

Landschaftsplanung

döpel

**Gutachten zur Ausweisung von Flächen
für regenerative Energien
in der Kreisstadt Bergheim**
unter besonderer Berücksichtigung
der Windressourcen

Ber.-Nr.: KLI189BER - 31.08.2011

Revision vom 13.01.2014, angepasst am 29.01.2016



Im Auftrag:

Kreisstadt Bergheim

Bethlehemer Strasse 9-11
50126 Bergheim

Auftragnehmer:

döpel Landschaftsplanung

Maschmühlenweg 8-10
37073 Göttingen
Tel. 0551-47485
Fax 0551-487367

Inhalt

1	Einführung und Anlass	4
2	Untersuchungsraum	6
3	Windenergie	8
3.1	Rechtslage und Planungsvorgaben der Regionalplanung und des Landes Nordrhein-Westfalen	8
3.2	Methodik	14
3.3	Wald	32
3.4	Landschaftsbild und Landschaftsgebundene Erholung	32
3.5	Ergebnis	37
3.6	Windpotenzial	38
3.7	Karte der Taburäume und Potenzialflächen	55
3.8	Räumliche Verteilung und Bewertung der Potenzialflächen	55
3.9	Ergebnisse	58
3.10	Ermittlung der Mindestabstände zwischen Potenzialflächen	68
3.11	Diskussion der Ergebnisse	69
4	Biomasse	71
4.1	Biogas und Recht	71
4.2	Bewertung	72
4.3	Planung in Bergheim	74
4.4	Ergebnisse	74
5	Photovoltaik - Freiflächenanlagen	75
5.1	PV-Anlagentypen	75
5.2	Mögliche Flächen für flächenhafte Photovoltaikanlagen	77
5.3	Allgemeine Handlungsempfehlungen	78
6	Zusammenfassung	79
7	Literaturverzeichnis	80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Rauminformationen und Abstandsempfehlungen	18
Tab. 2:	Begründung für die im Planungsraum relevanten, außerhalb der Siedlungen flächenhaft wirksamen weichen Tabukriterien inklusive der Abstände	27
Tab. 3:	Flächen, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich ist, für die aber aufgrund ihrer geringen Größe keine Ausgrenzung erforderlich ist	31
Tab. 4:	Bereiche mit einem höherwertigem Landschaftsbild bzw. Gebiete mit einer Eignung für die naturnahe Erholung	33
Tab. 5:	Vorbelastungen und Wirkpuffer	34
Tab. 6:	Bewertung des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung	37
Tab. 7:	Flächenstatistik Landschaftsbildanalyse	37
Tab. 8:	Bestimmung der Daten der Vergleichsanlagen zur Plausibilisierung des Windklimas	48

Tab. 9:	Übersicht der Vergleichs-Windenergieanlagen.....	49
Tab. 10:	Bestimmung der Unsicherheiten bei der Ermittlung der Leistungsdichte des Windes	51
Tab. 11:	Flächenanteile der Leistungsdichte des Windes in 50 m ü.G.	53
Tab. 12:	Flächenanteile der Leistungsdichte in 100 m ü.G.	53
Tab. 13:	Bewertung der Windressourcen in 100 m ü.G. für die Einstufung in Prioritätenklassen	54
Tab. 14:	Bewertung der Windressourcen für die Einstufung in Prioritätenklassen	56
Tab. 15:	Positivkriterien für Gunsträume	56
Tab. 16:	Einstufung der Prioritäten nach Windpotenzial und Vorbelastung.....	57
Tab. 17:	Bewertung der Potenzialflächen nach Prioritätenklassen	58
Tab. 18:	Potenzialflächen zur Windenergienutzung in der Stadt Bergheim.....	65
Tab. 19:	Empfohlene Wind-Konzentrationsgebiete.....	67
Tab. 20:	Nachrangig empfohlene Wind-Konzentrationsgebiete.....	67
Tab. 21:	Mindestabstände zwischen Potenzialflächen.....	69

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Planungsraumes innerhalb Deutschlands und Nordrhein-Westfalens.....	6
Abb. 2:	Bergbau und Abraumhalden im Bereich der Ville	7
Abb. 3:	Gesetze im Diagramm.....	8
Abb. 4:	Methodik im Überblick	17
Abb. 5:	Einhaltung des 60 % Kriteriums an Beispielstandorten für denselben WEA – Typ.	41

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Potenzialflächen für Windenergieanlagen
Karte 2.1:	Windpotenzial in 50 m über Grund
Karte 2.2:	Windpotenzial in 100 m über Grund
Karte 3:	Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen
Karte 4:	Mindestabstände der Potenzialflächen und bestehender Wind-Konzentrationszonen

1 Einführung und Anlass

Das Büro *döpel Landschaftsplanung* (Göttingen) wurde im Oktober 2010 von der Kreisstadt Bergheim mit der flächendeckenden Untersuchung zur Nutzung regenerativer Energien für das Stadtgebiet beauftragt. Damit soll ein wichtiger Beitrag zur Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energieträger sowie zum Klimaschutz geleistet werden.

Anlass bildet die Neuauflistung des Flächennutzungsplanes, in dem geeignete Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien ausfindig gemacht werden sollen. Eine wesentliche Ressource bildet dabei die Windenergie. Da eine ökonomische Nutzung von Flächen für die Nutzung der Windenergie gegeben sein muss, sollen ausschließlich Gebiete mit entsprechend geeigneten Windverhältnissen ausgewiesen werden. Gleichzeitig soll dadurch vermieden werden, dass Gebiete mit nicht ausreichenden Windpotenzialen im Flächennutzungsplan als Gebiete für die Nutzung der Windenergie festgesetzt werden. Die spezifische Untersuchung zur Windenergienutzung umfasst ein flächendeckendes Konzept auf Basis einer Windpotenzialstudie, welche das Windenergiepotenzial für eine Höhe von 50 m und 100 m über Grund berechnet. Im Ergebnis werden für Bereiche mit einem geeigneten Windangebot Potenzialflächen auf Grundlage von weichen und harten Tabukriterien und unter Beachtung entsprechender Abstandspuffer ermittelt. Die Potenzialflächen wiederum eignen sich zur Ausweisung neuer bzw. Änderung bestehender Konzentrationszonen für Windenergienutzung. Wesentliche Kriterien bei der Standortermittlung bilden unter anderem angemessene Siedlungsabstände sowie naturschutzfachliche Aspekte.

Bestandteil des Gutachtens ist auch die Nutzung der Biomasse sowie die Nutzung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Es werden auf Grundlage der Vergütungsbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie geeigneter Standortfaktoren für die PV-Freiflächenanlagen Konzentrationszonen vorgeschlagen, zu Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden werden allgemeine Handlungsempfehlungen gegeben. Bezüglich der Nutzung der Biomasse wird eine allgemeine Darstellung und Wiedergabe des Planungsstandes in der Stadt Bergheim ohne eingehende spezifische Untersuchungen vorgenommen.

Bei der Nutzung der Biomasse ist zu berücksichtigen, dass kommunale Konzepte gegenüber privaten Initiativen weniger notwendig sind, weil eine Flächenverfügbarkeit für private Investoren gegeben ist und ausreichend finanzielle Anreize und sonstige Förderinstrumentarien vor allem für private Investoren auf EU- und Länderebene bereitgestellt werden.

Ein kommunales Konzept zur Nutzung weiterer regenerativer Energien wie Wasserkraft oder Photovoltaikanlagen auf privaten Gebäuden erweist sich nicht als notwendig und wird demnach im vorliegenden Gutachten nicht berücksichtigt.

Im Zuge des Ausweisungsverfahrens und Ausweisung der Vorranggebiete im Flächennutzungsplan (126. Änderung, Beteiligungsverfahren) ergab sich seitens der Bezirksregierung Köln Ergänzungsbedarf zur Anpassung des Gutachtens. Mit der vorliegenden Revision werden die notwendigen Ergänzungen eingearbeitet. Dabei handelt es sich um folgende Punkte des Gutachtens:

A) Einstufung/Bewertung des Landschaftsbildes: Die Bezirksregierung merkt an, dass definiert werden müsse, wo ein schützenswertes Landschaftsbild vorliegt und wo nicht. Hierzu wurden weitergehende qualitative Aussagen im Abschnitt 3.3 und **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** getätigt.

B) Es fehlt eine Begründung, wieso nur eine Windhöflichkeit in 100 m analysiert wurde. Ergänzungen hierzu siehe in Abschnitt 3.6.

C) Es wird eine klare Differenzierung der Bewertungsfaktoren nach harten und weichen Faktoren durchgeführt, d.h. es soll eine klare Darstellung erfolgen, welche Faktoren einer Abwägung zugänglich sind und welche nicht. Dieses erfolgt durch Ergänzungen in Abschnitt 3.2.

D) Die Tabukriterien sind um die Regionalplandarstellungen ASB, GIB, BSN, BSLE (analog zur Windpotenzialstudie des LANUV) zu ergänzen. Siehe hierzu Tab. 1.

Ergänzend wird die 21. Änderung des Regionalplanes für den Regierungsbezirk Köln, Teilabschnitt Region Köln, integriert, siehe hierzu Abschnitt 3.9.1.

Eine redaktionelle Anpassung erfolgte in der Tabelle 1: "Rauminformationen und Abstandsempfehlungen". Zum einen wurde der Passus "Wohnen im Außenbereich" unter Punkt 1.13 und 2.2 ergänzt und zum anderen erfolgte eine textliche Streichung in Punkt 2.2 (EP: 750 m), da von dieser Einzelfallprüfung Abstand genommen wurde. Ferner wurden Anpassungen unter Berücksichtigung des neuen Windenergieerlasses NRW vom 04.11.2015 vorgenommen. Insbesondere Anpassungen zum Thema „Landschaftsschutzgebiete“ und „Windenergienutzung im Wald“ machen umfangreiche Änderungen in den Abschnitten 3.2 bis 3.4 sowie in Karte 1, „Potenzialflächen für Windenergieanlagen“, notwendig.

Für die vorliegende Revision werden die wesentlichen Inhalte des aktuellen EEG von 2014 gegenüber dem ursprünglich gültigen EEG 2012¹ für die Kapitel 4 Biomasse, 5 Photovoltaik und 3.6 Windpotenzial berücksichtigt. Aktualisiert und ergänzt wurden ferner die Aussagen zum LEP-Entwurf und zur „Windpotenzialstudie NRW“.

Inhalt und Ergebnisse der durchgeführten Potenzialflächenanalyse bleiben hiervon weitgehend unberührt, da die redaktionellen Anpassungen die Grundaussagen des Gutachtens nicht wesentlich verändern.

¹ Das "Gesetz zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien" wurde am 4. August 2011 im Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 42, Seite 1634, veröffentlicht. GESETZ FÜR DEN AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014), vom 21. Juli 2014. (BGBl. I S. 1066).

2 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst das gesamte Stadtgebiet von Bergheim. Um eine interkommunale Abstimmung zu gewährleisten, wurden zusätzlich die Flächennutzungspläne (FNP) der angrenzenden Kommunen und ihre planerischen Darstellungen im Grenzgebiet zur Stadt Bergheim herangezogen. Die in den benachbarten FNP der regenerativen Energienutzung entgegenstehenden Belange wurden berücksichtigt (siehe Abschnitt 3.2.1).

Die Stadt Bergheim liegt im Norden des Rhein-Erft-Kreises des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen. Bergheim hat rund 62.000 Einwohner und besteht insgesamt aus 15 Stadtteilen, die Gesamtfläche des Stadtgebietes beträgt 96,34 km².



Abb. 1: Lage des Planungsraumes innerhalb Deutschlands und Nordrhein-Westfalens.
Grafik: döpel Landschaftsplanung.

Bergheim erstreckt sich im westlichen Bereich in der naturräumlichen Großenheit der Kölner Bucht. Es wird im zentralen Gebiet zwischen Bergheim, Quadrath-Ichendorf und Oberaußem-Glessen von der Ville eingenommen. Das Stadtgebiet wird zudem in mehrere Seitenarme der Erft geteilt: Große Erft, Kleine Erft und Erftkanal. Das Flüsschen Erft ist der Ville südwestlich vorgelagert und entwässert parallel zur Streichrichtung des Höhenzuges von Südosten nach Nordwesten.

Im Nordosten wird der Landschaftsraum von der Köln-Bonner Rheinebene angeschnitten. Südlich von Bergheim/Quadrath-Ichendorf grenzt die Jülicher Börde an.

Der Nordteil der **Ville** und auch der Bereich im Stadtgebiet ist geprägt von den ehemaligen und noch laufenden Aktivitäten zum Abbau von Braunkohle (Abb. 2). Es bestehen hier einige größere und

kleinere Tagebaue. Außerdem sind viele der hier anzutreffenden landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und Wasserflächen durch Rekultivierungsmaßnahmen entstanden.

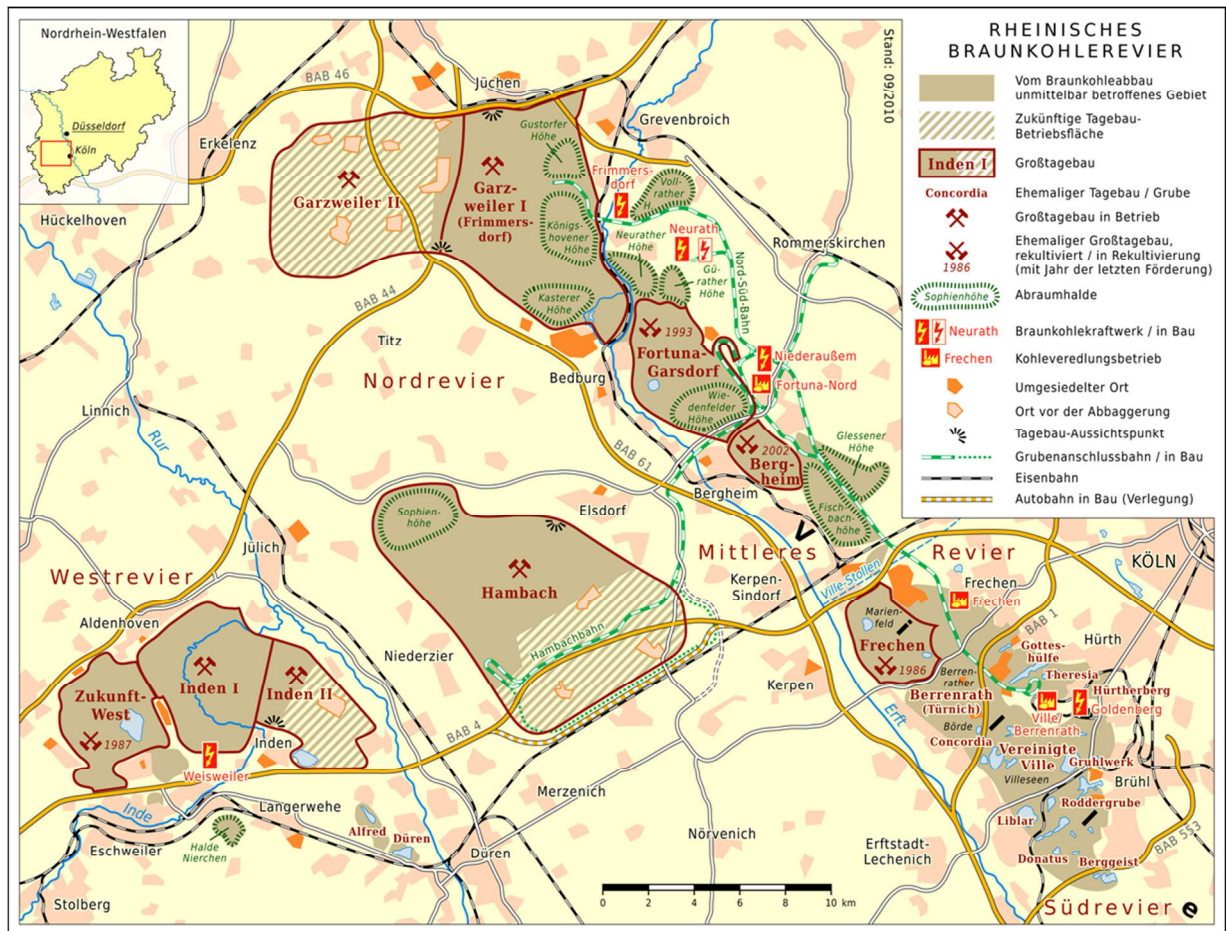


Abb. 2: Bergbau und Abraumhalden im Bereich der Ville (WIKIPEDIA)

Im Stadtgebiet Bergheim ist das Relief im Bereich der Ville in erster Linie durch den ehemaligen Tagebau geprägt. So befinden sich die höchsten Punkte auf Abraumhalden des ehemaligen Braunkohleabbaus, die bis zu 80 m die Umgebung überragen. Zu nennen sind die Glessener Höhe und Fischbachhöhe im Westen mit 204 bzw. 163 m ü. NN sowie die Wiedenfelder Höhe mit bis zu 126 m ü. NN zwischen Bedburg und Niederaußem. Die im Zuge des Bergbaus und der Rekultivierung geschaffenen Abraumhalden weisen größtenteils unnatürlich steile Haldenböschungen auf. Die tiefsten Punkte des Stadtgebietes befinden sich im Bereich der Erft, die das Stadtgebiet im Südwesten durchfließt. Hier liegen die Höhen bei knapp 70 m. ü. NN. Der Süden des Stadtgebietes geht randlich in den Naturraum der **Jülicher Börde** über. Die Lößebene wird von ausgedehnten, strukturarmen landwirtschaftlichen Flächen geprägt. Sie ist weitgehend eben, geringe Reliefunterschiede entstehen im Stadtgebiet durch die Tälchen des Finkelbaches, Elsdorfer Fließ und des Wiebaches. Die Jülicher Börde erreicht im Planungsraum Höhen um 70 bis 75 m ü. NN. Nördlich und östlich der Ville schließt der Naturraum der **Köln-Bonner Rheinebene** an und nimmt im Stadtgebiet die Flächen um die Ortschaften Hüchelhoven, Fliesteden, Büsdorf und Glessen ein. Der Naturraum erstreckt sich von der Kante der Rheinaue bis zum West-Rand zum Aufstieg der Ville. Das Stadtgebiet liegt somit im westlichen Teil des Naturraumes. Der Naturraum wird fast ausschließlich landwirtschaftlich genutzt. Im Stadtgebiet steigt das Relief innerhalb der Köln-Bonner Rheinebene leicht von Nordosten von 70 ü. NN nach Südwesten zur Ville hin bis auf über 90 m ü. NN an.

3 Windenergie

3.1 Rechtslage und Planungsvorgaben der Regionalplanung und des Landes Nordrhein-Westfalen

Die wesentlichen Rechtsgrundlagen bilden das Baugesetzbuch (BauGB), das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG), das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) mit den jeweiligen Landesnaturschutzgesetzen (Abb. 3).

Kommunen haben die Möglichkeit im Zuge von Flächennutzungsplan-Änderungen Vorranggebiete bzw. Wind-Konzentrationszonen für die Windenergienutzung auszuweisen. Sind Vorranggebiete ausgewiesen, kann das restliche Gebiet der Kommune von der Errichtung von Windenergieanlagen ausgeschlossen werden. Diese Konzentrationszonen können als Sonderbauflächen oder Sonderbaugebiete für Windenergieanlagen im Flächennutzungsplan festgesetzt werden. Voraussetzung für eine Ausschlusswirkung ist ein flächendeckendes, schlüssiges städtebauliches Konzept, welches der Nutzung der Windenergie in substantieller Weise Raum verschafft.

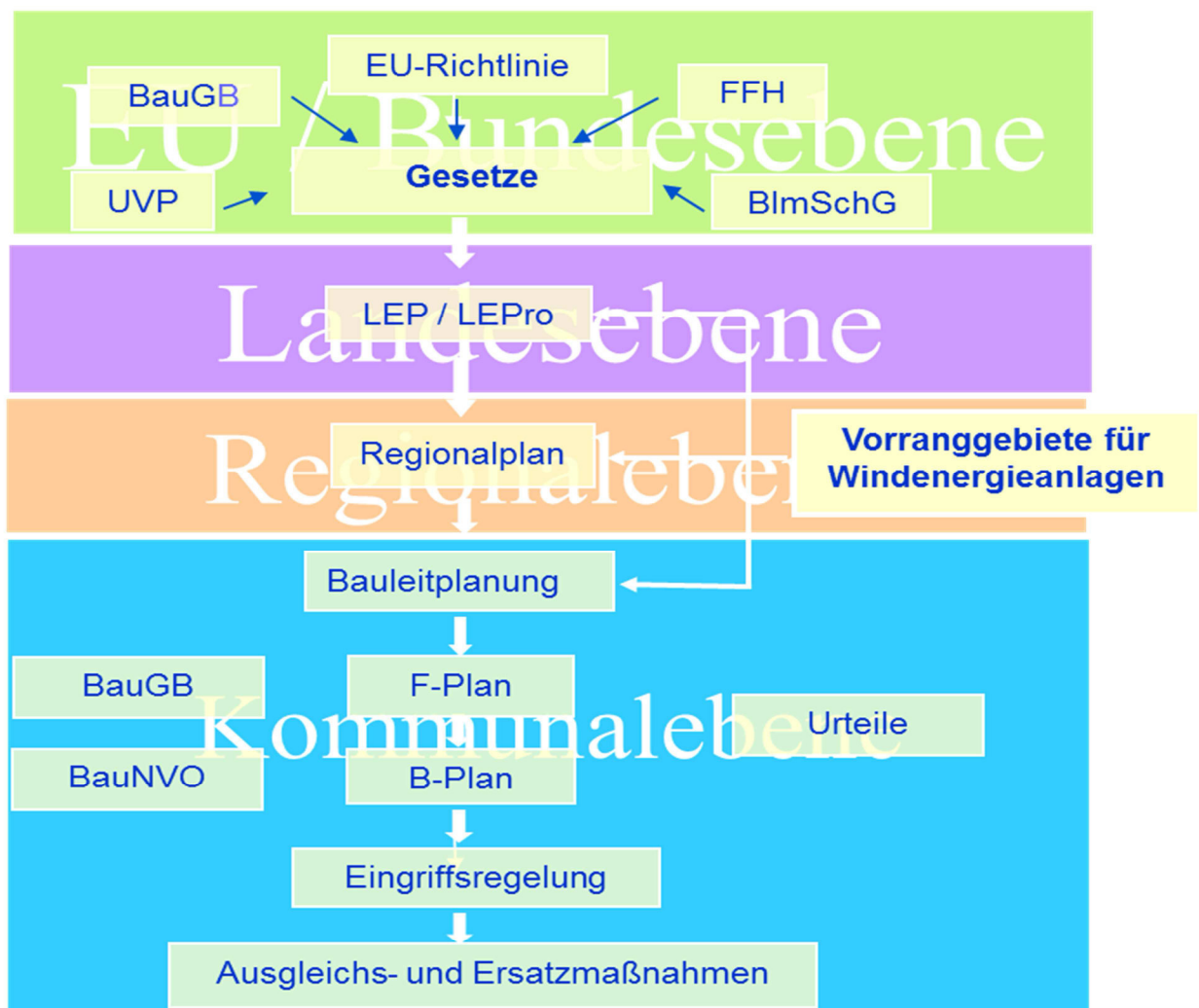


Abb. 3: Gesetze im Diagramm

Seit dem 03.08.2001 erfolgt die Genehmigung von „Windfarmen“ ab drei WEA nicht mehr nach Baurecht, sondern nach Immissionsschutzrecht. Neben der Anwendung eines anderen Verfahrensrechts führt dies in der Regel auch zu unterschiedlichen behördlichen Zuständigkeiten. Mit

der Änderung der 4. Bundesimmissionsschutzverordnung (vom 02. Mai 2013 (BGBl. I S. 973)) tritt die derzeit gültige Fassung in Kraft.

3.1.1 Windenergieerlass

Der in Nordrhein-Westfalen von mehreren Ministerien gemeinsam herausgegebene Runderlass vom 11.07.2011 wurde mit dem Runderlass vom 04.11.2015 aktualisiert. Im Erlass werden Grundsätze für Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen formuliert. Darin sind folgende Aufgaben festgelegt:

„Aufgabe des Windenergieerlasses ist es zu zeigen, welche planerischen Möglichkeiten bestehen, einen Ausbau der Windenergienutzung zu ermöglichen, und Hilfestellung zur rechtmäßigen Einzelfallprüfung zu leisten.

Der Erlass besitzt für alle nachgeordneten Behörden verwaltungsinterne Verbindlichkeit. Für die Gemeinden als Trägerinnen der Planungshoheit ist der Windenergieerlass lediglich Empfehlung und Hilfe zur Abwägung. Für Investitionswillige, sowie Bürgerinnen und Bürger zeigt er den Rechtsrahmen auf, gibt Hinweise zu frühzeitigen Abstimmungsmöglichkeiten mit den Behörden und trägt somit zur Planungs- und Investitionssicherheit bei.“

Der neue Windenergieerlass von 2015 ist somit die aktuelle und verbindliche Grundlage jedweder Planung für die Nutzung und den Ausbau der Windenergie. So richtet sich auch das vorliegende Gutachten nach den Vorgaben dieses Erlasses (siehe insbesondere Abschnitte 3.2.1). Ausführungen, die sich auf den Windenergieerlass von 2011 beziehen, der ursprünglich die Grundlage für das Gutachten bildete, wurden in der vorliegenden Revision ggf. aktualisiert und angepasst.

3.1.2 EU-Recht

Bei der Ausweisung und Festlegung von Vorranggebieten für die Windenergienutzung sind nicht nur bundesdeutsche sondern auch europäische Richtlinien und Gesetze zu berücksichtigen. Dazu zählen z.B. das seit 03.08.2001 für die Genehmigung von WEA maßgebliche „Gesetz zur Umsetzung der EU-Änderungs-Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)“ und der „Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung“ (IVU, Industrieemissionsrichtlinie 2010/75/EU), die in nationales Recht umgesetzt wurden.

Zu den Belangen, die bei der Ermittlung von Windkraftstandorten zu beachten sind, gehören ferner die nach der „Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie)“ und der „Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ (FFH-Richtlinie) geschützten oder zu schützenden Flächen. Vogelschutzgebiete liegen aber nicht auf dem Gebiet der Stadt Bergheim oder in der weiteren Umgebung, so dass diese im vorliegenden Fall nicht von Bedeutung sind. FFH-Schutzgebiete (ohne besondere Bedeutung für den Vogelschutz) liegen nur randlich im Stadtgebiet und sind ggf. bei der Auswahl der Konzentrationszonen im Einzelfall zu beachten.

3.1.3 Strategische Umweltprüfung – SUP –

Seit dem 20.07.2004 (In-Kraft-Treten der Änderung des Baugesetzbuchs durch das Europarechtsanpassungsgesetz Bau) muss grundsätzlich bei allen Flächennutzungs- und Bebauungsplanungen für die Belange des Umweltschutzes eine Umweltprüfung (UP) durchgeführt werden.

Die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen auf

- Menschen, Tiere und Pflanzen,

- Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

sind auf kommunaler Ebene zu ermitteln und in einem Umweltbericht zu beschreiben und zu bewerten.

Das Ergebnis dieser Umweltfolgenabschätzung ist in der bauleitplanerischen Abwägung zu berücksichtigen. Die SUP in der Bauleitplanung ist dabei als umfassendes Prüfverfahren konzipiert, das den Anforderungen sowohl der EU-Richtlinie für die projektbezogene Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) als auch der EU-Richtlinie für die planbezogene Umweltprüfung entspricht.

3.1.4 Planungsvorgaben der Landes- und Regionalplanung

Um Gebietsausweisungen für Windenergieanlagen mit ihren allgemein hohen Raumansprüchen und -belangen überregional und regional abzustimmen, sind sowohl Ausweisungen auf der Landes- als auch der Regionalplanungsebene erforderlich. Wichtigste Instrumente der Landes- und Regionalplanung sind dabei die Raumordnungsprogramme und -pläne. Die in den einzelnen Fachplanungen formulierten Ziele fließen nach konkreter Aufbereitung in die Landes- und Regionalplanung als gesamträumliche Planung ein und werden für die öffentlichen Planungsträger zu rechtsverbindlichen Normen (behördenverbindlich).

Voraussetzung für die Verbindlichkeit ist hierbei eine abschließende Abwägung unter Berücksichtigung der öffentlichen Belange. Die Ziele der Landes- und Regionalplanung können verbal als allgemeine, räumlich noch nicht konkretisierte Vorgaben dargestellt werden.

