: Zielsystem Nutzwertanalyse
Hohenahr (Dietrich / Geier / Keller)

Millionen Kilowattstunden produzieren, welches einem Energieverbrauch von ca. 12.500 Haushalten entspricht. Da der die einzelnen Anlagen mehr als 1000m von den nächsten Siedlungen entfernt stehen, ist gewährleistet, dass keine Lärmbelästigung oder Schatteneinfall auf die Bewohner zukommen wird. Diese vorschriftsgemäße Berücksichtigung führt dazu, dass die Bewohner Hohenahrs durchweg positiv und mit großem Interesse den Bau des Windparks begrüßen. (vgl. MAINOVA 2012) Darüberhinaus ist es sogar ein großer Anziehungspunkt geworden, der bei gutem Wetter bis zu 100 Personen täglich anlockt, die die neusten Fortschritte der Bauphasen begutachten. Die Nachfrage nach Führungen ist groß und für den 28. September 2012 sind sogar Hubschrauberrundflüge angesetzt, um das momentane Spektakel aus der Luft betrachten zu können. Wenn der Windpark in Betrieb genommen wird, ist zusammen mit der ABO Wind AG und der Mainova AG ein großes Fest in Planung. Der Windpark Hohenahr ist das Thema schlecht hin. Wie gut der Windpark bei der Bevölkerung ankommt, ist auch durch eine hohe finanzielle Beteiligung der Bürger zu sehen. Aktuell liegen bereits Absichtserklärungen im Wert von einer Millionen Euro vor.

Abbildung 47 Fakten des Windparks Hohenahr



Abbildung 48 Baumaßnahmen des Windradturms (1)



Abbildung 49 Baumaßnahmen des Windradturms (2)



Die 210.000 Euro Pachteinnahmen, sollen in den Haushalt der Gemeinde Hohenahr einfließen und dazu dienen auf mögliche Gebührenerhöhungen zu verzichten. (vgl. HEILAND1 2012) Vorher kostet so ein Windpark jedoch einiges an Geld und Nerven. Besonders der Transport der verschiedenen Teile von dem Produktionsstandort bis zum Einsatzort ist mit vielen Problemen und Maßarbeit verbunden. Die Flügel der Windkraftanlage kommen beispielsweise aus Bremen. Da der Flügel an einem Stück transportiert wird, ist der LKW 3,50m breit, 62m lang und wiegt 50 Tonnen. Das wiederum bedeutet, dass er nicht über die A 45 fahren darf, da dort die Brücken zu marode sind. Jede Strecke wird vorher ausgiebig in einem

Computersimulationsprogramm durchgegangen, um zu gucken, ob der Schwertransporter durch die Kurve kommt, Leitplanken abgebaut werden müssen, weil sie im weg sind, die Straße ausgebaut oder Kreisel zurückgebaut werden müssen. Bis es zu einer Transportgenehmigung kommt, können bis zu drei Monate vergehen. Alles in allem kostet ein einziger Flügeltransport um die 10.000 Euro. Da in Hohenahr sieben Anlagen gebaut werden, kommt man allein auf 210.000 Euro Flügeltransportkosten. Wenn man sich dagegen die Leistung vor Augen ruft und bedenkt, dass diese umweltbewusste Energieerzeugung auch hilft, dem Klimawandel entgegenzuwirken, sind die Kosten nebensächlich. (vgl. HEILAND2 2012)

Nach dem Solarpark Erda und dem aktuellen Projekt Windpark Hohenahr soll aber noch nicht Schluss sein. Für Hohenahr ebenso interessant, ist der vom Land Hessen aktuell erstellte Solarkataster, bei dem die Hausdächer nach ihrer Eignung für Photovoltaikanlagen beurteilt werden. Genaueres ist noch nicht in Planung aber die Gemeinde Hohenahr will auch in Zukunft mit umweltbewussten Verhalten vorangehen. (vgl. HEILAND1 2012).

5.5.2 Die Nutzwertanalyse (Friedericke Dietrich)

Die Nutzwertanalyse ist eine Planungsmethode, die schon seit vielen Jahren in der Raumplanung eingesetzt wird. Ursprünglich wurde sie in den Vereinigten Staaten entwickelt und ist, dank Zangemeister, auch seit den 70er Jahren in Deutschland verbreitet. Bei genauer Betrachtung handelt es sich um eine Entscheidungsmethode, die erfolgreich bei der Auswahl von Projektalternativen eingesetzt wird, da sowohl planerische als auch politische Ziele in der Nutzwertanalyse berücksichtigt werden. Vergleichbar mit der Kosten-Nutzen-Analyse, geht es bei der Nutzwertanalyse jedoch ausschließlich um die Effektivität der Projekte. Ziel ist es die unterschiedlichen Projektalternativen anhand eines Kriterienkataloges zu bewerten, um sie besser miteinander vergleichen zu können. Abschließend ist jene Projektalternative am Effektivsten, die den größten Gesamtnutzen erzielt (vgl. FÜRST/ SCHOLLES 2008: 431).

Das Verfahren der Nutzwertanalyse beginnt zuerst mit der Definierung des Problems und der Angabe, der zu bewertenden Projektalternativen (vgl. DEITERS 1986: 175). Basierend auf einem mehrdimensionalen Zielsystem bezieht sich der zweite Schritt auf die Ableitung konkreter Maßnahmen aus den Unterzielen, sowie die Aufstellung von Kriterien, die zu Messung in wie weit die Maßnahme erfüllt wurde, dienen sollen (vgl. FÜRST/ SCHOLLES 2008: 432). Entsprechend ihrer Wichtigkeit, werden die Kriterien gewichtet, wobei die Summe aller Gewichte 100 ergeben muss (vgl. DEITERS 1986: 175-176). Hinzu kommt der Zielerfüllungsgrad (ZEG), der angibt in welchem Maße jedes Kriterium die Projektalternative erfüllt oder nicht. Meistens geht man hier von einer Skala zwischen 0 und 5 aus. Multipliziert man pro Kriterium den ZEG mal die Gewichtung, so erhält man den Nutzwert. Abschließend addiert man alle Nutzwerte einer Projektalternative zusammen und erhält den Gesamtnutzwert. Die Projektalternative, dessen Gesamtnutzwert am höchsten ist, besitzt die beste Effektivität zur Umsetzung des Planungsvorhabens und wird in den meistens Fällen auch gewählt.

5.5.3 Die Nutzwertanalyse der Windpotentialflächen Hohenahrs (Melanie Geier)

Der nun folgende Abschnitt dieser Ausarbeitung im Rahmen des Teilkapitels, welches sich der Gemeinde Hohenahr widmet, beinhaltet die Durchführung der Nutzwertanalyse, deren Vorgehensweise im vorigen

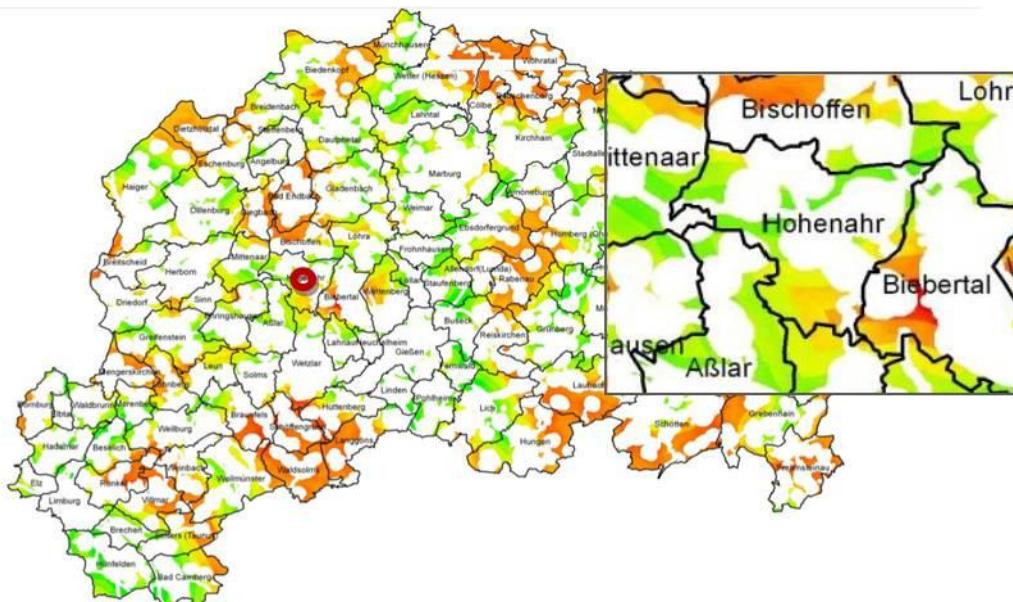
Abschnitt erläutert wurde. Zunächst soll die, für die Nutzwertanalyse der ersten Generation (NWA 1) notwendige Datengrundlage vorgestellt werden. Anschließend gilt es, die durch die Kleingruppe durchgeführte NWA und deren Kriterien ausführlich zu erläutern.

Die Datengrundlage

Innerhalb der Projektarbeit der Ortsgruppe, die sich mit der Gemeinde Hohenahr beschäftigte galt es, den Standort des sich im Bau befindlichen Windparks zu bewerten und diesen mit einem anderen potentiellen Standort im Bereich der Gemeinde zu vergleichen. Als Erhebungsgrundlage dienten an dieser Stelle Daten, hervorgehend aus dem Regionalplan Mittelhessen, welche dazu verwendet wurden, eine GIS-Analyse über geeignete Standorte für Windkraftanlagen durchzuführen, subjektive Erfahrungswerte, welche bei der Ortsbegehung gewonnen wurden, ein Expertengespräch mit dem Bürgermeister der Gemeinde sowie eine Windressourcenkarte des Lahn-Dill-Kreises.

Bezüglich der, durch die Projektgruppe erarbeiteten GIS-Analyse (Abb. 50) festzustellen, dass sich diese nur bedingt zur Untersuchung der Gemeinde Hohenahr als möglicher Standort für Windkraftanlagen eignet. Der für die Analyse erarbeitete Kriterienkatalog lieferte nicht die gewünschten Ergebnisse und vielerlei Flächen, die laut anderen Quellen (Windressourcenkarte Abb. 51) als für WEA geeignet ausgewiesen wurden, werden ausgeschlossen oder weisen nur geringfügiges Potenzial auf. Dies mag daran liegen, dass die, vom Regionalplan aufgegriffenen Kriterien im Nachhinein zu streng bewertet wurden und die Benotung dementsprechend unpassende Resultate lieferte. Bezüglich der Windgeschwindigkeiten kann hier beispielhaft aufgeführt werden, dass diese für ein Windpotenzial von 5,25 m/s bis 5,5 m/s die Note 3 vergeben wurde, obwohl dies bereits eine ansprechende Geschwindigkeit für die Nutzung von WEA wäre. Folglich werden durch dieses Bewertungsschema einige Flächen als nicht nutzbar deklariert. Dennoch kann festgestellt werden, dass die letztendlich zu untersuchenden Flächen im Süden und Nordosten der Gemeinde auch innerhalb der Karte als nutzbar ausgewiesen wurden. Somit sind die beiden von der Gruppe ausgewählten Untersuchungsareale auch durch die GIS-Analyse als Potenzialflächen für Windenergieanlagen ausgewiesen und bestätigt.

Abbildung 50 GIS-Analyse potentielle WEA-Standorte mit Augenmerk auf Hohenahr

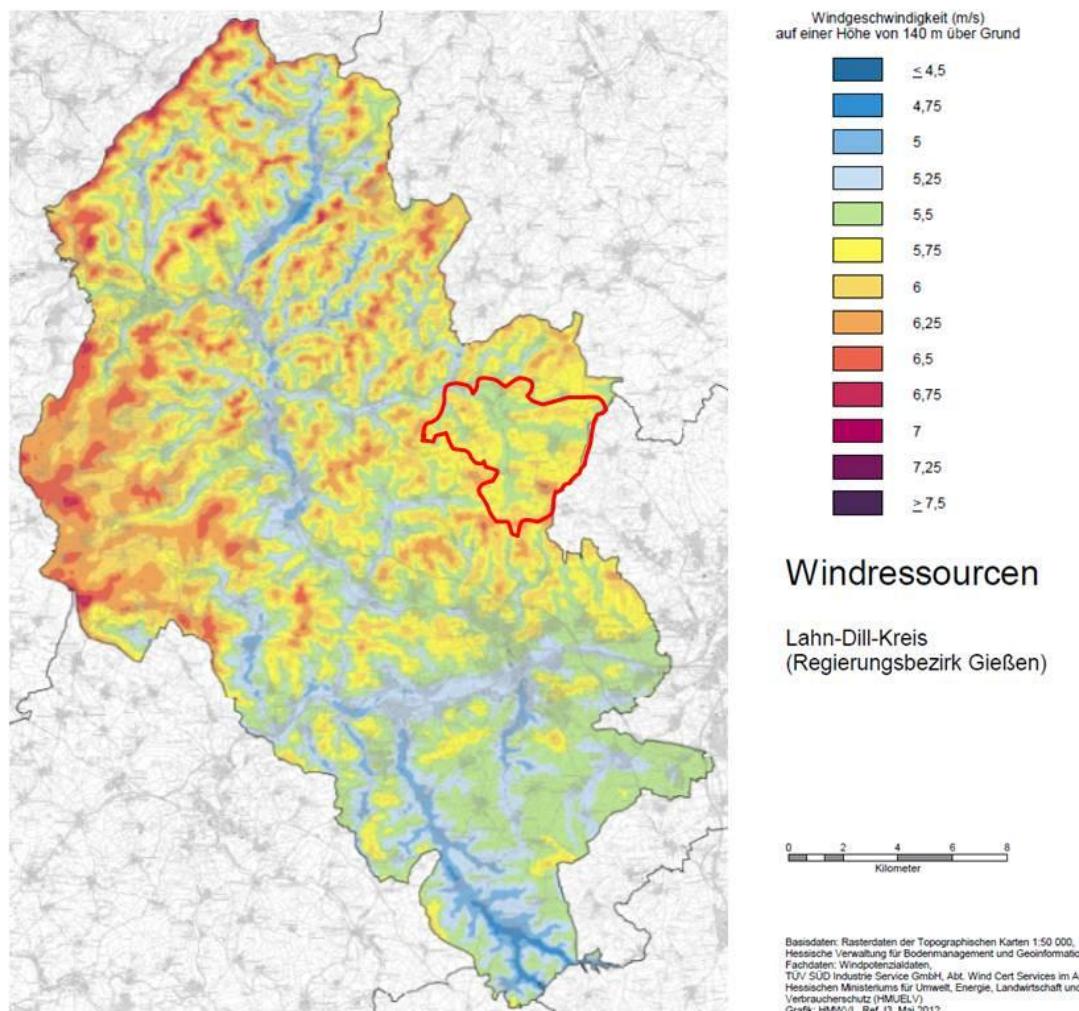


Quelle: verändert nach Wolfgang Grün 2012

Um einen möglichst genauen Überblick über die in Hohenahr vorherrschenden Windgeschwindigkeiten zu erhalten, wurde an dieser Stelle die, vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz kurz HMUELV, im Mai dieses Jahres in Auftrag gegebene und schließlich vom TÜV Süd erstellte Windressourcenkarte herangezogen (HMUELV 2012). Die Ausgangsdaten sind die Rasterdaten der Topographischen Karten 1:50 000 und Daten der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG). Als Fachdaten dienen die Windpotenzialdaten. Die Windpotentialkarte zeigt die, im Lahn-Dill-Kreis (Landkreis, im Westen des Regierungsbezirks Gießen) auftretenden Windgeschwindigkeiten (m/s) auf einer Höhe von 140m über Grund. Hierbei bewegen sich die Windgeschwindigkeiten zwischen kleiner/gleich 4,5 m/s bis hin zu größer/gleich 7,5 m/s. Bezuglich des sich in Hohenahr (Markierung) befindlichen Windpotentials können Geschwindigkeiten von 5,5 m/s bis zu 6,5 m/s beobachtet werden. Diese Angaben sprechen zunächst für eine Nutzung von Windkraftanlagen im Lahn-Dill-Bergland. Die Nutzwertanalyse soll demnach Antwort auf die Frage geben, inwieweit eine Nutzung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Hohenahr möglich und sinnvoll ist.

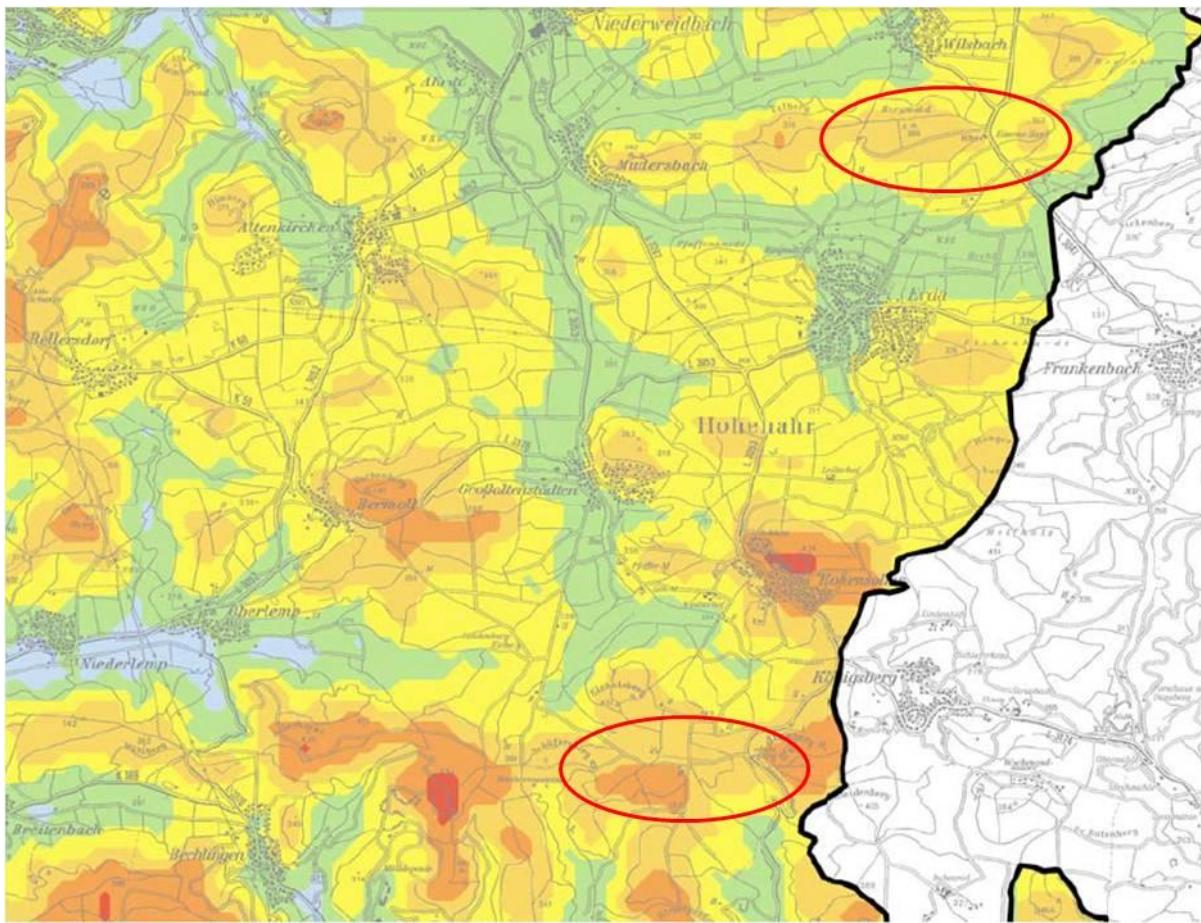
Die Ortsbegehung seitens der Kleingruppe bestätigte den, aus der Analyse gewonnenen Eindruck. Die Fläche auf der gegenwärtig ein Windpark gebaut wird (Süden) erfüllt die aufgestellten Kriterien. Die zweite, von der Gruppe ausgewählte Vergleichsfläche (Nordosten) kann ebenfalls vor der Durchführung der Nutzwertanalyse als geeignet bezeichnet werden. Abbildung 52 zeigt die beiden Areale.