Gemäß § 7 Abs. 4, Punkte 1-3 ROG stehen hierfür folgende Raumordnungskategorien zu Verfügung:

Landesentwicklungsplan (LEP)

Der am 11. Mai 1995 in Kraft getretene LEP stellt das Gesamtkonzept für die räumliche Entwicklung des Landes Nordrhein-Westfalen und seiner Teilräume dar. Er beinhaltet grundsätzlich textliche und zeichnerische Aussagen zur Entwicklung, Ordnung und Sicherung des Raumes sowie entsprechende Begründungen. Aufgrund des Alters des LEP sind dort aber keine spezifischen Aussagen zur Windenergienutzung zu finden. Der Landesentwicklungsplan und das Landesentwicklungsprogramm (LEPro) befinden sich derzeit in Überarbeitung. Zu dem Entwurf des neuen LEP NRW mit dem Stand vom 25.06.2013 wurden bis zum 28. Februar 2014 die Öffentlichkeit und die in ihren Belangen berührten öffentlichen Stellen beteiligt. Die aktuelle Fassung (geänderter Entwurf nach erstem Beteiligungsverfahren) ist vom 22.09.2015.

Im Entwurf des LEP sind auch die Ziele der Windenergienutzung definiert („10.2-2 Ziel Vorranggebiete für die Windenergienutzung“). So soll der Anteil der Windenergie an der Stromversorgung des Landes von derzeit knapp 4 % auf mindestens 15 % bis 2020 ausgebaut werden, bezogen auf den Stromverbrauch im Jahr 2010 entspricht dies ca. 21 TWh/a:

„Entsprechend der Zielsetzung, bis 2020 mindestens 15 % der nordrhein-westfälischen Stromversorgung durch Windenergie und bis 2025 30 % der nordrhein-westfälischen Stromversorgung durch erneuerbare Energien zu decken, sind proportional zum jeweiligen regionalen Potential Gebiete für die Nutzung der Windenergie als Vorranggebiete in den Regionalplänen festzulegen.“

Die Zielsetzungen für den Ausbau der Windenergie und ihre weiteren räumlichen und zeitlichen Konkretisierungen sind im LEP-Entwurf auf Grundlage der Windpotenzialstudie NRW erstellt (s.u.). Die Ziele im LEP-Entwurf gehen aber darüber hinaus „Die Landesregierung erwartet, dass sich die

Regionen und Kommunen bei Setzung eines Mindestziels nicht mit der Erfüllung des Minimums begnügen, sondern vielfach darüber hinaus gehendes Engagement zeigen und damit eine Flächenkulisse von insgesamt ca. 2 % für die Windenergienutzung eröffnet wird. Zudem wird durch einen über die regionalplanerischen Vorranggebiete hinausgehender Windenergieausbau eine Reserve für Unwägbarkeiten bei der tatsächlichen Realisierung der Flächenausweisung geschaffen und der problemlose Ausbau der Windenergie nach dem Jahr 2025 erleichtert.“

Ferner wird im LEP-Entwurf das Repowering durch den „Grundsatz Windenergienutzung durch Repowering“ (Grundsatz 10.2-4) geregelt. Demnach sollen Regional- und Bauleitplanung das Repowering unterstützen:

„Kommunale Planungsträger sollen die bauleitplanerischen Voraussetzungen schaffen, um die Repowering-Windenergieanlagen räumlich zusammenzufassen oder neu ordnen zu können.“

Es wird verwiesen auf die Notwendigkeit zur Erstellung von kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepten und die Integration entsprechender Repoweringkonzepte. Diese dienen u.a. zur Vermeidung oder Verringerung von Schallimmissionen und Schattenwurf, Lichtimmissionen, Auswirkungen auf die Landschaft und die bessere Einordnung in die bestehende Siedlungsstruktur. Das Gutachten bildet einen Grundstein für eine Entwicklung entsprechender Repoweringkonzepte, indem neben der Ausweisung neuer bzw. Bestätigung bestehender Wind-Konzentrationszonen auch eine kritische Auseinandersetzung mit der derzeitigen Raumverteilung von Windenergieanlagen im Gebiet der Stadt Bergheim und den angrenzenden Kommunen erfolgt.

Weitere Regelungen zur Windenergie im LEP-Entwurf beziehen sich auf die Minimierung von Nutzungskonflikten zwischen Standorten für Windenergienutzung und anderen Nutzungen. Die zu prüfenden konkurrierenden Nutzungen werden im vorliegenden Gutachten im Konzept zur Windenergienutzung beachtet und umgesetzt. Sie fließen in die Liste der Rauminformationen und Abstandsempfehlungen zu Windkraftanlagen ein, die in Absprache mit der Stadt Bergheim in Anlehnung an den Windenergieerlass von 2015 erstellt werden (siehe Abschnitt 3.1.1).

Im LEP-Entwurf wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass im Interesse der kommunalen Wertschöpfung sich *„die Gemeinden frühzeitig im Verfahren zur Aufstellung eines Vorranggebietes/einer Konzentrationszone für die Windenergienutzung um die Standortabsicherung bemühen“* sollen. *„Durch den Abschluss von Standortsicherungsverträgen nach Baurecht und die Initiierung von Partizipationsmodellen, wie z.B. "Bürgerwindparks", kann die Akzeptanz der Windenergienutzung gesteigert und damit die zügige Umsetzung der Energiewende unterstützt werden.“*

Unabhängig der planerischen Aussagen hat der Landtag Nordrhein Westfalen in seiner Sitzung am 23. Januar 2013 ein Klimaschutzgesetz mit gesetzlichen Klimaschutzzielen verabschiedet. Konkrete Vorgaben auch zum Beitrag der Erneuerbaren Energien bzw. der Windenergie sollen in einem Klimaschutzplan erarbeitet werden, liegen aber noch nicht vor.

Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln

Der Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln, Teilabschnitt Region Köln (GEP Region Köln, Stand: Oktober 2013, BEZIRKSREGIERUNG KÖLN 2013) ist als regionalplanerische Gesamtkonzeption ein Bindeglied zwischen staatlicher und kommunaler Planung, der Ziele des Landesentwicklungsprogrammes Nordrhein-Westfalens (LEPro) konkretisiert und vertieft. Derzeit findet eine Neuaufstellung des GEP Region Köln statt.

Da die Gemeinden weitgehend in der Bauleitplanung Darstellungen für Windenergie vorgenommen haben, beschränken sich die Aussagen zur Windenergie im Regionalplan auf textliche Regelungen.

Es werden folgende Ziele formuliert:

Ziel 1:

Planungen für Windkraftanlagen sind in den Teilen des Freiraumes umzusetzen, die aufgrund

- ihrer natürlichen und technischen Voraussetzungen („Windhöffigkeit“, geeignete Möglichkeit für die Stromeinspeisung ins Leitungsnetz) und
- der Verträglichkeit mit den zeichnerisch und/oder textlich dargestellten Bereichen und Raumfunktionen für die gebündelte Errichtung von Windkraftanlagen („Windparks“) in Betracht kommen. Soweit sich nicht aus den nachfolgenden Zielen Einschränkungen ergeben, sollen in erster Linie die Allgemeinen Freiraum- und Agrarbereiche für Windparkplanungen zur Verfügung gestellt werden. [...]

Ziel 2:

In den folgenden (bedingt konfliktarmen) Bereichen können Windparks geplant werden, wenn im Einzelfall sichergestellt werden kann, dass die mit der Darstellung im Regionalplan verfolgten Schutz- und/oder Entwicklungsziele nicht nennenswert beeinträchtigt werden:

- Waldbereiche unter Beachtung der Ziele des LEP NRW,
- Regionale Grünzüge,
- historisch wertvolle Kulturlandschaftsbereiche (nach Denkmalschutzgesetz),
- Bereiche für den Schutz der Landschaft und landschaftsorientierte Erholung (BSLE),
- Bereiche für Halden zur Lagerung von Nebengestein oder sonstigen Massen,
- Deponien für Kraftwerksasche (nach Wiedernutzbarmachung und Entlassung aus der Bergaufsicht),
- Agrarbereiche mit spezialisierter Intensivnutzung,
- Freiraumbereiche mit sonstigen Zweckbindungen.

Ziel 3:

In den folgenden Bereichen sollen Windparkplanungen ausgeschlossen werden:

- Bereiche für den Schutz der Natur (BSN),
- Waldbereiche, soweit sie nicht gemäß Ziel 2 bedingt in Betracht kommen,
- Bereiche für die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Bodenschätze (BSAB), es sei denn, dass der Abbau bereits stattgefunden hat und die Windparkplanung den Rekultivierungszielen nicht widerspricht,
- Flugplatzbereiche,
- Oberflächengewässer, geplante Talsperren und Rückhaltebecken,
- Bereiche für Abfalldeponien, es sei denn, dass der Verkippsfortschritt dies zulässt und eine Gefährdung des Grundwassers dauerhaft ausgeschlossen ist,
- Bereiche für Halden zur Lagerung oder Ablagerung von Bodenschätzen.

Ziel 4:

Für die Planung und Errichtung von Windparks gelten im Übrigen folgende landesplanerische Anforderungen:

- Die Beeinträchtigung von Denkmälern sowie von Bereichen, die das Landschaftsbild in besonderer Weise prägen, ist zu vermeiden.
- Zum Schutz der Wohnbevölkerung vor Immissionen sind zu Wohnsiedlungen ausreichende Abstände einzuhalten.
- Auf die technischen Erfordernisse des Richtfunks ist Rücksicht zu nehmen.

Die Ziele werden im Konzept zur Windenergienutzung im vorliegenden Gutachten beachtet und umgesetzt. Sie fließen in die Liste der Rauminformationen und Abstandsempfehlungen zu Windkraftanlagen ein, die in Absprache mit der Stadt Bergheim, basierend auf den Windenergieerlass von 2015, erstellt wurden. Diese in 3.2.1 dargestellten Rauminformationen stehen im Konflikt mit der Windkraftnutzung und sind somit die Grundlage für die Ermittlung der Gunst- und Potenzialräume.

Es sei darauf hingewiesen, dass gemäß § 1 Abs. 4 BauGB die Bauleitpläne den Zielen der Raumordnung anzupassen sind. Die Ausweisung von Konzentrationszonen, die den Anforderungen der Regionalplanung nicht entsprechen, ist nur möglich, wenn zuvor der Regionalplan entsprechend geändert worden ist. Nach § 16 LPlG NRW beziehungsweise § 6 ROG kann zudem ein Zielabweichungsverfahren durchgeführt werden. Danach kann von Zielen der Raumordnung im Einzelfall in einem besonderen Verfahren abgewichen werden, wenn die Grundzüge der Planung nicht berührt werden und die Abweichung unter raumordnerischen Gesichtspunkten vertretbar ist (siehe Windenergieerlass 2015).

Nach dem Entwurf des neuen LEP (s.o.) kann die Regionalplanung zukünftig Vorranggebiete für die Windenergie festlegen (für den Regionalplan des Regierungsbezirks Köln, Teilabschnitt Region Köln, besteht in dieser Hinsicht derzeit aber keine Planung). Bei dieser Festlegung handelt es sich um Vorranggebiete gemäß § 8 Abs. 7 Nr. 1 ROG ohne die Wirkung von Eignungsgebieten. Im Entwurf ist festgelegt, dass außerhalb der Vorranggebiete die Windenergienutzung nicht ausgeschlossen ist. Dies ermöglicht den kommunalen Planungsträgern, weitere Flächen für die Windenergienutzung in ihren Bauleitplänen im Interesse des Ausbaus erneuerbarer Energien darzustellen (siehe auch Windenergieerlass 2015).

Windpotenzialstudie NRW

2012 hat das LANUV im Auftrag des MULNV NRW eine Windpotenzialstudie für Nordrhein-Westfalen erstellt (LANUV 2013a). Neben einer flächendeckenden Neuberechnung der Windhöffigkeit nach aktuellem Stand der Technik beinhaltet die Studie eine Potenzialprognose zum Ausbau der Windenergie in NRW. Hierfür wurde ein Kriterienkatalog aufbauend auf den aktuellen Rahmenbedingungen zusammengestellt, wie er auch für das vorliegende Gutachten erarbeitet wurde.

Damit besteht für das vorliegende Gutachten auf Landesebene ein vergleichbares Instrument für eine Wind-Potenzialstudie, begründete Abweichungen ergeben sich v.a. durch die Berücksichtigung regional- und lokalspezifischer Besonderheiten. Insofern ein Bezug auf die Wind-Potenzialstudie NRW besteht bzw. sich relevante Abweichungen gegenüber dieser ergeben, ist dieses im Text jeweils nachvollziehbar dargestellt.

Als Ergebnis der Studie ergeben sich für NRW Potenzialflächen für insgesamt 2,0 % der Landesfläche („Szenario NRW_{alt}“ ohne die Berücksichtigung von Waldflächen). Berücksichtigt man allein Windparks mit mindestens 3 WEA, wird in diesem Szenario eine Stromproduktion von 21 TWh/a pro Jahr auf 39.700 ha prognostiziert, was dann noch einem Flächenanteil von 1,2 % entspricht. Regional betrachtet ergibt sich für die Planungsregion Köln ein Flächenpotenzial von 20.100 ha (ca. 2,7 % der

Fläche) und ein Gesamtpotenzial von 11 TWh/a. Gemessen an den aktuellen Zielen der Landesregierung von 15 % Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien (s.o.) ergibt sich für die Planungsregion Köln eine notwendige Fläche für die Windenergienutzung von 1,5 %.

3.2 Methodik

Grundlage der angewendeten Methodik ist das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderte Forschungsprojekt mit dem Titel „Handlungsempfehlungen zur effizienten umweltverträglichen, Planung von Windenergieanlagen für den Norddeutschen Raum ...“ (DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2004).

In diesem wurde aus den Langzeit-Erfahrungen verschiedener norddeutscher Landkreise ein Integriertes Windenergiekonzept (IWEK) entwickelt, das die vielfältigen Raumnutzungskonflikte mit den begrenzten Windstandortpotenzialen in Einklang bringt. Insbesondere in Gebieten mit beginnender Windenergienutzung, aber auch in Gebieten mit hohem Konfliktpotenzial bietet IWEK eine Entschärfung von Konflikten und eine nachhaltige Ausnutzung der begrenzten Windenergieressourcen bei gleichzeitig hoher Akzeptanz. In die Empfehlungen ist der aktuelle Stand der Rechtsprechung eingeflossen. An besonders relevanten Stellen besteht dazu ein gesonderter Hinweis.

Nachfolgend wird die Planungsmethodik des Suchraumverfahrens mit den aufeinander folgenden Planungsschritten systematisch dargestellt.

3.2.1 Planungsmethodik

Aus den Analysen bestehender Planungs- und Genehmigungsabläufe werden besonders günstige Kombinationen entwickelt, die auf eine Optimierung in einem Zieldreieck zwischen „Planung“ (im Sinne von „gute fachliche Praxis“), „Landschaft“ (stellvertretend für „ökologische“ Belange) und „Wirtschaftlichkeit“ hinauslaufen. Diese drei Eckpunkte stehen teilweise in direkter Konkurrenz zueinander: Eine auch den letzten Ansprüchen gerecht werdende Planung wird sehr kosten- und zeitaufwändig, verzögert damit die Realisierung der Planung und auch die wirtschaftliche Rentabilität der Anlagen. Maximierter „Landschaftsschutz“ reduziert den Energieertrag, während maximierter Energieertrag nach aller Erfahrung oftmals zu Lasten ökologischer Belange sowie der lokalen und gesellschaftlichen Akzeptanz geht.

Das Suchraumverfahren

Suchraumverfahren oder auch Weißflächenkartierungen genannt, stellen die zentralen Instrumente bei der Auswahl von geeigneten Projektstandorten dar.

Die hier empfohlene grundlegende Methodik des Suchraumverfahrens stellt das Ergebnis einer vergleichenden Untersuchung verschiedener Konzepte der raumordnerischen Behandlung von Windenergieanlagen in verschiedenen Bundesländern und Regionen unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsprechung dar (vgl. DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2009, 2013, LANUV 2013, NLT/ML 2013). Die Methodik wurde von unserem Büro in ähnlicher Form bereits zur Ausweisung von Vorranggebieten für die Regionalplanung in ganz Thüringen angewandt (DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2006 a, b, c, d, DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2015).

Es ist wichtig, dass in der hier beschriebenen Reihenfolge der Bearbeitung vorgegangen wird.

3.2.2 Begriffsbestimmungen

Im Ergebnis werden folgende Bewertungsklassen verwendet:

Harte Tabubereiche

Die "harten Tabubereiche" sind in Anlehnung an das BVerwG-Urteil vom 13.12.2012 (Az. 4 CN 1.11) (vgl. OVG Münster Urteil vom 01.07.2013, Az. 2 D 46/12.NE) zu verstehen, die für die Nutzung der Windenergie nicht zur Verfügung stehen und kraft Gesetzes als Konzentrationsflächen für die Windenergienutzung ausscheiden. Diese sind Teile des Untersuchungsraumes, die für eine Windenergienutzung, aus welchen Gründen auch immer, nicht in Betracht kommen. Sie sind einer Abwägung zwischen den Belangen der Windenergienutzung und widerstreitenden Belangen entzogen. Zu den harten Tabugebieten zählen v.a. die in Flächennutzungsplänen festgelegten Siedlungsgebiete und Gebäude im Außenbereich.

Weiche Tabuzonen

Die "weichen Tabuzonen" sind nach Vorgabe des BVerwG-Urteils vom 13.12.2012 (Az. 4 CN 1.11) solche Räume, in denen nach dem Willen des Planungsträgers aus unterschiedlichen Gründen die Errichtung von Windenergieanlagen "von vornherein" ausgeschlossen werden "sollen". Die weichen Tabuflächen sind zu den Flächen zu rechnen, die einer Berücksichtigung im Rahmen der Abwägung zugänglich sind. Sie bilden keine eigenständige Kategorie im System des Rechts der Bauleitplanung.

Ferner können nach Gerichtsurteilen (*OVG Lüneburg vom 22. November 2012, Az. 12 LB 64/11, Gatz, jurisPR-BVerwG 7/2013 Anm. 6*) auch harte Tabukriterien im Zweifelsfall hilfsweise als weiche Tabukriterien betrachtet werden, wenn Schwierigkeiten bei der Abgrenzung bestehen.

Als weiche Tabuzonen gelten die gewählten Abstandsflächen zu vorhandenen (d.h. in den Flächennutzungsplänen dargestellten) und ggf. geplanten Siedlungsflächen sowie Abstandsflächen zu naturschutzfachlich begründeten harten Tabugebieten.

Die Entscheidungen für die weichen Tabuzonen sind in Tab. 2 begründet.

Einzelfallprüfung

Weiterhin sind Raumkriterien zu beachten, die einer Einzelfallprüfung unterliegen (EP, Tab. 1). Die Wert- und Funktionselemente dieser Kriterien besitzen eine mittlere bis hohe Bedeutung für den Naturhaushalt, das Landschaftsbild oder andere raumordnerische Belange, welche die Errichtung und den Betrieb von Windenergieparks einschränken. Die Kriterien, die einer Einzelfallprüfung gemäß Tab. 3 unterliegen, werden bei der Ausweisung der Weißflächen/Gunsträume vorerst nicht berücksichtigt, sondern unterliegen einer Prüfung erst im nächsten Schritt, nach der Vorauswahl der Potenzialflächen.

Die Notwendigkeit einer solchen Abstufung gegenüber den weichen Tabuzonen ergibt sich meist bei Kriterien, die einen unsicheren Rechtsstatus aufweisen und/oder aus sehr großräumigen bzw. nicht genau abgegrenzten Flächen/Räumen bestehen und somit nicht homogen zu bewerten sind. Häufig führt auch eine unsichere Datenlage oder eine nicht eindeutige Definition zu einer entsprechenden Einstufung in die Einzelfallprüfung.

Diese Flächen stehen nur nach einer besonderen Prüfung zur Verfügung, da die Bewertung der Flächen ein mittleres bis hohes Konfliktpotential ergibt. Für diese Bewertungskategorie muss ein Fachgutachten oder sonstige fachliche Bewertung die Projektwirkungen, bezogen auf das Landschaftsbild, den Arten- und Biotopschutz und die Schallemissionen beurteilen und eine Unempfindlichkeit nachweisen. Dies kann z.B. im Rahmen einer Eingriffsbilanzierung gem. den entsprechenden Ländergesetzen, bzw. in begründeten Einzelfällen im Rahmen des IWEK vollzogen werden.

Gunsträume, Weißflächen

„Weißflächen“ liegen außerhalb der festgesetzten harten und weichen Taburäume und weisen - unabhängig vom Windpotenzial - aus landschaftsökologischer und raumordnerischer Sicht grundsätzlich eine Eignung für eine Windenergienutzung auf. Sie sind somit als Zielgebiet für die Anlage von Windenergieparks zu verstehen.

Von den Weißflächen abtrennen lassen sich die „Gunsträume“, in denen das Windpotenzial ausreichend für die Ausgliederung von geeigneten Standorten für die Windenergienutzung ist.

In der Windpotenzialanalyse in Abschnitt 3.6 wird die entsprechende Windleistung mit einem ausreichendem Windpotenzial über einen zu definierenden Schwellenwert festgelegt. Alle Weißflächen, die diesen Schwellenwert erreichen oder überschreiten, werden dann als Gunsträume definiert.

Potenzialflächen für Windenergieanlagen

Potenzialflächen für Windenergieanlagen weisen eine sehr hohe Eignung für die Anlage von Windenergieparks bezüglich ihres verhältnismäßig geringen Konfliktpotenziales, des Windpotenziales, der Vorbelastungen und der Flächengröße auf. Zur Ermittlung der Potenzialflächen werden Gunsträume < 10 ha nicht berücksichtigt, da sie keine ausreichende Größe für Windparks aufweisen und damit gegen das Prinzip der Konzentrationswirkung stehen. Die Potenzialflächen werden unter Einbeziehung der Standortfaktoren Windpotenzial und Vorbelastungen entwickelt und nachfolgend in drei Prioritätenklassen differenziert. Die Potenzialflächen sollen eine fachliche Grundlage zur nachfolgenden Ausweisung von Wind-Konzentrationszonen bilden.

3.2.3 Schrittweise Abfolge des Suchraumverfahrens

Das folgende Diagramm ermöglicht es, einen Überblick über die Methodik zu erhalten:

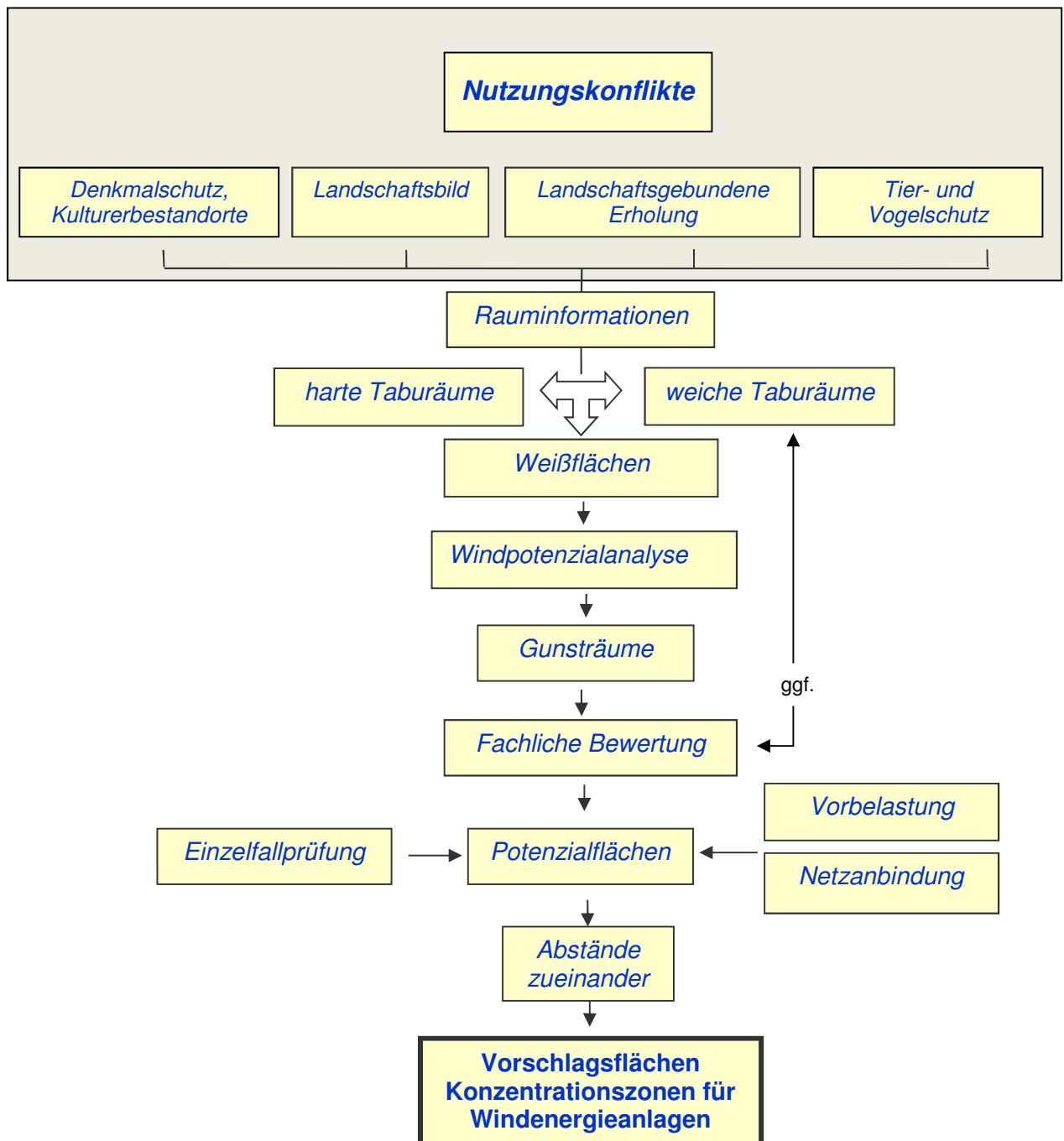


Abb. 4: Methodik im Überblick

Im Einzelnen werden folgende Schritte für die Auswahl der Potenzialflächen durchgeführt:

1. Untersuchungsraum

Es erfolgt die Festlegung des Untersuchungsraumes, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Größe des Untersuchungsraumes z.T. über den eigentlichen Planungsraum hinausgeht, da grenzüberschreitende Wirkungen wegen der Raumwirksamkeit von WEA zu berücksichtigen sind (vgl. § 9 Abs. 3 ROG). Aus diesem Grund sind die Rauminformationen der benachbarten Regionen zu integrieren und die Lage von Flächen mit Tabucharakter sowie ggf. deren Abstandspuffer zu berücksichtigen. Zusätzlich sind dort bestehende und geplante WEA-Standorte in die Planung einzubeziehen.

2. Rauminformation

In der Studie wurde, in Absprache mit der Stadt Bergheim, eine Bewertung der Raumnutzungen hinsichtlich der Einordnung in harte und weichte Taburäume und in die Einzelfallprüfung vorgenommen. Die Rauminformationen werden in folgender Tabelle dargestellt und begründet.

*Tab. 1: Rauminformationen und Abstandsempfehlungen nach gemeinsamer Abstimmung mit der Stadt Bergheim auf Grundlage des Windenergieerlasses vom 04.11.2015.
HT = Hartes Tabukriterium; WT = Weiches Tabukriterium; EP = Einzelfallprüfung.*

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/EP	Abstände [m] ¹
1.	Fach- und gemeinschaftsrechtliche Gebietsfestlegungen, die einer Windenergienutzung entgegen stehen			
1.1	Naturschutzgebiete – vorhanden und geplant soweit im Verfahren (§ 20 LG NRW)	Beim Vorkommen von störanfälliger Avifauna wird eine Abstandsempfehlung nach Einzelfallprüfung für notwendig erachtet.	HT	200
1.2	Naturparke vorhanden und geplant soweit im Verfahren (§ 44 LG NRW)	Meistens Gebiete für die landschaftsgebundene Erholung. Gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 Gebiete, die ... „sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen, insbesondere wegen ihrer natürlichen Eigenart und Schönheit, für die Erholung besonders eignen und in denen nachhaltiger Tourismus angestrebt wird“.	EP	-
1.3	Nationalparke (§ 43 LG NRW)	Aufgrund des hohen Schutzstatus und der meistens sehr großen Naturnähe sowie der oftmals vorhandenen störanfälligen Avifauna begründet sich der Ausschluss sowie eine Abstandsempfehlung von 500 m; im Planungsraum nicht vorhanden.	HT	500

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
1.4	FFH-Gebiete (§ 48a bis c LG NRW)	Der Einsatz der Windenergie in Natura-2000-Gebieten ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen, sondern über eine Verträglichkeitsprüfung in Bezug auf die Erhaltungsziele und Schutzzwecke des Gebietes zu klären.² Bei FFH-Gebieten wird der Schutzzweck durch die Windenergie nicht berührt, soweit dieser Tier- und Pflanzenarten umfasst, die durch die Windenergienutzung i.d.R. nicht beeinträchtigt werden (z.B. FFH-Gebiete zum Schutz von Vegetationstypen (z.B. Trockenrasen), Fischarten o.ä.). Die Prüfung, ob eine Verletzung des Schutzzweckes der jeweiligen Schutzverordnung besteht, wird im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen, sondern ist im weiteren Planungsverfahren gebietsbezogen durchzuführen. Abweichend vom Windenergieerlass 2015 werden Abstände nicht pauschal festgelegt, sondern nur bei störimpfindlichen Tierarten nach spezifischer Einzelfallprüfung vorgenommen. Auf einen Abstand kann verzichtet werden, wenn die gesonderte Prüfung keine erheblichen Beeinträchtigungen störungsempfindlicher Tierarten erkennen lassen. Die Prüfung spezifischer Abstände windkraftsensibler Arten wird im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen, sondern ist im weiteren Planungsverfahren gebietsbezogen durchzuführen.	WT, wenn Schutz- zwecke verletzt, dann HT	EP
1.5	EU-Vogelschutzgebiete (SPA) (§ 48a bis c LG NRW)	Da wegen der jeweils (auch) als Erhaltungsziele genannten Großvogelarten ein sehr wahrscheinliches Konfliktpotenzial mit der Windenergienutzung besteht, werden diese Gebiete als weiches Tabukriterium eingestuft und somit der Windenergienutzung entzogen. Der Einsatz der Windenergie in Natura-2000-Gebieten ist nicht grundsätzlich ausgeschlossen, sondern über eine Verträglichkeitsprüfung in Bezug auf die Erhaltungsziele und Schutzzwecke des Gebietes zu klären.³ Abweichend vom Windenergieerlass 2015 werden Abstände nicht pauschal sondern nur bei störimpfindlichen Tierarten als notwendig angesehen. Auf einen Abstand kann verzichtet werden, wenn die gesonderte Prüfung keine erheblichen Beeinträchtigungen störungsempfindlicher Tierarten erkennen lassen. Im Planungsraum nicht vorhanden.	WT, wenn Schutz- zwecke verletzt, dann HT	EP

² Leitlinien zur Vermeidung von Konflikten zwischen Windenergieausbau und Biodiversitätspolitik. Generaldirektion Umwelt der Europäischen Kommission

http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/guidance_en.htm

³ ebenda

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
1.6	Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (RAMSAR), (§ 48a bis c LG NRW)	Die RAMSAR Konvention hat u.a. die nachhaltige Nutzung von Feuchtgebieten als Lebensraum von Wasservögeln zum Ziel und umfasst den ganzheitlichen Schutz von Feuchtgebieten als bedeutende Ökosysteme zum Erhalt der Biodiversität. Somit steht die hohe Naturnähe und störanfällige Avifauna einer Windenergienutzung entgegen. Im Planungsraum nicht vorhanden.	HT	EP
1.7	Zugtrassen und Rastgebiete für Avifauna und Zugtrassen für Fledermäuse	Zugtrassen und Rastgebiete sind mit der Revision aus systematischen Gründen zu Punkt 4.5 verschoben. Erläuterungen siehe dort.		
1.8	Landschaftsschutzgebiete Bestand und Planung soweit im Verfahren (§ 21 LG NRW)	Zumeist steht der Schutzzweck der LSG-Verordnungen der Windenergienutzung entgegen, dieses ist aber nicht zwingend der Fall und ist im Bedarf abzu prüfen. Nach dem Windenergieerlass vom 04.11.2015 ist die Errichtung von Windenergieanlagen in LSG möglich: <i>„Ein LSG mit einem generellen Bauverbot widerspricht zunächst auch einer Ausweisung von Konzentrationszonen für die Windenergie in diesen Bereichen. Plant eine Gemeinde die Darstellung von Konzentrationszonen im Flächennutzungsplan innerhalb einer Landschaftsschutzgebietsfestsetzung eines Landschaftsplans und der Träger der Landschaftsplanung widerspricht dieser Planung nicht, hat er seine Planung in der Regel entsprechend anzupassen. Es wird von daher empfohlen, vor Änderung des Flächennutzungsplans die entsprechende Änderung des Landschaftsplans abzuwarten. [...] Diese Anpassung des Landschaftsplanes ist bei Aufstellung eines entsprechenden Bebauungsplans entbehrlich, wenn der Träger der Landschaftsplanung im Flächennutzungsplanänderungsverfahren nicht widersprochen hat, da dann die widersprechenden Darstellungen und Festsetzungen des Landschaftsplans mit dem Inkrafttreten des Bebauungsplans gemäß § 29 Abs. 4 LG außer Kraft treten.“</i> (siehe Tab. 2).	EP ⁴	-

⁴ In der Revision werden aufgrund des Windenergieerlasses von 2015 Landschaftsschutzgebiete jetzt - abweichend zur ursprünglichen Fassung mit der Grundlage des alten Erlasses von 2011 - nicht mehr als weiches Tabukriterium eingestuft.

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
1.9	Wald (§ 1 LFoG NRW, § 2c LG NRW)	„Das Oberverwaltungsgericht (OVG NRW, Urt. v. 22.09.2015, 10 D 82/13.NE) hat die Auffassung vertreten, dass Waldflächen grundsätzlich keine harten Tabuzonen sind. Nach dem Forstrecht ist es nicht möglich, Windenergieanlagen im Wald ohne vorherige Waldumwandlungsgenehmigung nach § 39 LFoG zu errichten. Das Forstrecht eröffnet jedoch mit der Waldumwandlung die Möglichkeit, den Standort der Windenergieanlage aus dem Forstrecht zu entlassen“ (Windenergieerlass 2015). Eine Windenergienutzung kommt aber nicht in Betracht, „wenn es sich um besonders wertvolle Waldgebiete (insbesondere standortgerechte Laubwälder, Prozessschutzflächen) handelt“. „Die landesplanerischen Voraussetzungen für eine Inanspruchnahme von Waldflächen können unter Berücksichtigung des Urteils des Oberverwaltungsgerichts vom 22.09.2015 (10 D 82/13.NE) dadurch erfüllt werden, dass in einem Planungskonzept für das Gemeindegebiet nachgewiesen wird, dass Gebiete für die Windenergienutzung außerhalb des Waldes nicht mit vertretbarem Aufwand realisierbar sind.“ Puffer für Wald nach § 2 BWaldG und § 1 LFoG NRW. In der Flur oder im bebauten Gebiet gelegene Flächen, die mit einzelnen Baumgruppen, Baumreihen oder mit Hecken bestockt sind, erhalten Puffer ab einer Größe von 10.000 m².	WT ⁵	50
1.10	Wasserschutzgebiete (§ 14 LWG NRW) Zone I und Zone II	Windenergieerlass 2015: „Die Flächen in den WSZ I und II sind im Sinne der baurechtlichen Rechtsprechung schlechthin ungeeignet für Windenergieanlagen und daher harte Tabuzonen.“ Da nur Zone IIIb im Planungsraum, nicht relevant.	Zone 1, 2: HT	-
1.11	Heilquellenschutzgebiete (§ 16 LWG NRW)	Siehe 1.10 und Windenergieerlass 2015; im Planungsraum nicht relevant.	Zone 1, 2: HT	-
1.12	Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG, § 112 LWG)	Gesetzliche Bestimmungen; Errichtung nur zulässig nach § 113 (2) LWG bei ○ Erhalt des Schutzzwecks ○ Überwiegenden Gründen des Allgemeinwohls ○ Entstehung unbilliger Härten durch Verbot ○ bestehendem Baurecht Windenergieerlass 2015: „Innerhalb der Überschwemmungsbereiche (ÜSG) ist die Ausweisung von Gebieten für die Windenergienutzung möglich, soweit sich aus fachrechtlich festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten nichts anderes ergibt“; da alle Bereiche im Siedlungsraum einschl. Abstandspuffer liegen, im Planungsraum nicht relevant.	EP ⁶	-

⁵ In der Revision wird Wald jetzt - abweichend zur ursprünglichen Fassung mit der Grundlage des alten Erlasses von 2011 – nicht mehr als hartes Tabukriterium eingestuft, sondern als weiches Tabukriterium.

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
1.13a	Vorhandene und im Flächennutzungsplan dargestellte Wohnbauflächen und Mischgebiete gem. BauGB u. BauNVO und nach Kurortgesetz prädikatisierte Orte gem. KOG NRW, Im Regionalplan (GEP Region Köln) ⁷ dargestellte allgemeine Siedlungsgebiete (ASB), Wohnhäuser, gemischte Wohn-Gewerbeflächen im Außenbereich (i.S.d. § 35 BauGB)	Ein Mindestabstand von 1.000 m sollte gerade bei Wohnbebauung eingehalten werden, um die Immissionsbelastungen zu minimieren. Im Detail sind die Mindestabstände durch Schallgutachten zu ermitteln. Datenquelle der Einzelgebäude im Außenbereich (jenseits der FNP-Siedlungsabgrenzung) sind die ATKIS-Daten.	HT	Wohn- und Mischgebiete: 1.000 ASB: 600 ⁸ Wohnen im Außenbereich: 500
1.13b	Vorhandene und im Flächennutzungsplan dargestellte Gewerbeflächen gem. BauGB u. BauNVO Im Regionalplan (GEP Region Köln) ⁷ dargestellte Gewerbe- und Industrieflächen (GIB)	Nach dem aktuellem Windenergieerlass NRW 2015 kommen Gewerbe- und Industrieansiedlungsbereiche (GIB) als Innenbereichskategorie für die Windenergienutzung nicht in Betracht. Gleichwohl können GIB im Einzelfall für die Errichtung von Windenergieanlagen genutzt werden. Da im Planungsraum jedoch i.d.R. Betriebswohnungen und größere Büroeinrichtungen in Gewerbegebieten liegen, werden Gewerbegebiete als weiche Taburäume eingestuft; Die kleinflächig bei Zieverich und nordöstlich von Bergheim über den gültigen FNP hinausgehenden GIB erhalten aufgrund ihrer fehlenden Planreife keine Abstandspuffer, eine EP erfolgt erst im weiteren Planungsverfahren nach der Abwägung und Ausweisung der Wind-Konzentrationszonen, gleiches gilt für das GIB für zweckgebundene Nutzungen südlich Paffendorf. Das Gebiet für im GEP ausgewiesene „flächenintensive Großbauvorhaben“ (z.B. Großkraftwerke) südöstlich von Paffendorf und das nicht bebaute GIB/Gewerbegebiet für zweckgebundene Nutzungen nördlich Bergheim werden aufgrund fehlender Planreife der Einzelfallprüfung unterstellt.	WT	bestehende Industrie- und Gewerbegebiete: 500 geplante GIB: EP
1.14	Flug- und Landeplätze und deren Bauschutzbereiche (§ 12 und 14 Luftverkehrsgesetz)	Gesetzliche Bestimmungen; Segelflugplatz bei Glesch: nach Auskunft Bezirksregierung Düsseldorf, Dezernat 26 - Luftverkehr -, wird 1.500 m Puffer empfohlen, rechtlich keine Bauschutzzone vorhanden, aber EP notwendig.	HT	1.500 m für Segelflugplatz bei Glesch

⁶ In der Revision werden ÜSG jetzt - abweichend zur ursprünglichen Fassung mit der Grundlage des alten Erlasses von 2011 – nicht mehr als weiches Tabukriterium eingestuft, sondern unterliegen der Einzelfallprüfung.

⁷ Derzeit befindet sich der GEP Region Köln in Neuaufstellung.

⁸ In der Revision werden ASB jetzt - abweichend zur ursprünglichen Fassung – mit einem Abstand von 600 m eingestuft.

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
1.15	Alter Bergbau, Erdfall- und Senkungsgebiete BBergG	Es bestehen nur wenige Bereiche auf denen nach der Rekultivierung noch relevante Senkungen zu erwarten sind. Diese liegen nach derzeitigem Kenntnisstand alle in bestehenden Siedlungsbereichen.	WT	-
1.16	Militärische Schutzgebiete und Sonderbauflächen Bund (§ 3 SchGBG); Militärische Radaranlagen;	Gesetzliche Bestimmungen; im Planungsraum nicht vorhanden; nach Mitteilung der Wehrbereichsverwaltung West vom Mai 2011 sind die Konzentrationszonen für Windenergieanlagen einer Einzelfallprüfung bezüglich einer potenziellen Störung von Radaranlagen des Flugplatz Nörvenich zu unterziehen.	HT	EP
1.17	Tieffluggebiete	Gesetzliche Bestimmungen; im Planungsraum nicht vorhanden.	HT	-
1.18	Von der Regionalplanung ausgewiesene Bereiche für den Schutz der Natur im Regionalplan (BSN)	Im Windenergieerlass 2015 ist festgelegt, dass die Ausweisung von Gebieten für die Windenergienutzung in Bereichen für den Schutz der Natur (BSN) nicht in Betracht kommt. Die BSN, die im Bereich der Stadt Bergheim vorkommen, sind über die Rauminformationen 1.1 abgedeckt. Darüber hinaus auftretende BSN sind in der Stadt Bergheim nicht ausgewiesen.	HT	200
1.19	Von der Regionalplanung ausgewiesene Bereiche für den Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung (BSLE)	Windenergieerlass 2015: „Die Ausweisung von Gebieten für die Windenergienutzung in Bereichen für den Schutz der Landschaft und die landschaftsorientierte Erholung (BSLE) sowie in regionalen Grünzügen ist möglich, wenn die Windenergienutzung mit der konkreten Schutzfunktion des jeweiligen Bereiches vereinbar ist.“ Die BSLE werden in der Regel großräumig ausgewiesen und wurden nicht als Tabuflächen eingestuft. BSLE im Bereich der Stadt Bergheim sind deckend mit dem Bereich des Naturparks Rheinland (siehe Rauminformation 1.2). Weitere BSLE auf dem Stadtgebiet Bergheim werden über die Rauminformationen 1.8 abgedeckt (siehe Abschnitt 3.4). Darüber auftretende BSLE sind in der Stadt Bergheim nicht ausgewiesen.	EP	-
2.	Konflikte aus bestehenden Nutzungen und Planungen einschließlich Abstandsflächen-, die im Rahmen der Abwägung von Bedeutung sein können			
2.1	Abstandsflächen zu naturschutzfachlich begründeten Ausschlussgebieten (Kriterien 1.1-1.11)	Siehe 1.1 bis 1.11	WT	Siehe 1.1 bis 1.11

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
2.2	Abstandsflächen zu vorhandenen und im Flächennutzungsplan dargestellten Wohnbauflächen und Mischgebieten BauGB u. BauNVO und nach Kurortgesetz prädikatisierte Orte gem. KOG NRW, Abstände zu bestehenden Industrie- und Gewerbeflächen gem. BauGB u. BauNVO, Abstände zu Wohnhäuser, gemischte Wohn-Gewerbeflächen im Außenbereich (i.S.d. § 35 BauGB)	Siehe 1.13	WT	Wohn- und Mischgebiete: 1.000, ASB: 600 Industrie- und Gewerbegebiete: 500 Wohnen im Außenbereich: 500
2.3	Einrichtung für Sport, Freizeit/Erholung im Außenbereich	Schutz vor Immissionsbelastungen; Im Detail sind die Mindestabstände durch Schallgutachten zu ermitteln.	HT	300
2.4	Denkmäler, Denkmalensembles mit schutzwürdigen Sichtbeziehungen	Vorgaben des Amtes für Denkmalschutz.	WT	EP

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
2.5	Verkehrstrassen und planfestgestellte Planungen einschließlich sich aus gesetzlichen Verboten ergebenden Anbauverbots- und Beschränkungszonen.	Gesetzliche Regelungen: nach § 9 FStrG Anbauverbotszone von 40 Meter bei Bundesautobahnen und bis zu 20 Meter bei Bundesstraßen; größere Sicherheitsabstände werden nicht als erforderlich angesehen, in einer Entfernung bis zu 100 Meter zu BAB und längs der Bundesstraßen bis zu 40 Meter bedarf es aber der Zustimmung durch die oberste Landesstraßenbaubehörde. Nach StrWG NRW: Außerhalb der Ortsdurchfahrten bedürfen Baugenehmigungen oder nach anderen Vorschriften notwendige Genehmigungen der Zustimmung der Straßenbaubehörde, wenn bauliche Anlagen jeder Art längs der Landesstraßen und Kreisstraßen in einer Entfernung bis zu 40 m, gemessen vom äußeren Rand der für den Kraftfahrzeugverkehr bestimmten Fahrbahn, errichtet, erheblich geändert oder anders genutzt werden sollen;	HT einschl. Abstand zu BAB/ Bundesstr. von 40/ 20 m EP	EP EP Bahn: 50
2.6 ⁹	Leitungstrassen und Anlagen der technischen Infrastruktur, Richtfunkstrecken und planfestgestellte Vorhaben	Sicherheitsaspekte, von Freileitungen ist der Abstand von mindestens einem einfachen Rotordurchmesser zu wahren (DIN EN 50341-3-4)¹⁰. Für Freileitungen aller Spannungsebenen gilt, dass bei ungünstiger Stellung des Rotors die Blattspitze nicht in den Schutzstreifen der Freileitung ragen darf. Gasleitungen (Sicherheitsaspekt), Richtfunkstrecken: Störung von Richtfunkstrecken.	HT EP	100 EP EP
2.7	Fließ- und Standgewässer, kleine Auenflächen (§ 3 LWG NRW)	Stehende Gewässer: In Binnengewässern verbieten sich die Anlagen aus Landschaftsschutz und Vogelschutzgründen. Fließgewässer: Gewässer einschließlich der Uferbereiche. Der Abstand begründet sich aus der allgemeinen naturschutzfachlichen Zielsetzung, natürliche Überschwemmungsbereiche nicht zu verbauen.	HT	Fließgewässer: 1. Ordnung: 100; Stillgewässer: 100
2.8	Kulturdenkmäler und Denkmalschutzbereiche DSchG	Siehe 2.4	WT	EP

⁹ Rauminformation ist mit der Revision aus systematischen Gründen aus Punkt 3 hierher verschoben. In Punkt 3 werden nur noch Rauminformationen gelistet, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich ist, für die aber aufgrund ihrer geringen Größe i.d.R. keine Ausgrenzung erforderlich ist.

¹⁰ Bezüglich der einzuhaltenden Abstände ist zu berücksichtigen, dass sich die DIN derzeit in Überarbeitung befindet. U.a. soll geändert werden, dass wenn sichergestellt ist, dass die Freileitung außerhalb der Nachlaufströmung der WEA liegt, auf schwingungsdämpfende Maßnahmen verzichtet werden kann. Wenn der Nachlauf die Freileitung nicht trifft, gilt ein horizontaler Mindestabstand wie zu Gebäuden. Für die Aufweitung des Nachlaufs gilt eine Steigung von 10 % (5.71) F2E GmbH & Co. KG.
Steffen Wussow: Windenergie und Hochspannung. Notwendige Abstände zu Freileitungen. Vortrag: 14. Mai 2014, Sheraton Hannover Pelikan Hotel aus Fachtagung "Abstände zu Windenergieanlagen – Radar, Infrastruktureinrichtungen, Vögel und andere (un)lösbare Probleme?"

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
3.	Flächen, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich ist. Bedeutung: Befinden sich diese überwiegend kleinteiligen Flächen innerhalb der Potenzialflächen, ist eine Ausgrenzung nicht erforderlich. Dies wäre vielmehr Aufgabe der nachfolgenden Bauleitplan- oder Vorhabensgenehmigungsverfahren. Befinden sich die Flächen am Rand einer Potenzialfläche, können sie eine Hilfe zur sachgerechten Abwägung sein.			
3.1	Besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft (§ 19 LG NRW)	Stellen meistens gleichzeitig Elemente hoher Landschaftsbildqualität und besonderer Erholungsfunktion dar und haben häufig besondere Funktion für die Avifauna;	HT	EP
3.2	Naturdenkmale mit Landes- oder besonderer Bedeutung (§ 22 LG NRW)	Häufig prägende Elemente des Landschaftsbildes;	HT	EP
3.3	Geschützte Landschaftsbestandteile mit Landes- oder besonderer Bedeutung (§ 23 LG NRW)	Stellen meistens gleichzeitig Elemente hoher Landschaftsbildqualität und besonderer Erholungsfunktion dar und haben häufig besondere Funktion für die Avifauna;	HT	EP
4.	Weitere zu berücksichtigende Flächen			
4.1	Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen (siehe Abschnitt 3.4)	Diese Gebiete sind als wertvolle Bereiche für das Landschaftsbild schützenswert und stehen der Windenergienutzung entgegen. Eine auf die Potenzialräume bezogene Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt zusätzlich in Abschnitt 3.9.1.	WT	-
4.2	Naturschutzgroßprojekte	National bedeutsame Landschaften, die als Beitrag zum Schutz des nationalen Naturerbes gemäß dem Bundesprogramm zur "Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung" gefördert werden. Im Planungsraum nicht vorhanden.	EP	EP
4.3	Landschaftsteile von gesamtstaatl. repräsentativer Bedeutung	Potenzielle Naturschutzgroßprojekte, deren prinzipielle Förderwürdigkeit durch das BfN bereits anerkannt wurde. Im Planungsraum nicht vorhanden.	EP	EP
4.4	Flächenpool für Ausgleichsflächen	Derzeitiger Stand der Flächenpool- Kulisse der Naturschutzverwaltung. Es handelt sich dabei um erste Vorschläge zur Lenkung von Ausgleichs- und Ersatzverpflichtungen auf konzentrierten Flächen mit hohem naturschutzfachlichem Entwicklungspotenzial in definierten Landschaftsräumen. Innerhalb der Poolflächen geht die Spanne der Umsetzung von Vorplanungen über Fachkonzepte bis hin zu laufenden Verfahren oder rechtsverbindlich festgesetzten Maßnahmen. Im Planungsraum keine Daten berücksichtigt.	EP	EP

Nr.	Rauminformation	Begründung/Quelle	HT/WT/ EP	Ab- stände [m] ¹
4.5	Reproduktionsgebiete, Zugtrassen und Rastgebiete für Avifauna, Zugtrassen für Fledermäuse	Allgemein haben die Belange des Naturhaushaltes Vorrang vor den Belangen der Windenergienutzung; Abstand ist nur bei störemphindlichen Vogel- und Fledermausarten notwendig; ohne Abstand nur, wenn Gutachten keine erheblichen Beeinträchtigungen störungsempfindlicher Vogel- und Fledermausarten erkennen lassen; Da die Bestandserfassung an Vogelzug-Feldern- und Korridoren ist äußerst lückenhaft ist, Einstufung als Einzelfallprüfung; nach Mitteilung der ULB Rhein-Erft-Kreis im Planungsraum nicht relevant, generell sind bei konkreten Vorhaben aber Feldbrüter besonders zu berücksichtigen.	EP ¹¹	EP

¹ Die Abstände sind jeweils als weiches Tabukriterium definiert. Eine Erläuterung erfolgt in Tab. 2

Bewertung der weichen Tabukriterien

Unter Berücksichtigung des OVG-Urteils NRW vom 01.07.2013 (Az. 2 D 46/12.NE) sind die "weichen Tabuzonen" transparent zu begründen und grundsätzlich einer Abwägung zugänglich zu machen. Dieses gilt aber im Untersuchungsraum für das Kriterium als Ganzes, nicht für Teilflächen. Allgemein besteht demnach bei der Einstufung einer Rauminformation als weiches Tabukriterium ein Bewertungsspielraum, der kenntlich zu machen und zu begründen ist. Kann im Ergebnis, in diesem Fall auf dem Gebiet der Stadt Bergheim, der Windenergienutzung durch die gewählten Kriterien nicht substantiell Raum geschaffen werden, so sind die weichen Tabukriterien und das hierfür gewählte methodische Vorgehen zu hinterfragen. In der nachfolgenden Tab. 2 wird eine entsprechende Bewertung und Begründung für die relevanten weichen Tabukriterien vorgenommen.

Tab. 2: Begründung für die im Planungsraum relevanten, außerhalb der Siedlungen flächenhaft wirksamen weichen Tabukriterien inklusive der Abstände

Kriterium	Nr. ¹	Begründung/Abwägungsspielraum
FFH-Gebiete	1.4	Nach dem Windenergieerlass kommen FFH-Gebiete „wegen ihrer besonderen Schutzbedürftigkeit regelmäßig als sogenannte harte Tabuzonen (i. S. BVerwG, Urte. v. 11.04.2013 – 4 CN 2.12; OVG NRW, Urte. v. 01.07.2013 – 2 D 46/12.NE) nicht als Standorte für Windenergieanlagen in Betracht.“ „Die entsprechende Tabuwertung ist aber einzelfallbezogen durch die jeweils zuständige Landschaftsbehörde zu begründen und im Planverfahren zu dokumentieren.“ Es gelten die gesetzlich und untergesetzlich grundsätzlich vorgesehenen Ausnahme- und Befreiungsmöglichkeiten (insbesondere § 30 Abs. 3 und 4, § 34 Abs. 3 und § 67 BNatSchG). Aufgrund dieser rechtlichen Unsicherheit werden die Gebiete als weiche Tabukriterien eingestuft (OVG NRW, Urte. v. 26.09.2013 – 16 A 1294/08; – 16 A 1295/08; – 16 A 1296/08).

¹¹ In der Revision werden diese Gebiete jetzt nicht mehr als weiches Tabukriterium eingestuft.

Kriterium	Nr. ¹	Begründung/Abwägungsspielraum
EU-Vogelschutzgebiete (SPA) § 48a-c LG NW	1.5	Siehe Ausführungen zu FFH-Gebieten. Da wegen der jeweils (auch) als Erhaltungsziele genannten Großvogelarten ein sehr wahrscheinliches Konfliktpotenzial mit der Windenergienutzung besteht, werden diese Gebiete als weiches Tabukriterium eingestuft und somit der Windenergienutzung entzogen.
Abstände zu naturschutzfachlich begründeten Tabugebieten	1.1, 1.3, 1.18	Die Abstandsempfehlungen sind dem allgemeinen Arten- und Landschaftsschutz geschuldet. Durch eine artenspezifische Betrachtung und ggf. artenschutzrechtliche Prüfung können im Bedarfsfall auch größere Abstände festgelegt werden. Dieses ist fachlich zu begründen. Abstandsempfehlungen aus Vorsorgegründen müssen fachwissenschaftlich begründet sein und mit dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit abgewogen werden. Die Prüfung, ob windkraftsensible Arten betroffen sind, wird im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen, sondern ist im weiteren Planungsverfahren gebietsbezogen durchzuführen. Aufgrund der hohen Besiedlungsdichte auf dem Stadtgebiet Bergheim und der vielfältigen Störquellen gegenüber störungsärmeren ländlichen Gebieten wird ein Abstand von 200 m aus Vorsorgegesichtspunkten als ausreichend angesehen ¹² . Damit wird vermieden, dass urban geprägte Bereiche nicht von vornherein der Windenergienutzung entzogen werden, die aufgrund bestehender Vorbelastungen faktisch nicht zu Beeinträchtigungen der Schutzgebiete führen. 200 m entsprechen der ungefähren Gesamthöhe moderner Windenergieanlagen. Da störfähige Arten nicht nur in Schutzgebieten vorkommen, sind die notwendigen Abstände in den jeweiligen Genehmigungsverfahren festzulegen.
Wald	1.9	Wald ist auf dem Stadtgebiet nur in geringem Umfang vorhanden. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass im Planungsraum genügend Potenzialflächen außerhalb des Waldes bestehen. Der überwiegende Anteil des Waldes besitzt einen hohen Erholungswert. Die Stadt Bergheim ist zudem bestrebt, den Waldanteil im Stadtgebiet zu vergrößern. Die Abstandsempfehlung begründet sich in dem Schutz der sensiblen Waldränder vor etwaigen Schall- und Schattenwurfwirkungen sowie Beeinträchtigung der Schönheit von Waldrändern (vgl. § 1 BNatSchG).
Abstände zu vorhandenen und im Flächennutzungsplan dargestellten Wohnbauflächen und Mischgebieten BauGB u. BauNVO, Abstände zu ASB	1.13a	Ein Mindestabstand von 1.000 m sollte gerade bei Wohnbebauung eingehalten werden, um die Immissionsbelastungen zu minimieren und um eine Konfliktvermeidung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse im Vorfeld anzustreben. In der Praxis erweisen sich geringere Abstände i.d.R. bei aktuellen WEA-Höhen bis zu 200 m häufig mit dem Immissionsschutz (Schall, Schatten), aber auch mit dem allgemeinen Landschaftsschutz und Landschaftsbildbeeinträchtigungen nicht vereinbar. Die Mindestabstände für die im Regionalplan dargestellten allgemeinen Siedlungsgebiete (ASB) gehen mit einem Abstandspuffer von 600 m ein. ASB sind als Ziele der Raumordnung zu gewichten und daher in der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Aufgrund fehlender flächenscharfer Festlegung der tatsächlichen Bebauung wird ein Vorsorgeabstand von 600 m als ausreichend angesehen.