Abbildung 51 Windressourcenkarte Lahn-Dill-Kreis



Quelle: verändert nach HMUELV 2012

Abbildung 52 Ausschnitt Hohenahr Windressourcenkarte Lahn-Dill-Kreis



Quelle: verändert nach HMUELV 2012

Durchführung der Nutzwertanalyse

Im folgenden Abschnitt soll die Durchführung der Nutzwertanalyse (Abb. 53) vorgestellt werden. Hierbei werden sowohl die, von der Kleingruppe aufgestellten subjektiven Kriterien aufgeführt als auch die, durch den Regionalplan Mittelhessen festgelegten Bedingungen erläutert.

Die Kriterien befinden sich in den blauen Spalten der abgebildeten Tabelle und sind unterteilt in subjektive Kriterien (ersten vier) sowie durch den Regionalplan Mittelhessen festgesetzte Kriterien (letzte sechs). Zunächst wurden seitens der Kleingruppenmitglieder diverse Vorschläge für die Kriterien erarbeitet. Wichtig war es hierbei, dass sich diese subjektiv entwickelten Bedingungen auf die, in der Gemeinde bestehende, Ausgangssituation übertragen lassen und den Ortscharakter aufgreifen. Untersuchungsmerkmale, die auf urbane Räume anspielen wären folglich innerhalb dieser Analyse ungeeignet. Ferner sollte vermieden werden, zu viele subjektive Kriterien aufzustellen, um die Nutzwertanalyse nicht unnötig zu verkomplizieren. Nach einer Diskussion innerhalb der Gruppe konnten somit subjektive Bedingungen festgesetzt werden. Im Rahmen der Untersuchung schienen hierbei vier subjektive sowie sechs festgesetzte Kriterien als angemessen und für den Umfang der NWA genügend.

Abbildung 53 Nutzwertanalyse

Kriterien *	Gewichtung %	Gebiet A „Altenberg“		Gebiet B „Eiserne Hand“	
		ZEG	NW	ZEG	NW
Akzeptanz der Bevölkerung und der Umlandgemeinden	10	4	40	3	30
Zerstörung des Landschaftsbildes	3	4	12	2	6
Beeinträchtigung des landschaftlichen Erholungscharakters	6	4	24	2	12
Aufwertung des Gebietes durch Imagesteigerung	6	4	24	3	18
Windgeschwindigkeit	30	3	90	3	90
Nähe zu Denkmälern	3	3	9	4	12
Abstand zu Siedlungsflächen	20	5	100	4	80
Abstand zu Straßen	4	4	16	3	12
Abstand zu Hochspannungsleitungen	5	5	25	3	15
Zerstörung von Landschaftsraum mit Potential für landwirtschaftliche Nutzung	13	4	52	1	13
Gesamtnutzwert	100	392		288	

* obere vier subjektiv, untere sechs festgelegt durch Regionalplan Mittelhessen

Quelle: eigene Darstellung Melanie Geier 2012

Zu den durch die Gruppe aufgestellten subjektiven Kriterien zählen somit: die Akzeptanz der Bevölkerung und der Umlandgemeinden, die Zerstörung des Landschaftsbildes, die Beeinträchtigung des landschaftlichen Erholungscharakters sowie die Aufwertung des Gebietes durch eine Imagesteigerung. Durch den Regionalplan wurden ferner folgende Bedingungen festgesetzt: Windgeschwindigkeit, Nähe zu Denkmälern, Abstand zu Siedlungsflächen, Abstand zu Straßen, Abstand zu Hochspannungsleitungen, sowie Zerstörung von Landschaftsraum mit Potential für landwirtschaftliche Nutzung. Jene Grundsätze

wurden aus dem Kriterienkatalog ausgesucht, da sie sich mit dem Untersuchungsraum nach dem Ermessen der Gruppe am besten vereinbaren lassen.

Die Nutzwertanalyse ist ein geeignetes Instrument, um die Durchführung von größeren Projekten zu bewerten. Gerade bezüglich Planungsvorhaben ist eine umfassende Analyse und Vorarbeit von Nöten, um mögliches Konfliktpotential zu reduzieren.

„Schutzwürdige Interessen der Bevölkerung und der Umwelt erfordern eine Konflikte reduzierende Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen, um diese Art der ressourcenschonenden Energieerzeugung weiter auszubauen. Hierbei kommt der Landes und Regionalplanung die Aufgabe zu, die Windenergienutzung in Vorranggebieten raum- und somit auch umweltverträglich zu steuern. [...] insbesondere [ist] dafür Sorge zu tragen, die sich aus den baulichen Abmessungen der Anlagen ergebenden Konflikte zu reduzieren“ (ENERGIELAND HESSEN 2010:1).

Nun soll die Durchführung der Nutzwertanalyse erläutert werden. Beginnend mit der Vorstellung des Kriteriums folgt dessen Gewichtung. Alle Gewichtungen zusammenaddierend, resultiert der Wert 100. Darüber hinaus wird der Zielerreichungsgrad kurz ZEG bestimmt. Dieser kann die Werte 0-5 annehmen wobei 0 der Zielerreichung keinesfalls bzw. negativ und 5 der Zielerreichung vollends bzw. positiv dienlich ist. Der Nutzwert (NW) ergibt sich folglich durch die Multiplikation der Gewichtung mit dem ZEG.

Die Akzeptanz der Bevölkerung und der Umlandgemeinden stellt das erste aufgestellte subjektive Kriterium dar. Dieser Faktor ist besonders in ländlichen Räumen von Bedeutung, da die dortige Bevölkerung als landläufig konservativ einzustufen ist. Darüber hinaus ist die Bürgerbeteiligung ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung von Großprojekten. Ist die ansässige Bevölkerung positiv gegenüber einem Vorhaben eingestellt, so gelingt die Umsetzung meist ohne größere Proteste und die Realisierung wird vereinfacht. Da auch die Umlandgemeinden mit den aufgestellten WEA in Berührung kommen könnten, ist diese Argumentation auch auf diese zu übertragen. Das Kriterium wurde mit dem Wert 10 gewichtet. Bezuglich Gebiet A („Altenberg“) liegt der ZEG bei 4 da, durch ein mit dem Bürgermeister der Gemeinde geführtes Interview sowie durch eigene Erfahrungen deutlich wurde, dass die gesamte Gemeinde sowie die umliegenden Nachbargemeinden einem Windpark an dieser Stelle positiv gegenüber stehen. Laut dem Bürgermeister gebe es keinerlei Proteste und Informationsveranstaltungen würden mit großem Interesse besucht. Ferner fänden finanzielle Beteiligungen durch Bürger der Gemeinde am Windpark statt (vgl. HOHENahr-MOMENT BITTE 2012). Bezuglich des Gebietes B („Eiserne Hand“) ist zu sagen, dass sich die Situation dort ähnlich gestalten könnte, jedoch die Akzeptanz der Bürger des Ortsteils Erda sowie die der Umlandgemeinde Bischoffen nicht vollends ausgeprägt wäre. Der ZEG liegt hierbei bei 3. Nach der Bestimmung des ZEG ergibt sich somit für Gebiet A ein NW von 40, für Gebiet B ein NW von 30.

Die mögliche Zerstörung des Landschaftsbildes wird mit 3 gewichtet. Ein hoher ZEG ist hierbei positiv, ein niedriger als negativ einzustufen. Das Errichten von Windenergieanlagen ist kein neues Phänomen sondern wird in Deutschland, besonders an den Küsten, seit einigen Jahren praktiziert. Dennoch muss an dieser Stelle eine Unterscheidung getroffen werden zwischen dem Norddeutschen Landschaftsbild und dem der

Mitte Deutschlands. Sind WEA an den Küstenregionen nahezu nicht mehr wegzudenken, so sind sie südlicher nur stellenweise verbreitet. Das Errichten solcher Anlagen kann demzufolge das typische Landschaftsbild beeinträchtigen. In Gebiet A ist dies nicht der Fall. Die Anlagen reichen nur mit ihren Rotorblättern aus dem Wald heraus und sind von den Ortsteilen nicht vollkommen einsehbar. Der ZEG liegt bei 4. Anders würde sich die Situation in Gebiet B gestalten. Hier liegt das potentielle Areal an einem Hang und wäre seitens Erda fast uneingeschränkt einsehbar und könnte demzufolge das Landschaftsbild zerstören. Ein ZEG von 2 erschien hierbei angemessen. Daraus ergibt sich ein NW von 12 bei Gebiet A und ein NW von 6 hinsichtlich Gebiets B.

Das dritte subjektive Kriterium ist die Beeinträchtigung des landschaftlichen Erholungscharakters. Dieses Kriterium wurde mit dem Wert 6 gewichtet. Ein hoher ZEG ist positiv, eine geringer ZEG ist als negativ anzusehen. Die Flur der Gemeinde wird von Privatpersonen besonders zur Erholung und Freizeitgestaltung genutzt. Fahrradwege, Viehweiden, Kleingärtenanlagen und Ausflugsziele (Aartalsee innerhalb der Gemeinden Bischoffen und Hohenahr) durchziehen das Gebiet und machen es zu einem attraktiven Erholungsareal mit dem die Gemeinde wirbt. Im Hinblick auf Gebiet A wurde für dieses Kriterium ein ZEG von 4 festgelegt. Dies lässt sich damit begründen, dass sich die Windräder wie vorig erläutert in einem reich bewaldeten Gebiet befinden und schwer einsehbar sind. Das nahegelegene Ausflugsziel „Altenberg“ wird nicht gestört. Im Gegenteil zieht der Bau der WEA besonders an den Wochenende viele Bürger Hohenahrs an, die an dem Bauprozess Interesse zeigen und somit den Ausflug auf den Altenberg mit einer Besichtigung der Windenergieanlagen verbinden. Darüber hinaus befindet sich das Areal nahe der Gemeindegrenze und wird von den umliegenden Ortschaften Hohenahrs nur geringfügig zur Erholung genutzt. Anders gestaltet es sich bezüglich des Gebiets B. Die Radstrecke zur „Eisernen Hand“ ist eine beliebte Route und bietet ein ansprechendes Panorama. Durch das Errichten von WEA könnte diese attraktive Strecke negativ beeinflusst und dem ansprechenden Gebiet Schaden zugeführt werden. Der ZEG liegt hier bei 2. Es ergeben sich folglich Nutzwerte von 24 und 12.

Das letzte von der Gruppe subjektiv aufgestellte Kriterium lautet „Aufwertung des Gebietes durch Imagesteigerung“. Hierbei dienen die WEA dazu, das Gebiet überregional bekannt zu machen. Da Windräder in Hessen aus subjektiver Sicht noch nicht vollends integriert sind, steigern neue Projekte wie die Errichtung des Hohenahrer Windparks auch die Bekanntheit der Gemeinde. Die Verwendung von erneuerbaren Energien gilt als fortschrittlich und zeitgemäß. Ein Windpark als „Aushängeschild“ kann dementsprechend förderlich für das Erscheinungsbild einer Gemeinde sein.

„Vor dem Hintergrund der immer offensichtlich und drängender werdenden

Probleme künftiger Energieversorgung sowie Umwelt- und Klimaveränderungen

beschloss die Gemeindevertretung Hohenahr bereits im Jahr 2008

die Zielsetzungen, bis zum Jahre 2020 den Energieverbrauch um 20% zu

senken, die Energieeffizienz um 20% zu steigern und 20% des Energieverbrauchs

aus regenerativen Energiequellen herzustellen“ (HOHENahr-AUFWIND 2012).

Wie das vorige Kriterium wird es mit 6 gewichtet. Der Zielerreichungsgrad bezüglich Gebiets A liegt bei 4, da dieses Bauvorhaben im Umland als Prestigeobjekt gilt und den Umgang Hohenahrs mit erneuerbaren Energien weiter hervorhebt. Der ZEG in Gebiet B ist etwas geringer einzustufen, da sich dieses Gebiet als weniger repräsentativ darstellen würde. Somit lassen sich die Nutzwerte 24 für Areal A und 18 für Areal generieren.

Nun werden die sechs, durch den Regionalplan Mittelhessen aufgestellten Kriterien und deren Nutzwerte erläutert. Die in der GIS-Analyse verwendeten Kriterien wurden hierbei von zwölf auf sechs reduziert, um den Umfang der Nutzwertanalyse nicht auszudehnen und diese übersichtlich zu halten. Ausgegrenzte Kriterien sind an dieser Stelle: Flug- und Landeplätze, Naturschutzgebiete, Autobahnabfahrten, Auengebiete, Landschaftsschutzgebiete sowie Landschafts- und Naturleben. Die letzten beiden Bedingungen werden durch das Kriterium der Zerstörung des Landschaftsraumes bzw. der für die Landwirtschaft nutzbaren Flächen repräsentiert.

Das Kriterium der Windgeschwindigkeit stellt offensichtlich das bedeutendste aller Bedingungen dar und wird aus diesem Grund mit einem Wert von 30 gewichtet. Ohne eine ausreichende Windgeschwindigkeit wäre die Errichtung eines Windparks undenkbar und nicht zu realisieren. Wie auf der Windressourcenkarte (Abb. 51) zu erkennen, liegen die Windgeschwindigkeiten in Hohenahr zwischen 5,5 m/s und 6,5 m/s. Da jedoch nur Gebiete für WEA infrage kommen, die die GIS-Analyse hervorgebracht hat und die somit alle Bedingungen hinreichend erfüllen, weisen die übrig gebliebenen Areale Windgeschwindigkeiten von rund 6,25 m/s auf. Diese Geschwindigkeiten sind sowohl in Gebiet A als auch in Gebiet B vorhanden und können somit mit einem ZEG von 3 eingestuft werden. Für beide Kriterien ergibt sich ein NW von 90.

Ein weiteres zu berücksichtigendes Kriterium stellt die Denkmalpflege bzw. der Abstand zu Denkmälern dar. Diese Bedingung erhält eine Gewichtung von 3 und kann demnach den eher untergeordneten Kriterien zugeteilt werden, deren Wichtigkeit als geringer ausgeprägt einzustufen ist. Innerhalb des Gemeindegebiets befinden sich einige denkmalgeschützte Objekte, welche nicht durch die WEA geschädigt werden dürfen. Hierzu zählen die Burg Hohensolms sowie der Altenberg. Diese beiden Ausflugsziele und regionale Ankerpunkte befinden sich in einem tolerierbaren Abstand von rund einem Kilometer zu der sich im Bau befindlichen WEA. Dieser Umstand führt zu einer Bewertung des ZEG von 3. Daraus folgt ein NW von 9 bezüglich des Kriteriums. Hinsichtlich des zweiten Untersuchungsgebietes ist festzustellen, dass sich die „Eiserne Hand“ als Erhebung und andererseits als traditionelle Gaststätte nahe dem Gebiet befindet, jedoch nur geringfügig beeinträchtigt werden würde. Eine Bewertung von 4 erscheint als sinnvoll. Es resultiert ein NW von 12 bezüglich dieses Kriteriums bei Gebiet B.

Im besonderen Maße ist darüber hinaus der Abstand zu Siedlungsflächen zu berücksichtigen. Diese Bedingung erhält eine Gewichtung von 20 und stellt somit nach dem Empfinden der Gruppe eines der beiden bedeutendsten Kriterien dar. Das Gebiet A weist einen überaus großen Abstand zu Siedlungsflächen auf. Weder die Ortsteile Großaltenstädteln und Hohensolms der Gemeinde Hohenahr, noch Ortsteile umliegender Gemeinden werden durch den Windpark beeinträchtigt. Ein Aussiedlerhof befindet sich ferner

im ausreichenden Abstand und wird nicht belästigt. Die Kategorie erhält den höchsten Zielerreichungsgrad 5 hinsichtlich Gebiets A. Auch bezüglich Gebiets B kann eine ausreichende Entfernung zu Siedlungen festgestellt werden. Weder der Ortsteil Wilsbach der Gemeinde Bischoffen, noch Erda würden durch WEA gefährdet werden. Da jedoch der Abstand zu Siedlungsflächen bei Gebiet B rund einen Kilometer beträgt, erhält dieses den ZEG von 4. Es ergeben sich daraus folgend die Nutzwerte 100 für Gebiet A und 80 für Gebiet B.

Das Kriterium Abstand zu Straßen kann sowohl positiv als auch negativ betrachtet werden. Einerseits sind befestigte Straßen für den Transport der massigen Bauteile von WEA unabdingbar, andererseits kann die Nähe zu frequentierten Straßen auch ein Gefahrenpotential darstellen, wenn sich Störungsfälle bei den Anlagen ergeben. Der Abstand zu Straßen wird innerhalb der Nutzwertanalyse mit dem Wert 4 gewichtet, um die Erreichbarkeit der Windenergieanlagen zu unterstreichen, dieses Kriterium jedoch nicht in den Vordergrund zu rücken. Nahe des Gebiets A verläuft eine Landstraße. Diese wird durch die Anlieger der Gemeinde Hohenahr hoch frequentiert. Da sich der Windpark dennoch in einem sicheren Abstand zur erwähnten Straße befindet und somit kein Gefahrenpotential besteht, kann ein ZEG von 4 angenommen werden. Daraus folgt ein NW von 16 für Gebiet A und das Kriterium Abstand zur Straße. Gebiet B zeichnet sich gleichfalls durch die Nähe zu einer Landesstraße aus. Jene würde jedoch nicht im Gefahrenbereich der Windräder liegen. Bezuglich Gebiets B ist eine andere Problematik aufzeigbar. Im Bereich dieses Gebietes befindet sich ein, zur Landwirtschaft genutztes Gebiet und viele Maschinen durchqueren das Gebiet. Naheliegend ist demnach eine Abstufung zu Gebiet A. Der ZEG wird für das zweite Gebiet mit 3 angenommen. Resultat ist ein NW von 12.

Hochspannungsleitungen können ein Gefahrenpotential darstellen und müssen einen weitreichenden Abstand zu WEA aufweisen. Dieses Kriterium wird im Zuge der hier erläuterten NWA mit 5 gewichtet. Das Gebiet A „Altenberg“ befindet sich in einem überaus weitläufigen Radius von solchen Gefahrenquellen und kann damit mit dem höchsten Zielerreichungsgrad 5 bewertet werden. Anders gestaltet sich die Situation hinsichtlich Gebiets B „Eiserne Hand“ das zweite Untersuchungsareal befindet sich in einem weitaus geringeren Abstand zu Hochspannungsleitungen. Obwohl dennoch kein Gefahrenpotential besteht wird eine Differenzierung vorgenommen, um den Vorteil des Gebiets A zu verdeutlichen. Eine Bewertung mit 3 erscheint als sinnvoll. Es ergibt sich folglich für Gebiet A ein NW von 25 und ein NW von 15 für Gebiet B.

Wie bereits angesprochen, befinden sich zur Landwirtschaft genutzte Flächen im Gemeindegebiet Hohenahrs. Wichtig ist es, diese zu schützen, um den ortsansässigen Bauern nicht zu schaden und die Bewirtschaftung aufrecht zu erhalten. Die Kategorie Zerstörung von Landschaftsraum mit Potential für landwirtschaftliche Nutzung geht demnach der Frage nach, inwieweit der landwirtschaftlichen Fläche durch das Errichten der WEA geschadet wird. Eine hohe Bewertung ist positiv, eine niedrige Bewertung ist negativ anzusehen. Diese Kategorie ist besonders in ländlichen Räumen von Bedeutung und wird aus diesem Grund mit 13 gewichtet. Im Hinblick auf Gebiet A kann festgestellt werden, dass landwirtschaftlichen Flächen kaum geschadet wird. Negativ bewertet wird an dieser Stelle die Rodung von Waldflächen zur Errichtung der Anlagen. Es erfolgt ein ZEG von 4 für Gebiet A und ein NW von 52.

Gebiet B befindet sich in einem der für die Landwirtschaft am stärksten genutzten Gebiete des Ortsteils Erda. Eine Minderung der Flächen wäre hierbei unumgänglich und es würde zu Protesten seitens der Landwirte führen. Es erfolgt ein ZEG von 1 und demzufolge ein NW von 13 für Gebiet B.

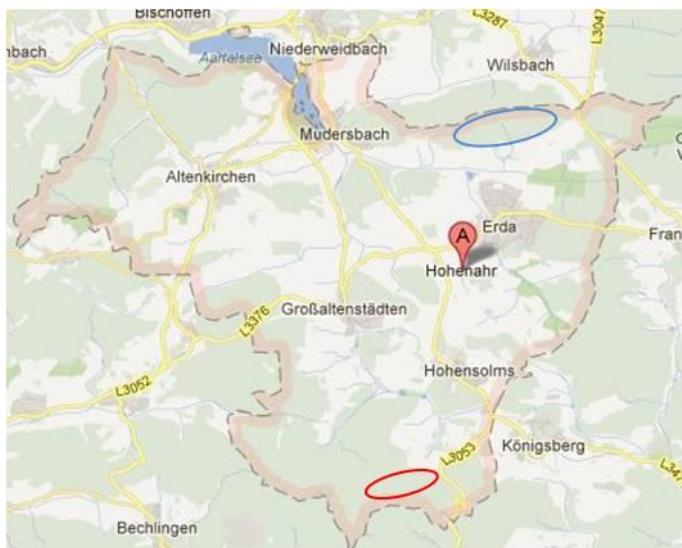
Alle Nutzwerte der jeweiligen Gebiete zusammenaddierend, kann bei Gebiet A „Altenberg“ ein Gesamtnutzwert von 392 erreicht werden. Der höchstens zu erreichende Gesamtnutzwert beläuft sich im Rahmen der hier vorgestellten Analyse auf 500. Demnach werden nur 108 Punkte nicht erreicht. Mit Blick auf das Alternativgebiet „Eiserne Hand“ kann ein Gesamtnutzwert von 288 festgestellt werden. An dieser Stelle werden 212 Punkte nicht umgesetzt.

Ein näheres Fazit der Nutzwertanalyse wird im folgenden Kapitel dargelegt.

5.5.4 Fazit (Max Keller)

Das Gebiet A („Altenberg“) im Süden des Gemeindegebiets (siehe rote Markierung Abb. 54) gewinnt mit einem deutlichen Vorsprung von 104 Punkten gegen Gebiet B („Eiserne Hand“) welches sich im Nordosten der Gemeinde befindet (siehe blaue Markierung Abb.54). Insgesamt konnte sich das Gebiet A in acht von zehn Kategorien gegenüber Gebiet B durchsetzen. Bei einem Kriterium gab es ein Unentschieden und in einer Kategorie war Gebiet A knapp unterlegen.

Abbildung 54 Karte der Gemeinde Hohenahr



Quelle: Google Maps

Die größte Anzahl an Punkten hat das Gebiet „Altenberg“ in der Kategorie „Zerstörung von Landschaftsraum mit Potential für landwirtschaftliche Nutzung“ erzielt. Hierbei kann das Gebiet ein Plus von 39 Punkten im Vergleich zum Gebiet „Eiserne Hand“ verzeichnen (52 zu 13). Dies liegt vor allem daran, dass sich um das Gebiet (einen Hügel) landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden, die durch den Bau von mehreren Windkraftanlagen geschädigt werden könnten. Die Schäden könnten durch das schwere Gerät zustande kommen, das benötigt wird um jene Anlagen zu errichten. Auch nach dem Bau könnte die

landwirtschaftliche Fläche weiterhin unbrauchbar bleiben, sollte diese dauerhaft geschädigt worden sein oder durch angelegte Versorgungs- und Wartungswege so zerschnitten sein, dass sich eine Bewirtschaftung nicht mehr lohnt. In diesem Fall müssten die entsprechenden Flächen höchstwahrscheinlich von den jeweiligen Besitzern erworben werden, um den Zugang zu sichern. Dies würde zusätzliche Kosten verursachen.

Abbildung 55 Blick auf Gebiet "Altenberg" von Hohensolms in Richtung Süden



Quelle: Maximilian Keller 2012

Den zweit größten Abstand hat das Gebiet „Altenberg“ mit 20 Punkten Vorsprung im Kriterium „Abstand zu Siedlungsflächen“ sieht man auf die Karte, so erkennt man, dass das Gebiet A nach Norden und Nordosten hin deutlich mehr Abstand zu den beiden nächsten Ortschaften Königsberg und Hohensolms hat. Die nächste Bebauung sind einige Häuser die Hohensolms südlich vorgelagert sind, die Entfernung zu den Windkraftanlagen beträgt hier etwa 1500 Meter (siehe Abb.54). Obwohl das Gebiet unmittelbar an die Gemeindegrenze anschließt gibt es wenig Konfliktpotenzial mit der Nachbargemeinde, denn der nächste Ort in Richtung Süden (Blasbach) ist noch einige Kilometer entfernt. Im Vergleich hierzu liegt das Gebiet „Eiserne Hand“ deutlich näher am nächsten Dorf. Wilzbach gehört bereits zur angrenzenden Gemeinde (Bischoffen) und liegt nur etwa 1000m nördlich des Gebietes. Auch zu den Ausläufern Erdas beträgt die Entfernung nur etwa 1200 Meter.

Mit zwölf Punkten Vorsprung hat Gebiet A auch im Kriterium „Beeinträchtigung des landschaftlichen Erholungscharakters“ einige Punkte mehr erreicht als Gebiet B. Dies liegt daran, dass in der Nähe der „Eisernen Hand“ viele Anwohner spazieren gehen, da das Relief relativ ansprechend ist und es einige befestigte Wege gibt. Es gibt in diesem Areal beispielhaft noch eine Grillhütte und eine Gastwirtschaft. Das Areal wird demnach von der umliegenden Bevölkerung als Erholungsort genutzt. Eine solche Erholungsnutzung ist im Bereich des Areals rund um das Gebiet „Altenberg“ geringer ausgeprägt. Das Gelände ist weiter von den Siedlungen entfernt und auch steiler und wird dementsprechend weniger ausgiebig genutzt. Hier geht der Bevölkerung dementsprechend weniger Erholungswert verloren.

Mit jeweils zehn Punkten liegt Gebiet A bei den Kriterien „Abstand zu Hochspannungsleitungen“ und „Akzeptanz der Bevölkerung und der Umlandgemeinden“. Bezuglich der Akzeptanz ergibt sich bei Gebiet B das bereits erwähnte Problem der Nähe zur Gemeindegrenze und zu einer Ortschaft der Nachbargemeinde. Das könnte zu Protesten führen, da die Bewohner dieses Ortes in gleichem Maße von dem Bau der Windkraftanlagen betroffen wären, sich aber für sie und ihre Gemeinde keinerlei Vorteile ergeben.

Jeweils sechs Punkte mehr konnte Gebiet A in den Kategorien „Aufwertung des Gebietes durch Imagesteigerung“ und „Zerstörung des Landschaftsbildes“ erzielen. Bei dem Kriterium „Abstand zu Straßen“ konnte das Gebiet „Altenberg“ noch vier Punkte mehr erreichen als das Konkurrenzgebiet, was hauptsächlich an der etwas geringeren Entfernung zu den Landesstraßen liegt, die Maschinen und Bauteile müssen nicht noch durch die ganze Gemeinde gefahren werden.

In dem am höchsten gewichteten Kriterium, der Windgeschwindigkeit, liegen beide Gebiete gleichauf und erreichen 90 Punkte. Aufgrund ähnlicher Höhe und Exposition ergeben sich in beiden Gebieten die gleichen Windgeschwindigkeiten (siehe Windgeschwindigkeitskarte Kapitel 5.5.3.1). Nur in der Kategorie „Nähe zu Denkmälern“ konnte Gebiet B Gebiet A mit drei Punkten übertrumpfen. In unmittelbarere Nähe zu Gebiet „Altenberg“ liegt in östlicher Richtung der Altenberg, mit 442 Metern die höchste Erhebung der Gemeinde Hohenahr. Auf dem Gipfel befindet sich ein Aussichtsturm aus dem 19. Jahrhundert, der auf den Resten der Burg Altensolms aus dem 13. Jahrhundert errichtet wurde. In Hohensolms befindet sich zudem die „neue“ Burg Hohensolms aus dem 14. Jahrhundert.

So summiert sich, wie bereits im Kapitel über die Erläuterung der NWA deutlich wurde ein klares Endergebnis. Dieses fällt mit 392 zu 288 Punkten zu Gunsten des Gebietes „Altenberg“ aus auf dem gegenwärtig Windkraftanlagen gebaut werden. Vor allem die weite Entfernung zu Siedlungen und der Schutz der landwirtschaftlichen Flächen machen diesen Standort zum geeigneteren der beiden untersuchten Gebiete. Aber auch das andere Gebiet könnte sich für den Bau weiterer Windkraftanlagen eignen, wenn man die Akzeptanz der Nachbargemeinde gewinnen könnte. Obwohl die Gemeinde Hohenahr relativ klein ist weist sie mit zwei möglichen Standorten für Windkraftanlagen ausreichendes Potenzial für die Stromgewinnung aus regenerativen Energien auf. Die Orientierung in Richtung Nachhaltigkeit wird auch dadurch deutlich, dass sich bereits Windkraftanlagen im Bau befinden und es auch einen Solarpark auf dem Gemeindegebiet gibt. Nach unserer Analyse war die Entscheidung zum Bau der Windkraftanlagen auf dem Gebiet „Altenberg“ die richtige.

5.6 Gemeinde Hüttenberg (Grün, Cislaghi)

5.6.1 Einleitung: (Lukas Cislaghi)

Im Zuge einer Analyse zum Thema Windenergie in Mittelhessen, haben wir uns die Gemeinde Hüttenberg im Lahn-Dill Kreis ausgesucht. Wir haben uns für diese Gemeinde entschieden, da sie einerseits bereits Interesse an einer Windkraftanlage bekundet hat. Andererseits aber auch, da die Gemeinde sehr in unserer Nähe liegt und wir somit auch in Zukunft eher Informationen über den Stand der Dinge bekommen.

Ziel unserer Analyse ist es, mehrere Gebiete einer Gemeinde bezüglich der Geeignetheit für den Bau einer Windkraftanlage zu vergleichen. Die Kriterien für den Vergleich konnten wir selbst wählen, basieren allerdings grundsätzlich auch auf den Kriterienkatalog des Regionalplans. Die einzelnen Kriterien werden später beim Einsatz der Bewertungsmethoden erläutert

Die Gemeinde Hüttenberg liegt zwischen den Städten Wetzlar, Gießen und Butzbach. Besonders der westliche Teil der Gemeinde ist hügelig und bietet somit auch gute Möglichkeiten für Windkraftanlagen. Unsere drei Gebiete befinden sich einmal nördlich von Rechtenbach in Richtung Wetzlar, einmal südlich von Rechtenbach in Richtung Butzbach und einmal nordwestlich von Rechtenbach, zwischen Weidenhausen und Wetzlar.

Abbildung 56 Luftbild Gemeinde Hüttenberg



Quelle: Eigene Bearbeitung nach Google Maps, 2012

Nach unserer Ortsbegehung hatten wir bald nach einer objektiven Betrachtung einen Favoriten gewählt. Sieger dieses ersten Rankings war das Gebiet nördlich von Rechtenbach, Verlierer das Gebiet südlich von Rechtenbach. Im Laufe dieser Ausarbeitung, wird sich nun zeigen, in wie fern sich unser erster Eindruck bestätigt oder ob wir uns doch von offensichtlichen Faktoren täuschen haben lassen.

5.6.2 Die Gebiete

Im Folgenden, werden unsere drei Gebiete kurz vorgestellt, so wie wir sie bei unserer Ortsbegehung gesehen haben. Wir haben uns anhand der Windpotentialkarte orientiert und uns vorab 3 Gebiete rausgesucht.

Standort A, das Gebiet nördlich von Rechtenbach in Richtung Wetzlar, ist sehr gut zu erreichen, da es direkt an einer gut ausgebauten Landesstraße liegt (Straße von Rechtenbach nach Wetzlar). Zudem befindet sich in unmittelbarer Nähe eine Autobahnabfahrt (Hüttenberg). Ein Großteil der Fläche des Standortes ist mit Wald bedeckt, so dass bei einem Bau höhere Kosten durch eine Rodung entstehen. Durch eine exponierte Lage wäre eine Windkraftanlage relativ weit zu sehen. Allerdings befindet sich direkt in diesem Gebiet ein Umspannwerk, was wir als großen Vorteil sehen. Besonders durch diesen Faktor entwickelte sich Standort A direkt zu unserem Favoriten.

Standort B liegt westlich von Rechtenbach an der Straße von Weidenhausen nach Wetzlar. Durch diese Landstraße ist auch eine recht gute Erreichbarkeit gewährleistet. Die Autobahnabfahrt ist ca. 5 km weiter entfernt als an Standort A. Ähnlich wie Standort A, ist auch dieser Standort überwiegend mit Wald bewachsen. Da Standort B ähnlich wie Standort A und auch C an einer höher gelegenen Stelle liegt, wäre auch hier eine Windkraftanlage weit sichtbar. Allerdings muss hierbei gesagt werden, dass sich in der Nähe bereits auf der Spitze einer Anhöhe ein Funkturm steht der auch bereits weit sichtbar ist, so ist es fraglich ob eine Windkraftanlage dann noch viel vom Landschaftsbild zerstört. Das nächste Umspannwerk liegt ca. 5km entfernt, so würden im Vergleich zu Standort A erhöhte Kosten beim Bau der Infrastruktur für eine Anlage entstehen.

Unser dritter Standort, Standort C, liegt auf der anderen Seite des Tals, südlich von Rechtenbach in Richtung Butzbach. Dieses Gebiet ist ähnlich wie die beiden vorherigen stark von Wald bewachsen. Allerdings ist nach unseren Einschätzungen die Erreichbarkeit für diesen Standort nicht so positiv zu bewerten wie für Standort A und B. Zwar ist die Autobahnabfahrt näher wie zu Standort B, jedoch ist anschließend die Erreichbarkeit nicht so gegeben. Von der Sichtbarkeit ist Standort C ähnlich zu vergleichen, wie die anderen Standorte. Ein wichtiger Punkt der gegen diesen Standort spricht ist, dass dieser Wald sehr als Erholungsgebiet dient. Bei unserer Ortsbesichtigung waren zahlreiche Wanderer, Spaziergänger, Jogger oder Fahrradfahrer unterwegs. Durch eine Errichtung von Windkraftanlagen könnte diese Funktion des Waldes stark verloren gehen.

5.6.3 Explizites Abwägen der Standorte nach Strasser

Durch eine nicht zu umfangreiche Anzahl an Standorten und Kriterien haben wir uns entschlossen, zum einen die Bewertungsmethode „Explizites Abwägen nach Strasser“ durchzuführen. Bei dieser Art der

Analyse wird für jedes Kriterium ein Ranking zwischen den Standorten durchgeführt. Im Anschluss wird ein Vergleich der Standorte bezüglich der Anzahl der Über- bzw. Unterlegenheit jeweils gegenüber einem anderen Standort. Im dritten Schritt wird bezüglich der einzelnen Kriterien ein Paarweiser Vergleich gemacht, um festzustellen bei welchem Kriterium welcher Standort gegenüber dem anderen einen Vorteil hat. Anschließend werden die Vor- und Nachteile der jeweiligen Standorte zusammengezählt und geguckt welcher Standort am meisten Vorteile hat. Anschließend werden alle möglichen Kombinationen des Standortrankings aufgelistet. Anhand der Vergleiche kann man nun ableiten welche Kombinationen rausfallen. Sollten hierbei noch Unklarheiten über das Ranking einzelner Standorte sein, so werden diese Standorte nochmal jeweils zu den einzelnen Kriterien verglichen. DA oft nicht alle Kriterien ein gleiches Gewicht haben sollte sich so nun ein Favorit raus bilden. Am Ende des Expliziten Abwägens gibt es nur noch eine mögliche Kombination für das Ranking der Standorte.

5.6.4 Explizites Abwägen am Beispiel der Standortanalyse der Gemeinde Hüttenberg

Für unsere Standortanalyse zum Thema Windenergie in Mittelhessen haben wir uns folgende Kriterien für eine Bewertung überlegt.

- Nähe zu Umspannwerk, Hochspannungsleitung
- Erreichbarkeit
- Nähe zu Autobahnabfahrt
- Erholungsfaktor des Gebiets
- Nähe zu potentiellen Stromabnehmern
- Art der Fläche
- Sichtbarkeit
- Windpotential
- Interkommunale Fläche

Zu Beachten ist, dass der Punkt Erholungsfaktor, Sichtbarkeit und Interkommunale Fläche in unserer Bewertung negativ Kriterien sind. Das Kriterium Windpotential wurde für alle drei Standorte als gleich angesehen.

Im ersten Schritt der Bewertungsanalyse wird, wie oben bereits beschrieben, ein Ranking der einzelnen Standorte bezüglich der jeweiligen Kriterien gemacht. Hierbei fällt gleich auf, dass Standort A in den meisten Rankings auf Platz 1 liegt (siehe Tabelle 1).

Tab 1

Ordnung der Standorte je Kriterium	
Kriterien	Ordnungen
1	A>B>C
2	A>C>B
3	A>C>B
4	A>B>C
5	A>B>C
6	C>B>A
7	B>C>A
8	A=B=C
9	B>C>A

paarweiser Vergleich Über-/Unterlegenheit			
	Standort A	Standort B	Standort C
Standort A	-	3	3
Standort B	5	-	3
Standort C	5	5	-

Tab 2

In Tabelle 2 ist der paarweise Vergleich der Über- bzw. Unterlegenheit zu sehen. Hierbei ist nochmal besonders gut zu sehen, welcher Standort gegenüber einem anderen Standort wie oft überlegen ist. Deutlich zu sehen ist, dass Standort A am meisten Vorteile gegenüber den anderen Standorten hat.

Im nächsten Schritt wird die Verteilung der Vor- und Nachteile bei den einzelnen Kriterien deutlicher. Hierzu zeigt Tabelle 3 den paarweisen Vergleich der Vor- und Nachteile zu den Kriterien.

paarweiser Vergleich Vor-/Nachteile			
Kriterien	Standortpaare		
	A/B	A/C	B/C
1	V	V	V
2	V	V	N
3	V	V	N
4	V	V	V
5	V	V	V
6	N	N	N
7	N	N	V
8	-	-	-
9	N	N	V
Anzahl der Vorteile		5	5
Anzahl der Nachteile		3	3

Tab. 3

Da in unserer Bewertung nun schon deutlich sichtbar ist, dass es nur keine Ordnungsmöglichkeit gibt, brauchen wir keinen Vergleich der Standorte untereinander mit den einzelnen Kriterien durchzuführen. So ist der letzte Schritt bereits das Ausscheiden von irrelevanten Ordnungsmöglichkeiten (Tabelle 4).

Ausscheiden irrelevanter Ordnungsmöglichkeiten		
A>B>C	B>A>C	C>A>B
A>C>B	B>C>A	C>B>A

Tab. 4

Es bleibt als einziges mögliche Ranking folgendes: A>B>C

Es zeigt sich also, dass unser Favorit nach der Ortsbegehung auch nach einer Analyse mit der Bewertungsmethode Explizites Abwägen nach Strasser als bester Standort herausgeht. Auf den weiteren Plätzen folgen wie ebenfalls von uns erwarten Standort B und Standort C.