¹² Im Windenergieerlass 2015 wird ein Abstand von 300 m empfohlen. Ergänzend dazu im Windenergieerlass „Im Einzelfall kann in Abhängigkeit vom Schutzzweck und den Erhaltungszielen des Gebiets ein niedriger oder höherer Abstandswert festgesetzt werden [...]. Im Regelfall wie im Abweichungsfall ist im Planverfahren darzulegen, dass sich der Abstand aus der besonderen Schutzbedürftigkeit der für das betreffende Gebiet maßgeblichen Arten ergibt.“

Kriterium	Nr. ¹	Begründung/Abwägungsspielraum
Vorhandene und im Flächennutzungsplan dargestellte Gewerbeflächen gem. BauGB u. BauNVO	1.13b 2.2	Der 500 m Mindestabstand ergibt sich für aktuelle WEA-Typen und –Höhen aus Gründen des Immissionsschutzes (Schall, Schatten) im Bereich von Gewerbegebieten. Die Mindestabstände für die im Regionalplan dargestellten geplanten Gewerbe- und Industrieflächen (GIB) gehen nur als Einzelfallprüfung ein. Kläranlagen, Scheunen, Ställe etc. haben vorerst keine Abstandspuffer. Festlegung von Abständen erst im weiteren Verfahren sinnvoll.
Abstände zu Wohnhäuser, gemischte Wohn-Gewerbeflächen im Außenbereich	1.13 2.2	Der 500 m Mindestabstand ergibt sich für aktuelle WEA-Typen und –Höhen aus Gründen des Immissionsschutzes (Schall, Schatten) zu Wohn-Gewerbeflächen im Außenbereich. Auch die Berücksichtigung der in § 35 Abs. 3 Satz 1 BauGB verankerten „optisch bedrängenden Wirkung“ auf Wohnanlagen erfordert i.d.R. entsprechende Abstände mindestens zwischen der zwei- und dreifachen Anlagenhöhen. In dieser Entfernung, die bei modernen 150 m bis 200 m Anlagen mindestens 300 bis 600 m beträgt, „bedarf es regelmäßig einer besonders intensiven Prüfung des Einzelfalls“ (OVG NRW, U. v. 09.08.2006 – 8 A 3726/05). Gegenüber reinen Wohn- und Mischgebieten in Ortslagen ist der Immissionsschutz hier bestehender Wohneinheiten, in Außenbereichen meist verbunden mit Arbeitsbereichen, aber weniger prioritär. Ein Mindestabstand von 500 m erscheint somit gerechtfertigt, da in diesem Falle in gemischten Wohn- Gewerbeflächen im Außenbereich sowohl immissionsschutzrechtliche Belange als auch die Belange der bedrängenden Wirkung angemessen berücksichtigt werden. Die entsprechend der Vorschriften des Immissionsschutzrechtes zu berücksichtigenden Vorbelastungen durch Geräusche und Schattenwurf bestehender Anlagen können dazu führen, dass im Einzelfall größere Planungsabstände erforderlich werden, dieses ist aber erst auf Ebene der Anlagengenehmigung zu klären.
Abstände zu Einrichtung für Sport, Freizeit/Erholung im Außenbereich	2.3	Schutz vor Immissionsbelastungen. Im Detail sind die Mindestabstände durch Schallgutachten zu ermitteln. Der 300 m Mindestabstand ergibt sich aus Gründen des Immissionsschutzes (Schall, Schatten).
Abstände zu Bahntrassen	2.5	Der Abstand von 50 m entspricht ungefähr dem einfachen Rotorradius (Rotorlänge nach Stand der Technik).
Abstände zu Leitungstrassen: Hochspannungsleitungen	2.6	Von Freileitungen ist der Sicherheits-Abstand von mindestens einem einfachen Rotordurchmesser zu wahren. Dazu die Aussage der Bundesnetzagentur: <i>„Bei der Festlegung von Vorrang- bzw. Eignungsgebieten für die Windenergienutzung nach § 8 Abs. 7 ROG, auf der Ebene der kommunalen Flächennutzungsplanung oder der konkreten Anlagene Genehmigung nach BImSchV, empfiehlt die BNetzA, die Abstandsmaße zu Freileitungen der Hoch- und Höchstspannungsebene gem. DIN EN 50341-3-4 wie folgt heranzuziehen:</i> <i>Zwischen Windenergieanlagen und Freileitungen sind folgende horizontale Mindestabstände zwischen Rotorblattspitze in ungünstigster Stellung und äußerstem ruhenden Leiter einzuhalten:</i> - für Freileitungen ohne Schwingungsschutzmaßnahmen = 3 × Rotordurchmesser; - für Freileitungen mit Schwingungsschutzmaßnahmen > 1 × Rotordurchmesser.“ Wenn nachgewiesen werden kann, dass die Turbulenz-

Kriterium	Nr. ¹	Begründung/Abwägungsspielraum
		schleppe im Lee des Rotors die Leiterseile nicht erreicht ¹³ , kann der Abstand unterschritten werden. Dieses ist aber erst im nachgeordneten Verfahren zu prüfen.
Abstände zu Fließgewässern und stehenden Gewässer	2.7	Flächen mit multifunktionaler Bedeutung für Wasser- und Naturhaushalt sowie für Wirtschaft, Kultur und Erholung. In Binnengewässern verbieten sich zudem die Anlagen im Allgemeinen aus Landschaftsschutz und Vogelschutzgründen. Der Abstand begründet sich aus der allgemeinen naturschutzfachlichen Zielsetzung, natürliche Überschwemmungsbereiche nicht zu verbauen.

¹ Nummer der Rauminformation, siehe Tab. 1.

3. Landschaftsanalyse und Landschaftsbildbewertung

Es wird eine flächendeckende Landschaftsbildbewertung und eine Bewertung der Landschaftsgebundenen Erholung durchgeführt (Abschnitt 3.4). Im Ergebnis werden besonders empfindliche Landschaftsteile von der Windenergienutzung ausgegrenzt und fließen dann in die Rauminformation Nr. 4.1 (s. Tab. 1) ein.

4. Karte der Taburäume

Als Ergebnis der vorangegangenen Schritte wird ein Bestands- und Konfliktplanwerk mit den abgegrenzten harten und weichen Taburäumen über ein GIS (Geographisches Informationssystem) erstellt (Karte 1 im Anhang). Der Planmaßstab beträgt 1 : 20.000.

5. Ermittlung der Weißflächen

Nach Ermittlung der vorgenannten Rauminformationen werden als Weißflächen die außerhalb der Taburäume liegenden Gebiete ermittelt. Diese werden anschließend einer weiteren Bewertung unterzogen.

6. Ermittlung der Windressourcen

Es liegt in der Natur der Sache, dass bei einem Standortkonzept für Windenergieanlagen dem Kriterium der Windressourcen ein ganz besonderer Stellenwert zukommt. Geht es doch nicht nur um die Auswahl konfliktarmer Standorte, sondern um Standorte, die nach gegenwärtigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eine möglichst ökonomische Nutzung der Windenergie ermöglichen. Die Methodik zur Ermittlung der Windressourcen wird in Kapitel 3.6.2 dargestellt.

7. Ermittlung und Bewertung von Gunsträumen, Auswahl der Potenzialflächen

Im Ergebnis der Windpotenzialbewertung werden die ermittelten windgünstigen Flächen mit den Weißflächen verschnitten, so dass sich die Gunsträume aus den Weißflächen ergeben. Aus den Gunsträumen werden unter Gesichtspunkten der Konzentrationswirkung von WEA, Siedlungsabständen bzw. immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten und allg. Wirtschaftlichkeit Potenzialflächen ausgegrenzt. Dabei werden Gunstflächen im Offenland und im Wald jeweils getrennt bewertet.

Berücksichtigt werden auch die Rauminformationen, die nicht als weiche oder harte Tabukriterien eingestuft werden, sondern der Einzelfallprüfung unterliegen. Neben den genannten Kriterien zählen hierzu auch kleinteilige Flächen, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen zwar

¹³ Hierbei ist strömungsphysikalisch zu berücksichtigen, dass WEA in der Regel punktuelle, bzw. trichterförmige Nachlaufströmungen verursachen und Schwingungen an Freileitungen im Allgemeinen nur durch laminare Strömungen verursacht werden können.

nicht möglich ist, für die aufgrund der geringen Größe aber keine Ausgrenzung erforderlich ist (s. Punkt 3 in Tab. 1, vgl. Windenergieerlass 2015, Abschnitt 8.2.2.2). Dies wäre vielmehr Aufgabe der nachfolgenden Bauleitplan- oder Vorhabensgenehmigungsverfahren. Befinden sich die Flächen am Rand einer Potenzialfläche, können sie eine Hilfe zur sachgerechten Bewertung und Abgrenzung sein. Entsprechende Rauminformationen sind in Tab. 3 dargestellt.

Tab. 3: Flächen, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich ist, für die aber aufgrund ihrer geringen Größe keine Ausgrenzung erforderlich ist.

Rauminformation	Bemerkung
Besonders geschützte Teile von Natur und Landschaft § 19 LG NRW	Stellen meistens gleichzeitig Elemente hoher Landschaftsbildqualität und besonderer Erholungsfunktion dar und haben häufig besondere Funktion für die Avifauna.
Naturdenkmale mit Landes- oder besonderer Bedeutung § 22 LG NRW	Sind häufig prägende Elemente des Landschaftsbildes.
Geschützte Landschaftsbestandteile mit Landes- oder besonderer Bedeutung § 23 LG NRW	Stellen meistens gleichzeitig Elemente hoher Landschaftsbildqualität und besonderer Erholungsfunktion dar und haben häufig besondere Funktion für die Avifauna.
Gesetzlich geschützte Biotop § 62 LG NRW, Schutzwürdige Biotop nach § 30 BNatSchG	Stellen meistens gleichzeitig Elemente hoher Landschaftsbildqualität und besonderer Erholungsfunktion dar und haben häufig besondere Funktion für die Avifauna.
Bodendenkmäler (DSchG)	Vorgaben des DSchG.

Nach fachlich begründeter Bewertung nicht geeignete Gunsträume werden vorerst zurückgestellt, sie sind ggf. erneut zu prüfen, wenn in Schritt 10 als Ergebnis festgestellt wird, dass der Windenergienutzung nicht substanziell Raum verschafft werden kann. Hierfür sind dann entsprechend die weichen Kriterien erneut abzu prüfen, inwiefern diese nicht mehr als solche berücksichtigt werden.

Unabhängig von der Filterung nach Gunsträumen und Potenzialflächen werden alle bestehenden Konzentrationszonen für Windenergie bewertet, auch wenn sie nicht oder nur in Teilbereichen innerhalb von Gunsträumen und Weißflächen liegen.

8. Prioritätenklassen

Innerhalb der Gunsträume wird nachfolgend eine nach Prioritätenklassen differenzierte Ermittlung von Potenzialflächen für die Windenergienutzung vorgenommen. Dabei erfolgt eine Gewichtung nach Windenergiepotenzial, Netzanbindung und den Vorbelastungen. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine sukzessive und damit bedarfsorientierte Planung der Windenergie. Die Methodik wird in Kapitel 3.8 näher erläutert.

9. Ermittlung der Mindestabstände zwischen Potenzialflächen

Die Potenzialflächen (als potenzielle Konzentrationszonen Windenergie) werden einer Abstandsbewertung unterzogen. Ein empfohlener Mindestabstand zwischen Potenzialflächen von 3 km soll bei einer hohen Dichte von im IWEK ermittelten Potenzialflächen die Belastung des Raumes einschränken. Bei Potenzialflächen, die den Mindestabstand unterschreiten, ist eine Bewertung unter Berücksichtigung der Prioritätenklassen und verbalargumentativ vorzunehmen. Die weniger geeigneten Potenzialflächen sind vorerst zurückzustellen, müssen aber erneut einer Prüfung/Abwägung unterzogen werden, wenn die für eine Ausweisung als Konzentrationszone vorgeschlagene Potenzialfläche in den weiteren Planungsphasen nicht weiter als Konzentrationszone berücksichtigt wird.

Das Ergebnis wird kartographisch dargestellt. Es ist wichtig, dass dieser Schritt nach der Auswahl und Bewertung der Taburäume stattfindet.

10. Empfehlung und Bewertung

Als Folge aus der Ermittlung der Potenzialflächen unter Berücksichtigung der Mindestabstände, ergeben sich die Flächen, die für die Entwicklung zu Konzentrationszonen vorgeschlagen werden. Diese werden unter Berücksichtigung des Konfliktpotenzials gesondert beschrieben.

Die Ergebnisse werden abgeprüft in Hinblick auf die rechtliche Vorgabe, dass der Windenergienutzung „substanziell Raum zu schaffen“ ist. In die Begründung fließen sowohl die landes- bzw. regionalplanerischen Vorgaben als auch die ggf. spezifischen Bedingungen des Untersuchungsraumes ein. Hieraus können sich ergänzende Empfehlungen für die Konkretisierung des nachfolgenden Planungsprozesses für die Ausweisung der Konzentrationszonen Windenergie ergeben.

3.3 Wald

Die Öffnung von Waldflächen für die Nutzung der Windenergie ist in der Landesplanung, der öffentlichen Diskussion und auch in der Rechtsprechung ein aktuelles und auch kontroverses Thema. Die aktuelle Rechtsprechung schließt eine Nutzung der Windenergie im Wald aber nicht grundsätzlich aus (OVG NRW Urteil vom 22.09.2015, Az. 10 D 82/13.NE). Waldflächen sind demnach grundsätzlich keine harten Tabuzonen. Detaillierte Aussagen hierzu sind dem Windenergieerlass 2015 und Tab. 1, Nr. 1.9 sowie Tab. 2 zu entnehmen.

In der ursprünglichen Fassung des Gutachtens wurden die Waldgebiete auf dem Stadtgebiet Bergheim als harte Tabukriterien eingestuft. Mit der vorliegenden Revision erfolgt eine Einstufung in Anpassung an die Rechtsprechung und den aktuellen Windenergieerlass 2015, Wald wird demnach als weiches Tabukriterium eingestuft. Es wird vorerst keine Unterscheidung zwischen harten und weichen Tabuflächen für Wald gemacht, da keine belastbaren Daten hierzu vorliegen.

Aufgrund des geringen Waldanteiles in Bergheim mit 15 % und der Lage vorwiegend an Hängen der Halden oder in sonstigen für die Windenergienutzung ungünstigen Lagen sowie der hohen Bedeutung der geringen Waldflächen für den dicht besiedelten Bergheimer Raum, wird Wald auf dem Stadtgebiet Bergheim als weiches Tabukriterium eingestuft und ist somit vorerst der Windenergienutzung entzogen.

3.4 Landschaftsbild und Landschaftsgebundene Erholung

Ziel der hier durchgeführten Untersuchung des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung ist schwerpunktmäßig die Bewertung der Empfindlichkeit der Landschaft gegenüber Windenergieanlagen.

In der allgemein recht dicht besiedelten und von einem hohen Maß der Industrialisierung und dem Tagebau geprägten Landschaft sind hochwertige Bereiche für die landschaftsgebundene Erholung bzw. ein hochwertiges Landschaftsbild v.a. dort vorhanden, wo das Maß an anthropogenen Störungen relativ gering ist und durch die Ausweisung von Schutzgebieten bzw. geschützten Elemente der Landschaft eine verbleibende Eigenart bzw. Schönheit und ein entsprechendes Entwicklungspotenzial eingeräumt wird.

Aus diesem Grund wurde die folgende Landschaftsbildbewertung auf die Ausgrenzung störungsarmer Räume und bestehender Schutzgebiete begrenzt. Siedlungsbereiche und durch Gewerbe bzw.

Industrie genutzte Flächen wurden nicht berücksichtigt. Dort wird generell von einer geringen Wertigkeit des Landschaftsbildes und keiner Eignung für die landschaftsgebundene Erholung ausgegangen.

Zusätzlich zu berücksichtigen ist die Störung von Sichtbeziehungen oder Sichtachsen, falls markante Landschaftsbildelemente, Merkmale oder Blickpunkte verstellt werden. Zwar werden die Vorbelastungen als Störung berücksichtigt, zusätzlich können aber in störungsfreien Bereichen entsprechend markante Sichtbeziehungen zusätzlich zu einer Beeinträchtigung führen. Anhaltspunkte zu entsprechenden Störungen von Sichtbeziehungen bieten die Aussagen des Umweltberichtes der Kreisstadt Bergheim zur 126. Änderung des Flächennutzungsplanes (2012, Vorentwurf) und die hierzu vorliegende Stellungnahme der ULB vom 11.01.2013: Diese wurden jeweils bei der Standortbewertung in Abschnitt 3.9.1 berücksichtigt.

Da im gesamten Planungsraum aber keine herausragenden Sichtbeziehungen und/oder Landschaftsbildeinheiten bestehen, wird eine Einbeziehung der Sichtbeziehungen erst im weiteren Planungsverfahren als sinnvoll angesehen.

Die einzelnen dafür ausgewählten Kriterien sind im Folgenden näher dargestellt:

Tab. 4: Bereiche mit einem höherwertigem Landschaftsbild bzw. Gebiete mit einer Eignung für die naturnahe Erholung

Naturnahe Elemente	Anmerkungen
FFH-Gebiete (§ 48a bis c LG NRW)	Allgemein ist von einem höherwertigem Landschaftsbild auszugehen.
NSG (§ 20 LG NRW)	Allgemein ist von einem höherwertigem Landschaftsbild auszugehen.
Naturdenkmale (§ 22 LG NRW)	Puffer 100 m für Punkt- und Linienobjekte. Der Puffer für Punkt- und Linienobjekte ist notwendig, um die Flächenwirksamkeit auch räumlich eng begrenzter Schutzobjekte darzustellen. Der Abstand bemisst sich ungefähr nach der 3-fachen Objekthöhe vertikaler Schutzbestandteile (v.a. Bäume, Gehölz), welches mindestens der optisch prägenden Wirkzone der Objekte entspricht.
Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 23 LG NRW)	
Naturnahe Wälder	Aufgrund der geringen Waldanteile auf dem Stadtgebiet alle Wälder > 10.000 m ² .
LSG (§ 21 LG NRW)	Allgemein ist von einem höherwertigem Landschaftsbild auszugehen.
Naturpark Rheinland (§ 44 LG NRW)	Wird aufgrund der Großräumigkeit gesondert gewertet und zeichnerisch dargestellt.
BSLE: „Bereiche für den Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung“ im GEP (Gebietsentwicklungsplan Bezirksregierung Köln)	Keine zusätzlichen Flächen, umfasst die genannten Schutzgebiete.

Nach der Verschneidung der Flächen wird eine Mindestgröße von 5 ha festgelegt, kleinere Gebiete fallen heraus, da angenommen wird, dass in entsprechenden Bereichen eine „naturnahe Erholung“ aufgrund zu geringer Größe nicht möglich ist.

Störungsarme Bereiche

Die störungsarmen Bereiche ergeben sich aus dem Fehlen von anthropogenen Störungen/Vorbelastungen. Eine Mindestgröße von 50 ha wird vorausgesetzt, da für kleinere Flächen die randlichen Störungen als zu dominant gewertet werden.

Die Wirkradien wurden aus DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG et al. (2004) entnommen.

Tab. 5: Vorbelastungen und Wirkpuffer

Visuelle und sonstige Vorbelastungen	Puffer [m]	Begründung	Anmerkungen
Fernmeldetürme, Fernseh-türme	800	Visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Fernsehtürme und größere Fernmeldetürme stehen i.d.R. auf exponierten Standorten und sind weithin sichtbar.	nicht vorhanden bzw. nicht bekannt
Hochspannungsfreileitungen ab 110 kV	500	Visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Hochspannungsfreileitungen erreichen Mastenhöhen von 40 bis 100 m. Die Masten zusammen mit den Leitungen haben eine weithin sichtbare Zerschneidungsfunktion, die auf das Landschaftsbild wirkt.	
Windenergieanlagen	500	Visuelle Vorbelastung, Nahbereich: ca. 3-fache WEA-Höhe bestehender WEA-Typen in der Stadt Bergheim.	
Autobahn	300	Vorbelastungen durch Lärm, visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Autobahnen emittieren durch Schwerlastverkehr und hoher Fahrzeugdichte dauerhaft Lärm.	
Bahnschienen, Schnellbahntrassen	200	Vorbelastungen durch Lärm, Erfahrungswerte nach DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2004). Die Lärmemissionen werden aufgrund der i.d.R. weniger dauerhaften Wirkung etwas geringer als für Autobahnen eingestuft.	
Bundesstraßen	200	Vorbelastungen durch Lärm, Erfahrungswerte nach DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2004). Die Lärmemissionen werden aufgrund der i.d.R. weniger dauerhaften Wirkung und geringeren Fahrzeugdichte etwas geringer als für Autobahnen eingestuft.	
nicht rekultivierte Deponeiekörper/Halden	300	Vorbelastungen durch Geruchsemissionen, visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000).	nicht vorhanden bzw. nicht bekannt
Kraftwerke/Kühltürme	800	Vorbelastungen durch Geruchsemissionen, visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Aufgrund der Höhe und Dimension sowie der Emissionen sind Kraftwerke/Kühltürme weithin sichtbare Elemente der Landschaft. Im Vergleich geht ihre Fernwirkung aufgrund der horizontalen Dimension trotz ihrer evtl. geringeren Höhe deutlich über Windenergieanlagen hinaus.	Kraftwerk Nieder- außern
Industrie- und Gewerbegebiete	300	Vorbelastungen durch Lärm, visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Es handelt sich um einen Mittelwert aus den unterschiedlichen Belastungen, die in ihrer Dimension ähnlich der Wirkzone der Autobahnen eingestuft wird.	

Visuelle und sonstige Vorbelastungen	Puffer [m]	Begründung	Anmerkungen
Richtfunkmasten	300	visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Richtfunkmasten stehen häufig auf exponierten Standorten und sind weithin sichtbar, aufgrund ihrer geringen horizontalen Dimension ist ihre Wirkung aber deutlich niedriger als bei WEA und Fernsehtürmen einzustufen.	nicht vorhanden bzw. nicht bekannt
Umspannwerke	300	visuelle Vorbelastung, Puffer in Anlehnung an WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (2000). Die Wirkung ist ähnlich zu bewerten wie für Gewerbegebiete.	
Massentierhaltungen	300	Vorbelastungen durch Geruchsemissionen, visuelle Vorbelastung, Aufgrund der Emissionen genehmigungspflichtig, Erfahrungswerte nach DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2004). Geruchsemissionen von Massentierhaltungen variieren je nach Witterung, Dimension und Filteranlagen, 300 m stellen einen Mittelwert dar.	nicht vorhanden bzw. nicht bekannt
Kläranlagen	300	Vorbelastungen durch Geruchsemissionen. Aufgrund der Emissionen genehmigungspflichtig, Erfahrungswerte nach DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2004). Geruchsemissionen von Kläranlagen variieren je nach Witterung, Dimension und weiterer Faktoren, 300 m stellen einen Mittelwert dar.	soweit erkennbar

Landschaftsbildbewertung und Windenergieerlass

Im Windenergieerlass 2015 wird die Bewertung des Landschaftsbildes mit einem abweichenden Verfahren empfohlen. Grundsätzlich wird im Windenergieerlass bei der Bewertung des Landschaftsbildes zwischen zwei Sachverhalten unterschieden, je nachdem ob die Bewertung innerhalb oder außerhalb von Landschaftsschutzgebieten stattfindet.

- Bewertung des Landschaftsbildes innerhalb von Landschaftsschutzgebieten

Da ein Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege des LANUV zum Regionalplan nicht vorliegt, **soll** – nach Darstellung des Windenergieerlasses - die Landschaftsbildbewertung **in Landschaftsschutzgebieten** anhand des „Verfahrens zur Landschaftsbildbewertung im Zuge der Ersatzgeldermittlung für Eingriffe in das Landschaftsbild durch den Bau von Windenergieanlagen“ (Anlage 2 des Windenergieerlasses) vorgenommen werden.

„Innerhalb von LSG ist im Interesse des Naturschutzes und der Landschaftspflege für folgende Bereiche eine vertiefende Prüfung erforderlich:

- *Teilbereiche von LSG, denen in der Landschaftsschutzverordnung oder dem Landschaftsplan explizit eine Funktion als Pufferzone zu Naturschutzgebieten oder Natura-2000-Gebieten zugewiesen ist;*
- *Teilbereiche, deren herausragende Vielfalt, Eigenart und Schönheit insbesondere durch „markante Einzelschöpfungen“ oder „besonders charakteristische Landschaftselemente in der Schutzgebietsverordnung beziehungsweise den Festsetzungen des Landschaftsplans“ dokumentiert sind.“*

Für die Bewertung des Landschaftsbildes **außerhalb von Landschaftsschutzgebieten** gilt nach dem Windenergieerlass 2015 folgendes:

„Außerhalb von förmlich unter Natur- oder Landschaftsschutz gestellten Landschaftsteilen begründet eine Beeinträchtigung des Orts- oder Landschaftsbildes allein noch nicht die Unzulässigkeit eines solchen Vorhabens. Vielmehr muss eine qualifizierte Beeinträchtigung im Sinne einer Verunstaltung des Orts- oder Landschaftsbildes gegeben sein.

Eine solche Verunstaltung liegt nur vor, wenn das Vorhaben seiner Umgebung grob unangemessen ist und auch von einem für ästhetische Eindrücke offenen Betrachter als belastend empfunden wird (OVG NRW, Urt. v. 12.06.2001 - 10 A 97/99; best. durch BVerwG, Beschl. v. 15.10.2001 – 4 B 69.01). Eine Verunstaltung der Landschaft kann weder aus der technischen Neuartigkeit und der dadurch bedingten optischen Gewöhnungsbedürftigkeit der Windenergieanlagen noch allein aus deren angesichts ihrer Größe markanten und weit sichtbaren Erscheinung abgeleitet werden (OVG NRW, Urt. v. 28.02.2008 - 10 A 1060/06; siehe auch BVerwG, Beschl. v. 18.03.2003 – 4 B 7.03; OVG Niedersachsen, Urt. v. 28.02.2010 - 12 LB 243/07).“

„Für die Annahme, ob eine Verunstaltung des Orts- oder Landschaftsbildes vorliegt, ist die jeweilige durch die Standortwahl vorgegebene Situation maßgeblich. Ob eine Landschaft durch technische Einrichtungen und Bauten bereits so vorbelastet ist, dass eine Windenergieanlage sie nicht mehr verunstalten kann, ist eine Frage des jeweiligen Einzelfalls. In welcher Entfernung eine Windenergieanlage nicht mehr verunstaltend wirken kann, lässt sich ebenfalls nicht abstrakt festlegen (BVerwG, Beschl. v. 18.03.2003 – 4 B 7.03).“

Um diese Anforderungen zu verifizieren, kann die im Gutachten vorliegende Landschaftsbildbewertung herangezogen werden. Es werden im Ergebnis „Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen“ ermittelt, die zumindest eine nähere Prüfung des oben dargestellten Sachverhaltes einer „grob unangemessen und auch von einem für ästhetische Eindrücke offenen Betrachter als belastend empfundenen Verunstaltung“ rechtfertigen. Diese Flächen wurde vorerst als weiche Tabukriterien eingestellt, da eine entsprechende Einstufung nur dann erfolgt, wenn auch Schutzgebietsbelange betroffen sind. Das auf „Naturnähe/Schönheit“, „Eigenart“ und „Vielfalt“ basierende Verfahren zur Landschaftsbildbewertung im Windenergieerlass wird in der durch eine hohe Industrialisierung, Besiedlungsdichte und Tagebaufolgelandschaften geprägten Landschaft als weniger gut geeignet eingestuft, insofern ist eine weitere Verwendung der Einstufung des Landschaftsbildes auch für die Revision gültig.

Bewertung

Im Ergebnis ergibt sich so eine vierstufige Bewertung des Landschaftsbildes und der Eignung der Landschaft für eine landschaftsgebundene Erholung:

Tab. 6: Bewertung des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung

Stufe	Wertigkeit	Bewertungsgrundlage
Stufe 0	sehr geringe Wertigkeit	Es ist weder ein störungsarmer Raum vorhanden, noch unterliegt die Fläche einer Schutzkategorie oder liegt im Naturpark Rheinland.
Stufe 1	geringe Wertigkeit	Die Fläche liegt im Naturpark Rheinland. Es ist aber weder ein störungsarmer Raum vorhanden, noch unterliegt die Fläche einer weiteren Schutzkategorie.
Stufe 2	mittlere Wertigkeit	Es ist entweder ein störungsarmer Raum vorhanden oder die Fläche unterliegt einer Schutzkategorie nach Tab. 4 (ohne Naturpark).
Stufe 3	hohe Wertigkeit	Es ist sowohl ein störungsarmer Raum vorhanden als auch unterliegt die Fläche einer Schutzkategorie nach Tab. 4 (ohne Naturpark).

3.5 Ergebnis

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Landschaftsbildanalyse zusammengefasst.

Tab. 7: Flächenstatistik Landschaftsbildanalyse

Landschaftsbild und Landschaftsgebundene Erholung	Fläche [ha]	Anteil ¹ [%]
Siedlungsgebiete	2.547	27
Landschaftsräume ohne oder mit sehr geringer Wertigkeit (Stufe 0)	956	10
Landschaftsräume mit geringer Wertigkeit (Stufe 1)	983	10
Landschaftsräume mit mittlerer Wertigkeit (Stufe 2)	3.857	40
Landschaftsräume mit hoher Wertigkeit (Stufe 3)	1.289	13

¹ Anteil der Fläche des Stadtgebietes Bergheim

Die Ergebnisse der Landschaftsbildanalyse sind in Karte 3 („Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen“) dargestellt.

Grundsätzlich ist das Stadtgebiet mit seinen hohen Siedlungsanteilen und seiner starken Industrialisierung nur bedingt für eine naturnahe Erholung geeignet und auch das Landschaftsbild ist zusätzlich durch den ehemaligen Tagebau stark beeinträchtigt. Auch die intensive Ackernutzung im Nord- und Südteil des Stadtgebietes führt zu einer weitgehenden Verdrängung naturnaher Elemente und landschaftlichen Eigenart. Visuelle Vorbelastungen bestehen weiträumig v.a. durch den Energiesektor mit dem Kraftwerk Niederaußem und etlichen Hochspannungsleitungen.

Die verbleibenden Flächen mit vergleichsweise hoher Bewertung des Landschaftsbildes und der Erholung mit hoher Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen liegen im Bereich der ehemaligen

Abraumhalden der Glessener Höhe und Teile der Fischbachhöhe. Die als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesenen Flächen mit ihren hohen Waldanteilen und bedeutenden Fernsichten weisen (ungeachtet ihrer künstlichen Entstehung und nur bedingten Naturnähe) nicht nur eine hohe Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung auf, sondern können auch als weitgehend störungsarm eingestuft werden. Innerhalb dieser Gebiete sind aber auch immer wieder Bereiche auszugliedern, die nur eine geringe Empfindlichkeit des Landschaftsbildes gegenüber einer Windkraftnutzung aufweisen. Z.T. liegt das an vorhandenen Siedlungen und Verkehrswegen, also Vorbelastungen in der Landschaft.

In geringerem Umfang gilt dieses auch für die ehemaligen Tagebaugelände nördlich von Bergheim, auf der Wiedenfelder Höhe und weiter im Norden im Bereich des ehemaligen Tagebaus Fortuna Garsdorf. Auf diesen Rekultivierungsflächen besteht z.T. bereits eine entsprechende Entwicklung, die eine Eignung als Erholungsraum rechtfertigt bzw. in naher Zukunft in Aussicht stellt. Diese Gebiete sind zudem als weitgehend störungsarm einzustufen.

Weitere Flächen mit einer hohen Bewertung der Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der naturnahen Erholung finden sich ansonsten nur kleinflächig, z.B. im Bereich der Seitentälchen der Jülicher Börde im Süden und auf Teilbereichen im Norden des Stadtgebietes (z.B. Fliester Graben, Stommeler Bach).

Im Ergebnis werden die ermittelten Flächen mit hoher Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen als weiche Taburäume bewertet.

3.6 Windpotenzial

3.6.1 Einführung

Da eine ökonomische Nutzung von Flächen für die Nutzung der Windenergie gegeben sein muss, sollen ausschließlich Gebiete mit entsprechend geeigneten Windverhältnissen ausgewiesen werden. Gleichzeitig soll dadurch vermieden werden, dass Gebiete mit nicht ausreichenden Windpotenzialen im Flächennutzungsplan als Gebiete für die Nutzung der Windenergie festgesetzt werden. Eine geeignete Datenbasis zur wirtschaftlichen Bewertung eines potenziellen Gebietes für Windenergieanlagen bildet derzeit die Ermittlung der Leistungsdichte [W/m^2] des Windes sowie der mittleren Jahres-Windgeschwindigkeit [m/s] für einer Höhe von 100 m über Grund (ü.Gr.). Die Leistungsdichte des Windes gibt das Energie-Potenzial des Windes an, welches an einem Standort in einer bestimmten Höhe besteht. Die Bezugs-Höhe von 100 m resultiert aus den mittleren derzeit verwendeten Nabenhöhen von Windenergieanlagen (WEA). Die für ein Raster von 100 m Kantenlänge ermittelten Daten bilden eine ausreichende Grundlage zur differenzierten Gebietsbewertung. Neben dem Höhengniveau von 100 m wird auch das Niveau 50 m ü. Gr. berechnet, um eine Vergleichbarkeit mit anderen Potenzialstudien sowie für Windenergieanlagen mit niedrigeren Nabenhöhen zur Verfügung zu stellen.

Die flächendeckende Bewertung der Windpotenziale ist nicht zielgerichtet auf den Betrieb einzelner Windenergieanlagen. Dazu, und dieses ist im Gutachten auch vermerkt, sind standortspezifische Windstrahlungsstudien erforderlich.

So verkennt auch die verwendete Bezugshöhe von 100 m nicht, dass aktuell auch höhere WEA geplant werden. Die gewählte Bezugshöhe von 100 m verfolgt nicht das Ziel, zur Ertrags-Kalkulation eines Windstandortes zu dienen. Vielmehr ist sie eine flächendeckende Bezugsgröße zur Bewertung des Windklimas im Planungsraum. Da die Leistungsdichte des Windes mit der Höhe wenn auch nicht linear so doch exponentiell zunimmt, ist es unerheblich, ob die Bezugshöhe 100 oder etwa 120 m ü. Grund liegt. So findet denn auch erst in den letzten Planungsschritten eine Bewertung der geeigneten

*Gunsträume hinsichtlich des Windpotenziales statt. Dabei erfolgt eine **relative Bewertung** der Windpotenziale in Eignungsklassen. Diese würde bei einer höheren Bezugshöhe, von beispielsweise 120 m zu vergleichbaren Ergebnissen kommen.*

Mit dem vorliegenden Gutachten wird der aktuellen Rechtsprechung gefolgt (z.B.: VGH-Baden-Württemberg, Urteil vom 06.11.2006, Az.: 3 S 2115/04), nachdem sich der Ausschluss von Windkraftanlagen in Teilen eines Regionalplangebietes nur dann rechtfertigen lässt, wenn der Plan sicherstellt, dass die als Ziel der Raumordnung ausgewiesenen Vorrangflächen für die Nutzung der Windenergie rechtlich und tatsächlich geeignet sind. Dasselbe Urteil bewertet die Auflösung des Untersuchungsrasters von 250 x 250 m als ausreichend. Mit der im vorliegenden Gutachten gewählten Flächen-Auflösung von 100 x 100 m wird eine noch wesentlich genauere Berechnung vorgenommen. Für einen Planungsraum von 96,34 km², wie es das Stadtgebiet von Bergheim darstellt, ist dies eine angemessene Detailschärfe der Ergebnisse. Auf methodische Details wird in Kapitel 2 Bezug genommen.

Auch das OVG Halle (Urteil vom 20.04.2007 Az.: 2 L 110/04) verweist auf die Rechtspflicht, nur geeignete Flächen für die Nutzung der Windenergie auszuweisen. Daher komme der Ermittlung der Windhöflichkeit für ein Gebiet eine zentrale Bedeutung für die Zusammenstellung des Abwägungsmaterials und damit letztlich auch für die Abwägungsentscheidung zu. Dies ist auch für Flächennutzungsplanverfahren anzunehmen. Indem der Gesetzgeber den Städten in Bezug auf die Windenergie die Aufgabe übertragen hat, verbindliche Vorgaben in Form von abschließend abgewogenen textlichen oder zeichnerischen Festlegungen zu treffen (§ 1 BauGB), überantwortet er ihnen - als eine Vorfrage der Abwägungsentscheidung - auch die prognostische Ermittlung der Windverhältnisse in ihrem Planungsgebiet, so unterschiedlich strukturiert dieses auch sein mag. Nach dem Regelungskonzept des Gesetzgebers ist es daher Sache der betroffenen Städte, Gemeinden und Regionalverbände, ihrer Prognosemethode die Gelände und Reliefstruktur sowie die unterschiedlichen Windverhältnisse im jeweiligen Planungsraum zugrunde zu legen und die Erhebungsmethodik daraufhin anzupassen.

Die Bauleitplanung hat, bei allen Unsicherheiten in Bezug auf den sich temporär stark ändernden Wind, dem gesetzlichen Auftrag gerecht zu werden, für eine weiträumige Fläche möglichst verlässliche Prognosen in Bezug auf die Windhöflichkeit zu treffen.

Zur exakten Wirtschaftlichkeitsberechnung sollte ein Vorhabensträger eines Windpark-Standortes jedoch zusätzlich eine spezifische Standortbewertung erstellen, da hier die punktgenaue standortspezifische Häufigkeitsverteilung des Windes im vertikalen Höhengradienten zu berechnen ist.

Im Ergebnis wird der Bauleitplanung eine Datengrundlage zur gezielten Festsetzung von windstarken, ökonomisch nutzbaren Flächen, als Gebiete für die Nutzung der Windenergie an die Hand gegeben. Bei einer Berechnungsgenauigkeit von 100 m Rasterweiten und Windenergie-Leistungsklassen von 25 W/m² können z.B. bei Gebietsalternativen jeweils die leistungsstärkeren Gebiete ausgewählt werden. Dies ermöglicht auch eine vernünftige und effiziente Raumnutzung im Sinne des BauGB § 1 a (2), nach dem mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden soll.

Die vorliegende Windpotenzialstudie wird nach Möglichkeit auf Grundlage des Standards des BWE-Windgutachterbeirates sowie der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen durchgeführt. Da die Standards vorrangig auf Standortstudien und weniger auf Flächenstudien abzielen, wird ihnen jedoch nicht in jedem Punkt entsprochen.

Die dem vorliegenden Gutachten zugrunde liegenden Modelle zur Berechnung der bodennahen atmosphärischen Strömungsverhältnisse repräsentieren den aktuellen Stand der klimatologischen

Entwicklung. Aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen innerhalb der atmosphärischen Grenzschicht, die nicht alle vollständig innerhalb von Modellen parametrisiert, geschweige denn analytisch exakt implementiert werden können, beinhaltet die Windenergieprognose prinzipiell gewisse Unsicherheiten. Eine Eingrenzung der Fehlergrößen fand jedoch durch verschiedene Plausibilitätsprüfungen, insbesondere durch die Integration von mehrjährigen Erträgen aus regionalen Vergleichsanlagen sowie durch eine möglichst exakte wissenschaftliche Bearbeitung statt.

Der Gutachter kann trotz der angewandten Sorgfalt keine Gewähr für wirtschaftliche Schäden, die durch eine etwaige Fehleinschätzung der Windpotenziale entstanden sind, übernehmen. Auch für sämtliche Daten, die durch Dritte zugänglich gemacht wurden, kann keine Gewähr übernommen werden.

Das Gutachten ersetzt nicht den gem. EEG erforderlichen 60 %-Referenzertrags-Nachweis für die Prüfung eines Einzelstandortes.¹⁴

3.6.2 Methode

Zur Darstellung des Windpotenzials wird für den Planungsraum eine flächendeckende Windressourcenkarte im Maßstab 1 : 20.000 erstellt (Karten im Anhang). Die Berechnungen erfolgen mittels Klimastationsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und langzeitkorrigierter Ertragsdaten von 3 in Betrieb befindlichen Windparks im Planungsraum sowie in den angrenzenden Bereichen. Die Berechnungen und graphischen Darstellungen erfolgen für das Bezugsniveau von 50 und 100 m ü.G. in Leistungsdichte [W/m²] und mittlerer Jahres-Windgeschwindigkeit [m/s]. Die Auflösung in der Fläche beträgt 100 m x 100 m. Dies ist bei der vorliegenden Oberflächenstruktur eine gute Berechnungsgenauigkeit. Der Erhebungsmaßstab beträgt M. 1 : 25.000 und im Detail bis zu 1 : 5.000. Die Äquidistanz des verwendeten digitalen Höhenmodells (DGM) beträgt, angepasst an die jeweilige Reliefenergie, 1 - 5 m. Diese sehr genaue Höhenauflösung wurde verwendet, um eine möglichst präzise Ansprache der Windpotenziale bei der durch den Braunkohletagebau geprägten Landschaft mit den typischerweise erheblichen Reliefsprüngen im Bereich von zum Teil steilen Böschungen der Halden und Rekultivierungsflächen zu ermöglichen. Ein zu ermittelnder Schwellenwert orientiert sich an die ökonomische Nutzbarkeit von Gebieten zur Windenergienutzung sowie der ehemaligen 60 %-Regelung des EEG. Dieser Schwellenwert basiert auf Berechnungen des Windgutachterbeirates des Bundesverbands Windenergie¹⁵. Er gibt vor dem Hintergrund der 60 %-Regelung des EEG grobe Richtwerte an, bei denen der 60 %-Wert noch erreicht wird. Diese Werte dienen als unterer Schwellenwert für die Ermittlung von geeigneten Standorten mit ausreichendem Windpotenzial. Sie wurden auf Grund der Leistungskennlinien moderner Schwachwindkraftanlagen für dieses Projekt überprüft und entsprechend angepasst.

3.6.3 Erläuterung des 60 % Schwellenwertes nach EEG

Im Zuge der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG), die im Oktober 2008 in Kraft getreten ist, hat der Gesetzgeber die Förderung von besonders windschwachen Standorten mit Hilfe der so genannten 60 %-Referenzertrags-Regelung beschränkt.

Konkret fallen Standorte, an denen eine Windenergieanlage weniger als 60 % des an einem Standort mit genormten Windverhältnissen (dem so genannten Referenzstandort) erzielten Ertrages, produziert, nicht mehr unter die Vergütungsregelung des EEG (§ 29 EEG). Der Windenergieanlagenbetreiber verliert damit seinen Vergütungsanspruch gegenüber dem Energieversorger. Eine Windenergieanlage kann in dem Falle im Regelfall nicht mehr ökonomisch betrieben werden.

¹⁴ Nach aktuellem EEG ist kein 60 %-Referenzertrags-Nachweis mehr erforderlich.

¹⁵ BWE; www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/verband/beiraete/Windgutachter/empfehlung_flaechenausweisung.pdf

Mit vorliegender Revision ist durch das aktuelle EEG die 60 % Regelung entfallen. Der Schwellenwert ist jedoch aus fachlicher Sicht weiterhin sinnvoll anwendbar. Da die Prognose der Wirtschaftlichkeit von Standorten mit Einführung des Ausschreibungsverfahrens ab 2017 eine eher schlechtere Wirtschaftlichkeit erwarten lässt, wird empfohlen, Standorte nahe der 60 %-Schwelle nicht als Windstandort auszuweisen.

Die Frage, ob ein Standort bzw. eine Potenzialfläche ökonomisch nutzbar ist, ist folglich für eine rechtlich einwandfreie Ausweisung von kommunalen und regionalen Windvorranggebieten von entscheidender Bedeutung. Dies haben diverse Gerichtsurteile belegt (u.a.: OVG Magdeburg 2 L 110/04 2 A 149/01 – HAL; vgl. auch Kap. 1).

Es stellt sich sowohl die Frage nach einer geeigneten physikalischen Größe als auch nach geeigneten Verfahren zur Beurteilung dieses Kriteriums.

Da das 60 % Kriterium eine anlagenbezogene Größe ist, können zur Beurteilung dessen Einhaltung nur Anhaltspunkte gegeben werden. Konkret kann durchaus ein bestimmter Windenergieanlagentyp das 60 % Kriterium an einem Standort noch einhalten, während dies für einen anderen Typ nicht mehr der Fall ist. Weiterhin kann eine WEA durchaus in einer bestimmten Nabenhöhe am selben Standort das 60% Kriterium erfüllen und in einer anderen Höhe nicht. Dies ist dadurch begründet, dass das Windprofil (Änderung des Windangebots mit zunehmender Höhe) von demjenigen des genormten Referenzstandorts abweicht. Den Zusammenhang verdeutlicht folgende Grafik.

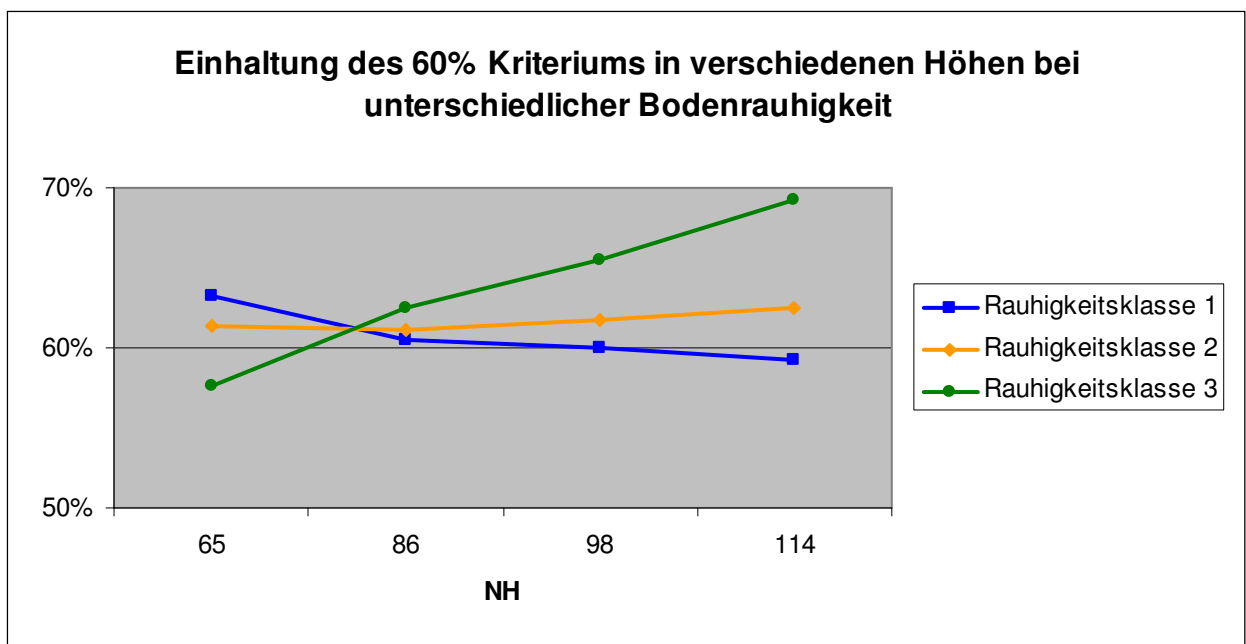


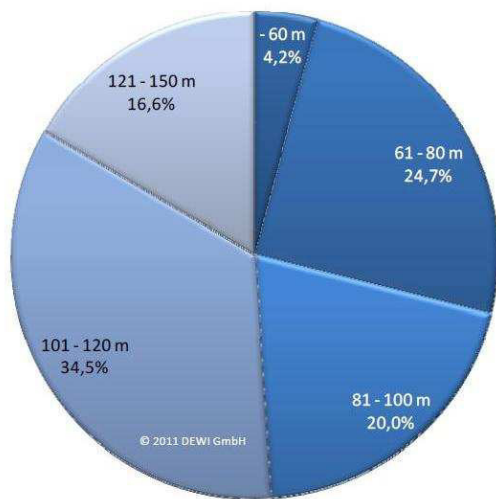
Abb. 5: *Einhaltung des 60 % Kriteriums an Beispielstandorten für denselben WEA – Typ bei konstanten Windverhältnissen in 80 m über Grund. Quelle: BWE.*

Betrachtet man heute auf dem Markt repräsentative Anlagen der 2 - 3 MW Klasse ergibt sich, dass in der Regel bei einer Windleistung von etwa 135 W/m² in 50 m Höhe über Grund, 160 W/m² bei 80 m ü. Gr. und bei etwa 170 W/m² in 100 m über Grund das 60% Kriterium gerade noch eingehalten wird.

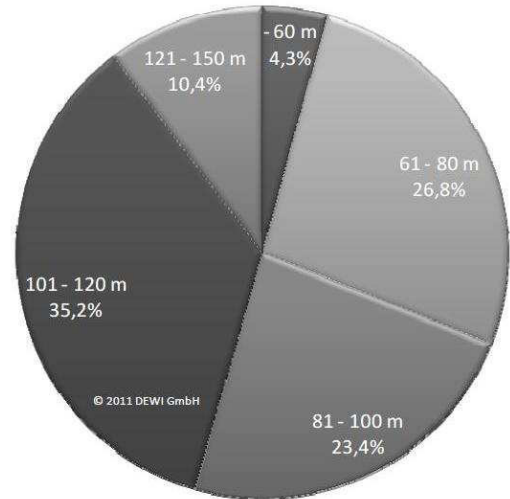
Aus nachfolgenden Grafiken ergibt sich, dass 2010 in Deutschland bereits mehrheitlich Nabenhöhen von 101 – 120 m verwendet werden und der Anteil der WEA mit Nabenhöhen von 121 – 150 m gegenüber 2009 um mehr als 50 % angestiegen ist. Der Anteil der Rotordurchmesser von über 90 m

nimmt in den letzten Jahren ebenfalls stetig zu. Die durchschnittlich installierte Anlagenleistung liegt 2010 bereits über 2.000 kW.

Nabenhöhen der errichteten WEA im Jahr 2009/2010



Basis: 754 neu
errichtete WEA in 2010

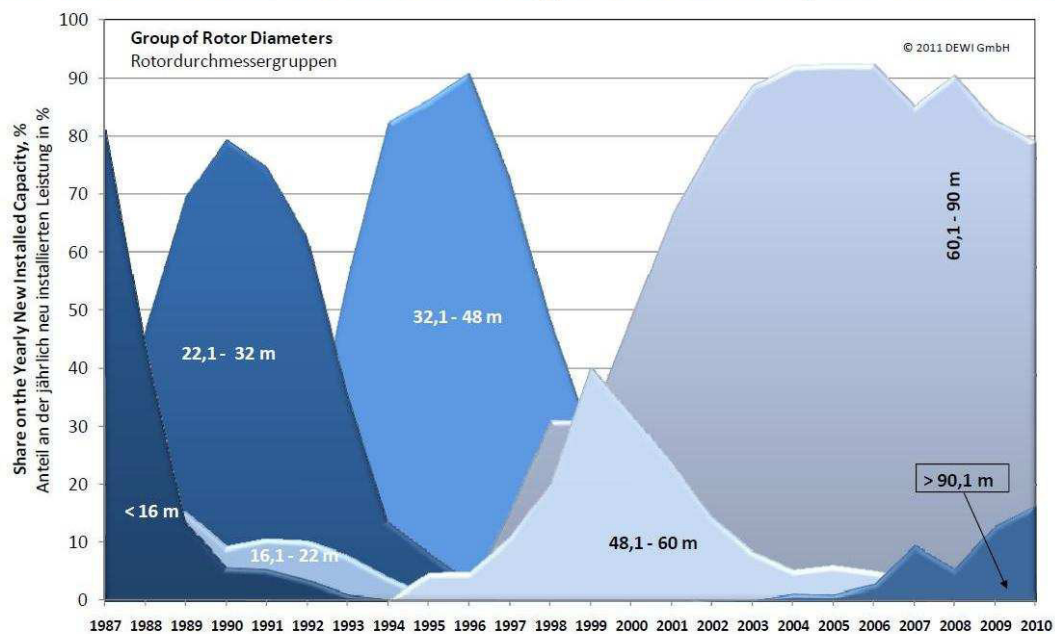


Basis: 952 neu
errichtete WEA in 2009

DEWI GmbH . www.dewi.de

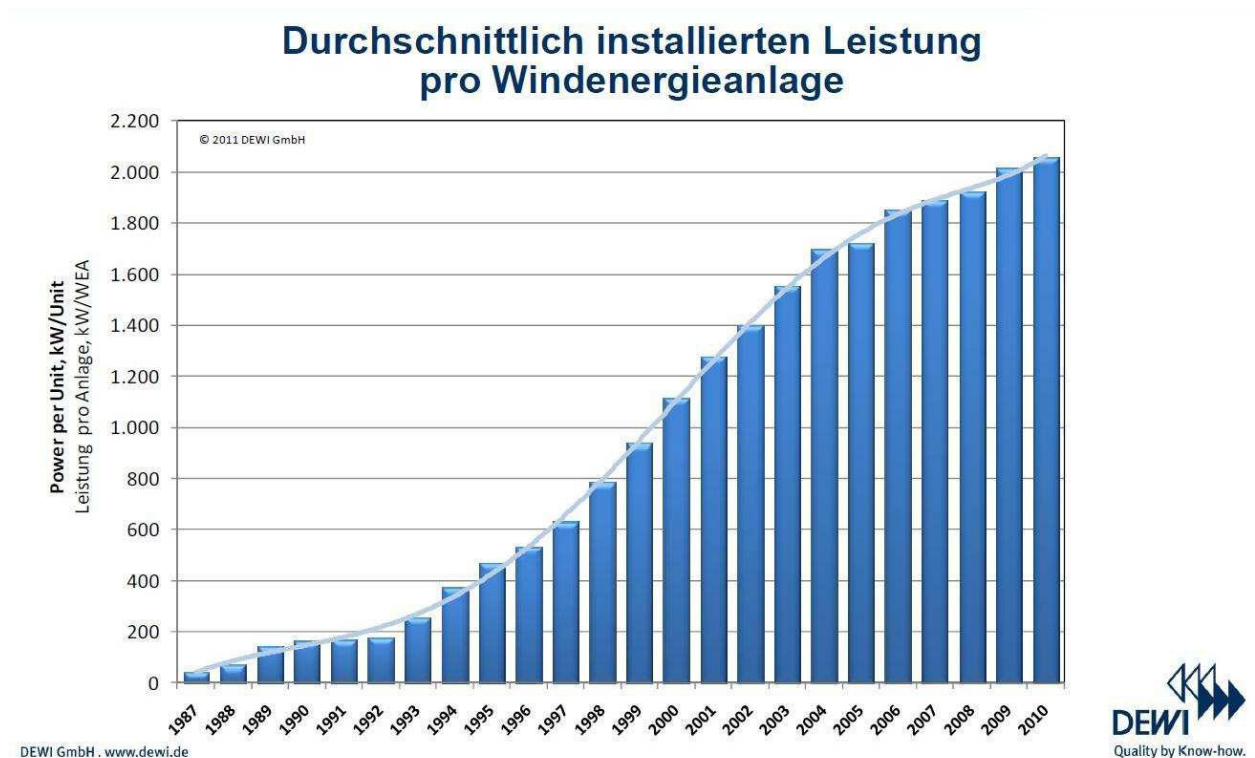


Anteil verschiedener WEA-Rotorgrößen an der jährl. Inst. Leistung



DEWI GmbH . www.dewi.de





Nicht unerwähnt bleiben soll, dass bei den aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen „Grenzstandorte“ im Bereich des Schwellenwertes von Vorhabensträgern im Regelfall wegen der geringen bzw. nicht vorhandenen Wirtschaftlichkeit nicht projiziert werden.

Der in der Kreisstadt Bergheim verwendete 60 % Schwellenwert von 170 W/m² für eine Höhe von 100 m ü. Gr. wurde in Anlehnung an einen Schwellenwert errechnet, der bereits von unserem Büro in einem von der Deutschen Bundesstiftung (DBU) geförderten Forschungsprojekt (DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2004) festgelegt wurde. Im Vergleich zu älteren Gutachten in anderen Planungsregionen (z.B. Thüringen, DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2006 a, 2006 b, 2006 c, 2006 d) wurde dieser Wert zur Ermittlung von Windvorranggebieten im vorliegenden Planungsraum anhand moderner repräsentativer Anlagentypen, welche besonders schwache und mittlere Windpotenziale nutzen können, überprüft und etwas nach unten korrigiert. Dabei wurden Anlagen mit ca. 50 m Rotordurchmesser bei einer Nabenhöhe von 50 m und Anlagen mit durchschnittlich 90 m Rotordurchmesser für eine angenommene Nabenhöhe von 80 und 100 m verwendet. Die Ergebnisse dieser Überprüfung zeigen, dass moderne Schwachwindanlagen, eine deutlich verbesserte Effizienz aufweisen.

Eine graphische Linien-Darstellung des Schwellenwertes erfolgt in den Karten. Entsprechend sind die Flächen unter dem 60 %-Schwellenwert bezogen auf das Bezugsniveau 100 und 50 m ü.G. (170 W/m² und 135 W/m²) kartographisch differenzierbar.

Da der 60 %-Schwellenwert nach aktuellem EEG (2014)¹⁶ keine vergütungsrelevante Wirkung entfaltet, hat er im Rahmen der vorliegenden Revision nur noch die Funktion, einen ungefähren Wert für die Wirtschaftlichkeit eines Standortes zu bilden. Betont werden muss, dass die standortspezifische Wirtschaftlichkeit von vielen Faktoren abhängt und nur über eine Wirtschaftlichkeitsprüfung ermittelt werden kann.