5.6.5 Nutzwertanalyse von Windenergiestandorten in Hüttenberg (Wolfgang Grün)

Die drei möglichen Windenergiestandorte südlich, westlich und nördlich des Ortes „Rechtenbach“ in der Gemeinde Hüttenberg werden durch eine Nutzwertanalyse der 1. Generation (NWA1) zueinander in Beziehung gesetzt (siehe Tab.1). Dabei soll herausgefunden werden, welcher der drei Standorte am besten für die Ansiedlung eines möglichen neuen Windparks geeignet ist.

Die Nutzwertanalyse ist eine quantitative Methode, die jedoch nicht monetarisierend vorgeht. Vielmehr wird eine Bewertung vorgenommen, die verschiedene Varianten im Verhältnis zueinander bewertet und vergleicht. Dabei werden zu Beginn Kriterien/Maßnahmen definiert, anhand derer man die jeweiligen Varianten prüfen will. Sozusagen also der Maßstab. Diese Kriterien werden dann je nach Bedeutung für die Zielerreichung gewichtet (sog. Zielgewicht, kurz: ZG). Die Festlegung der Zielgewichte ist subjektiv ausgerichtet und meist Ergebnis von Abwägungen und Diskussionen. Denn über die Zielgewichtung kann das Ergebnis letztendlich stark beeinflusst werden.

Die Zielgewichtung wird nun mit dem Zielerreichungsgrad (ZEG) multipliziert. Der Zielerreichungsgrad ist eine Skala, die zeigt, wie stark die einzelnen Kriterien für die jeweilige Alternative/Maßnahme förderlich sind oder zutreffen. Es handelt sich meist um eine Ordinalskala von eins bis fünf.

In unserem Falle beziehen wir uns auf die „Subjektive Zielerreichungsgrade“ nach LIKERT, bei der es sich auch um „gefühlte Zielerreichungsgrade“ handelt. Subjektiv deshalb, da die Nutzen der Zielerträge für die Maßnahme häufig nicht empirisch objektiv herzuleiten ist und es deshalb auch legitim ist, diese direkt einzusetzen.

Die Fünferskala ist sinnvoll, da es so einen mittleren Wert gibt, der als neutral gezählt werden kann und die Klassifizierung somit einfacher macht. Die Skala ist in diesem Beispiel folgendermaßen aufgebaut:

1 = Trifft nicht zu, 2 = Trifft eher nicht zu, 3 = Weder noch, 4 = Trifft eher zu, 5 = Trifft zu.

Die Multiplikation von ZG und ZEG ergibt nun den Teilnutzwert der einzelnen Maßnahmen (NW). Diese Teilnutzwerte werden für jede Alternative/Maßnahme summiert, hier die drei verschiedenen Standorte. Dadurch entsteht ein „Ranking“, der auf dem Gesamtnutzwert basiert.

Somit ergibt sich eine anschauliche Entscheidungsgrundlage, die jedoch oftmals überraschende Ergebnisse liefern kann. Dies kommt durch die Zielerreichungsgrade und die Multiplikation für die einzelnen Teilnutzwerte zu Stande.

Deshalb ist es möglich, eine Nutzwertanalyse auch nochmals zu verändern und nachzubessern. Dies ist ein Vorteil der Nutzwertanalyse, kann jedoch auch als Nachteil gesehen werden, da sie dadurch offen für Manipulation ist. Auch in der subjektiven Bewertung liegt immer ein Abwägungsproblem.

Auf jeden Fall ist sie aber nachvollziehbar und transparent.

In unserem Beispiel bewerten wir die drei verschiedenen Standorte anhand von neun unterschiedlichen Kriterien, die jeweils unterschiedliche Wichtigkeit haben.

Abbildung 57 Nutzwertanalyse von Windenergiestandorten in Hüttenberg

Kriterium/Indikator	ZG (%)	Standort (südlich)		Standort (westlich)		Standort (nördlich)	
		ZEG	NW	ZEG	NW	ZEG	NW
Nähe zu Umspannwerk, Hochspannungsleitung	15	4	60	3	45	5	75
Erreichbarkeit	5	4	20	3	15	5	25
Erholungsfaktor des Gebietes gering	5	1	5	4	20	4	20
Nähe zu Abnehmern	15	3	45	4	60	5	75
Freifläche	10	2	20	3	30	4	40
Sichtbarkeit	5	3	15	3	15	3	15
Windpotential	25	4	100	4	100	4	100
Intrakommunale Fläche	15	4	60	3	45	3	45
Nähe zu Autobahnabfahrt	5	4	20	3	15	5	25
Gesamtnutzwert			345		345		420

Das erste relativ wichtige Kriterium ist die Nähe zu einem Umspannwerk, bzw. zu Hochspannungsleitungen. Zu einen ist es für uns wichtig, kurze Wege zu Umspannwerken zu haben, um Anschlusskosten/Erschließungskosten möglichst gering zu halten. Wir haben das Kriterium auch gewählt, dann der nördliche Standort unmittelbar in der Nähe eines solchen Umspannwerkes liegt. Der Grund für die positive Bewertung der Nähe zu bereits bestehenden Hochspannungsleitungen liegt in der angestrebten Bündelung von Analgen im Außenbereich. Die verringert den Landverbrauch und die Zersiedelung der Landschaft.

Die Erreichbarkeit bezieht sich auf die infrastrukturelle Erschließung des Gebietes. Dabei geht es vor allem um die Qualität und Nähe zu Straßen und sonstigen Zufahrtsstraßen. Hier liegt ebenfalls die nördliche Variante vorne.

Mit „Erholungsfaktor des Gebietes gering“ ist gemeint, ob und wenn ja, wie stark das Gebiet als Erholungsgebiet genutzt wird. Der südliche Standort besitzt viele Wanderwege und ist Naherholungsgebiet, weswegen er hier relativ schlecht bewertet wurde.

Die „Nähe zu Abnehmern“ soll die Transportstrecke des produzierten Stroms möglichst kurz sein, indem die Nähe zu den potentiellen Abnehmern des Stroms gering gehalten wird („Strom vor Ort produzieren“).

Da der Aufbau von Windkraftanlagen auf Freiflächen kostengünstiger ist, haben wir dieses Kriterium hinzugezogen. Die größten Freiflächen sind hier im nördlichen Gebiet zu finden. Im südlichen Standort gibt es nur vereinzelt Freiflächen.

Die Sichtbarkeit der Windkraftanlagen wäre bei allen drei Standorten etwa gleich groß, weswegen hier die Bewertung bei allen drei Standorten gleich ausfällt.

Das Windpotential ist das wichtigste Kriterium in der Nutzwertanalyse. Denn das es entscheidet, ob Windkraft in diesem Gebiet überhaupt Sinn macht. Da hier alle Standorte in unmittelbarer Nachbarschaft liegen, bewerten wir sie auch wieder alle gleich.

Ein weiteres wichtiges Kriterium ist, ob es sich bei den Flächen um intrakommunale Flächen handelt, die zu einer bestimmten Gemeinde gehören oder nicht. Denn es ist für eine Gemeinde von Vorteil von die Windkraftanlagen ausschließlich auf ihrem Gemeindegebiete gebaut werden, da sie dann allein finanziell profitieren können. Hier liegt der südliche Standort vorn. Die anderen beiden Standorte befinden sich in unmittelbarer Nähe zu Nachbargemeinden Wetzlar, Schöffengrund und Gießen.

Die Nähe zu Autobahnabfahrten ist ebenfalls wichtig für die Entscheidung. Denn je geringer die Strecke bis zur Autobahnabfahrt, desto leichter die Anlieferung. Hier liegt der nördliche Standort wieder vorne.

Insgesamt ist die nördliche Variante den anderen beiden vorzuziehen. Sie verspricht mit 420 Nutzwertpunkten gegenüber den anderen beiden Varianten mit 345 Punkten den mit Abstand größten Nutzen.

Dieses Ergebnis stimmt auch mit der von uns erstellten „Windpotentialflächenkarte“ (siehe Abb.58 und 59) mit ArcGIS überein.

Die Karte zeigt eine farbliche Klassifizierung des Windenergiopotentials der einzelnen Gemeinden in Mittelhessen. Richtung grün bedeutet besser geeignet, Richtung rot schlechter.

Die Karte basiert auf dem von uns erstellten Kriterienkatalog (siehe Tab.2), welche Ausschluss- und Restriktionsflächen definiert. Bei Ausschlussflächen handelt es sich um Flächen, die grundsätzlich nicht für eine Bebauung in Frage kommen. Restriktionsflächen sind dynamische Flächen, denen wir verschiedenen

Klassen zugeordnet haben, welche unterschiedliche Nutzungseignung besitzen. Hier handelt es sich um eine Benotung von 1 = sehr gut und 5 = sehr schlecht. Je nach Kriterium ist es besser, wenn die Fläche in der Nähe der Ausschlussfläche liegt (Bsp. Straßen), oder besser, je weiter sie weg liegt (Bsp. Flugplätze).

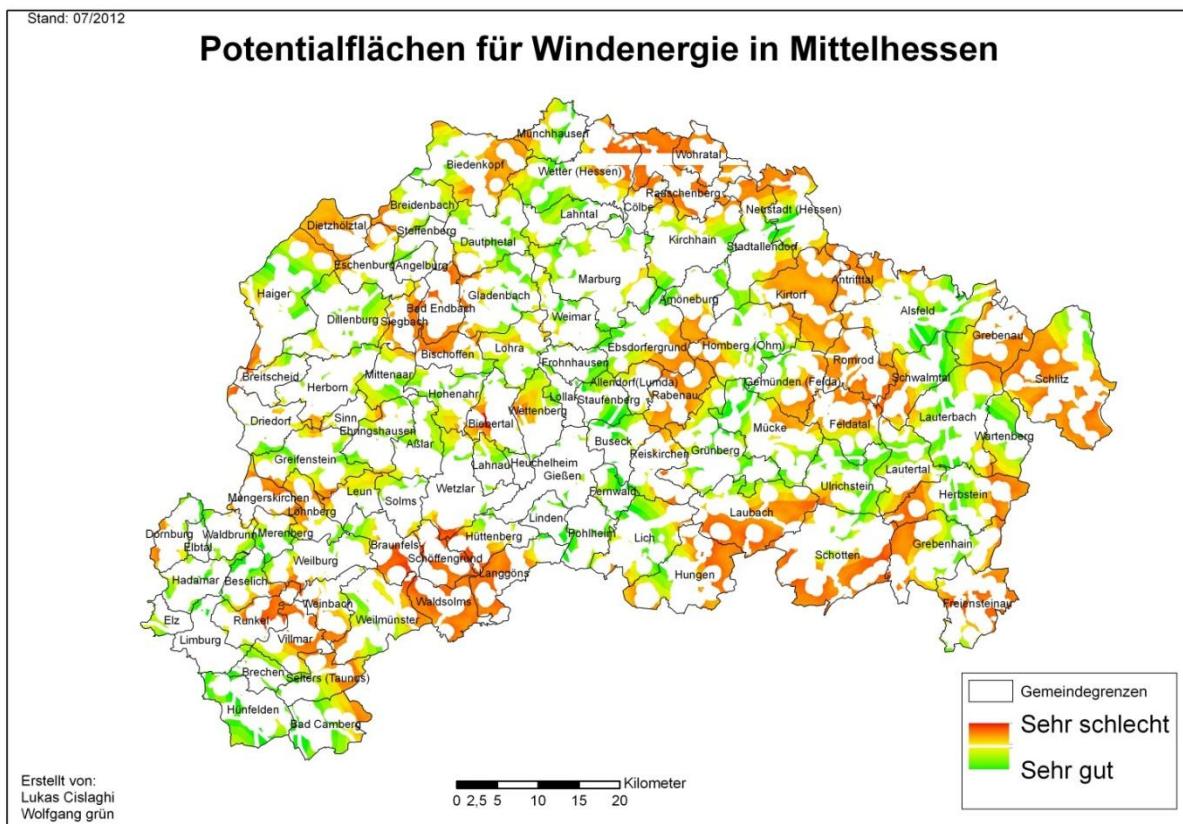
Multipliziert man dann die einzelnen Kriterien entsteht die Potentialkarte mit einer dualen Farbskalierung.

Die Kriterien basieren auf den Vorgaben des Regionalplanes von Mittelhessen 2010. Dort wurden die Restriktionsflächen jedoch nicht klassifiziert und innerhalb dieser verschiedenen Eignungsklassen erstellt.

Dies haben wir für insgesamt 12 Kriterien getan und verschiedenen Wertebereiche festgelegt. Dies geschah meist subjektiv und auf Grundlage von Diskussion und logischen Ableitungen. Oder aber es wurde ein Wertebereich (z.B: Windgeschw.) aus allen vorkommenden Werten gebildet.

Die Ausschlussflächen wurden mit NoData-Wertebereich festgelegt und sind somit nicht von Belang. Außerdem wurde die Fallhöhe der Windkraftanlagen in die Ausschlussflächen miteinbezogen.

Abbildung 58 Windenergiepotentialkarte Mittelhessen



Quelle: Eigene Darstellung 2012

So zum Beispiel bei dem Kriterium „Straßen“. Hier ist die Fallhöhe plus Sicherheitsabstand, insgesamt 250 Meter, Ausschlussfläche.

Der Trassenbündelung und Konzentrationswirkung wird der Kriterienkatalog durch eine positive Benotung der Nähe zu Hochspannungsleitungen und Straßen, sowie Autobahnabfahrten gerecht. Dadurch erreicht

man höhere Akzeptanz bei der Bevölkerung, da bereits durch große Hochspannungsleitungen das Landschaftsbild beeinflusst wird und die Windkraftanlagen dann nicht mehr allzu sehr ins Gewicht fallen.

Um Sichtbeeinflussung der Anwohner zu vermeiden, wurde ein Abstand von 750 Metern zu Siedlungsflächen gewählt. Dieser ist daher so groß gewählt, um dem möglichem „Repowering“, also dem Ersetzen von alten, leistungsschwächen Windkraftanlagen gegen neue und leistungsfähigere, Platz zu bieten. Denn der Trend der letzten Jahre ging zu größeren Windkraftanlagen mit höherer Narbenhöhe. Diese werden somit auch über größere Entfernung gesehen als dies vorher der Fall war.

Die Karte (Abb.59) zeigt deutlich, dass das nördliche Gebiet am besten für die Ansiedlung von neuen Windkraftanlagen geeignet wäre. Dies stimmt auch mit dem errechneten Nutzwert (Abb. 57) überein.

Somit würden wir der Gemeinde empfehlen, das nördliche Gebiet in Betracht zu ziehen.

Siedlungsflächen		Flug- und Landeplätze		Straßen	
0 - 750	NoData	0 - 1500	NoData	0 - 250	NoData
750 - 1000	5	1500 - 2000	5	250 - 500	1
1000 - 1250	4	2000 - 2500	4	500 - 750	2
1250 - 1500	3	2500 - 3000	3	750 - 1000	3
1500 - 1750	2	3000 - 3500	2	1000 - 1250	4
> 1750	1	> 3500	1	1250 - 1500	5
Erholungsschwerpunkt		Naturschutzgebiete		Landschaftsschutzgeb.	
0 - 750	NoData	0 - 200	NoData	0 - 1	5
750 - 1000	5	200 - 500	5	1,0 - 50	4
1000 - 1250	4	500 - 1000	4	50 - 100	3
1250 - 1500	3	1000 - 1500	3	100 - 150	2
1500 - 1750	2	1500 - 2000	2	150 - 200	1

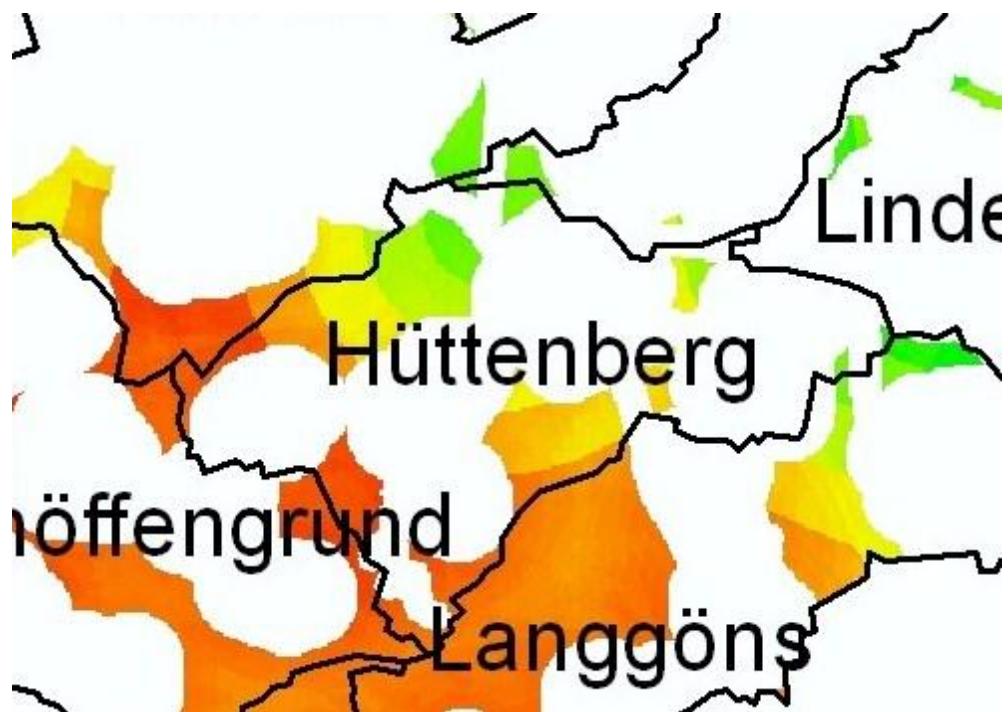
> 1750	1	> 2000	1		
--------	---	--------	---	--	--

Denkmalpflege		Autobahnabfahrten		Windgeschwindigkeit	
0 - 1000	NoData	0 - 200	NoData	4,25 - 5	5
1000 - 5000	5	200 - 1000	1	5 - 5,25	4
5000 - 6000	4	1000 - 2500	2	5,25 - 5,5	3
6000 - 7000	3	2500 - 4000	3	5,5 - 6	2
7000 - 8000	2	4000 - 5500	4	> 6	1
> 8000	1	5500 - 7000	5		
Landschafts-/Naturerleben		Auengebiete		Hochspannungsleitung	
1 - 1000	NoData	0 - 200	NoData	0 - 200	NoData
1000 - 5000	5	200 - 500	5	200 - 1000	1
5000 - 6000	4	500 - 1000	4	1000 - 2000	2
6000- 7000	3	1000 - 1500	3	2000 - 3000	3
7000 - 8000	2	1500 - 2000	2	3000 - 4000	4
> 8000	1	> 2000	1	> 4000	5

Kriterienkatalog

Windenergiepotential

Abbildung 59 Windpotentialfächen Gemeinde Hüttenberg



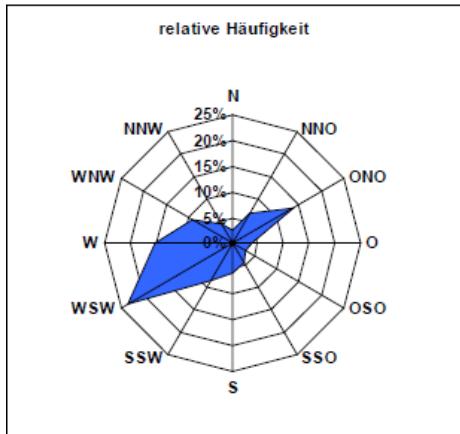
Quelle: Eigene Darstellung 2012

5.7 Lautertal (Bachmann / Gohn / Diehl)

5.7.1 Vorstellung der Gemeinde Lautertal (Gohn)

Aufgrund ihrer geographischen Lage in die Mittelgebirge besitzt die Gemeinde Lautertal ein hohes Potenzial für die Windenergienutzung. Generell am Windenergiepark Vogelsberg weist eine Hauptwindrichtung nach West-Süd-West mit einer relativen Häufigkeit von 25%.