¹⁶ Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 2 Absatz 10 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2498) geändert worden ist.

3.6.4 Die mittlere Windleistungsdichte als Beurteilungsgröße

Die Ausweisung von Vorranggebieten wurde in der Vergangenheit vielfach auf der Grundlage der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit vorgenommen. Zur quantitativen Beurteilung der regionalen Unterschiede und zur Festlegung von aus meteorologischer Sicht geeigneten Flächen stellt die mittlere Windgeschwindigkeit, angegeben üblicherweise in Metern pro Sekunde (m/s), zwar eine hilfreiche Beurteilungsgröße dar, zur Bestimmung des zu erwartenden Energieertrages einer Windkraftanlage reicht sie allerdings nicht aus. Entscheidend für die Windstromproduktion sind die Windstärkeverteilung und die hieraus unmittelbar resultierende Windleistungsdichte, angegeben üblicherweise in Watt pro m² (W/m²). Unterschiedliche Windstärkeverteilungen und damit auch unterschiedliche Windleistungsdichten können bei gleicher mittlerer Windgeschwindigkeit deutlich voneinander abweichende Energieerträge liefern. Dies kann dazu führen, dass mittlere Windgeschwindigkeit und Windleistungsdichte nicht zwangsläufig miteinander korrelieren. Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen: Eine mittlere Jahreswindgeschwindigkeit von 6 m/s kann sowohl bedeuten, dass der Wind das ganze Jahr konstant mit 6 m/s weht, oder aber es tritt ein halbes Jahr eine Windgeschwindigkeit von 12 m/s und ein halbes Jahr Windstille auf. Im zweiten Fall würde eine Windenergieanlage aber viermal mehr Energie produzieren – bei gleicher mittlerer Windgeschwindigkeit!

Der Windgutachterbeirat des BWE empfiehlt daher, sowohl zur Beurteilung von Standorten im Zuge von Windgutachten als auch bei der Ausweisung von Potenzialflächen neben der mittleren Windgeschwindigkeit grundsätzlich auch die mittlere Windleistungsdichte als Beurteilungsgröße anzugeben und heranzuziehen.

3.6.5 Verfahren zur Bestimmung des flächenbezogenen Windangebots

3.6.5.1 Meteorologische Grundlagen

Wind und Energie

Wind ist eine Ausgleichsbewegung von Luftmolekülen zwischen Luftmassen unterschiedlichen Drucks, die durch die aus dem Druckgefälle resultierende Gradientkraft angetrieben wird. Die Primärursache von Druckunterschieden liegt in regionalen Differenzen der Strahlungsbilanz, die nach Energieumsatz an der aktiven physikalischen Oberfläche der Erde über die Wärmehaushaltsgrößen latente und sensible Wärme zu horizontalen Temperatur- und Dichteunterschieden führen. Windenergie ist also eine indirekte Form der Sonnenenergie und zählt damit zu den erneuerbaren oder regenerativen Energieformen. Auch wenn global nur etwa 2.5 % der gesamten Sonnenenergie in kinetische (Wind-)energie umgesetzt werden, so ist doch das Gesamtenergiepotenzial des Windes mit 4.300.000.000 MW (DEWI 1991) eine im Prinzip nahezu unerschöpfliche Energiequelle. Pro Einheitsfläche (1 m²) ergibt sich die Leistung des Windes (P_w) als Funktion der Dichte (e) und der Geschwindigkeit (v):

$$P_w = 0.5 \cdot e \cdot v^3 \text{ [W/m}^2\text{]} .$$

Unterschiede im Energiepotenzial von Luftmassen und Ausgleichsströmungen treten in unterschiedlichsten Skalen auf. Im hemisphärischen Maßstab führt das Energiegefälle zwischen tropischen und polaren Breiten zu einer zirkumglobalen Ausgleichsströmung, der planetarischen Zirkulation. Die assoziierten Druckzentren weisen z.T. eine rein thermische Genese auf. Ein Beispiel ist das winterlich-kontinentale Kältehoch über der Eurasischen Landmasse, dessen Einfluss im Mittel- und Osteuropäischen Raum zu einer böigen meist östlichen Strömung geringer vertikaler Mächtigkeit führt. An der Planetarischen Frontalzone, einem Band verschärfter Temperatur- und Druckgegensätze im Bereich der hohen Mittelbreiten werden Druckgebilde durch Wellenbewegungen der westlichen Höhenströmung dynamisch gebildet. Für den Mittel- und Westeuropäischen Raum sind die Nordatlantischen Aktionszentren, das Islandtief und das Azorenhoch von besonderer Bedeutung. Ihre Position und Ausprägung steuern die Witterung und Wetterablauf und beeinflussen darüber auch den

für die bodennahe Strömung wesentlichen Faktor der vertikalen Temperaturschichtung. So ist auch die Dominanz westlicher bis südwestlicher Strömungskomponenten auf die Namen gebenden mittleren Kernpositionen beider Druckzentren zurückzuführen.

An den für den Planungsraum zugrunde gelegten Klimastationen Nörvenich und Düsseldorf entfallen über ca. 50 % aller beobachteten Windrichtungen auf die fünf westlichen Richtungssektoren.

Unter den mesoskaligen Zirkulationsformen verdienen die Ausgleichsströmungen im Bereich von Zyklonen besondere Beachtung. Außertropische Zyklonen entstehen im mittleren Niveau der Atmosphäre an der sog. Polarfront, einer quasistationären Luftmassengrenze über dem Westsektor des Nordatlantiks. Sie ziehen mit der allgemeinen Höhenströmung in einer West-Ost-Bahn, so dass bei Durchzug von Störungsausläufern wechselnde, häufig von Süd auf West- bis Nordwest drehende Windrichtungen sowie erhöhte Geschwindigkeiten zu verzeichnen sind. Gerade die im Hinblick auf die Windenergieproduktion wichtigen Spitzen der Windgeschwindigkeiten - die Energie des Windes wächst mit der dritten Potenz der Geschwindigkeit (s.o.) - sind in Europa ausnahmslos an zyklonale Wetterlagen gebunden. Die winterlich erhöhten meridionalen Temperatur- und Druckgradienten der Nordhemisphäre führen zu einer entsprechend verstärkten zyklonalen Aktivität, die auch im Jahresgang der mittleren monatlichen Windgeschwindigkeiten zum Ausdruck kommt. In den Wintermonaten liegen die Monatsmittel der Windgeschwindigkeiten beispielsweise an der zugrunde gelegten Klimastation Nörvenich über 4.4 m/s mit Maximum im Januar. Mit abnehmenden Druckgegensätzen im Sommerhalbjahr, sinken die Windgeschwindigkeiten im August auf Monatsmittel um 3.0 m/s.

Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit (v) beschreibt jedoch das klimatische Eignungspotenzial eines Standortes für die Windenergiegewinnung nur unvollständig. Die Leistungsdichte P_w dagegen berücksichtigt die Asymmetrie der Häufigkeitsverteilungen der Windgeschwindigkeiten und ist daher die für die Bewertung der Windressourcen entscheidende Größe.

Das bodennahe Windprofil

Während in der freien Atmosphäre die Strömungsgeschwindigkeit dem Druckgradienten entspricht - bei geradliniger (stationärer) Bewegung stellt sich ein Gleichgewicht zwischen dem Druckgradienten und der durch die Erdrotation erzeugten Coriolisbeschleunigung ein, das zu einer isobarenparallelen "geostrophischen" Strömung führt - wird der Wind im Einflussbereich der Erdoberfläche durch Reibungskräfte abgebremst. In der von Oberflächenturbulenzen beeinflussten Reibungsschicht (Peplosphäre), erfolgt eine logarithmische Zunahme der Geschwindigkeiten bis in Niveaus von 1.000 bis 1.500 m ü.G. (Peplopause). Neben zeitlich variierenden Faktoren, wie der bereits erwähnten thermischen Schichtung hängt der Zustand des logarithmischen Vertikalprofils u.a. von den regionalspezifischen Oberflächeneigenschaften, der Orografie und der Rauigkeit ab.

Thermische Schichtung

In Abhängigkeit von Wetterlage und Witterung treten unterschiedliche Zustände der thermischen Schichtung in der Troposphäre auf, die z.T. beträchtliche Abweichungen von der durchschnittlichen vertikalen Temperaturabnahme in der Troposphäre (U.S.-Standardatmosphäre: $0.65^\circ\text{C}/100\text{ m}$), dem sog. geometrischen Temperaturgradienten aufweisen. Eine "stabile Schichtung" liegt vor, wenn die vertikale Temperaturabnahme geringer als $0.65^\circ\text{C}/100\text{ m}$ ist. Ihr Extrem, die Inversion (Isothermie oder vertikale Temperaturzunahme) unterdrückt den Vertikalaustausch in der Atmosphäre und führt zu geringeren Windgeschwindigkeiten in Bodennähe. Beim Überströmen von Kuppen oder Hindernissen kann in dieser Situation aber auch durch Kanalisierungseffekte eine lokale Zunahme der Windgeschwindigkeit hervorgerufen werden. Die "labile Schichtung" ist durch hohe, z.T. überadiabatische Temperaturgradienten ($>1^\circ/100\text{ m}$) sowie starke konvektive Vertikalbewegungen gekennzeichnet, die mit Turbulenzen, Böen und kurzzeitigen Richtungsänderungen des Windes

verbunden sind. Bei einer "neutralen (indifferenten) Schichtung" bleibt die laminare Strömung des Windprofils durch Vertikalbewegungen weitgehend unbeeinflusst, was entsprechend hohe Windgeschwindigkeiten begünstigt.

Das langjährige Windangebot weist große räumliche Variationen auf. Die regionalen Variationen werden durch die Geländestruktur und die Landnutzung hervorgerufen. Exponierte Geländeflächen weisen in der Regel ein deutlich höheres Windenergiepotenzial auf als Tallagen oder die Leeseite von Höhenzügen – wenngleich dies beileibe nicht grundsätzlich der Fall ist. Die genauen meteorologischen und strömungsmechanischen Zusammenhänge sind hochkomplex und müssen mit geeigneten Methoden bewertet werden. Schon im Abstand von wenigen 100 m können sich gerade bei komplexen Geländestrukturen die Windverhältnisse grundlegend ändern.

Keinesfalls geeignet als Grundlage sind mit vereinfachten Verfahren erstellte so genannte „Windkarten“. Solche Karten werden oft für größere Regionen angeboten und können nur einen sehr groben Überblick über das Windangebot geben.

Die hier vorliegende Windpotenzialstudie berücksichtigt mittels speziellen Rechenmodells nach MORTENSEN et al. (1993, 2000) sowie unter Verwendung umfangreicher langzeitkorrigierter Vergleichsdaten¹⁷ in besonderer Weise die multifaktorellen Strömungsmechanismen des komplexen Geländes, mit seinen spezifischen Luv- und Lee-Effekten sowie den kleinräumigen Variationen der Oberflächenrauigkeit.

3.6.5.2 Das Berechnungsmodell im Detail

Für eine ertragsoptimierte und nachhaltige Windenergienutzung bildet eine Differenzierung der klimatischen Eignung eines geplanten Standortes eine zentrale Voraussetzung. Die prognostische Kalkulation von Kenngrößen des vertikalen Windprofils in Höhen von 10 bis 100 Metern, erfolgt auf Basis der physikalisch-deterministischen Modelle des "Wind Atlas Analysis and Application Programs - WAsP" (MORTENSEN et. al 1993, 2000). Im vorliegenden Gutachten wird die WAsP Version 8.1 in Verbindung mit dem Programm WindPRO Version 2.7 benutzt. Die Kalkulation des Windenergiepotenzials gliedert sich in folgende Arbeitsschritte:

Generierung des regionalen Windklimas

Windbeobachtungen an einer Klimastation sind nur eingeschränkt repräsentativ, da die Messergebnisse z. B. durch Hindernisse im Nahbereich der Station, durch die oberflächliche Nutzung und durch die Orographie beeinflusst sind. Für die Berechnung des regionalen Windklimas werden daher die "Rohdaten" der Klimastationen entsprechend den standortspezifischen Einflüssen korrigiert, um regional-repräsentative statistische Kenngrößen der windrichtungsabhängigen Häufigkeitsverteilungen von Windgeschwindigkeiten (Weibull-Formparameter und -Skalierungsfaktor) für verschiedene Höhengniveaus über der Geländeoberfläche zu bestimmen. Das regionale Windklima stellt also eine tabellarische Abstraktion dar, in der lokale bis regionale topographische Einflüsse "herausgefiltert" sind.

Projektion des regionalen Windklimas auf die Positionen des geplanten Standortes

Ausgehend von den Kenngrößen des regionalen Windklimas werden für das Windklima des Stadtgebietes die Windenergieressourcen in Abhängigkeit der Orographie und der oberflächlichen Nutzung mit Hilfe der WindPRO-immanenten Modelle berechnet. Um die Modifikation von Strömungsrichtung und -zustand des bodennahen Windprofils durch die orografische Situation zu simulieren, gehen vektorisierte Isohypsen in die Berechnungen ein.

¹⁷ Die Vergleichsdaten wurden vertraulich zur Verfügung gestellt.

Orographie - Die bodennahe Strömung wird maßgeblich durch die orografischen Eigenschaften beeinflusst. Neben Modifikationen von Strömungszustand und Richtung - hier sind insbesondere Turbationseffekte durch Kanalisierung in mittleren Talniveaus zu nennen - bilden die Modifikationen des vertikalen Windprofils über Vollformen ein wesentliches Element orografischer Einflüsse. Beim Überströmen von Geländeerhebungen setzt bereits im Anluf-Bereich eine Geschwindigkeitszunahme ein, die im Scheitelpunkt ein Maximum annimmt. Im Lee von Erhebungen führen Turbulenzen und Scheerwirbel zu einer Unterbrechung der laminaren Strömung, was die Windgeschwindigkeiten gegenüber dem ungestörten Zustand stark reduziert. Die Änderung der Geschwindigkeit wächst mit der Höhe und Steilheit des Geländes.

Der charakteristische Reibungseinfluss - Oberflächenrauigkeit - den unterschiedliche Flächennutzungen auf das logarithmische Vertikalprofil der bodennahen Strömung ausüben, wird in den Modellrechnungen durch flächenhafte Erfassung der aktuellen Nutzungen berücksichtigt. Die Typisierung und flächenscharfe Abgrenzung aktueller Oberflächennutzungen erfolgt durch Auswertung von aktuellen topographischen Karten, die durch Auswertung von Satellitenbildfotos sowie mittels stichpunktartiger Ortsbegehungen in mikroskaliger Auflösung überprüft und ergänzt wurden. Bei der Generierung der Oberflächennutzung wird zwischen Stillgewässern, landwirtschaftlich genutzten Flächen mit starkem und schwachem Strukturanteil, Sonderkulturen, Siedlungsbereichen, Kernsiedlungen, Nadelwald und Laubwald differenziert.

Die unterschiedlichen Nutzungen üben einen charakteristischen Einfluss auf den Zustand und die Geschwindigkeit des bodennahen Windprofils aus, der in der Meteorologie mit dem Begriff "Rauigkeitslänge" bezeichnet wird. Die Rauigkeitslänge ist ein Normierungsfaktor, der proportional zur Höhe und Porosität (Winddurchlässigkeit) der Rauigkeitselemente den Reibungseinfluss durch Turbulenzen im bodennahen Windprofil quantifiziert. Mit wachsender Rauigkeitslänge nimmt die Windgeschwindigkeit in der bodennahen Grenzschicht zunehmend stärker ab (der vertikale Geschwindigkeitsanstieg nimmt zu). Erst in Distanzen von einigen Dekametern über der Geländeoberfläche verliert sich der Rauigkeitseinfluss.

3.6.5.3 Meteorologische Basisdaten

Als Basisdaten liegen dem Gutachten die nach der Geschwindigkeit und nach Richtungssektoren klassifizierten Häufigkeitsverteilungen des bodennahen Windes der Klimastationen Nörvenich (Deutscher Wetterdienst Offenbach 1996) und Düsseldorf zugrunde. Die Klimastation von Nörvenich liegt ca. 10 km vom Stadtgebiet entfernt. Die Station weist eine regionale Repräsentanz für den Planungsraum auf. Die Klimastation von Düsseldorf liegt ca. 33 km vom Windpark entfernt. Die Station weist eine Repräsentanz für die Niederrheinsenke auf.

Als Langzeitbezug wurde für die Klimastation Nörvenich das Bezugsintervall 01.01.1976 - 31.12.1990 (Höhe des Anemometers: 10 m; Anemometer über Meereshöhe: 103 m ü.NN) und für Düsseldorf das gleich das Bezugsintervall 01.01.1976 - 31.12.1990 (Höhe des Anemometers: 10 m; Anemometer über Meereshöhe: 37 m ü.NN) berücksichtigt.

Die Zeitreihen können als repräsentativ für das mittlere Windklima des Untersuchungsraumes angesehen werden, da die barometrischen Bedingungen durch konservative Eigenschaften gekennzeichnet sind, also nur geringe Jahr zu Jahr Variationen aufweisen. Nach Angaben des DWD wurden in dem zugrunde liegenden Beobachtungszeitraum keine Instrumentenwechsel oder Stationsverlegungen vorgenommen, so dass die Datensätze als homogen erachtet werden können. Noch längere Bezugszeiträume ergeben keine relevante Verbesserung der Standardabweichung.

Eine Extrapolation des Windklimas aus den Bezugszeiträumen auf die Zukunft ist nur eingeschränkt möglich, da natürliche und anthropogen verursachte Klimaschwankungen auch zeitnah zu

signifikanten Änderungen des Windklimas führen können. Die Zeitreihe der Station Düsseldorf wurde wegen der geringeren Repräsentativität nur eingeschränkt verwendet.

3.6.5.4 Einbeziehung von Vergleichsanlagen und Geländemessungen

Die Verifizierung des berechneten regionalen Windfeldes erfolgte unter anderem mittels Windindex korrigierter Ertragsergebnisse der bestehenden Windparks

- „Bergheim Pulheim“ mit drei ausgewählten WEA,
- dem Windpark Kerpen-Buir mit zwei WEA sowie
- dem Windpark Bedburg mit 12 WEA.

Die Geländehöhen der betrachteten Vergleichs-Standorte liegen zwischen 88 m und 122 m ü. NN. Damit wurden die repräsentativen Höhenlagen des Planungsraumes hinreichend beschrieben. Die Standorte sind relativ gut über die verschiedenen Himmelsrichtungen des Planungsraumes und der angrenzenden Bereiche verteilt, so dass die mesoskaligen Variationen der Orographie und Rauigkeiten ausreichend erfasst werden. Bei der Auswahl der Vergleichsstandorte wurde auf eine Eignung der WEA-Typen geachtet, da bei bestimmten Typen bekannt ist, dass sie sich nur eingeschränkt als Vergleichsanlagen eignen (DÖPEL 2006). So wurden bis auf den Windpark Kerpen-Buir ausschließlich so genannte Pitch-Anlagen verwendet.

Es handelt sich um folgende Anlagentypen:

Tab. 8: Bestimmung der Daten der Vergleichsanlagen zur Plausibilisierung des Windklimas

Standort	Koordinaten ¹⁸ GK (Bessel)		WEA Typ	Nennleistung [kW]	Leistungskennlinie/Schubbeiwerte	Daten- ten- quelle
Bergheim-Pulheim	2.550.386	5.653.904	Repower MD77	1.500	WINDTEST WT3219/04 12.03.2004 Luftdichte 1,225 kg/m ³	vertraulich
Kerpen-Buir	2.539.011	5.635.261	Fuhrländer FL 1000-250; stall	1.000	Hersteller 4/2004	Betreiber
Bedburg	2.534.092	5.655.444	Vestas V80	2.000	Windtest KWK 28.06.2001	BDB

Es konnten bei den 3 Repower MD77 Ertragsdaten aus 60 Monaten aus den Jahren 2006 bis 2010 verwendet werden. Auf Grund der Lage im Planungsraum, des verfügbaren Datenumfangs sowie der Tatsache, dass es sich um Pitch-Anlagen handelt, weisen die drei Vergleichsanlagen eine gute Eignung als Vergleichsstandort auf. Die Daten wurden vertraulich zur Verfügung gestellt.

Es konnten bei den 2 Fuhrländer WEA Ertragsdaten aus 59 Monaten aus den Jahren 2006 bis 2010 verwendet werden. Auf Grund der Lage im Planungsraum, des verfügbaren Datenumfangs sowie der Tatsache, dass es sich um Stall-Anlagen handelt, sind die Ergebnisse der zwei Vergleichsanlagen eher als zu konservativ für die Beschreibung des lokalen Windklimas einzuschätzen. Die Daten wurden vom Betreiber vertraulich zur Verfügung gestellt.

¹⁸ Es wird jeweils nur eine exemplarische Koordinate angegeben.

Es konnten von den 12 Vestas V80 Ertragsdaten des WP Bedburg aus 55 Monaten der Jahre 2007 bis 2010 verwendet werden. Auf Grund der Lage im Planungsraum, des verfügbaren Datenumfangs sowie der Tatsache, dass es sich um Pitch-Anlagen handelt, weisen die 12 Vergleichsanlagen eine gute Eignung als Vergleichsstandort auf. Vorteilhaft wirkt sich insbesondere die Nabenhöhe von 100 m aus, da diese Anlagen der Bezugshöhe von 100 m in der Windpotenzialberechnung entsprechen. Die Daten wurden von BDB zur Verfügung gestellt.

Zwar weisen die Ertragsreihen mit einem Zeitfenster von ca. 5 Jahren nur eine mittlere Dauer auf, jedoch beinhalten sie ein Jahr (2007) mit einem Index nahe 100 (95,8), was eine gute Plausibilisierung der Langzeitkorrektur ermöglicht.

Der Langzeitbezug wurde mittels des Windindex der Ingenieur-Werkstatt Energietechnik (INGENIEURWERKSTATT ENERGIE TECHNIK IWET 1990-2007) hergestellt. Dabei waren die monatlichen Verfügbarkeiten der WEA bekannt. Nicht plausible Daten wurden herausgefiltert.

Es wurde im Weiteren eine lineare Regressionsanalyse angewendet, um die jeweils normierten Jahreserträge einer Langzeitkorrektur zu unterziehen. Entgegen der Empfehlungen der INGENIEURWERKSTATT ENERGIE TECHNIK (IWET) (2003) wurden nicht nur die Mittel der auf ein Jahr extrapolierten Monatserträge aufsummiert, sondern sowohl die korrigierten Monatserträge als auch die korrigierten Jahreserträge der linearen Regressionsanalyse unterzogen. Die kombinierten Ergebnisse sind zwar je nach Datenumfang konservativer, kommen jedoch auf Grund von Erfahrungen von DÖPEL WIND CONSULT zu realistischeren Ergebnissen.

Weiterhin wurde eine Korrelationsanalyse zwecks Prüfung der betroffenen IWET-Index-Regionen durchgeführt.

Tab. 9: Übersicht der Vergleichs-Windenergieanlagen. Der Gütefaktor gibt die Relation zwischen tatsächlichem und berechnetem Ertrag des geplanten Standortes an.

Standort	WEA-Typ	Leistung [kW]	Nabenhöhe [m]	Geländehöhe [m ü. NN]	Entfernung [km]	Gütefaktor [%]
Bergheim-Pulheim	Repower MD77	1.500	61,5	88	Stadtgrenze im Norden	95
Kerpen-Buir	Fuhrländer FL 1000-250; stall	1.000	70	119 - 122	10 km südwestlich	94
Bedburg	Vestas V80	2.000	100	105 – 117	7,5 km nordwestlich	109

Im Ergebnis wird der bestehende Windpark Bergheim-Pulheim, bestehend aus sechs WEA, von denen hier drei näher betrachtet werden mit durchschnittlich 95 % bewertet. Wegen der Lage im Planungsraum, des mittleren Bezugszeitraumes sowie dem Umstand, dass die Anlagentypen drehzahlvariable Pitch-Anlagen (vgl.: DÖPEL 2006) sind, ergibt sich auf Basis der ausgewählten Klimastationsdaten und des differenziert bewerteten lokalen Windfeldes eine sehr gute Ergebnisvalidierung.

Die Validierung wird gestützt durch die Vergleichsanlagen in Kerpen-Buir. Hier liegt die Bewertung bei 94 %. Trotz der relativ großen Distanz von 10 km, des mittleren Bezugszeitraumes sowie dem Umstand, dass die Anlagentypen stall-Anlagen (vgl.: DÖPEL 2006) sind (s. o.), ergibt sich auf Basis der ausgewählten Klimastationsdaten und des differenziert bewerteten lokalen Windfeldes auch hier eine gute Ergebnisvalidierung.

Wegen der mäßigen Distanz, des mittleren Bezugszeitraumes sowie dem Umstand, dass die Anlagentypen drehzahlvariable Pitch-Anlagen (vgl.: DÖPEL 2006) sind, ergibt sich auf Basis der ausgewählten Klimastationsdaten und des differenziert bewerteten lokalen Windfeldes beim Vergleichsstandort Bedburg mit durchschnittlich 109 % eine sehr hoher Gütefaktor, der darauf schließen lässt, dass der Vertikalgradient im Planungsraum wegen der meteorologischen Rauigkeitslänge von 2,3 einen besonders steilen Verlauf im Bereich oberhalb der bodennahen Reibungsschicht aufweist, der nur eingeschränkt vom verwendeten Rechen-Modell erfasst werden kann.

Aus diesem Grund wird für die Berechnung des Windklimas im der Bezugshöhe von 100 m das Rechenmodell entsprechend angepasst. Nach der Anpassung ergibt sich entsprechend für das Bezugsniveau von 100 m für den Windpark Bedburg eine Güte von durchschnittlich 103 %.

Leider konnten die langjährigen **Messdaten des Windmessmastes** im Testgebiet der Windtest Grevenbroich nicht verfügbar gemacht werden. Jedoch ergeben die verfügbaren Datensätze der drei Windparks eine gute Plausibilisierung des zu begutachtenden regionalen Windfeldes.

3.6.5.5 Orographie

Auf der Basis von Topographischen Karten M. 1 : 25.000 wurde ein Digitales Geländehöhenmodell (DGM) angefertigt. Die Äquidistanz des verwendeten digitalen Höhenmodells (DGM) beträgt, angepasst an die jeweilige Reliefenergie, 1 - 5 m. Diese sehr genaue Höhenauflösung wurde verwendet, um eine möglichst präzise Ansprache der Windpotenziale bei der durch den Braunkohletagebau geprägten Landschaft mit den typischerweise erheblichen Reliefsprüngen im Bereich von zum Teil steilen Böschungen der Halden und Rekultivierungsflächen zu ermöglichen.

Nach der Methode der Triangulation wird das DGM auch zwischen Höhenlinien berechnet. Die Standorte der bestehenden WEA wurden an die Höhen der TK 25 angepasst. Das Gesamtareal hat eine Flächengröße von ca. 1.600 km² (40 x 40 km).

3.6.5.6 Oberflächenrauigkeit

Die Bestimmung der lokalen Nutzungen und der sich daraus ergebenden kleinräumigen Rauigkeitswechsel basieren auf den digitalisierten Rauigkeitselementen der topographischen Karten 1 : 25.000/50.000 auf einer Grundfläche von ca. 5.250 km² (75 x 70 km), im Bereich der WEA-Vergleichsstandorte in mikroskaliger Auflösung und darüber hinaus in gröberer Auflösung. Das Ergebnis ist eine Rauigkeitskarte.

3.6.6 Diskussion der Fehlergröße

Auf Grund zahlreicher Erfahrungen mit Potenzialansprachen sowie den Angaben des Risø National Laboratory, Roskilde, Dänemark, muss der **Standardfehler der Kalkulation via WASP** mit 5 % angegeben werden.

Bezüglich der **Modellierung via WASP** ist anzumerken, dass die Projektion von Vergleichsdaten relativ niedriger Nabenhöhen, wie es die Daten der Windparks Bergheim-Pulheim (NH: 61,5 m) und Kerpen-Buir (NH: 70 m) darstellen, auf eine höhere Projektionshöhe von, in diesem Fall 100 m über Grund (ü.G.), mit dem Modell WASP im Flachland tendenziell etwas zu niedrige Berechnungsergebnisse ergeben. Das heißt, dass die Ergebnisse, basierend auf die sehr gute Plausibilisierung mit den Vergleichsdaten bestehender WEA, tendenziell etwas konservativ gerechnet wären. Vorteilhafterweise stehen jedoch für diese Studie Vergleichsdaten des Windpark Bedburg mit Nabenhöhen von 100 m zur Verfügung, so dass für die Bezugshöhe von 100 m ü.G. diese Ertragsdaten ergänzend zur Plausibilisierung Verwendung finden konnten. Wie erwartet, liegen diese Erträge deutlich über dem von dem 60 – 70 m ü.G. –Niveau via Modellrechnung auf 100 m ü.G. extrapolierten Erträgen. Dies dürfte im Wesentlichen in der für den Planungsraum ermittelten relativ

hohen Rauigkeit von ca. 2,5 begründet sein, die vom Modell unterschätzt wird. Die sehr hohe Rauigkeit gründet sich in der hohen Siedlungsdichte, dem Braunkohletagebau mit zum Teil extremen Reliefunterschieden (Haldenböschungen) auf engstem Raum sowie dem Höhenzug der Ville, der den Planungsraum von Nordwest nach Südost quert.