Abbildung 60 Windrichtungsverteilung am Windenergiepark Vogelsberg



Quelle: Institut für Solare Energieversorgungs-technik (ISET)

Mit ihrer 2 700 und sieben Ortsteil ist die Gemeinde Lautertal für die Windenergienutzung sehr engagiert. Bewohner und Politiker haben die Lust diese Potenzial zu nutzen und wurden früh mit der Frage der Erzeugung erneuerbare Energien beschäftigt. Die Gemeinde Lautertal zählt also eine Vielzahl von schon betreibenden Windparks.

Mehrere geeignete Standorte wurden für die Windkraftanlagen angenommen, deren aus zwei unterschiedliche Initiative eingestellt wurden.

Zuerst eine Initiative der Gemeinde in Zusammenarbeit mit der Ovag Energie A, bzw. der hessenEnergie durch die Errichtung von Windenenergiepark in Eichelhain, Engelrod, Dirlammen, Hörgenau am und seit 1996, bzw. 1997 durch kommunale Windenergiepark, die aus Bürgerinitiative entstanden wurden.

Die kommunale Windparkanlage Ulrichstein ist der erste Kommunale Windenergiepark von der hessenENERGIE (Tochtergesellschaft der Ovag Energie AG). Er wurde aus einer Kooperation zwischen der Stadt Ulrichstein und hessenENERGIE errichtet. Die Planungsleistungen, die Abwicklung des Genehmigungsverfahrens, sowie die kaufmännischen und technischen Betriebsführungsaufgaben wurden durch die Gruppe übernommen (HessenENERGIE, Kommunaler WindparkUlrichstein).

Weitere Projekte von Erweiterungen sind in Zusammenarbeit zwischen die Gemeinde Lautertal und die Gemeinde Ulrichstein laufend.

Ziel dieses Projekts ist bis zum 2020 im Endenergieverbrauch einen möglichst regional erzeugten Anteil von über einem Drittel durch erneuerbare Energien zu erreichen.

5.7.2 Der bisherige Windpark (Gohn)

Seitdem wurde eine Erweiterung dem Windpark am Standort Ulrichstein-Helpershain und Lautertal-Meiches durch die Regierungspräsidium Gießen genehmigt (Regierungspräsidium Gießen: 18/02/2011). Dafür wurde ein Waldstück in der FNP vorgenommen.

Durch die interkommunale Zusammenarbeit mit der Stadt Ulrichstein werden sieben neue Windkraftanlage mit einer Nennleistung von jeweils 2,3 Megawatt in den Gemarkungen Helpershain/Meiches errichtet. Von den sieben Anlagen gehören drei zur BürgerWIND Ulrichstein Betriebs GmbH & Co und vier zu der hessenEnergie Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH, bzw. die HessenWIND VI GmbH & Co (Regierungspräsidium Gießen: 18/02/2011).

Abbildung 61 Neubau einer Windkraftanlage im Windpark Lautertal – Dirlammen



Quelle: Eigene Aufnahme. 8.8.2012

Im Februar 2011 wurde zwischen Helpershain und Meiches mit dem Bau des Windparks begonnen. Die Finanzierung wurde durch den Ovag Energie AG und 137 Kapitalgebern als Kommanditisten der BürgerWIND Ulrichstein Betrieb. Aus dem BürgerWIND wurden für die Errichtung dem neuen kommunaler Windpark Ulrichstein 11,7 Millionen Euro erbracht. Jede Anlage ist vom Hersteller Enercon mit einer maximale Leistung von je 2 300 Kilowatt. Die Nabenhöhe beträgt von 138 Metern und der Rotordurchmesser beträgt 82 Metern. Die Windräder weisen eine Gesamthöhe von 180 Metern.

Abbildung 62 Windkraftanlage im Windpark Helpershain – Engelrod



Quelle: Eigene Aufnahme. 8.8.2012

Für das Gebiet Lautertal werden in der Gemarkung Meiches zwei Anlagen durch die hessenEnergie betrieben und eine dritte Windpark wurde durch die Finanzierung den Bürgern der Gemeinde Lautertal bzw. eine Bürgerwindanlage angesiedelt (Bürgerservice der Gemeinde Lautertal: 2012).

Laut einem Stromertragsprognose sollte das Windpark Helpershain/Meiches 44 000 MWh Strom pro Jahr erzeugt werden, bzw. einem durchschnittlichen Strombedarf von 12 900 vier Personen-Haushalten mit einem jährlichen Strombedarf von 3400 kWh/a (Regierungspräsidium Gießen: 18/02/2011, Lauterbacher Anzeiger: 23.09.2011 & BürgerWIND Ulrichstein: 2012).

Als Folge wachsen die bereits bestehenden Windparks auf der Lautertaler Seite von acht Windkraftanlagen und von 25 auf der Seite von Ulrichstein zusammen (Regierungspräsidium Gießen: 18/02/2011). Der Windpark Inbetriebnahme wurde im November 2011 erfolgt und soll von jährlich über 23 000 Tonnen klimaschädlicher Kohlendioxid-Emissionen vermeiden.

Parallel dazu wurden die Anlagen in die Zugrichtung durchziehender Vögel wie Schwarzstörchen, Rotmilan zur Störungsminimierung aufgestellt. Die Rotoren stellen nämlich für die Vögeln eine breite Barriere. Eine Lösung wurde eine entsprechende Abstandshaltungen gegenüber aufwindgeprägten Hangkanten und Plateaubereichen zu lassen und damit die potenzielle Konflikte mit gerade hier dem Aufwind nutzenden, segelfliegenden Vogelarten minimieren (BERNSHAUSEN F., KREUZIGER J. & Co: 2005, S. 11 & 12).

Zudem wurden für die beiden Vorhaben BürgerWIND und HessenWIND ausgewählte Maßnahmen zur Optimierung des Lebensraumes von Schwarzstörchen im Umfeld der errichteten Windkraftanlagen in den Gemeindegebieten von Romrod und Feldatal vorgesehen.

Kompensationsmaßnahmen zur Neuanlage von Teichen zur neuen Wasserwelt und Optimierung von Gewässern wurden für einen Investitionsvolumen von rund 200 000 Euro in den Genehmigungsbescheid aufgenommen.

Dafür wurde ein eigenes Genehmigungsverfahren erforderlich, das im Vorgriff auf die Genehmigung des Windenergiestandorts eingeleitet wurde. Zudem ergab die Vorprüfung, dass für die Maßnahmen keine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung bestand. Fischtreppen wurden zum Beispiel in Kestrich angesiedelt und Sohlgleiten sowie Gewässerstruktur in diesem Rahmen verbessert (HessenENERGIE, Geschichte der Ausgleichmaßnahmen).

Abbildung 63 Neuanlage von Teichen



Quelle: HessenENERGIE, Geschichte der Ausgleichmaßnahmen

5.7.3 Die GIS-gestützte Analyse (Bachmann, Diehl, Gohn)

Theorie

Laut Fürst und Scholles ist die Kartenüberlagerung, auch Overlay Mapping genannt, eine relativ alte Analysetechnik. Die Überlagerung von verschiedenen Karten „dient der Beantwortung einer bestimmten Frage“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 324). Eingeführt wurde diese Analysemethode wahrscheinlich von Warren Manning 1912. Einzug in die Landschaftsplanung fand sie 1969 durch Ian McHarg. Er entwickelte eine Methode anhand einer Trassensuche für Highways und der Eignung für bestimmte Landnutzungen insbesondere in Form von Schutz, Erholung, Siedlung und Industrie. Ende der 1970er Jahre entstand aus der Kartenüberlagerung die Ökologische Risikoanalyse. „Heute ist sie eine der wichtigsten Methoden innerhalb von Geo-Informationssystemen (GIS)“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 324).

Das GIS-gestützte Vorgehen beinhaltet nach McHarg (1969) acht aufeinander folgende Schritte (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 324-325):

1. Die Basisdaten werden nach Schutzgütern zusammengetragen und kartographisch dargestellt.

2. Für jedes Schutzgut wird ein bestimmtes Set von Indikatoren sowie messbare Kriterien ausgewählt.
3. Die Kriterien werden innerhalb eines Wertesystems eingeordnet bzw. klassifiziert.
4. Die für die jeweilige vorgesehene Landnutzung bzw. für das Projekt wichtigsten Indikatoren werden ausgewählt.
5. Die Indikatoren werden nach ihrer Gewichtung hierarchisch angeordnet.
6. Die für die Landnutzung relevanten Indikatoren und ihre Ausprägungen werden in verschiedenen Graustufen kartographisch dargestellt, wobei die niedrigsten Werte das hellste und die höchsten Werte das dunkelste grau erhalten.
7. Die daraus resultierenden Karten mit den jeweils relevanten Indikatoren werden für jede voraussichtliche Landnutzung überlappt.
8. Das Ergebnis wird auf eine Karte, die sogenannte Composite Map, übertragen, die die Summe aller Werte repräsentiert.

Bei heutigen GIS-Anwendungen müssen die Schritte 1 bis 5 vor der Kartenüberlagerung ausgeführt werden. Die nachfolgenden Schritte werden automatisiert. „Da am Ende eine neue Geometrie entsteht, wird die GIS-gestützte Methode Verschneidung genannt.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 325).

Ausweisen der potenziellen Standorte für Windenergieanlagen

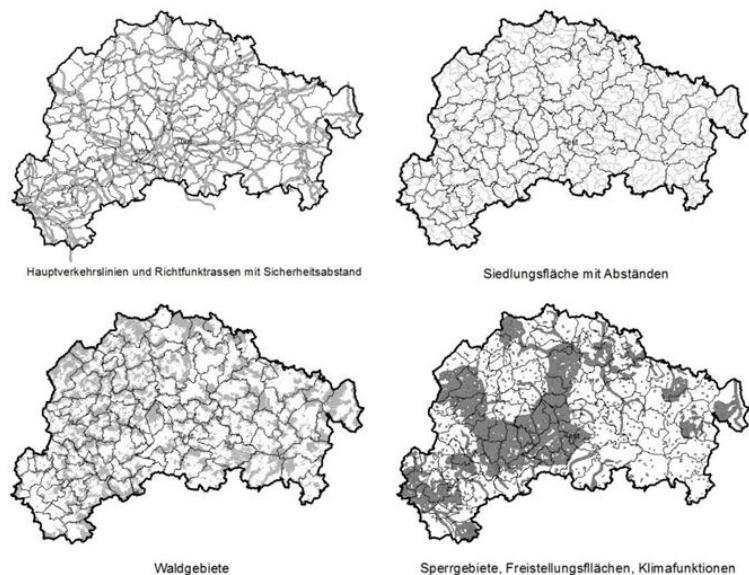
Als Grundlage für unser weiteres methodisches Vorgehen wurde mittels ArcGIS nach potenziellen Standorten für Windenergieanlagen gesucht. Zuerst suchten wir mit dem Kriterienkatalog des Teilregionalplans Energie Mittelhessen 2012 nach potenziellen Standorten in Mittelhessen, um dann die Gemeinde Lautertal näher zu betrachten. Der Kriterienkatalog beinhaltet raumordnerische Kriterien zur Ermittlung von Gebieten, die für Windenergienutzung geeignet sind und orientiert sich dabei an den wesentlichen raumbedeutsamen Umweltauswirkungen, die von Windenergieanlagen ausgehen können. Das Datenmaterial wurde uns vom Regierungspräsidium Gießen zur Verfügung gestellt.

Im ersten Schritt wurde gemäß den Vorgaben des Regierungspräsidiums Gießen eine stufenweise Auswahl von harten Tabu- bzw. Ausschlusskriterien angewendet. Zu diesen harten Kriterien zählten z.B. Vorranggebiete für Siedlung und Naturschutzgebiete. „Die nach Abzug dieser harten Ausschlussflächen verbleibende Regionsfläche („Potenzialfläche I“ bzw. technische Potenzialfläche) bildet einen ersten Ansatz für eine [...] Abschätzung, ob der Windenergienutzung im Planungsraum ausreichend Raum geschaffen wird.“ (REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßEN 2012, S. 16).

Im nächsten Schritt wurden die weichen Tabu- bzw. Ausschlusskriterien angelegt. Dazu zählen z.B. Abstandszonen und regional bedeutsames, flächenhaftes Bodenmerkmal. „Nach Durchführung des zweiten Arbeitsschritts [...] verbleibt die eigentliche Potenzialfläche („Potenzialfläche II“).“ (REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßEN 2012, S. 17).

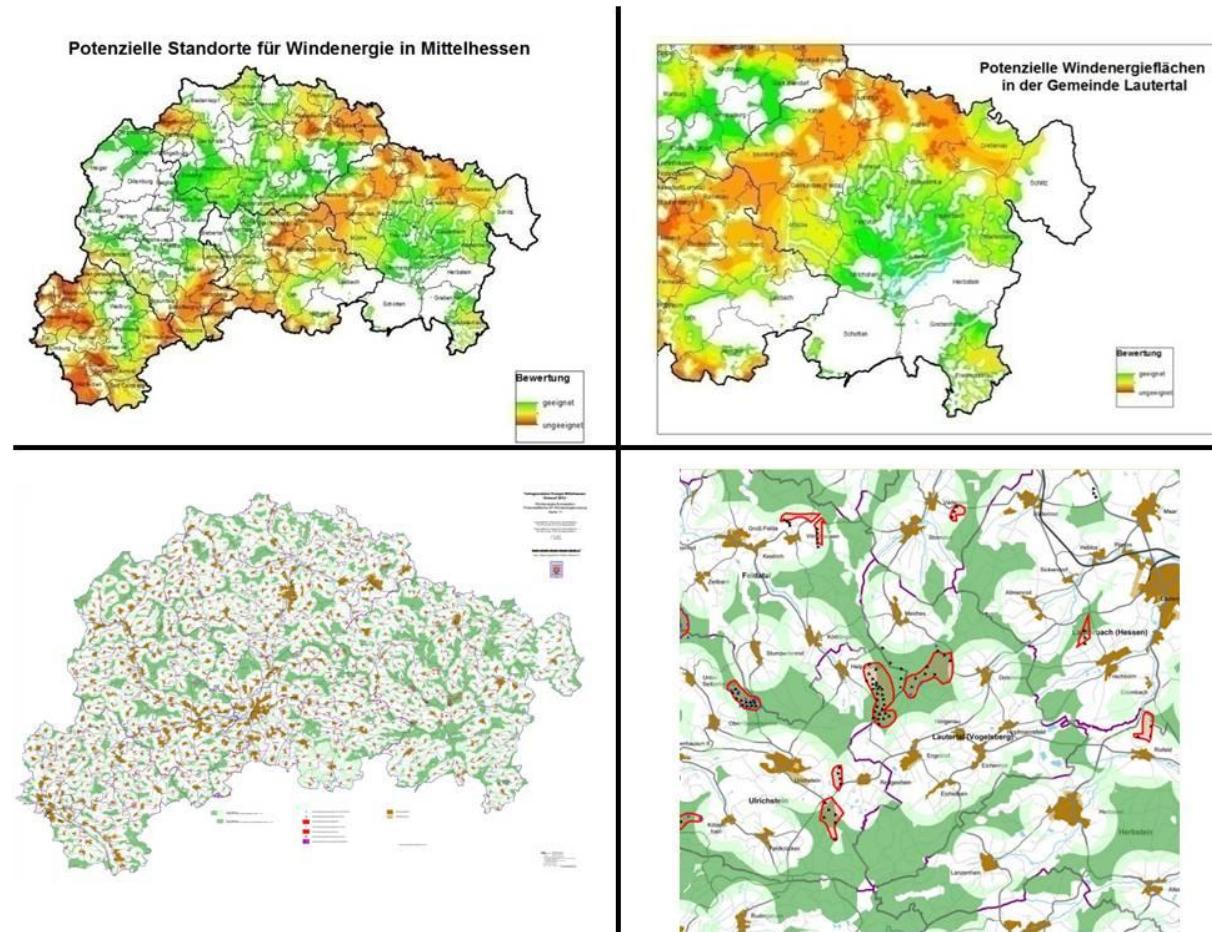
Im dritten Schritt wurden die verschiedenen Eignungskriterien gegeneinander abgewogen und unterschiedlich gewichtet. Als Ergebnis ist eine Karte zu interpretieren mit möglichen Flächen. Im letzten Schritt werden die ausgewiesenen Flächen mit den Festlegungen des Regionalplans Mittelhessen 2010 abgestimmt.

Abbildung 64 Darstellung der Zwischenergebnisse



Quelle: Eigene Darstellung nach FÜRST und SCHOLLES 2012, S. 331

Abbildung 65 Gegenüberstellung der Ergebniskarte mit den ausgewiesenen Flächen des Regionalplans 2010



Quelle: Eigene Darstellung und Daten vom Regierungspräsidium Gießen

Ergebnisdarstellung

Für die Gemeinde Lautertal im Vogelsberg ergeben sich mehrere geeignete Flächen (zu sehen in Abbildung 65, grüne Fläche). Der Vogelsberg hat topographisch gesehen eine ideale Lage. Es kann zu hohen Windgeschwindigkeiten kommen. Das Windenergiopotenzial wurde von uns auch fünffach gewichtet.

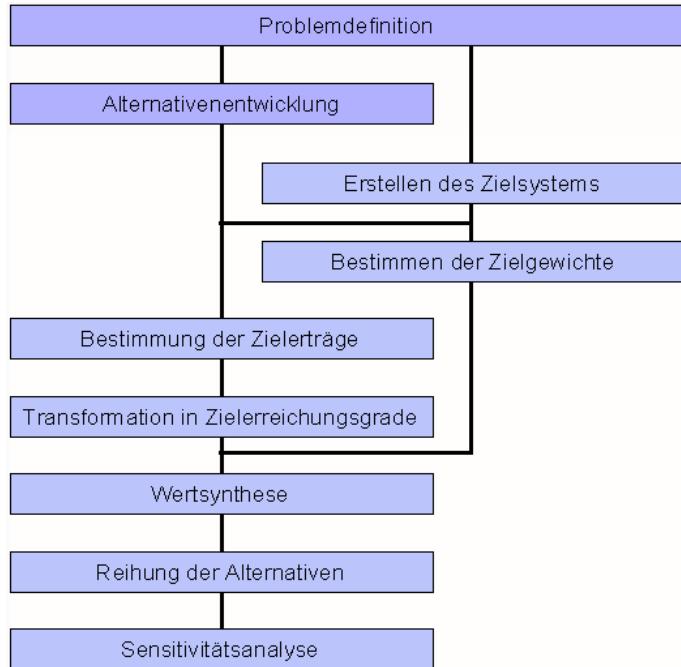
Vergleicht man unser Ergebnis mit dem aktuellen Entwurf der Karte 11 des Teilregionalplans Energie Mittelhessen, der Potenzialfläche für Windenergienutzung, so ergibt sich ein ähnliches Bild. In der Gemeinde Lautertal und zum Teil auch angrenzend an die Gemeinde Ulrichstein stehen bereits die zwei größten Windfarmen des Vogelsbergs.

Auf der Internetseite der Energy Map der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. wurde die Gemeinde Lautertal mit 187%igen Anteil an Erneuerbaren Energien, bezogen auf den Gemeindeverbrauch, dargestellt. Die Nachbargemeinde Ulrichstein, die in Kooperation mit Lautertal steht, schafft es auf 346 %. In diesem Gebiet ist generell viel Potenzial, was auch in unserem Ergebnis sichtbar ist.

5.7.4 Die Nutzwertanalyse der 1. Generation (Bachmann)

Die Nutzwertanalyse ist ein „Verfahren zur Alternativbewertung, wobei Alternativen auch an solchen Bewertungskriterien gemessen werden, die nicht in Geldeinheiten ausdrückbar sind. Berücksichtigt werden bei der Nutzwertanalyse z.B. technische, Psychologische und soziale Bewertungskriterien, die sich an quantitativen und qualitativen Merkmalen orientieren (multiattributive Nutzenbetrachtung).“ (wirtschaftslexikon.gabler.de)

Abbildung 66 Schema der Nutzwertanalyse der 1. Generation

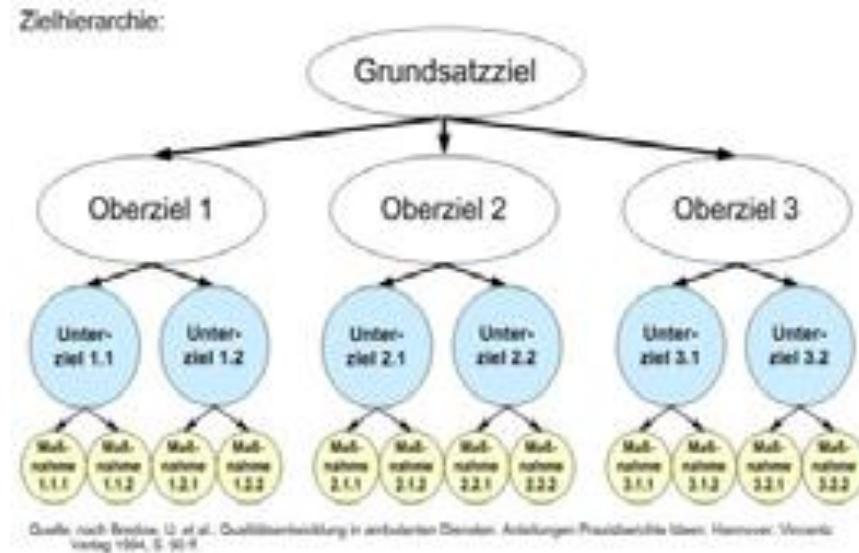


Sie schätzt statt der Effizienz die Effektivität der Maßnahme ab und berücksichtigt dabei planerische und politische Ziele umfassend. Sie geht dabei nicht monetarisierend, sondern quantitativ vor und nimmt eine klare Trennung zwischen normativ- bewertenden und analytisch- bewertenden Bewertungsvorgängen vor. Die Nutzwertanalyse ist damit in vielen Bereichen der Raumplanung einsetzbar und eignet sich vorwiegend für die Abwägung von Varianten als auch Alternativen.

Bei Anwendung der Nutzwertanalyse der 1. Generation wird zunächst eine Problemdefinition vorgenommen. Aufgrund dieser Definition werden Alternativen entwickelt. Dieser Schritt erfolgt im Idealfall dann, wenn Einigkeit über die übergreifenden Ziele besteht. Sie müssen soweit räumlich und sachlich konkretisiert sein, dass ihr potentieller Beitrag zur Erreichung von Zielen zumindest ungefähr abgeschätzt werden kann. Die Erstellung des Zielsystems erfolgt in einer hierarchischen Ordnung:

Die Abbildung 67 zeigt die Aufgliederung des Zielsystems in vier Ebenen: Grundsatzziel – Oberziele – Unterziele – Kriterien/ Indikatoren. Dieser Schritt stellt die bewertende Komponente der Nutzwertanalyse dar und wird mit Einbezug aller relevanten Akteure ausgearbeitet.

**Abbildung 67 Hierarische Ordnung des Zielsystems der Nutzwertanalyse der 1. Generation.
Grundsatzziel – Oberziele – Unterziele – Kriterien/ Indikatoren**



Nachdem das Zielsystem steht, wird eine Zielgewichtung vorgenommen, um herauszufinden, welche Unterziele am geeigneten erscheinen, damit das Oberziel und letztendlich das Grundsatzziel erreicht wird.

Die hiernach erfolgende Bestimmung des Zielertrags ist für gewöhnlich die Aufgabe von Experten, da viel Sachkenntnis benötigt wird und Erfahrungswerte herangezogen werden. Die Zielerträge werden dann in Zielerreichungsgrade umgewandelt. Dies ist erforderlich, um unterschiedliche Indikatoren vergleichen zu können. Die Zielerreichungsgrade werden dann mit den Zielgewichten verrechnet um den Nutzwert der Alternativen zu berechnen. Dies ermöglicht einen Vergleich der Alternativen und gibt die Möglichkeit, verschiedene Gewichtungen zu überprüfen und eventuell abzuändern und zu korrigieren.

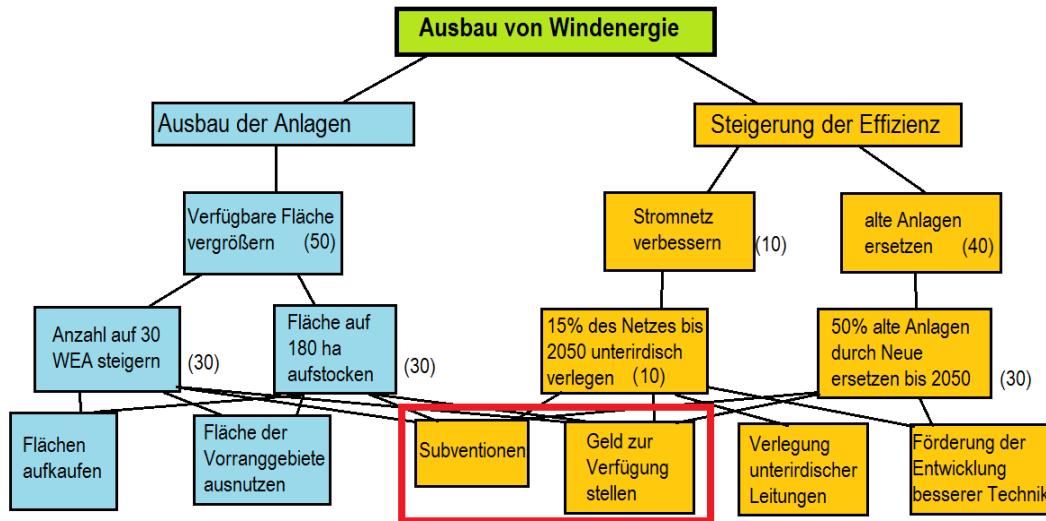
Die Vorteile der Nutzwertanalyse sind ihre klare Struktur, die leichte Handhabbarkeit, die transparente Einbeziehung normativer Wertesysteme, ihre breite Anwendungsmöglichkeit und dass es keine Reduktion auf monetarisierbare Faktoren gibt. Zu kritisieren sind jedoch unter anderem die Vernachlässigung des Kostenfaktors, das starre Zielsystem und das Fehlen von Erfahrungswerten bei der Ermittlung der Zielerträge.

5.7.5 Die Nutzwertanalyse für Standortalternativen für Windenergieanlagen

Das Problem, welches behoben werden soll ist die hohe Emission von Treibhausgasen, vorrangig CO₂, durch hohen Energieverbrauch. Alternativen für die Energiegewinnung, um die Emission von CO₂ zu verringern sind Solarparks, Biogasanlagen oder Windenergieanlagen. Aufgrund seiner Lage am Vogelsberg bietet sich für die Region Lautertal der Bau von Windenergieanlagen an. Die folgende Nutzwertanalyse soll den geeigneten Standort für dieses Vorhaben ermitteln, beziehungsweise den der bereits vorhandenen Standorte herausfinden, der das höchste Potential besitzt. Es gibt drei vorhandene Windparks: Helpershain

- Engelrod als größter mit 25 Windenergieanlagen, Dirlammen – Hörgenau mit 8 und Helpershain – Meiches mit ca. 7 Windenergieanlagen.

Abbildung 68 Nutzwertanalyse der 1. Generation für den Ausbau von Windenergie



Rot umrandet ist das Maßnahmenpacket A

Um das Ziel die Windenergie auszubauen zu erreichen, gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder die Anlagen ausbauen, oder die Steigerung der Effizienz. Der Ausbau der Anlagen kann nur realisiert werden, indem die verfügbare Fläche vergrößert wird, da es Richtlinien für einen Mindestabstand der Windenergieanlagen gibt, um ihre Effizienz zu erhalten. Um die Effizienz der Windenergieanlagen zu steigern gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder man verbessert das Stromnetz, um Energieverluste beim Transport zu verringern, oder man ersetzt die alten, leistungsschwächeren Anlagen durch neue, leistungsstärkere. Betrachtet man den Nutzwert der einzelnen Maßnahmen um diese Unterziele zu erreichen kommt man auf folgendes Ergebnis:

Abbildung 69 Nutzwertanalyse der 1. Generation für den Ausbau von Windenergie

Nutzwertanalyse "Ausbau von Windenergie"							
Kriterium	Zielgewicht	Flächen aufkaufen		Fläche der Vorranggebiete ausnutzen		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen
		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen	Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen		
Anzahl auf 30 WEA steigern bis 2025	30	5	150	5	150		
Fläche auf 180 ha Aufstocken bis 2025	30	5	150	2	60		
15% des Netzes bis 2050 unterirdisch verlegen	10	1	10	1	10		
50% alte Anlagen durch Neue ersetzen bis 2050	30	1	30	1	30		
Gesamtnutzwert	100	Nutzwert	340	Nutzwert	250		
Maßnahmenpaket A:		Maßnahmenpaket A		Verlegung unterirdischer Leitungen			
Subventionen, Geld zur Verfügung stellen		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen	Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen		
		5	150	1	30		
		5	150	1	30		
		5	50	5	50		
		5	150	2	60		
		Nutzwert	500	Nutzwert	170		
		Förderung der Entwicklung besserer Technik					
		Zielerfüllungsgrad	Teilnutzen				
		3	90				
		1	30				
		4	40				
		5	150				
		Nutzwert	310				

Ermittlung des Nutzwertes der einzelnen Maßnahmen für die Zielerfüllung

Maßnahmenpaket A – also Subventionen und das zur Verfügung gestellte Geld aus nichtstaatlichen Quellen – hat mit einem Nutzwert von 500 die höchste Effizienz bei der Zielerreichung gefolgt von dem Aufkauf von Flächen mit einem Nutzwert von 340 und der Förderung der Entwicklung besserer Technik mit einem Nutzwert von 310. Weniger Effizient ist die Ausnutzung der Fläche ausgewiesener Vorranggebiete für Windparks und die Verlegung unterirdischer Leitungen. Diese Maßnahmen lassen sich jedoch nicht alle in gleicher Weise auf die verschiedenen Standorte der Windparks anwenden.

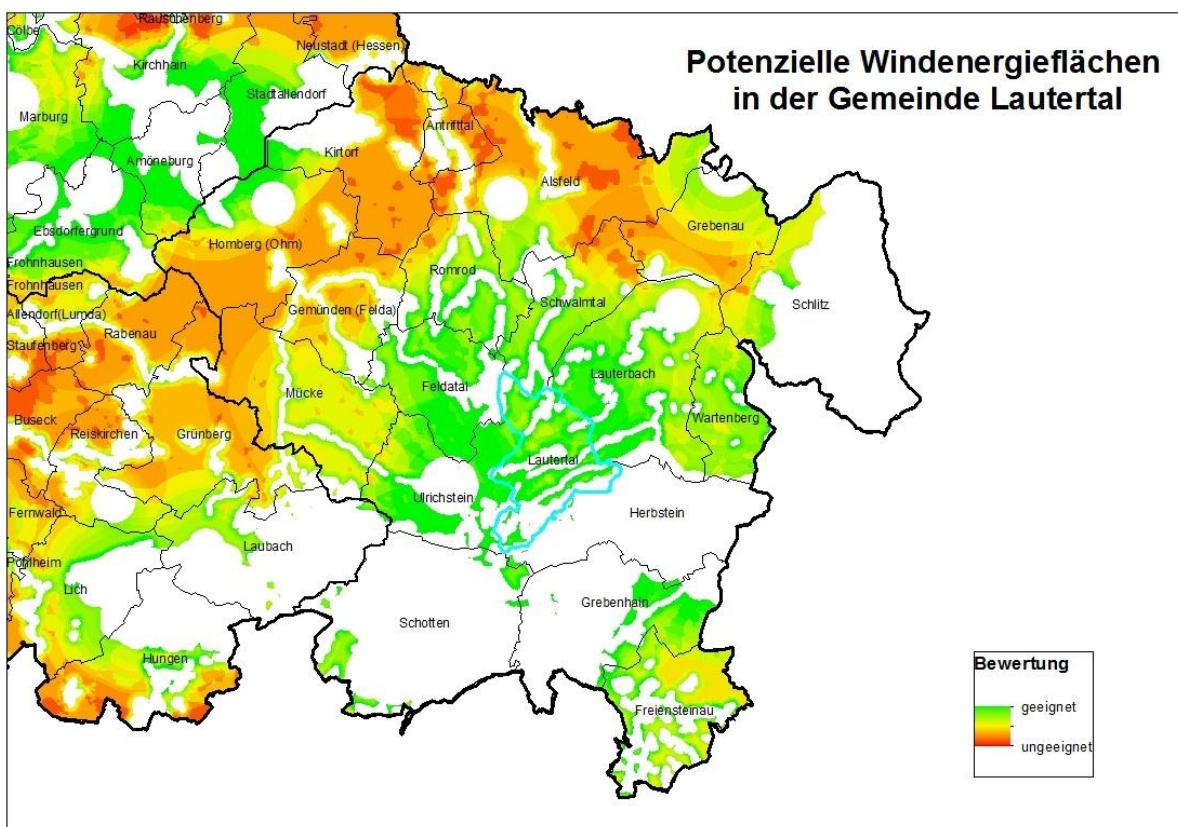
Der Windpark Helpershain – Engelrod ist mit 25 Windenergieanlagen (WEA) der Größte, daher lässt sich das Kriterium die Anzahl der Anlagen bis 2025 auf 30 zu erhöhen leicht erreichen. Außerdem ist aufgrund der Anzahl an WEA das Stromnetz soweit ausgebaut, dass diesbezüglich vorerst keine weiteren Maßnahmen nötig sind. Allerdings ist anzunehmen, dass sich im Windpark mehrere alte WEA befinden, die nicht so effizient sind, wie die mit neuer Technik. Man könnte also die Effizienz steigern, indem man die alten Anlagen durch Neue ersetzen würde. Ein Problem dabei stellt jedoch der Kostenfaktor dar, der durch Subventionen oder andere Geldquellen gedeckt werden könnte.

Der Windpark Dirlammen – Hörgenau ist mit 8 Windenergieanlagen schon deutlich kleiner als der Windpark Helpershain – Engelrod. Es ist somit eine deutlich größere Herausforderung die Anzahl der Anlagen bis 2025 auf 30 aufzustocken, sodass man je Windpark individuelle Zahlen festsetzen sollte und bei einer Anzahl von 8 WEA auf 15 aufzustocken. Da bei einer geringeren Anzahl von Windenergieanlagen der Anschluss an das Stromnetz möglicherweise nicht für eine größere Anzahl WEA ausgelegt ist, kommen hier zusätzliche Kosten hinzu.

Das gleiche Problem ergibt sich beim Windpark Helpershain – Meiches, der ca. 7 Windenergieanlagen umfasst. Hier ist eine Aufstockung auf 15 WEA ebenfalls realistischer als auf 30 WEA bis 2025. Ebenfalls zu beachten ist die Kapazität des Anschlusses der Windkraftanlagen an das örtliche Stromnetz.

Ein weiterer Faktor und gleichzeitig auch der wichtigste ist die Verfügbarkeit von Wind. Betrachtet man jedoch die Karte mit potenziellen Standorten für Windparks fällt auf, dass für das gesamte Gemeindegebiet Lautertal optimale Bedingungen herrschen.

Abbildung 70 Karte mit potenziellen Windenergieflächen in der Gemeinde Lautertal



Das Gemeindegebiet ist gekennzeichnet durch eine türkisfarbene Umrandung. Quelle: Eigene Darstellung mit GIS.

Die für den Bau der Anlagen nötige Infrastruktur ist bei allen Alternativen vorhanden, wenn auch teilweise in Form von Feld – bzw. Schotterwegen, die teilweise auch von den Landwirtschaftsbetrieben genutzt werden. Die Windenergieanlagen sind auch auf jeden Fall mit der landwirtschaftlichen Nutzung der Landflächen vereinbar, da der Abstand zwischen den einzelnen Anlagen so groß ist, dass dort problemlos kleinere Felder bewirtschaftet werden können, oder die Fläche für Weidewirtschaft benutzt werden kann. Zusätzlich ist die Entfernung der Windparks zu den einzelnen Ortsteilen von Lautertal so groß, dass die Anwohner weder von den Schatten der Rotoren, noch von dem Lärm den sie verursachen gestört werden. Die Lärmbelastung der einzelnen Windparks ist dennoch verschieden. Der große Windpark Helpershain – Engelrod hat aufgrund der hohen Anzahl an Windenergieanlagen einen höheren Geräuschpegel als die kleineren Parks. Dies ist nicht zuletzt der Fall, weil unter den 25 WEA auch ältere darunter sind, die eine

deutlich höhere Lärmbelastung darstellen als die neuen Anlagen. Einzig die Sichtbarkeit der Windkraftanlagen kann aufgrund ihrer Höhe nicht vermieden werden, wenngleich die Dominanz der Anlagen im Landschaftsbild durch geschickte Färbung gemildert wird (siehe Abbildung 71).

Abbildung 71 Baustelle einer Windenergieanlage im Windpark Lautertal – Dirlammen



Zu erkennen ist die grüne Färbung im unteren Bereich, um die Anlage besser in das Landschaftsbild zu integrieren.

Diese Färbung gibt es allerdings nur bei den neuen Windkraftanlagen. Die älteren Modelle sind von einheitlich weißer Färbung. Ein weiteres Thema ist der Naturschutz, da das Gebiet Vogelsberg als Vogelschutzgebiet ausgewiesen ist. Dieser Punkt ist jedoch Inhalt der ökologischen Risikoanalyse, die im folgenden Kapitel behandelt wird.

Insgesamt lässt sich sagen, dass es für den Ausbau von erneuerbarer Energie durch Windkraft ein hohes Potenzial in der Gemeinde Lautertal gibt. Die beiden kleineren Windparks Dirlammen – Hörgenau und Helpershain – Meiches sind aufgrund ihrer bis heute vergleichbar geringen Größe am besten für einen Ausbau geeignet, da dort mehr Fläche zu Verfügung steht als in dem Windpark Helpershain – Engelrod mit seinen 25 Windenergieanlagen.

5.7.6 Ökologische Risikoanalyse (Diehl)

Als weitere Bewertungsmethode zusätzlich zu der Nutzwertanalyse der ersten Generation wählten wir die Ökologische Risikoanalyse aus. Im Vogelsberg ist das größte Vogelschutzgebiet in Hessen ausgewiesen, dass EU-Recht unterliegt. Hinsichtlich der Planung von Windenergieanlagen muss hier besonders vorsichtig vorgegangen werden.

Die Gemeinde Lautertal besitzt derzeit 20 Windenergieanlagen im gesamten Gemeindegebiet. Drei weitere Anlagen werden zurzeit errichtet. Diese Windenergieanlagen verteilen sich auf drei Windfarmen, die teils in Kooperation mit der Nachbargemeinde Ulrichstein (Gemarkung Helpershain) entstanden.

Einige dieser Anlagen befinden sich zurzeit in Klage vor dem Hessischen Verwaltungsgerichtshof in Kassel. Es wird vorgeworfen, dass sie in einem EU-Vogelschutzgebiet und im Umfeld von zwei FFH-Gebieten erstellt wurden und außerdem nicht den raumordnungsrechtlichen Vorgaben entsprechen. Auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung soll nicht durchgeführt worden sein (VERWALTUNGSGERICHT GIEßEN 2011, S.1).