Die Modellunsicherheit der berechneten Energieerträge, welche im vorliegenden Fall durch die Verwendung vergleichender Ertragsdaten unterschiedlicher Nabenhöhen erheblich minimiert wurde, wird ergänzt durch weitere Unsicherheiten.

Diese bestehen im **Langzeitkorrekturverfahren** sowie in der **Konsistenz der Langzeitdaten**.

Die Konsistenz der Langzeitdaten wird von den Autoren des verwendeten IWET Windindex (2006) folgender Maßen bewertet. Die Auswertungen von langjährigen Wetterdaten ergeben eine wahrscheinliche Streuung/Standardabweichung von ca. 4 % für gemittelte 15-Jahreszeiträume. Mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95% sind dann 15-Jahres-Mittelwerte innerhalb des Streubereichs der doppelten Standardabweichung ($2 \times 4 \%$) zu erwarten. 15-Jahres-Mittelwerte, die in dieser Größenordnung um den 100% Mittelwert streuen, sind also eher unwahrscheinlich. Die der BDB-Index Berechnung zugrundeliegende Annahme ist:

- der Zeitraum 1975 bis 2004 ist durchschnittlich, wird also mit 100% bewertet.
- dieser Zeitraum war daher eventuell überdurchschnittlich.
- ob der hier dargestellte Zeitraum 1996 bis 2010 ein besseres 100% Mittel darstellt als der aktuell genutzte Zeitraum 1975 bis 2004, ist weiterhin in der Diskussion.
- auch nach Auswahl eines vermeintlich besseren 100 % Zeitraumes bleiben die grundsätzlich vorhandenen Schwankungen, auch für 15-Jahreszeiträume (ca. 4 %), weiterhin bestehen.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass sich klimatologische Mittelwerte international aus so genannten Normalperioden, das sind 30jährige Reihen (z.B. 1961-1990), errechnen.

Für die Indexregion 18, in der sich das Planungsgebiet befindet, würde die Abweichung im 15 statt 30 jährigem Langzeit-Bezugszeitraum 9 % betragen.

Zusammenfassend beträgt die Fehlergröße der Leistungsdichte des Windes 10 %. Hierin enthalten sind Unsicherheiten des verwendeten Modells sowie Unsicherheiten bei der Langzeitkorrektur der Vergleichsertragsdaten bestehender Windenergieanlagen. Fehlergröße bei vergleichbaren Windpotenzialstudien liegen zwischen ca. 8 % und 15 %. Der Wert von 10 % ist auf der Grundlage der Topographie des Planungsraumes sowie der Qualität und Quantität der Vergleichsdaten als gut zu bezeichnen.

Tab. 10: Bestimmung der Unsicherheiten bei der Ermittlung der Leistungsdichte des Windes

Nr.	Unsicherheit	Fehlergröße [%]
1	Meteorologische Eingangsdaten	3
2	Modellunsicherheit WASP	5
3	Modellierung Parkwirkungsgrad	3
4	Eingangsdaten WEA	3
5	Unsicherheit innerhalb des verwendeten Langzeitkorrekturverfahrens	5
6	Konsistenz der Langzeitdaten	5
7	Meteorologische Eingangsdaten	3
Gesamtunsicherheit		10,1

Der Standardfehler des Jahresmittels der Windgeschwindigkeit kann mit 0.36 m sec^{-1} angegeben werden.

Die vorliegende Berechnung stellt den aktuellen Stand des Wissens dar, jedoch sind zukünftig unter Berücksichtigung längerer bzw. anderer Langzeitbezugszeiträume sowie einer größeren Datendichte bei der Windpotenzialberechnung mehr oder weniger abweichende Ergebnisse nicht auszuschließen. Das Windklima stellt eine dynamische Größe dar, welche sich nur in Abhängigkeit von definierten Bezugs-Zeitintervallen berechnen lässt. Es empfiehlt sich daher spätestens nach 10 Jahren eine Aktualisierung der Windpotenzialberechnung vorzunehmen.

Bei der Betrachtung der Ertragsergebnisse ist zu berücksichtigen, dass das als Basis dienende Windfeld auf der Grundlage langjähriger Jahresmittel meteorologischer Daten ermittelt wurde. Das Windangebot einzelner Jahre kann von diesem langfristigen Jahresmittel der zu erwartenden Windverhältnisse bis zu ca. 30 % abweichen.

Eine Extrapolation des Windklimas aus den Bezugszeiträumen auf die Zukunft ist nur eingeschränkt möglich, da natürliche und anthropogen verursachte Klimaschwankungen auch zeitnah zu signifikanten Änderungen des Windklimas führen können.

Es wird davon abgeraten, Gebiete im Bereich des Schwellenwertes, innerhalb der Fehlergröße, als Vorranggebiet auszuweisen, da dort eine relativ hohe Wahrscheinlichkeit gegeben ist, dass Windenergieanlagen keine Wirtschaftlichkeit mehr aufweisen.

3.6.7 Windpotenzial im Untersuchungsraum

Das Gebiet wird windklimatologisch deutlich durch die atlantische Westwinddrift geprägt. Das Relief weist eine Spanne von 62 – 204 m ü. NN auf. Der höchste Punkt wird auf der Glessener Höhe und der tiefste in der Erft-Niederung bei Glesch erreicht.

Ein sehr hohes Windpotenzial weisen naturgemäß vor allem die höher gelegenen Bereiche, mit einer geringen Rauigkeit auf. Hier sind Winderträge von über 350 W/m^2 (bezogen auf 100 m ü.G.) zu erwarten.

Im Einzelnen sind entsprechend sehr gute Erträge für nördliche Bereiche der Wiedenfelder Höhe sowie dem gesamten Plateau der Glessener Höhe mit Geländehöhen bis ca. 200 m ü. NN zu verzeichnen.

Weitere Flächen mit sehr hohem Windpotenzial von $300 - 350 \text{ W/m}^2$ (bezogen auf 100 m ü.G.) befinden sich ebenfalls auf der Wiedenfelder Höhe, dem gesamten Plateau der Fischbachhöhe, nördlichen Bereichen des Tagebau Bergheims, die Gebiete westlich des Siedlungsbandes von Glesch über Paffendorf bis Thorn, in Höhenlagen von 70 – 75 m ü.NN, Gebiete westlich und östlich von Hüchelhoven sowie Flächen im Dreieck Büsdorf, Fliesteden und Glessen.

Als relativ windschwach sind naturgemäß die Flussniederungen mit hohen Oberflächen-Rauhigkeiten zu nennen. Dieses trifft vor allem auf den Niederungsbereich der Erft zwischen Glesch und Quadrath-Ichendorf zu. Weiterhin zu nennen sind hier Gebiete bei Niederaußem sowie im Lee der Glessener Höhe, westlich von Glessen. Hier wird ein Windpotenzial von unter 275 W/m^2 erreicht.

Insgesamt werden überwiegend Leistungsdichten deutlich über der ehemaligen 60 % - Schwelle gem. EEG und somit über 170 W/m^2 erreicht.

Über die statistische Verteilung der Windpotenziale im Planungsraum geben folgende Tabellen Auskunft:

Tab. 11: Flächenanteile der Leistungsdichte des Windes in 50 m ü.G. in Leistungsklassen unter besonderer Darstellung der Flächen unter dem ehemaligen 60 % Schwellenwert nach EEG

Leistungsdichte [W/m²]	Flächenanteil [ha]	Flächenanteil [%]
0-<100	0,00	0,00
100-<125	28,12	0,29
125-<150	1.922,13	19,92
150-<175	4.011,16	41,57
175-<200	3.369,07	34,91
200-<225	223,57	2,32
225-<250	66,13	0,69
250-<275	20,04	0,21
275-<300	8,02	0,08
300-<325	2,00	0,02
325-<350	0,00	0,00
350-<375	0,00	0,00
375-<400	0,00	0,00
> 400	0,00	0,00
gesamt	9.650,24	100,00
unter 135 W/m²	302,42	3,13
über 135 W/m²	9347,82	96,87

Tab. 12: Flächenanteile der Leistungsdichte in 100 m ü.G. in Leistungsklassen unter besonderer Darstellung der Flächen unter dem 60 % Schwellenwert nach ehemaligem EEG

Leistungsdichte [W/m²]	Flächenanteil [ha]	Flächenanteil [%]
0-<100	0,00	0,00
100-<125	0,00	0,00
125-<150	0,00	0,00
150-<175	0,00	0,00
175-<200	0,00	0,00
200-<225	0,00	0,00
225-<250	65,13	0,67
250-<275	2.180,70	22,60
275-<300	4.181,58	43,33
300-<325	2.750,07	28,50
325-<350	359,72	3,73
350-<375	82,99	0,86
375-<400	30,01	0,31
> 400	0,00	0,00
gesamt	9.650,24	100,00
unter 170 W/m²	0	0
über 170 W/m²	9.650,24	100,00

Für die Windenergienutzung im Binnenland wird folgende Bewertung der Standorteignung vorgeschlagen.

Tab. 13: Bewertung der Windressourcen in 100 m ü.G. für die Einstufung in Prioritätenklassen

Leistungsdichte [W/m ²] in 100 m ü. G.	Bewertung der Standorteignung
> 300	sehr gut
> 275-300	gut
≤ 275	mäßig

Bezogen auf das Höhenniveau von 100 m ü. G. weisen somit über 76,7 % der Stadtfläche ein gutes bis sehr gutes Windpotenzial auf.

Aber auch in weiten Bereichen des 23 % igen Flächenanteiles mit nur mäßigem Windaufkommen lässt sich das Windpotenzial ökonomisch nutzen.

Die Leistungsdichteverteilung für das Höhenniveau von 50 m ü.G liegt erwartungsgemäß entsprechend deutlich unter der des 100 m Niveaus. Es weist auf Grund der hohen Rauigkeitsklasse von ca. 2.3 eine markante – über den durchschnittlich zu erwartenden Werten - Reduktion im Vergleich zur Bezugshöhe von 100 m ü.G. auf. Der logarithmische Gradient der vertikalen Windzunahme ist somit im Stadtgebiet am Anfang relativ flach um dann bei Höhen von 30 – 60 m ü. G. sehr steil anzusteigen. Dies liegt ursächlich an der dicht besiedelten, industriell geprägten Bergbaufolgelandschaft sowie dem Höhenzug der Ville.

Entsprechend bestehen hier, wenn auch geringe, Flächenanteile, die unter dem ehemaligem 60 % Schwellenwert gemäß EEG liegen. Diese Flächen befinden sich zwischen Glessen und der Glessener Höhe, in den Siedlungsbereichen von Bergheim, Quadrath-Ichendorf sowie zwischen Nieder- und Oberaüßem.

Die Berechnung des 50 m Niveaus erfolgt auch zur Vergleichbarkeit mit älteren Windpotenzialstudien, die in der „Gründerzeit“ der modernen Windenergienutzung meistens für dieses Niveau erstellt wurden. Nabenhöhen von 50 m werden heute nur noch an besonderen Standorten verwirklicht, da mit größeren Nabenhöhen, wie sie der gegenwärtigen Nutzung entsprechen, eine erheblich effizientere Nutzung der Windenergie möglich ist.

Die genaue Verteilung der Leistungsdichte sowie der mittleren Jahres-Windgeschwindigkeiten sind den Karten im Anhang zu entnehmen.

3.6.8 Zusammenfassung

Ziel der Windpotenzialstudie war es, das Windpotenzial in der Kreisstadt Bergheim als eine wesentliche Datenbasis zur Ausweisung von Gebieten für die Nutzung der Windenergie bei der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans zu berechnen. Um eine ökonomische Nutzbarkeit zu gewährleisten, sollen nur Gebiete ausgewiesen werden, die ein ausreichendes Windpotenzial aufweisen. Zur Ermittlung eines Grenzwertes werden die Regelungen des ehemaligen Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) herangezogen, wonach Gebiete, die unter der so genannten ehemaligen 60 % Schwelle liegen, mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Wirtschaftlichkeit mehr aufweisen. Damit soll einerseits vermieden werden, dass für die Windenergienutzung ungeeignete Gebiete als Gebiete für die Nutzung der Windenergie ausgewiesen werden und andererseits die Auswahl von gut geeigneten Gebieten unterstützt werden.

Es wurden für die 50 und 100 m ü.G. Niveaus eine flächendeckende Windpotenzialstudie erstellt. Auf Grundlage mehrjähriger Betriebsergebnisse bestehender Windenergieanlagen sowie mit der Methode des Europäischen Windatlasverfahrens wurde mit einer Genauigkeit von 100 x 100 m Flächenauflösung die Leistungsdichte und die mittlere Jahreswindgeschwindigkeit berechnet. Es wurde zusätzlich ein 60 % Windschwellenwert auf der Grundlage des ehemaligen EEG ermittelt und graphisch dargestellt.

Die Windpotenzialstudie weist im Ergebnis in weiten Bereichen der Kreisstadt Bergheim für das Binnenland gute bis sehr gute Windpotenziale aus. Bezogen auf das Höhenniveau von 100 m ü. G. weisen somit z.B. ca. 77 % der Stadtfläche ein gutes bis sehr gutes Windpotenzial von über 275 W/m² auf. Unter dem ehemaligen 60 %-Windschwellenwert liegen dagegen nur bei der Berechnung von 50 m ü.G. 3,1 % des Planungsraumes. Damit ergibt sich insgesamt, bezogen auf das Windpotenzial, eine gute bis sehr gute Eignung für eine wirtschaftliche Nutzung der Windenergie.

Aussagen zu übrigen Raumnutzungskriterien, welche für die Windenergienutzung relevant sind, waren nicht Gegenstand der Windpotenzialberechnung, sondern erfolgen in den übrigen Kapiteln.

3.7 Karte der Taburäume und Potenzialflächen

Aus der Karte 1 im Anhang sind die Taburäume sowie die verbleibenden Weißflächen ersichtlich.

Die Flächen sind in der Karte weder von Signaturen der harten oder weichen Tabukriterien und der Abstandsflächen überlagert.

3.7.1 Weiß- und Gunstflächen

Es zeigt sich, dass im Planungsraum nur noch ein relativ geringer Flächenanteil verfügbar ist, in dem keine oder nur geringe Konflikte mit konkurrierenden Nutzungen zu erwarten sind. Dies ist charakteristisch für den dicht besiedelten mitteleuropäischen Raum. Da das gesamte Stadtgebiet bei der Bezugshöhe von 100 m ü. Grund oberhalb des Wind-Schwellenwertes liegt, sind alle Weißflächen auch gleichzeitig Gunstflächen und somit aufgrund ihrer Windhöffigkeit also grundsätzlich für eine Windenergienutzung geeignet.

Die geringen Anteile von Gunsträumen im Stadtgebiet Bergheim bestehen maßgeblich auf Grund der hohen Siedlungsanteile bzw. des verstärkten Areals.

Insgesamt liegt der Flächenanteil von Gunsträumen bei 5,8 % (565 ha) des Planungsraumes. Diese finden sich einerseits im Bereich der Bergbaufolgelandschaften der ehemaligen Tagebaue Fortuna-Garsdorf und Bergheim sowie außerhalb des Siedlungszentrums Bergheim-Quadrath-Ichendorf im überwiegend agrarisch genutzten Bereich zwischen Glessen und Oberaußem sowie im Norden bei Hüchelhoven als auch – mit nur geringer Flächengröße - im Südwesten des Stadtgebietes an der Autobahn A 61. Östlich von Hüchelhoven wird ein Teilbereich durch einen bestehenden Windenergiepark genutzt.

3.8 Räumliche Verteilung und Bewertung der Potenzialflächen

Bis auf wenige Splitterflächen im Umfang von insgesamt rund 10 ha weisen alle Gunstflächen eine ausreichende Mindestgröße auf, so dass grundsätzlich alle Gunstflächen als Potenzialflächen eingestuft werden können. Die Potenzialflächen werden einer weiteren Bewertung unterzogen. Im Ergebnis werden Potenzialflächen zusammengestellt, nach Prioritäten klassifiziert und mögliche verbleibende Konflikte aufgezeigt.

Die Potenzialflächen werden in 3 Prioritätenklassen gegliedert. Die Prioritätenklassen dienen dem Planungsträger als eine fachliche Bewertungsgrundlage. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Flächen mit geringer Priorität per se auszuschließen sind.

Die Prioritätenklasse ist jeweils in Abhängigkeit zu dem im Planungsraum maximal verfügbaren Windpotenzial einzustufen. Weist ein Planungsraum beispielsweise nur Flächen mit mäßigen Windressourcen auf, so ist zunächst nach Möglichkeit eine Feinklassifizierung nach besserem und schlechterem Windpotenzial vorzunehmen. So soll gewährleistet werden, dass vorrangig die Standorte mit dem relativ besten Windpotenzial und den höchsten Vorbelastungen genutzt werden und sog. Verhinderungsplanungen vermieden werden. Für die Bewertung der Windressourcen wird folgende Einstufung zugrunde gelegt:

Tab. 14: Bewertung der Windressourcen für die Einstufung in Prioritätenklassen

Leistungsdichte [W/m ²] in 100 m ü. G.	Bewertung
> 300	sehr gut
> 275 - 300	gut
>= 170 - 275	mäßig

Die in nachfolgender Tab. 15 dargestellten Rauminformationen bilden die Bewertungskriterien für die Einstufung in die Prioritätenklassen. Die Gunstraum-Wirkungen basieren auf Wirtschaftlichkeitsberechnungen und allgemeinen Erfahrungswerten.

Tab. 15: Positivkriterien für Gunsträume

Nr.	Rauminformation	Gunstraum-Wirkung [m] ¹	Anmerkung, Begründung
Windressourcen			
1.	Windleistung im Jahresmittel mind. ca. 170 W/m ² in 100 m Höhe ü.G.	---	Nutzung der Windenergie nur in ertragreichen Gebieten, siehe Tab. 14
Netzanbindung			
2.	Umgebung von Umspannwerken ab 110 kV	5.000	Gunstraum für Einzelanlagen und kleinere und größere Windparks; Minimierung von Kosten und Umweltbelastungen durch Netzanschluss in geringer Entfernung;
5.	Umgebung von Mittel- und Hochspannungsleitungen	5.000	Minimierung von Kosten und Umweltbelastungen durch Netzanschluss in geringer Entfernung; gleichzeitig vorbelastetes Gebiet;
Vorbelastung			
6.	Vorbelastete Gebiete:		Durch Lärm, Geruch oder visuelle Beeinträchtigung vorbelastete Gebiete;
6.1	internationale und nationale Flugplätze	1.000	
6.2	Fernmeldetürme, Fernseh Türme	800	
6.3	Kraftwerke, Kühltürme	800	
6.4	regionale Flugplätze, Sportflugplätze	500	
6.5	Hochspannungsfreileitungen ab 110 kV	500	

Nr.	Rauminformation	Gunstraum-Wirkung [m] ¹	Anmerkung, Begründung
6.6	Windkraftanlagen	500	
6.7	Autobahnen	300	
6.8	Deponien	300	
6.9	Massentierhaltungen	300	
6.10	Kläranlagen	300	
6.11	Kompostwerke	300	
6.12	Richtfunkmasten	300	
6.13	Umspannwerke	300	
6.14	Industrie- und Gewerbegebiete	300	
6.15	Bahnstrecken, Schnellbahntrassen	200	
6.16	Landes- und Bundesstraßen	200	
6.17	Tagebauflächen	200	
6.18	Militärische Anlagen, Truppenübungsplätze	200	
6.19	Altablagerungen	-	Einzelfallprüfung

¹Abzüglich eines ggf. notwendigen Sicherheitsabstandes im unmittelbaren Umfeld der Nutzungen.

Die Einstufung der Prioritäten nach Vorbelastung und Netzanbindung richtet sich danach, ob die ausgewählten Flächen ganz oder teilweise innerhalb der oben genannten Positivkriterien liegen. Da die Abstände zu Hochspannungstrassen und Umspannwerken im gesamten Planungsraum zumeist deutlich unter 5.000 m liegen, ist grundsätzlich von einer guten Netzanbindung auszugehen. Als Kriterium für eine Einteilung in Prioritätenklassen ist die Netzanbindung im vorliegenden Fall somit nicht geeignet.

Eine „geringe“ Bewertung erfolgt demnach nur dann, wenn die Fläche nicht die Wirkungsradien von Vorbelastungen schneidet, bei der Bewertung „mittel“ sind Teile der Potenzialräume durch die Wirkradien der Vorbelastungen angeschnitten und die Bewertung „hoch“ erfolgt entsprechend dann, wenn der gesamte Potenzialraum im Wirkungsbereich deutlicher Vorbelastungen liegt.

Die Bewertungsmatrix sieht dabei folgendermaßen aus:

Tab. 16: Einstufung der Prioritäten nach Windpotenzial und Vorbelastung

Windpotenzial	Vorbelastung		
	hoch	mittel	gering
sehr gut	1. Priorität	1. Priorität	2. Priorität
gut	1. Priorität	2. Priorität	3. Priorität
mäßig	2. Priorität	3. Priorität	3. Priorität

In nachfolgender Tabelle wird die Bewertung nach Prioritätenklassen erläutert.

Tab. 17: Bewertung der Potenzialflächen nach Prioritätenklassen

Priorität	Bewertung
1	Sehr gute Eignung der Potenzialfläche auf Grund des sehr guten oder guten Windpotenziales, der Vorbelastungen und der Netzanbindung
2	Gute Eignung der Potenzialfläche auf Grund des sehr guten, guten oder mäßigen Windpotenziales sowie der Vorbelastungen oder der Netzanbindung
3	Eignung der Potenzialfläche auf Grund des guten oder mäßigen Windpotenziales der Vorbelastungen oder der Netzanbindung
EP	Potenzialfläche mit potenziell guter Eignung nach Einzelfallprüfung

Die Ergebnisse der Prioritätenklassifizierung werden in Tab. 18 dargestellt.

3.9 Ergebnisse

Aus den Gunsträumen werden unter Gesichtspunkten der Konzentrationswirkung von WEA, Siedlungsabständen bzw. immissionsschutzrechtlichen Gesichtspunkten und allg. Wirtschaftlichkeit Potenzialflächen ausgegrenzt. Die Festlegung und Begründung der Abgrenzung der Potenzialflächen erfolgt in der Analyse der Detailflächen. In der Karte 1 im Anhang sind alle Flächen dargestellt.

3.9.1 Detailanalyse der Einzelflächen

Im Folgenden werden die Potenzialflächen detailliert beschrieben und bewertet.

1. Hüchelhoven, westlich (33,9 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
1.1	7,7	310: sehr gut	2.000 bis 3.000	über 2.000	randlich	1
1.2	26,2	310: sehr gut	2.000 bis 3.000	1.500 bis 2.000	randlich	

Die Potenzialfläche liegt im äußersten Nordwesten des Stadtgebietes und grenzt an die Stadt Bedburg und die Gemeinde Rommerskirchen im Rhein-Neuss-Kreis. Durch eine geplante L279 ist die Fläche zweigeteilt in einen deutlich größeren nördlichen Teil (Teilfläche 1.2 mit 26 ha) und eine südliche Teilfläche (1.1 mit 7,7 ha)¹⁹. Die zu erwartende Windleistung (in 100 m ü.Gr.) wird hier mit durchschnittlich 310 W/m² als sehr gut eingestuft.

Die Fläche ist im Norden und Süden begrenzt durch die 1.000 m Siedlungspuffer der Ortschaften Garsdorf (Stadt Bedburg) und Vanikum (Gemeinde Rommerskirchen), im Südosten grenzen die Einzelansiedlungen von Geretzhoven mit einem Abstandspuffer von 500 m an die Potenzialfläche. Im Nordwesten endet die Fläche an der Stadtgrenze und einer dort verlaufenden Bahntrasse. Hier wäre eine Erweiterung auf der Fläche der Stadt Bedburg und z.T. der Gemeinde Rommerskirchen denkbar. Eine interkommunale Abstimmung zur Ausweisung einer gemeindeübergreifenden Konzentrationszone für Windenergieanlagen erscheint hier sinnvoll.

¹⁹ Zu bestehenden und geplanten Straßen im Bereich der Potenzialflächen wird bei der Abgrenzung der Potenzialflächen ein Vorsorgeabstand von 40 m eingehalten. 40 m umfasst den Zustimmungsbereich der Straßenbaubehörde gemäß StrWG NRW, siehe Punkt 2.5 in Tab. 1.

Der Raum ist insgesamt verhältnismäßig arm an Vorbelastungen, fast die gesamte Fläche wurde im Teilabschnitt Landschaftsbild (Abschnitt 3.3) als „störsarmer Raum“ (mittlere Wertigkeit²⁰) eingestuft. Nur randlich wirkt im Westen eine angrenzende Bahntrasse als Vorbelastung.

Aufgrund der sehr guten Windleistung und der allgemein peripheren Lage mit vergleichsweise weiten Abständen zu größeren Siedlungen wird die Potenzialfläche trotz der nur geringen Vorbelastungen mit der höchsten Priorität 1 eingestuft. Außerhalb der Prioritätsbewertung bilden nachteilige Eigenschaften der Fläche die bereits bestehende Vorbelastungen von Hüchelhoven durch den im Osten liegenden Windpark Stommeler Höhe sowie das landschaftsdominierende Kraftwerk Niederaußem. Letzteres wird zusammen mit dem Kraftwerk Neurath auch im Umweltbericht als „maßgeblich das Landschaftsbild prägend“ eingestuft. Als weitere Vorbelastungen in größerer Entfernung werden im Umweltbericht die bestehenden Windparks südlich von Neurath und der Stommeler Höhe genannt. Im Ergebnis wird im Umweltbericht trotz dieser Vorbelastungen und der mittleren Landschaftsbildbewertung die „Beeinträchtigung des noch vergleichsweise intakten Landschaftsbildes zwischen den Ortslagen Rheidt-Hüchelhoven, Vanikum und Rath in einer im weiteren Umfeld durch die benachbarten Kraftwerke [...] dominierten Landschaft“ als „besonders schwerwiegend“ eingestuft. Auch die ULB lehnt den Standort ab, da „sich in diesem Bereich bisher kaum Landschaftsbild beeinträchtigende Objekte befinden“ (Stellungnahme vom 11.01.2013 zum Flächennutzungsplan – 126. Änderung). Grundsätzlich reicht es aber in der Abwägung nicht aus, allein aus dem Fehlen von Vorbelastungen ohne weitere positive bzw. herausragende Landschaftsbildqualitäten ein Ausschluss der Windenergienutzung abzuleiten, insofern ist die Einstufung in die „Priorität 1“ durchaus begründet.

Eine abschließende Abwägung, inwiefern Beeinträchtigungen zu erwarten sind, könnte im weiteren Verfahren durch Visualisierungen von den umgebenden Ortsrandlagen erfolgen, um so Vergleiche der (dominanten) Wirkung durch die bestehenden Vorbelastungen gegenüber einer geplanten Windkraftnutzung einschätzen zu können.

2. Stommeler Höhe (39,9 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
2	39,9	320-335: sehr gut	unter 1.000	unter 500	ja	1

Die Stommeler Höhe am Nordrand des Stadtgebietes im Grenzbereich zur Gemeinde Rommerskirchen und der Stadt Pulheim ist bereits als Wind-Konzentrationszone ausgewiesen und 5 WEA auf dem Stadtgebiet und insgesamt 8 WEA unter Einbezug der Nachbarkommunen sind dort in Betrieb. Die zu erwartende Windleistung ist mit 320-335 W/m² als sehr gut einzustufen. Nach Berücksichtigung der Abstandspuffer ist eine geringfügige Erweiterung mit einer Größe von 4,8 ha nach Westen möglich. Begrenzend wirken hier die Hochspannungsleitung (mit einem Wirkpuffer von 100 m) und das Umspannwerk. Der Abstand zur Hochspannungsleitung wäre noch einmal genau zu prüfen, da der 100 m Puffer nur einen ungefähren Mindestabstand bedeutet und bei ungünstiger Stellung des Rotors die Blattspitze nicht in den Schutzstreifen der Freileitung ragen darf. Die Flächenerweiterung der bestehenden Wind-Konzentrationszone ist aber auch bei einem Aspekt des Repowering von Bedeutung, d.h. bei einem zukünftigen Ersatz der bestehenden WEA durch

²⁰ Erst bei einer hohen Wertigkeit erfolgt die Bewertung der Fläche als Weicher Taburaum (vgl. Karte 3 Empfindlichkeit des Landschaftsbildes).

leistungsfähigere und höhere WEA kann auch eine geringe Erweiterung bei entsprechender Parkkonfiguration einen hohen zusätzlichen Effekt bedeuten.