Daher fanden wir es passend, noch zusätzlich die Ökologische Risikoanalyse für diese drei Windfarmen durchführen, um zu schauen ob wir alle Anlagen genehmigt hätten.

Theorie

Die Ökologische Risikoanalyse ist eine ökologische Wirkungsanalyse bei unvollständiger Information, d.h. statt der Erforschung ursächlicher Zusammenhänge (Kausalität) werden Ereignisse, die nicht frei von subjektiven Einflüssen sind und deren Eintrittswahrscheinlichkeit kleiner als eins ist, untersucht. Bei der Analyse und Prognose ökologischer Wirkungen besteht eine relativ hohe Unsicherheit, die zu einem Risiko führt, welche sich in einem Risikoindex ausdrückt. Die Ökologische Risikoanalyse beinhaltet „über naturwissenschaftliche Erforschbarkeit hinausgehende Werturteile.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 460).

„Ziel der Ökologischen Risikoanalyse ist die Beurteilung der ökologischen Nutzungsverträglichkeit bei unvollständiger Information“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 458). Sie stellt in der Planung die Form einer Wirkungsanalyse im Mensch-Umwelt-System dar. Es werden drei unterschiedliche Größen (Beeinträchtigungsempfindlichkeit, Beeinträchtigungsintensität und Risiko der Beeinträchtigung) beurteilt.

„Dabei werden unter Beeinträchtigungen natürlicher Ressourcen Änderungen von Quantitäten oder Qualitäten natürlicher Ressourcen verstanden, die nach Art und Ausmaß die Befriedigung der Ansprüche an natürliche Ressourcen erheblich erschweren oder unmöglich machen.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 458). Dieser Untersuchungsschritt teilt sich auf in Betroffene (d.h. natürliche Faktoren) und Verursacher (also Nutzungsansprüche).

Zunächst wird auf der Seite der Betroffenen die sogenannte Eignung, d.h. die Leistungen der Naturgüter für Nutzungsansprüche, ermittelt. Dies geschieht mit Zuhilfenahme von Indikatoren, die durch Untersuchungen (Datenübernahme, Berechnung oder Messung) für den Untersuchungsraum erhoben

wurden. „Durch Abgleich der Untersuchungsergebnisse mit fachlichen Zielvorstellungen entsteht die Beeinträchtigungsempfindlichkeit.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 458-459). Die Beeinträchtigungsempfindlichkeit fasst die Nutzungseignung natürlicher Ressourcen und die Eigenschaften der Geofaktoren auf Änderungen (Wirkungen) zusammen. Anschließend werden die Indikatoren ordinal skaliert.

Die Beeinträchtigungsintensität wird auf der Seite der Verursacher durch die Auswirkungen von Nutzungen auf die Schutzgüter untersucht. Es werden ebenfalls Indikatoren gebildet. Hierbei werden Prognosen ermittelt, da es sich um zukünftige Zustände handelt. FÜRST und SCHOLLES beachten sogenannte Teilsysteme, die nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (kurz UVPG) „Menschen, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kulturgüter, sonstige Sachgüter“ enthalten (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 479). Für jedes Teilsystem wird einzeln die Beeinträchtigungsintensität ermittelt. Dabei werden die Beeinträchtigungen entsprechend der von ihnen ausgehenden Wirkungen zusammengefasst und ebenfalls in einer Ordinalskala angeordnet.

„Die ordinale Skalierung, also die Klassen, für die Abschätzung der Beeinträchtigungsintensität und der Beeinträchtigungsempfindlichkeit werden mithilfe von Relevanzbäumen einzelfallorientiert hergeleitet.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 459).

Das Risiko der Beeinträchtigung ergibt sich aus der Verknüpfung der beiden Relevanzbäume. In einer Risikomatrix oder auch Präferenzmatrix genannt, soll das Ausmaß der Beeinträchtigung natürlicher Ressourcen messbar gemacht werden. „Die Präferenzmatrix stellt die Intensitäts- und Empfindlichkeitsstufen gegenüber.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 460). Eine hohe Beeinträchtigungsintensität und –empfindlichkeit bedingen ein hohes Risiko und andersrum.

Entgegen des ursprünglichen Ansatzes die verschiedenen Teilrisiken zu einem Gesamtrisiko zu aggregieren, bleibt man inzwischen bei der Aggregation auf der Ebene von Naturraumpotenzialen, Raumfunktionen oder Schutzgütern stehen. Da „eine Abwägung zwischen den einzelnen Schutzgütern stattzufinden hat, zu deren Durchführung letztlich nur der Entscheidungsträger, nicht aber der Gutachter legitimiert ist.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 460). Der projektbezogene Ansatz wurde 1993 durch die Planungsgruppe Ökologie und Umwelt weiterentwickelt durch eine Reduzierung von Relevanzbäumen auf eine tabellarische Zuordnung zu Wertstufen. Zur besseren Veranschaulichung wurden einfache graphische Symbole eingeführt. „Geringe Empfindlichkeit und hohe Beeinträchtigungsintensität ergeben immer mittleres Risiko, geringe Empfindlichkeit und mittlere Beeinträchtigungsintensität immer geringes Risiko. Zwischenstufen sind nicht vorgesehen.“ (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 460).

Vorgehen und Begründung der Teilschritte

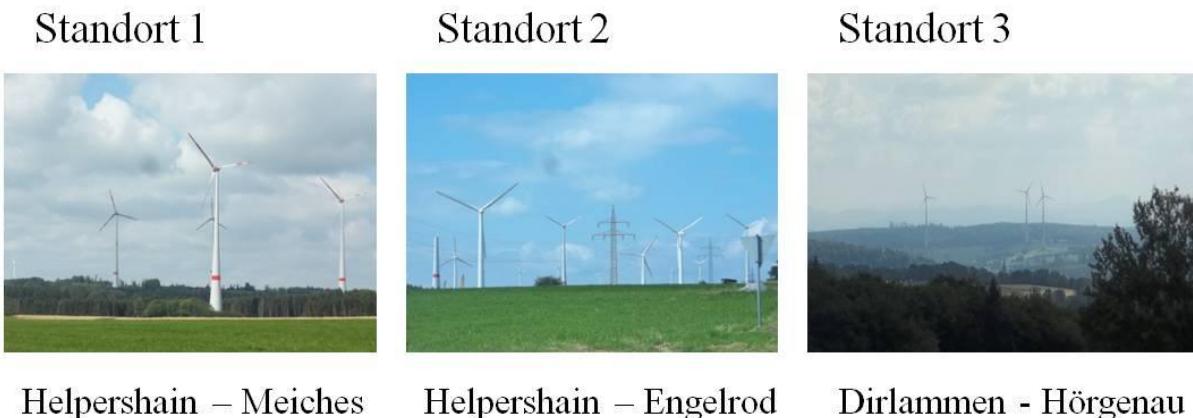
Das folgende Vorgehen unserer Analyse gliedert sich in fünf Punkte:

1. Definition der potenziellen Standortalternativen
2. Definition der Schutzgüter und Belastungsauswirkungen

3. Erstellung von Relevanzbäumen und Präferenzmatrizen für die Schutzgüter mit Bewertung
4. Bewertung des Risikos durch Gegenüberstellen der Präferenzmatrizen
5. Vorschlag der besten Standortalternative

Im ersten Schritt wurden die möglichen Standortalternativen definiert. Dabei übernahmen wir die bereits existierenden drei Windfarmen Helpershain – Meiches (im Wald gelegen), Helpershain – Engelrod (größte der drei Windfarmen) und Dirlammen – Hörgenau (als einziger östlich gelegen).

Abbildung 72 Die drei möglichen Standortalternativen



Quelle: Eigene Aufnahmen (08.08.2012)

Im zweiten Schritt wurden die betroffenen Schutzgüter definiert. Zu den Schutzgütern zählten Tiere und Pflanzen; Klima und Luft; Landschaft, Mensch, Boden und Wasser. Das Schutzgut Kultur- und Sachgüter wurde nicht in die Ökologische Risikoanalyse einbezogen, da sie an den Standorten keine Bodendenkmale vorkommen und zu erwarten sind. Die Belastungsauswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter sind unterschiedlich.

Die Belastungen für Tiere und Pflanzen sind hier vor allem Störungen und Verringerung der Artenvielfalt durch Verdrängung und Zerstörung der natürlichen Umgebung. „Als Störungshandlungen kommen daher jede Form der Vergrämung, z.B. durch Schall [...] sowie die Verkleinerung der Jagdhabitatem und die Unterbrechung von Flugrouten sowie Irritationen der Tiere durch den Betrieb der [...] Anlage in Betracht.“ (VERWALTUNGSGERICHT GIEßen 2011, S. 8). Ein besonderes Anliegen liegt hierbei in der Erhaltung der Artenvielfalt durch ggf. Ausgleichsmaßnahmen. Alle Standorte liegen innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes 5421–401 „Vogelsberg“ (VERWALTUNGSGERICHT GIEßen 2011, S. 1). Im Umfeld der Windfarmen befinden sich die FFH-Gebiete 5231-301 „Talauen von Brenderwasser, Sengersbach, Wannsbach- und Köpfelbachtal“, 5231-304 „Wald nördlich Köddingen“ sowie 5322-306 „Lauter und Eisenbach“ (VERWALTUNGSGERICHT GIEßen 2011, S. 1; FOKUHL 2012, S. 11). Da es somit zu einer Flächenbeanspruchung von Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH) und

Europäischen Vogelschutzgebieten kommt, unterliegen beide Schutzgebiete dem Netz Natura 2000 (FOKUHL 2012, S. 11). Die zwei besonders geschützten Vogelarten Rotmilan und Schwarzstorch haben Horste in relevanter Entfernung zu den Windenergieanlagen. „Die Bereiche um Helpershain und Meiches [weisen] im Vergleich zum übrigen Vogelsberg eine hohe Greifvogel- und Schwarzstorchdichte auf. Der Bereich um Helpershain werde regelmäßig von Schwarzstörchen überflogen. Die Bachauen von Meiches und Dirlammen würden dabei von den Störchen regelmäßig zur Nahrungsaufnahme angeflogen.“ (VERWALTUNGSGERICHT GIEßEN 2011, S. 9). Schwarzstörche sind in der Nähe des Horstes außerordentlich störungsempfindlich. In diesem Zusammenhang wurden von dem Betreiber einiger Anlagen in dem gefährdeten Gebiet gesetzliche Ausgleichsmaßnahmen zur Habitat- und Nahrungsverbesserung des Schwarzstorches in Form von Optimierung von Gewässern und umfangreichen Maßnahmen zur Neuanlage von Teichen mit Kosten von rund 200.000 Euro durchgeführt (STELLUNGNAHME hessenEnergie 2012, S. 2).

Für das Schutzgut Klima und Luft sind wenige Auswirkungen zu erwarten. „Aus klimatischer Sicht dient das Plangebiet der Produktion von Kalt- und Frischluft.“ (FOKUHL 2012, S. 8). Jedoch werden durch die Inbetriebnahme der Windenergieanlagen jährlich mehrere Tonnen klimaschädlicher Kohlendioxidemissionen vermieden. Nur der Standort direkt im Wald wird mit geringer bis mittlerer Auswirkung auf Klima und Luft bewertet.

Das Landschaftsbild in der Gemeinde Lautertal zeichnet sich durch eine hügelige Topographie mit bewaldeten Höhenrücken aus. In den Tälern befinden sich die Siedlungen und landwirtschaftlich genutzte Böden sind auf den Hügeln zu finden, teils auch direkt an den Windenergieanlagen. Da sich an den Standorten bereits mehrere Windenergieanlagen befinden, ist mit wenig Konfliktpotenzial zu rechnen. 80 % aller mittelhessischen und ein Drittel aller hessischen Windenergieanlagen befinden sich bereits im Vogelsberg. Jedoch mahnen einige Politiker, dass „Windkraftanlagen mit einer Gesamthöhe von über 185 m in der Dimension von Hochhausbauten sprengten jegliche Maßstäblichkeit und zeigten einen erheblichen Wahrnehmungs- bzw. Ausweitungsradius.“ (PRESSESTELLE VOGELSBERGKREIS 2011).

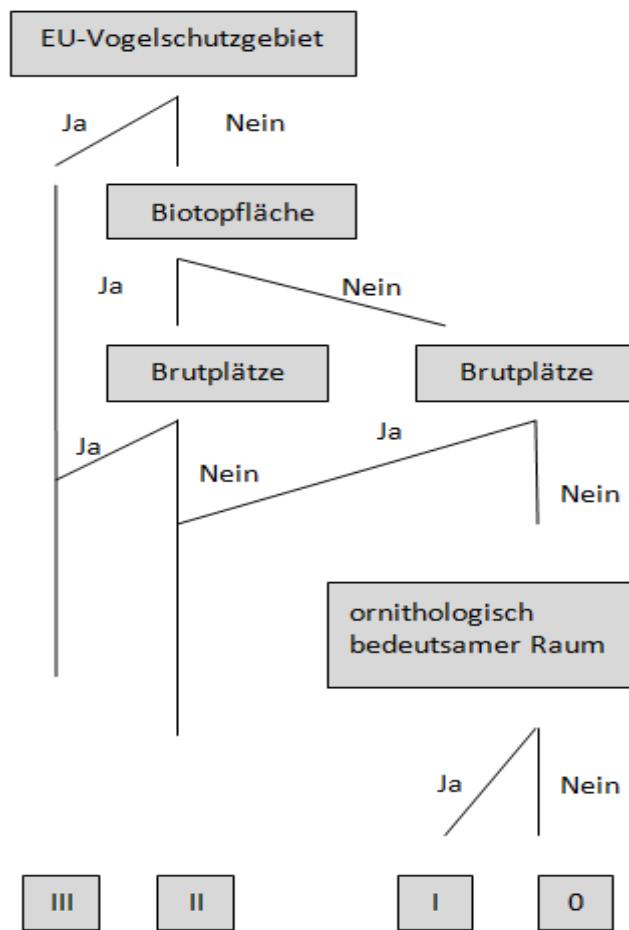
Beim Schutzgut Mensch wird von Schall- und Schatteneinwirkungen von Windenergieanlagen ausgegangen. Da jedoch die Windfarmen einen Abstand von 1.000 m zu den Siedlungen einhalten, werden diese Auswirkungen als sehr gering eingeschätzt. Auch bei unserer Begehung war von den Windkrafträder in den Ortschaften keine Schallbelästigung oder Störungen durch Schatten ausgegangen. Die Bürger der Gemeinde Lautertal und umliegenden Gemeinden beteiligen sich sogar am Bau der Windenergieanlagen durch sogenannte Bürgerwindparks. Rund 200 Bürger erwarben bereits Kommanditanteile als eine Art der Altersvorsorge. (LAUTERBACHER ANZEIGER 2012).

Die beiden Schutzgüter Boden und Wasser werden zusammen behandelt, da sie durch ähnliche natürliche Funktionen belastbar sind. In der Gemeinde Lautertal befinden sich sehr ertragreiche Böden mit einem hohen Nitratrückhaltevermögen. „Es herrscht jedoch ein potenziell sehr starker Stauwassereinfluss.“ (FOKUHL 2010, S. 7.) Aufgrund der geringen räumlichen Ausdehnung der Windenergieanlagen ist die Eingriffswirkung hinsichtlich des Boden- und Wasserhaushaltes als gering zu bewerten. „Lediglich die

Bodenfunktionen als Lebensraum für Pflanzen und Wasserspeicher sind im Bereich der Neubebauung in deutlichem Ausmaß betroffen.“ (FOKUHL 2012, S. 7). Jedoch hat die Windfarm Helpershain – Meiches ihren Standort direkt im Wald. Der Wald erfüllt spezielle und sehr wichtige natürliche Bodenfunktionen und ist besonders zu schützen. Hier werden die Auswirkungen höher eingestuft.

Im dritten Schritt wurden für die einzelnen Schutzgüter Relevanzbäume mit Bewertung der Schutzwürdigkeit erstellt. Der Relevanzbaum für das Schutzgut Tiere und Pflanzen ist zur Veranschaulichung in Abbildung 73 dargestellt. Es wurden Indikatoren für die Schutzwürdigkeit erstellt (EU-Vogelschutzgebiet, Biotopfläche, Brutplätze, ornithologisch bedeutsamer Raum) und in der Reihenfolge ihrer Relevanz für das Gesamtergebnis angeordnet. Bei Biotopen wird die Schutzwürdigkeit untersucht, weil nur Zerstörung als Auswirkung erfasst werden kann. Bei den anderen Schutzgütern wird von der Beeinträchtigungsintensität ausgegangen (FÜRST UND SCHOLLES 2008, S. 409, 463).

Abbildung 73 Relevanzbaum für die Bewertung der Belastungsauswirkung am Beispiel des Schutzgutes Tiere und Pflanzen



Stufen abnehmender Schutzwürdigkeit

Quelle: Eigene Darstellung verändert nach FÜRST und SCHOLLES 2008, S. 462

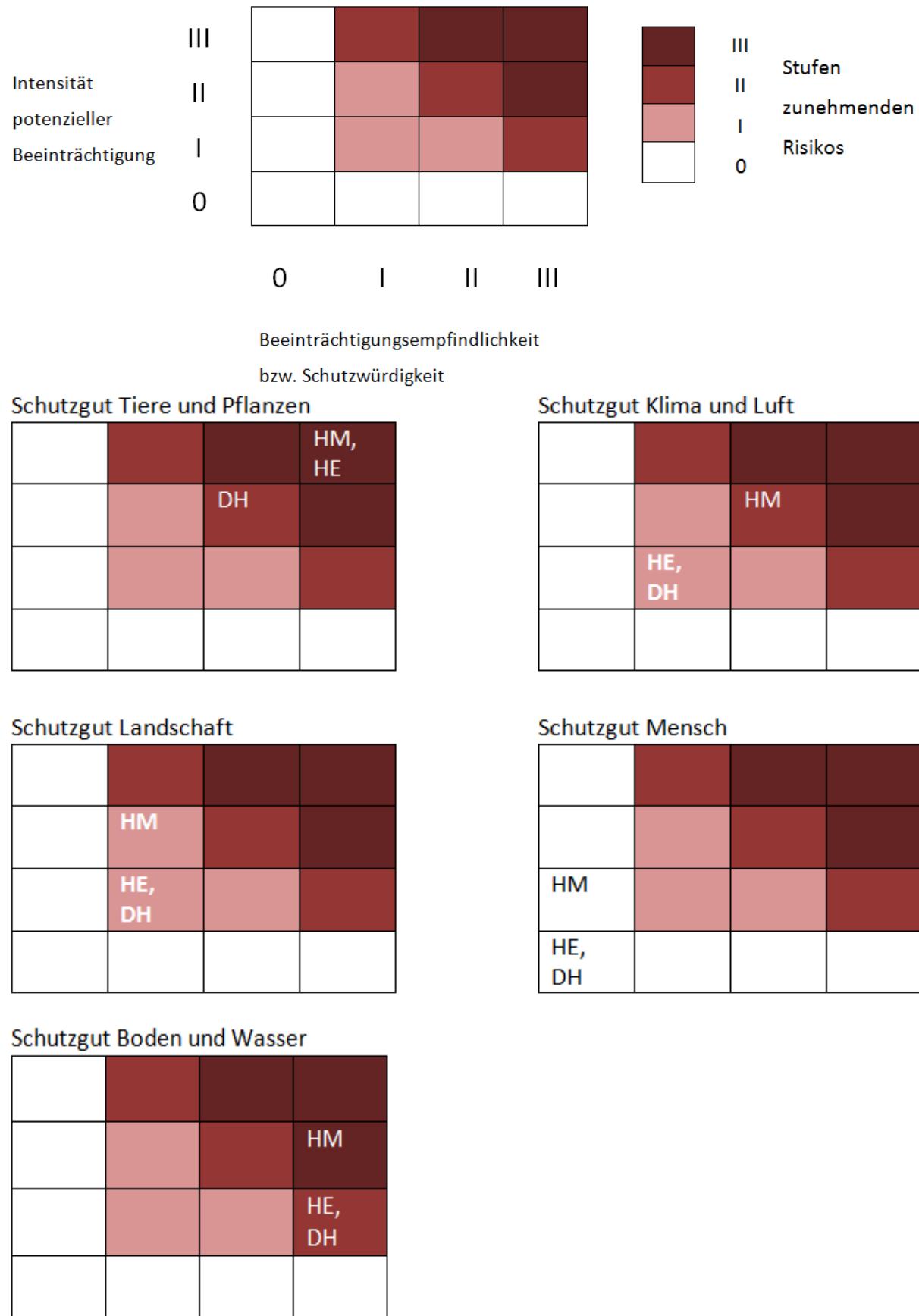
Nun wurden anhand der Ergebnisse der Relevanzbäume für jedes Schutzgut Präferenzmatrizen entwickelt, die zudem die Ergebnisse der einzelnen Standortalternativen zeigen. Zur Vereinfachung wurden die Standorte nur mit der jeweiligen Abkürzung bezeichnet:

Standort 1: Helpershain – Meiches (HM)

Standort 2: Helpershain – Engelrod (HE)

Standort 3: Dirlammen – Hörgenau (DH)

Abbildung 74 Darstellung der Präferenzmatrizen der einzelnen Schutzgüter mit der Bewertung der drei Standortalternativen



Quelle: Eigene Darstellung verändert nach FÜRST und SCHOLLES 2008, S. 463

Im vierten Schritt wurden die Präferenzmatrizen in einer Graphik zusammengefasst, um eine Bewertung für jedes Schutzgut passend zu dem jeweiligen Standort zu ermitteln.

Abbildung 75 Gegenüberstellung der Ergebnisse der Präferenzmatrizen

Schutzgut	Standort 1: HM	Standort 2: HE	Standort 3: DH
Tiere und Pflanzen	III	III	II
Klima und Luft	II	I	I
Landschaft	I	I	I
Mensch	0	0	0
Boden und Wasser	III	II	II

Quelle: Eigene Darstellung

Ergebnisdarstellung

Der letzte Schritt der Ökologischen Risikoanalyse beinhaltet einen Vorschlag der am besten geeigneten Standortalternative. In diesem Fall wäre das der Standort 3 Dirlammen – Hörgenau. Hier ist das niedrigste Konfliktpotenzial. Der Standort 1 Helpershain – Meiches erhält fast durchweg eine hohe Bewertung da er in einem Waldstück gebaut wurde und außerdem die besonders zu schützende Vogelart des Schwarzstorchs in näherer Umgebung ein Horst hat. Auch der Standort 2 Helpershain – Engelrod wurde trotz der vielen schon bestehenden Windenergieanlagen wegen dem Schwarzstorchhorst in näherer Umgebung höher bewertet. Am Ende eines jeden Planungsprozesses stellt sich unausweichlich die Frage was höher zu bewerten ist: die Erhaltung der Naturräume oder der Bau von Windenergieanlagen. In einem Beschluss des Verwaltungsgerichtes Gießens vom 31.08.2011 ist dies so ausgedrückt: „An der Realisierung des Bauvorhabens [für Windenergie in einem Vogelschutzgebiet] bestehe ein erhebliches öffentliches Interesse, da es einheitliches Ziel der Bundes- und der Landespolitik sei, den Anteil regenerativer Energien an der Stromversorgung erheblich auszuweiten.“

6 Projektbewertung

Das BSc-Projekt „Regionalplanung und Klimawandel“ im Sommersemester 2012 war in drei Teile gegliedert: einem fachmethodischen, einem fachpraktischen und einem fachtheoretischem Teil.

Der fachtheoretische Teil wurde von Herrn Prof. Dr. Diller und Herrn Prof. Luterbacher angeboten. Es wurden in Form von Referaten Grundlagen zu ausgewählten Themen der Regionalplanung und des Klimawandels behandelt, wobei der Schwerpunkt auf den Erneuerbaren Energien lag. Der theoretische Input kam aus den Referaten der Studierenden und eines Expertenvortrages zum Thema „Downscaling von Wind auf Windfarmen und dem Potenzial für Windenergie in Nordspanien“.

Im fachmethodischen Teil, der von Herrn Dr. Erb geleitet wurde, arbeiteten wir mit ArcGIS. Unser Ziel war es potenzielle Standorte für Windenergie in Mittelhessen auszuweisen und zu bewerten. Die Datengrundlage dazu erhielten wir vom Regierungspräsidium Gießen. Anhand eines Kriterienkatalogs fassten wir zwölf raumordnerische Ausschlusskriterien zusammen, die die potenziellen Standorte erfüllen mussten. Zu Ende des Semesters galt es eine Ergebniskarte für Mittelhessen mit allen gewichteten Ausschlusskriterien zu erstellen.

Im fachpraktischen Teil standen drei Teilmodule zur Auswahl: Bewertungs- und Entscheidungsmethodik, Qualitative Sozialforschung und städtebaulicher energiegerechter Entwurf.

Das Teilmittel Bewertungs- und Entscheidungsmethodik wurde von Herrn Diller geleitet. Es wurden einige Bewertungsmethoden der Raumplanung vorgestellt und in Gruppenarbeit durch Planspiele aufgearbeitet. Zum Ende des Semesters wurden in Kleingruppen bestehende Windenergiestandorte in Mittelhessen vergeben und anhand der erlernten Methoden bewertet und Standortalternativen miteinander verglichen.

Qualitative Sozialforschung als Teilmittel wurde von Frau Hoffmann geleitet. Es wurden theoretische Grundlagen der empirischen Sozialforschung erlernt und dann anhand einer Forschungsfrage Experteninterviews geführt. Mit einem erstellten Kategoriensystem wurden die gewonnenen Informationen sinnvoll geordnet. Eine Auswertung der erhobenen Daten fand mittel den Programmen SPSS und MaxQDA statt.

Bei dem Teilmittel städtebaulicher energiegerechter Entwurf handelte es sich um eine Kooperation mit der Technischen Hochschule Mittelhessen und wurde von Prof. Jahn betreut. Es fand in den Räumen der THM statt und mit dem Computerprogramm CAD wurde eine energiegerechte Stadt entworfen.

Zusammenfassend hat das Projekt versucht die Themen Klimawandel und Regionalplanung miteinander zu verbinden. Das ist gelungen, wobei der Fokus hierbei auf den erneuerbaren Energien lag. Auf methodischer Seite wurde mehr in Richtung Raumplanung in Verbindung mit erneuerbaren Energien gearbeitet. Die vorhandenen Grundkenntnisse in ArcGIS wurden erweitert und nützliches Wissen dazugewonnen. Generell kann man dem Projekt positives Feedback geben.

Quellenverzeichnis

Printquellen:

Bernshausen, F. und Kreuziger, J. & CO (2005): Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland – Endbericht. In: Institut für angewandte Vogelkunde Frankfurt/Main, S. 11 u.12.

Deiters, J. (1986): Nutzwertanalyse in der Raumplanung. In: Geographische Rundschau , Heft 4, Jahrgang 1986; Westermann Verlag; Braunschweig, Berlin, Hamburg (u.a.), S. 175 – 181.

Fürst, D. und Scholles, F. (Hrsg.), (2008): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung, 3. Aufl., Rohn Verlag; Dortmund, S. 231, 282, 432, 438, 458-472.

Grenz, M., Dipl. Geogr. (2011): Standortgutachten Windkraft als Grundlage zur Steuerung der Windenergienutzung im Stadtgebiet Alsfeld. Planungsgruppe Prof. Dr. V. Seifert, Regionalplanung/Stadtplanung/Landschaftsplanung, Linden – Leihgestern, S. 17.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie – HLUG (2007): Klimawandel und seine Folgen in Hessen. Wiesbaden, S. 1-7.

Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz – HMUELV (2007): Klimaschutzkonzept Hessen 2012. Wiesbaden, S. 14-23.

Jessel, B. und Tobias, K. (2002): Ökologisch orientierte Planung: Eine Einführung in Theorien, Daten und Methoden, Ulmer Verlag; Stuttgart, S. 252-254.

Karl, F. (Hrsg.), (2006): Einführung: Aufgaben, Ziele und methodisches Vorgehen. In: Eneuerbare Energien als Gegenstand von Festlegungen in Raumordnungsplänen; Hannover, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 1-5.

Karl, F. (Hrsg.), (2006): Regelungen zu erneuerbaren Energien in bayerischen Raumordnungsplänen.In: Eneuerbare Energien als Gegenstand von Festlegungen in Raumordnungsplänen; Hannover, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 34-35.

Karl, F. (Hrsg.), (2006): Ist neben der Windenergie eine raumordnerische Steuerung auch anderer erneuerbarer Energien notwendig und machbar? In: Eneuerbare Energien als Gegenstand von Festlegungen in Raumordnungsplänen; Hannover, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 36-37.

Kottkamp, R. (1988): Systemzusammenhänge regionaler Energieleitbilder.In: Gießener Geographische Schriften, Heft 64, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen.

Leser, H. et al (2005): Diercke Wörterbuch Allgemeine Geographie, 13. Aufl., Westermann Verlag; München, Wiesbaden.

Quellenverzeichnis

Magistrat der Stadt Kirchhain (2011): Einwohnerzahlen der ekom21 Geschäftsstelle Gießen vom 30. Juni 2011, Kirchhain.

Meixner, H. (2011): Schwarzstorch-maßnahmen zum Vorhaben Windpark Helpershain/Meiches. Planungsgruppe Prof. Dr. V. Seifert, 2011, Standortgutachten Windenergieanlagen.

Regierungspräsidium Gießen (2011): Ulrichstein-Helpershain und Lautertal-Meiches: Regierungspräsidium genehmigt weitere sieben neue Windkraftanlagen, Presseinformation, S. 1 u. 2.

Regierungspräsidium Gießen, Dezernat 31 (Hrsg.), (2011): Regionalplan Mittelhessen 2010, Gießen.

Regierungspräsidium Gießen (2012): Mittelhessen ist voller Energie. Potenzialanalysen für Erneuerbare Energien, Gießen.

Regierungspräsidium Gießen, Dezernat 31 (Hrsg.), (2012): Vorlage der Oberen Landesplanungsbehörde an die Regionalversammlung Mittelhessen. Aufstellung des sachlichen Teilregionalplans Energie Mittelhessen 2012: Grundsatzpapier zur Steuerung der Windenergienutzung, Gießen.

Runge, K. (1998): Umweltverträglichkeitsuntersuchung – Internationale Entwicklungstendenzen und Planungspraxis (Habilitationsschrift), Springer Verlag; Heidelberg, S. 120.

Schönwiese, C. (2005): Auftreten und Andauer extremer Witterungseignisse in Hessen (1951-2000), Institut für Atmosphäre und Umwelt, J.W. Goethe-Universität, Frankfurt a. M., S. 5-8.

Schönwiese, C. (2008): Klimaveränderung-global und in Deutschland.In: IHK-Journal, Heft 9, Jahrgang 2008, Koblenz, S.8-9.

Scholles, F. (2008): Die Nutzwertanalyse und ihre Weiterentwicklung. In: Fürst, D. und Scholles, F. (Hrsg.), (2008): Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltpolitik, 3. Aufl., Rohn Verlag; Dortmund.

Stocker, T. (2008): Einführung in die Klimamodellierung, Physikalisches Institut der Universität Bern, S. 7.

Umweltbundesamt (2007): Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen. Das statistische Regionalisierungsmodell WETTREG, Dessau.

TÜV Süd (2011): Windressourcenkarte Hessen, Regensburg.

Verwaltungsgericht Gießen (2011): 19. Windenergienutzung im Vogelschutzgebiet, Beschluss vom: 31.08.2011.In: ZNER, Heft 5, Jahrgang 2011, Gießen.

Zangemeister, C. (1971): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen, 2. Aufl., Wittemannsche Buchhandlung; München.

Internetquellen

ABO Wind AG (2011): Mit Energie in die Zukunft, Wiesbaden. <http://www.abowind.com/de/> Letztmaliger Abruf: n.b.

BMU-Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2012): Energiewende auf gutem Weg, Berlin. http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/48550.php Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Bürgerservice der Gemeinde Lautertal (2012): Energiesparen und nachhaltige Energien in Lautertal, Lautertal. <http://www.lautertal-vogelsberg.de/rathaus/buergerservice/energiesparen-und-nachhaltige-energien-in-lautertal.html> Letztmaliger Abruf: 07.08.2012.

Claußen, L. (2001): Ökologische Aspekte. http://www.zum.de/wettbewerbe/unterricht_innovativ/projekte/hebeler/windenergie/okologie.htm Letztmaliger Abruf: 05.08.2012.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2012a): Energy Map.info, Bundesrepublik Deutschland. <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105.html> Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2012b): Energy Map.info, Bundesland Hessen. <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/113.html> Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2012c): Energy Map.info, Bundesland Rheinland-Pfalz. <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/118.html> Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2012d): Energy Map.info, Energieregionen, Vogelsbergkreis. <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/113/172/323.html> Letztmaliger Abruf: 08.08.2012.

DEWI GmbH (Deutsches Windenergie-Institut) (2011): Schallimmissionen von Windenergieanlagen. http://www.repowering-kommunal.de/uploads/tc_downloadmgr/2011-11-25_Schall-von-WEA.pdf Letztmaliger Abruf: 05.08.2012.

Freuer, C. (2011): Der IPCC Spezialreport über Extremwetterereignisse. Übersetzung des „IPCC Special Report on Extreme Events“, 18.11.2011. http://www.eike-klima-energie.eu/uploads/media/Judy_Curry_IPCC_Special.pdf Letztmaliger Abruf: n.b.

Fuldaer Zeitung (2011): Windrad in Kirtorf: Rätselhafter Zusammenbruch, 20.06.2011. <http://www.fuldaerzeitung.de/nachrichten/schlitzerbote/Schlitz-Windrad-in-Kirtorf-Raetselhafter-Zusammenbruch;art112,421233> Letztmaliger Abruf: 04.08.2012.

Hessische Staatskanzlei (2011): Abschlussbericht des Hessischen Energiegipfels vom 10. November 2011. <http://www.energiegipfel.hessen.de/mm/AbschlussberichtEnergiegipfel.pdf> Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Quellenverzeichnis

Hessenenergie: Kommunaler Windpark Ulrichstein. <http://www.hessenenergie.de/GBereiche/Wind/wind-kom/kom-kwpu/kom-kwpu.shtml> Letztmaliger Abruf: 08.08.2012.

Hessenenergie a): <http://www.hessenenergie.de/GBereiche/Wind/wind-hwbet/hwbet-orte/Kirtorf-hWVI.pdf> Letztmaliger Abruf: 03.08.2012.

Hessenenergie b): <http://www.hessenenergie.de/GBereiche/Wind/wind-hwbet/hwbet-wepv/WEPV/10JahreWEPV.pdf> Letztmaliger Abruf: 07.08.2012.

Hessenenergie (2012): Förderprogramme Energie. Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH, Wiesbaden. <http://www.hessenenergie.de/FoerProg/Hessen/hess-anspr/hess-anspr.shtml> Letztmaliger Abruf: 30.07.2012.

Hessenenergie (2011): Geschichte der Ausgleichmaßnahmen. <http://www.hessenenergie.de/GBereiche/Wind/wind-hwbet/hwbet-hw6/Help-Meiches-hWVI/PraesAusgleichs.pdf> Letztmaliger Abruf: 08.08.2012.

Hessenenergie (2012): Windpark Helpershain/Meiches: Stellungnahme zum Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofes vom 20.05.2012. <http://www.hessenenergie.de/Aktuelles/Stellungnahme-zuVGH.pdf> Letztmaliger Abruf: n.b.

HR-online.de (2012): Woher kommt unser Strom? http://www.hr-online.de/website/specials/energie/index.jsp?rubrik=63239&key=standard_document_41040821 Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Köhler, M. (2011): Ein Pakt zu Lasten Dritter. Frankfurter Allgemeine. <http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/hesischer-energieipfel-ein-pakt-zu-lasten-dritter-11525970.html> Letztmaliger Abruf: 02.08.2012.

Lauterbacher Anzeiger (2011): Lautertaler CDU informierte sich über Windkraft-Ausbau – Interkommunales Projekt mit Ulrichstein, 23.09. 2011. <http://www.lautertal-vogelsberg.de/aktuelles/aktuelles-gemeinde-lautertal-details/article//lautertaler-cdu-informierte-sich-ueber-windkraft-ausbau-interkommunales-projekt-mit-ulrichstein.html> Letztmaliger Abruf: 07.08.2012.

Lauterbacher Anzeiger (2011): Neue Windräder bei Helpershain/Meiches – Regierungspräsidium genehmigte den Bau der Anlagen, 19.02.2011. <http://www.lautertal-vogelsberg.de/aktuelles/aktuelles-details/article//neue-windraeder-bei-helpershainmeiches.html> Letztmaliger Abruf: 08.08.2012.

Lauterbacher Anzeiger (2012): Rund 250 Bürger wollen mit Wind Geld verdienen. Ulrichstein, 13.06.2012. http://www.lauterbacher-anzeiger.de/lokales/vogelsbergkreis/ulrichstein/12079199_1.htm Letztmaliger Abruf: 31.07.2012.

Quellenverzeichnis

Magistrat Stadt Alsfeld (2012): Windenergie in Alsfeld. http://www.alsfeld.de/?cmd=01_07_03
Letztmaliger Abruf: 30.07.2012.

Naturschutzbund Deutschland e.V. (NABU) (2012): Der Goldregenpfeifer.
<http://www.nabu.de/aktionenundprojekte/vogeldesjahres/1975-dergoldregenpfeifer/> Letztmaliger Abruf: 04.08.2012.

Pressestelle Vogelsbergkreis (2011): Landrat Marx kritisiert Lobbypolitik der Windkraftindustrie, Vogelsbergkreis.http://links.vogelsbergkreis.de/Ansicht.1066.0.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=3281&tx_ttnews%5Bpointer%5D=12&cHash=0cc2913131f0bd7d874b378fb311f946&PHPSESSID=0 Letztmaliger Abruf: 31.07.2012.

Stadt Kirtorf a): <http://www.stadt-kirtorf.de/leben-in-kirtorf/> Letztmaliger Abruf: 04.08.2012.

Stadt Kirtorf b): http://www.stadt-kirtorf.de/s/cc_images/cache_2410984533.jpg?t=1325593610,
Letztmaliger Abruf: 04.08.2012.

Statistik Hessen: <http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/bevoelkerungsgebiet/regionaldaten/bevoelkerung-der-hessischen-gemeinden/index.html> Letztmaliger Abruf: 03.08.2012.

University of Connecticut Libraries (2012): Adding Geospatial Data from a Web Mapping Service (WMS).
http://magic.lib.uconn.edu/help/help_WMS.htm Letztmaliger Abruf: 12.08.2012.

Vogelsberg Nachrichten (2011): Bau von weiteren Windkraftanlagen in Kirtorf geplant, 22.11.2011.
http://www.vogelsbergnachrichten.de/index.php?option=com_content&view=article&id=4457:weitere-windkraftanlagen-sollen-in-kirtorf-gebaut-werden&catid=13:kirtorf&Itemid=12
Letztmaliger Abruf: 04.08.2012.

Windkraftjournal (Hrsg.) (2012): Bürgerbeteiligung am Stromnetz-Ausbau. Schleswig-Holstein, Husum.
<http://www.windkraft-journal.de/2012/08/01/husum-burgerbeteiligung-am-stromnetz-ausbau/>
Letztmaliger Abruf: 05.08.2012.

Sonstige Quellen

Experteninterview Bürgermeister Ulrich Künz: Telefonat mit dem Kirtofer Bürgermeister am 02.08.2012.