3. Fischbachhöhe (81,9 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
3.1	3,7	320-330: sehr gut	4.000 bis 5.000	500 bis 1.000	nein	1
3.2	78,1	300-330: sehr gut	4.000 bis 5.000	unter 500	ja	1

Im Bereich der Abraumhalde „Fischbachhöhe“ am südwestlichen Rand des Stadtgebietes besteht aufgrund der Höhe der Halde mit 300 bis 330 W/m² ebenfalls eine sehr gute Windleistung. Auch aufgrund der großen Entfernungen zu den nächstgelegenen Siedlungen (Quadrath-Ichendorf im Westen und Horrem im Süden) wirken hier keine Abstandspuffer zu Siedlungen restriktiv. Stattdessen sind die bewaldeten Hänge der Abraumhalde (mit einem Puffer von 50 m) sowie ein Trainingsgelände des Gestüt Schlenderhan mit einem Abstandspuffer von 300 m weitere begrenzende Faktoren für diese Fläche.

Die Fläche 3.2 liegt innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes und unterliegt somit der Einzelfallprüfung (siehe Tab. 1).

Die Bewertung des Landschaftsbildes bzw. der landschaftsgebundenen Erholung auf der Fischbachhöhe weist zumindest den westlichen Teilbereich als besonders empfindlich (Stufe 3 - hohe Wertigkeit) gegenüber einer Windenergienutzung aus, ein Großteil der Fischbachhöhe ist somit als weicher Tabu-raum der Windenergienutzung entzogen. Ein hohes Konfliktpotenzial mit dem Landschaftsbild und der landschaftsgebundenen Erholung ist somit gegeben, was auch durch die Darstellung der gesamten Fläche als „Bereich für Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung“ (BSLE) im GEP auch auf regionalplanerischer Ebene gestützt wird.

Nur der östliche Teilbereich mit einer Größe von insgesamt 78,1 ha kommt somit als potenzielle Konzentrationsfläche in Betracht. Im Ergebnis kommt die Fläche aufgrund ihrer Empfindlichkeit erst nachrangig, bei einem zusätzlichen Bedarf an Konzentrationsgebieten, in Betracht. In diesem Fall müsste eine Abstimmung mit der Naturschutzbehörde erfolgen.

Der Umweltbericht verweist hier zusätzlich auf die ggf. Beeinträchtigung des Sichtfeldes von der Ortslage Quadrath-Ichendorf aus, Emissionen (Schattenwurf, Lichtreflexe) wären zudem zu den im Umfeld bestehenden Gebäuden des Gestüt Schlenderhahn sowie des Licher Hofes zu prüfen.

4. Paffendorf, westlich an der A 61 (41,8 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
4.1	4,6	310: sehr gut	1.000 bis 2.000	unter 500	ja	1
4.2	11,6	310: sehr gut	1.000 bis 2.000	unter 500	ja	1
4.3	22,4	310: sehr gut	unter 1.000	unter 500	ja	1
4.4	Entfällt durch 21. Änderung des Regionalplanes und Ausweisung eines GIB m. Z.					
4.5	4,2	310: sehr gut	1.000 bis 2.000	unter 500	ja	EP
4.6	Entfällt durch 21. Änderung des Regionalplanes und Ausweisung eines GIB m. Z.					

4.7	3,3	310: sehr gut	unter 1.000	500 bis 1.000	ja	EP
-----	-----	---------------	-------------	---------------	----	----

Die Potenzialfläche am Westrand des Stadtgebietes liegt an der Grenze zur Gemeinde Elsdorf im Westen und der Stadt Bergheim im Norden. Die Fläche teilt sich in 7 Einzelflächen auf, die sich in erster Linie durch die hier verlaufenden Quellbäche des Elsdorfer Fließ mit z.T. angrenzenden Gehölzen untereinander abgrenzen. Die Bäche zusammen mit einem Puffer von rund 80 m sind als LSG (und zum Teil als BSLE) ausgewiesen. Weiche Tabuzonen bestehen hier z.T. durch Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung. Es sind dies die Teilflächen 4.5 bis 4.7, die auf Grund der landschaftlichen Wertigkeit und der notwendigen Puffer zum Elsdorfer Fließ, auch nach Einzelfallprüfung, nicht für die Windenergienutzung in Frage kommen sollten. Die Flächen 4.1 und 4.2 sind durch den Bahndamm einer ehemaligen Bahntrasse getrennt, der Abstandspuffer von 50 m entlang von Bahntrassen wird hier aufgrund des bereits erfolgten Rückbaus nicht berücksichtigt.

Die Windleistung wird für diese Potenzialflächen mit 310 W/m² als „sehr gut“ bewertet.

Die Potenzialfläche wird im Norden und Osten durch die Abstandspuffer der Siedlungen Paffendorf und Glesch (auf Bergheimer Stadtgebiet) sowie Kirdorf (Stadt Bedburg) begrenzt.

Im Süden und Westen erfolgt die Begrenzung durch die Autobahn A61 (und die hier verlaufende Stadtgrenze) mit einem Abstandspuffer von 40 m sowie aufgrund des 500 m-Puffers des Gut Olendorf und Gut Desdorf mit angrenzender Gewerbefläche. Keinen Puffer hat dagegen, nach Absprache mit der Verwaltung der Stadt Bergheim, die im Süden an der Stadtgrenze befindliche Kläranlage (Stadt Elsdorf) erhalten. Hier bildet die K 41 und das dort befindliche Gewerbegebiet südlich von Paffendorf (inkl. 500 m-Puffer) die Grenze. Der Bereich der Biogasanlage im westlichen Teil des Gewerbegebietes von Paffendorf erhält dagegen keinen Abstandspuffer. Auch der hier im FNP der Gemeinde Elsdorf ausgewiesene Bereich für "flächenintensive Großvorhaben" erhält keinen Puffer, da dort keine Bebauung besteht und die Ausweisung nach Auskunft des Bauamtes Elsdorf rückgängig gemacht werden soll.

Bei Ausweisung einer Konzentrationszone für Windenergieanlagen ist aufgrund der Grenzlage eine interkommunale Abstimmung mit der Gemeinde Elsdorf sinnvoll, zumal hier auch auf dem Gebiet der Stadt Elsdorf im FNP bereits 2 Konzentrationszonen zur Windenergienutzung ausgewiesen sind (siehe Abschnitt 3.10). Eine dieser bestehenden Windkonzentrationszonen befindet sich südöstlich von Niederembt in nur einem geringen Abstand von ca. 500 m zur Potenzialfläche.

Hinzuweisen ist bei der möglichen Ausweisung von Wind-Konzentrationszonen im Bereich Paffendorf, westlich an der A 61 noch die Entwicklung des interkommunalen Kompetenzareals „terra nova“, das bereits mit der 21. Änderung im Regionalplan als Gewerbe- und Industrieansiedlungsbereichs mit Zweckbindung (GIB m.Z.) dargestellt wird. Derzeit wird die kommunale Bauleitplanung für das rund 20 ha große Areal vorbereitet. Soweit im Rahmen der Bauleitplanung eine Wohnnutzung ausgeschlossen wird, sind hier jedoch keine Abstandspuffer vorzusehen. Insofern wäre die Priorität 1 eventuell mit Vorbehalt zu sehen.

5. Wiedenfelder Höhe, Rekultivierung Fortuna-Garsdorf (165,9 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m ²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
5.1	45,5	280-300: gut	2.000 bis 3.000	1.500 bis 2.000	nein	3

5.2	20,2	310-330: sehr gut	2.000 bis 3.000	1.000 bis 1.500	nein	2
5.3	100,2	300-340: sehr gut	1.000 bis 2.000	500 bis 1.000	randlich	1

Diese große Potenzialfläche besteht aus drei Teilflächen auf der ehemaligen Abraumhalde aus der Rekultivierung des Tagebaus Fortuna-Garsdorf. Die Einzelflächen sind voneinander getrennt durch die Bewaldung entlang von Hangkanten bzw. sonstiger Böschungen des ehemaligen Tagebaus. Auf der Wiedenfelder Höhe ist die Windleistung mit 280 bis 340 W/m² als „gut“ bis „sehr gut“ zu bewerten, wobei die nordwestliche Teilfläche (5.1) lediglich eine gute Windleistung aufweist. Somit fällt diese gegenüber der östlichen Teilfläche 5.2 und der südlichen Fläche 5.3 in der Windleistung etwas ab.

Im Osten wird die Fläche durch die 1.000 m-Siedlungspuffer von Niederaußem sowie durch eine bewaldete Böschung der Abraumhalde und dem 50 m Puffer begrenzt. Die im FNP bei Niederaußem ausgewiesene Gewerbefläche und die hier bestehende Verkehrsfläche der Bahn erhalten nach Absprache mit dem Bauamt der Stadt Bergheim keinen Abstandspuffer.

Im Westen erfolgt die Begrenzung durch den Weiler „Wiedenfelder Höhe“ als Bebauung im Außenbereich mit einem Abstandspuffer von 500 m und weiter im Nordwesten der Segelfluggplatz Glesch mit einem Abstandspuffer von 1.500 m (empfohlener Abstand der Bezirksregierung Düsseldorf, Dezernat 26 - Luftverkehr).

Die B477 mit einer Bahntrasse begrenzt die Potenzialfläche im Süden.

Im Norden grenzt die Potenzialfläche an die Stadtgrenze zu Bedburg, die Flächen bestehen hier ebenfalls aus dem ehemaligen Tagebau Fortuna-Garsdorf. Eine Interkommunale Abstimmung und eine Erweiterung der Wind-Konzentrationszone können erfolgen.

Die ULB des Rhein-Erft-Kreises merkt in ihrer Stellungnahme vom 11.01.2013 zur 126. Flächennutzungsplanänderung an, dass die Wiedenfelder Höhe zur Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet geplant ist und als Naherholungsbereich für Bergheim dient. Dieses ist im weiteren Abwägungsprozess zu berücksichtigen, führt aber nicht zu einer abweichenden Prioritäteneinstufung, da aufgrund der bestehenden Vorbelastungen bereits erhebliche Beeinträchtigungen bestehen bzw. die weniger stark belasteten Bereiche in der Prioritäteneinstufung bereits zurückgestuft sind. Auch hier sei darauf hingewiesen, dass es grundsätzlich in der Abwägung nicht ausreicht, dass allein aus dem Fehlen von Vorbelastungen ohne weitere positive bzw. herausragende Landschaftsbildqualitäten ein Ausschluss der Windenergienutzung abgeleitet wird.

Die differenzierte Bewertung der Prioritäten ergibt sich aus der bestehenden Vorbelastung bei Fläche 5.3 (Priorität 1) bei gleichzeitig hohem Windpotenzial, dem sehr guten Windpotenzial ohne bestehende Vorbelastung bei Fläche 5.2 (Priorität 2) und dem nur guten Windpotenzial mit keiner Vorbelastung bei Fläche 5.1 (Priorität 3). Bezogen auf die Teilflächen 5.1 und 5.2 geht der Umweltbericht „aufgrund der Lage im ehemaligen Tagebaugelände und der Nähe zu den Kraftwerken, der Bahnanlagen“ von bereits erheblichen optischen Vorbelastungen aus, die allgemein eine „günstige“ Einschätzung in Bezug auf die Prioritäteneinstufung nach sich zieht.

Die Lage innerhalb des Naturparks Rheinland und die Ausweisung als BSLE aller drei Teilflächen ist dagegen bei der Abwägung nachrangig zu bewerten, da die potenzielle Bedeutung zur Erholungseignung sich sehr großflächig auf den gesamten Naturpark bezieht und am Standort durch die bestehenden Vorbelastungen bzw. die geringe Naturnähe nur als gering einzustufen ist. Die oben genannte Prioritäteneinstufung berücksichtigt zudem die Beeinträchtigungen durch bestehenden Vorbelastungen.

6. Rekultivierung Bergheim (62,1 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
6.1	1,5	285-300: gut	2.000 bis 3.000	500 bis 1.000	nein	3
6.2	22,5	270-285: mäßig	2.000 bis 3.000	500 bis 1.000	nein	
6.3	23,2	260-270: mäßig	3.000 bis 4.000	500 bis 1.000	nein	
6.4	0,8	260: mäßig	3.000 bis 4.000	500 bis 1.000	nein	
6.5	14,1	270-275: mäßig	3.000 bis 4.000	500 bis 1.000	nein	

Die Potenzialfläche auf dem ehemaligen Gelände des Tagebaus Bergheim gliedert sich in 5 Teilflächen, die durch Gehölze der Rekultivierung und einer geplanten Straße¹⁹ voneinander getrennt sind. Der Tagebau Bergheim ist mittlerweile fast vollständig rekultiviert und erstreckt sich zwischen den städtischen Bereichen von Bergheim-Quadrath-Ichendorf im Süden und Nieder- und Oberaußem im Norden. Die zu erwartende Windleistung auf der Fläche liegt zwischen 260 bis 300 W/m² und kann als „mäßig“ und nur in Teilflächen (6.1, 6.2 im Norden) als „gut“ bewertet werden. Diese Verhältnisse führen zu einer niedrigen Prioritätenstufe. Zudem handelt es sich hier um einen störungsarmen Raum, der als zu erwartendes Naherholungsgebiet der umgebenden Stadtbereiche einzustufen ist (auch innerhalb des Naturpark Rheinland bzw. BSLE). Im Ergebnis werden diese Flächen somit der 3. Priorität zugeordnet.

Im Osten bildet der 1.000 m-Siedungspuffer von Oberaußem und weiter südlich die bewaldeten Abraumhalden der Fischbachhöhe und des Abtbusches die Begrenzung. Im Süden und Westen sind es die einzuhaltenden Abstände zu Quadrath-Ichendorf und Bergheim mit der geplanten Siedlungserweiterung im Norden von Bergheim.

7. Glessen-Oberaußem (109,1 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
7.1	47,4	280-295: gut	3.000 bis 4.000	unter 500	ja	1
7.2	5,7	295-320: sehr gut	3.000 bis 4.000	500 bis 1.000	nein	2
7.3	56,0	270-295: gut bis mäßig	3.000 bis 4.000	unter 500	ja	2

Die Potenzialfläche erstreckt sich im Offenlandbereich zwischen den Siedlungen Glessen und Oberaußem und gliedert sich in drei Teilflächen. Zwischen den Teilflächen verläuft die Straße Büsdorf-Glessen¹⁹ sowie eine Hochspannungsleitung, die von Oberaußem in das Gebiet nördlich von Glessen führt. Eine Untergliederung der Teilflächen erfolgt auch durch einige Gehölze, die sich in diesem Bereich befinden. Die Windleistung kann für diesen Teil des Stadtgebietes mit 270 bis 320

W/m² weitgehend als „gut“ bis „mäßig“ bewertet werden, wobei die kleinste Teilfläche im Nordosten auch ein sehr gutes Windpotenzial aufweist.

Im Norden sowie im Südwesten erfolgt die Begrenzung vor allem durch die 1.000 m-Siedlungspuffer der Ortschaften Büsdorf, Fliesteden (nur im äußersten Nordosten) und Glessen. Im Osten sind es Einzelhöfe im Außenbereich (Markhof, Berghof), die in einem einzuhaltenden Abstand von 500 m zur Potenzialfläche liegen.

Als Südgrenze der Potenzialfläche verläuft die L 91 (Oberaußem-Glessen), hier bestehen auch weiße Tabuflächen durch Flächen mit einer hohen Bewertung für das Landschaftsbild und die landschaftsgebundene Erholung. Dieser Bereich grenzt außerdem bereits an die Böschung der Glessener Höhe an.

Die Differenzierung der Prioritäten ergibt sich aus dem guten Windpotenzial und der bestehenden Vorbelastung bei Teilfläche 7.1 (Priorität 1), der sehr guten Windleistung, jedoch fehlenden Vorbelastungen (und Lage innerhalb eines „Bereiches für Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung“, BSLE) bei Teilfläche 7.2 (Priorität 2) sowie der nur gut bis mäßigen Windleistung in Verbindung mit bestehenden Vorbelastungen bei Teilfläche 7.3 (Priorität 2).

Die ULB weist in ihrer Stellungnahme vom 11.01.2013 zum Flächennutzungsplan – 126. Änderung darauf hin, dass auf der Fläche 7.1 aufgrund ihrer exponierten Lage und der „abgesehen von Hochspannungsleitungen mit sehr viel geringerer Höhe als aktuelle Windkraftanlagen noch nicht überprägten Landschaft“ zu einer unverhältnismäßig starken Landschaftsbeeinträchtigung führen kann. Dieses wäre im weiteren Abwägungsprozess durch Visualisierungen von markanten Betrachtungsstandorten wie z.B. im Bereich der nächstliegenden Siedlungen zu prüfen. Aufgrund der Tatsache, dass Windkraftanlagen in der Regel aber auf exponierte Lagen angewiesen sind, ist die Gewichtung dieses Argumentes in Relation zu anderen Faktoren (Landschaftsbildbewertung, bestehende Vorbelastungen, Schall- und Schattenemissionen etc.) eher gering.

Außerhalb der Prioritätsbewertung ergibt sich durch die Leelage zur Glessener Höhe, für sämtliche Teilflächen, besonders aber in den südlichen Bereichen (7.1, 7.3), eine für die Windenergienutzung ungünstige, relativ hohe Turbulenzintensität.

8. Glessener Höhe (3,4 ha)

Fläche	Größe (ha)	Windleistung 100 m ü.G. (W/m ²)	Entfernung zum Einspeisepunkt (m)		bestehende Vorbelastungen	Priorität
			Umspannwerk	Stromleitung (>110 kV)		
8	3,4	370-400: sehr gut	4.000 bis 5.000	unter 500	ja	EP

Im Bereich des Plateaus der Abraumhalde „Glessener Höhe“ verbleibt nur eine kleine Teilfläche, aufgrund der Lage auf dem Haldenplateau mit dementsprechend „sehr guten“ zu erwartenden Windleistungen von 370-400 W/m². Die kleine Fläche ergibt sich aus der hier vorhandenen, nur mittleren Wertigkeit (Stufe 2, Karte 3) von Landschaftsbild und landschaftsgebundener Erholung.

Die gesamte Glessener Höhe ist LSG und „Bereich für Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung“ (BSLE), die Begrenzung der Potenzialfläche erfolgt im Norden durch ein hoch zu bewertendes Landschaftsbild der Stufe 3. Neben der Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung aufgrund der exponierten Lage außerhalb des Siedlungsbereiches ist dieser Raum aufgrund fehlender Vorbelastungen auch als störungsarm einzustufen. Ansonsten ergibt sich für die Abraumhalde eine „natürliche“ Begrenzung durch die bewaldeten Hangkanten.

Die verbleibende Potenzialfläche weist im Ergebnis mit 3,4 ha eine zu geringe Größe auf, um als Konzentrationszone ausgewiesen zu werden. Darüber hinaus wird die Zuwegung für einen potenziellen Windpark als sehr schwierig eingeschätzt.

Im Folgenden werden die ausgewählten Potenzialflächen dargestellt. Die nach der Begründung zu den Detailflächen (s.o.) als nicht geeignet eingestuften Potenzialflächen werden nicht weiter berücksichtigt.

Tab. 18: Potenzialflächen zur Windenergienutzung in der Stadt Bergheim

Nr.	Name	Fläche	Größe [ha/% Stadtgebiet]	Leistungs- dichte [W/m ²]	Pri- ori- tät	WEA- Bestand/ Potenzial ²¹	Bemerkung
1	Hüchel- hoven, westlich	1.1	7,7/0,08	310	1	2	Sehr gutes Windpotenzial; Vorbelastung im westlichen Bereich, entlang der Bahnlinie; störungsarmer Bereich im östlichen Teil der Fläche; Außerhalb der Prioritätsbewertung bilden nachteilige Eigenschaften die bereits bestehende Vorbelastung von Hüchelhoven durch den im Osten liegenden Windpark Stommelner Höhe sowie das landschaftsdominierende Kraftwerk Niederaußem;
		1.2	26,2/0,27	310	1	4-5	
		1 ge- samt	33,9/0,35		1	0/6-7	
2	Stommelner Höhe	2	39,9/0,41	320-335	1	5/1	Bestand und Erweiterung der Bestandsfläche; die geringe Flächenerweiterung ist im Zusammenhang mit einem Repowering der Anlagen auf der bestehenden Fläche zu sehen; sehr gutes Windpotenzial; sehr gute Netzanbindung;
3	Fischbach- höhe	3.1	3,7/0,04	325-330	2	0/1	Fläche 3.2 liegt im LSG; sehr gutes Windpotenzial; Fläche 3.1 alleine zu klein, nur in Verbindung mit Fläche 3.2 bzw. einer Teilfläche von 3.2; Fläche im Naturpark Rheinland/BSLE;
		3.2	78,1/0,81	300-330	1	0/10-12	
		3 ge- samt	81,8/0,85		1-2	0/11-13	
4	Paffendorf, westlich an der A 61	4.1	5,7/0,06	310	1	1	ggf. Verbindung mit Wind-Vorrangfläche Gemeinde Elsdorf; südlich angrenzende im FNP ausgewiesene große Gewerbefläche in
		4.2	11,6/0,12	310	1	2	
		4.3	24,5/0,25	310	1	4-5	
		4	41,8/0,43		1	0/7-8	

²¹ WEA-Potenzial unter Berücksichtigung bereits bestehender WEA.

Nr.	Name	Fläche	Größe [ha/% Stadtgebiet]	Leistungs- dichte [W/m²]	Pri- ori- tät	WEA- Bestand/ Potenzial ²¹	Bemerkung
		ge- samt					der Gemeinde Elsdorf ist vorerst nicht mit Abstandspuffern berücksichtigt; sehr gutes Windpotenzial;
5	Wiedenfelder Höhe Rekultivierung Fortuna-Garsdorf	5.1	45,5/0,47	280-310	3	0/5-7	nur südlichste Fläche 5.3 hat höchste Priorität 1; Flächen 5.2 und 5.3 haben sehr gutes Windpotenzial; Fläche 5.1 hat nur gutes Windpotenzial; Fläche im Naturpark Rheinland/BSLE;
		5.2	20,2/0,21	310-330	2	0/2-3	
		5.3	100,2/1,04	300-340	1	0/10-15	
		5 ge- samt	165,9/1,72		(1)	0/17-25	
6	Rekultivierung Bergheim	6.1	1,5/0,02	285-300	3		Fläche im Naturpark Rheinland/BSLE ; mäßig bis gutes Windpotenzial; mittlere bis hohe Bewertung des Landschaftsbildes;
		6.2	22,5/0,23	270-285	3		
		6.3	23,2/0,24	260-270	3		
		6.4	0,8/0,01	260	3		
		6.5	14,1/0,15	270-275	3		
		6 ge- samt	62,1/0,64		3	0/8-10	
7	Glessen-Oberaußern	7.1	47,4/0,49	280-295	1	0/5-6	Fläche im Naturpark Rheinland/BSLE; Nur die kleine Fläche 7.2 hat sehr gutes Windpotenzial, Fläche 7.1 hat gutes und Fläche 7.3 nur mäßiges Windpotenzial; Außerhalb der Prioritätsbewertung bilden nachteilige Eigenschaften: wegen der Leelage zur Glessener Höhe, weisen sämtliche Flächen, besonders in den südlichen Bereichen (7.1, 7.3), eine für die Windenergienutzung ungünstige relativ hohe Turbulenzintensität auf; eine Vorbelastung besteht besonders durch eine Hochspannungsleitung;
		7.2	5,7/0,06	295-320	2	0/1-2	
		7.3	56,0/0,58	270-295	2	0/5-7	
		7 ge- samt	109,1/1,13		1-2	0/11-15	
Fläche gesamt							534,5 ha/5,5 %

3.9.2 Mögliche Auswahl von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen

In der Stadt Bergheim konnten nach vorliegender Studie 2.332 ha des Stadtgebietes als harte Tabukriterien von vornherein von einer Windenergienutzung ausgeschlossen werden. Somit verbleiben vor Abzug der weichen Tabukriterien 7.300 ha bzw. 76 % des Stadtgebietes, die außerhalb harter Tabuflächen liegen.

Nach Abzug der weichen Tabuflächen verbleibt eine Fläche von 565 ha, die als „Gunstflächen“ grundsätzlich zur Windenergienutzung zur Verfügung stehen. Dieses entspricht einem Flächenanteil an der

Stadtfläche von 5,9 %. Die Gunstflächen verteilen sich auf 8 Teilflächen innerhalb des Stadtgebietes und konnten als Potenzialflächen ausgegliedert werden.

Für die Stadt Bergheim konnten aus den ursprünglichen Potenzialflächen in der Detail- und Einzelfallprüfung 7 Flächen mit einer Gesamtgröße von 365 ha für die Ausweisung als Konzentrationszonen vorgeschlagen werden. Diese Potenzialflächen sind in Tab. 19 und Tab. 20 in „vorrangig“ (216 ha) und „nachrangig“ (149 ha) empfohlener Flächen unterteilt. Dabei wird der methodisch nachvollziehbaren Prioritätenbewertung (Rankingverfahren) gefolgt.

In nachfolgender Tabelle werden Potenzialflächen mit der Bewertung erster Priorität als mögliche Wind-Konzentrationsgebiete dargestellt. Wegen der für die Windenergienutzung zu erwartenden ungünstigen, relativ hohen Turbulenzintensität, wird die Fläche 7.1 trotz erster Priorität nicht zur vorrangigen Ausweisung empfohlen. Die Fläche 3.2 wird aufgrund des bestehenden LSG, der exponierten Lage und des somit zu erwartenden Konfliktpotenzials mit dem Landschaftsschutz trotz erster Priorität ebenfalls nicht zur vorrangigen Ausweisung empfohlen.

Tab. 19: Empfohlene Wind-Konzentrationsgebiete.

Nr.	Name	Fläche	Größe [ha/% Stadtgebiet]	Priorität	WEA- Bestand/ Potenzial ²²
1	Hüchelhoven, westlich	1.1	7,7	1	2
		1.2	26,2	1	4-5
		1 gesamt	33,9/0,35	1	0/6-7
2	Stommelner Höhe	2	39,9/0,41	1	5/1
4	Paffendorf, westlich an der A 61	4.1	5,7	1	0/1
		4.2	11,6	1	0/2
		4.3	24,5	1	0/4-5
		4 gesamt	41,8/0,43	1	0/7-8
5	Wiedenfelder Höhe Rekultivierung Fortuna-Garsdorf	5.3	100,3/1,04	1	0/10-15
Summe			215,8/2,24		5/24-31

Bei einem zukünftig eventuell zusätzlichen Bedarf an Konzentrationszonen für Windenergieanlagen, werden in der Priorität nachrangig folgende Flächen vorgeschlagen:

Tab. 20: Nachrangig empfohlene Wind-Konzentrationsgebiete.

Nr.	Name	Fläche	Größe [ha/% Stadtgebiet]	Leistungsdichte [W/m ²]	Priorität	WEA- Bestand/ Potenzial ²³
3	Fischbachhöhe	3.1	3,7/0,04	325-330	2	0/1
		3.2	78,1/0,81	300-330	1	0/10-12

²² WEA-Potenzial unter Berücksichtigung bereits bestehender WEA.

²³ WEA-Potenzial unter Berücksichtigung bereits bestehender WEA.

Nr.	Name	Fläche	Größe [ha/% Stadtgebiet]	Leistungsdichte [W/m ²]	Priorität	WEA- Bestand/ Potenzial ²³
5	Wiedenfelder Höhe Rekultivierung Fortuna-Garsdorf	5.2	20,2/0,21	310-330	2	0/2-3
7	Glessen- Oberaußem	7.1	48,5/0,50	280-295	1	0/5-6
Summe			149,4/1,55			0/18-22

Somit wurden im Ergebnis von den im Stadtgebiet vorhandenen 565 ha Gunstflächen 365,2 ha und somit knapp 2/3 aller Gunstflächen zur Entwicklung als Wind-Konzentrationszonen vorgeschlagen. Dieses entspricht einer Auswahl von Flächen von ca. 3,8 % Flächenanteil des Stadtgebietes. Aufgeteilt auf die vorrangig und nachrangig empfohlenen Potenzialflächen ergibt das 2,2 % Flächenanteil an der Stadtfläche für die vorrangig empfohlenen Potenzialflächen und 1,6 % Flächenanteil für die nachrangig empfohlenen Flächen.

Diese Empfehlung folgt den Forderungen aus dem Windenergieerlass vom 04.11.2015, den Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung auf 15 % im Jahre 2020 auszubauen. Die Beschreibung und Bewertung der Flächen ergibt sich aus dem vorangehenden Kapitel.

3.10 Ermittlung der Mindestabstände zwischen Potenzialflächen

Um die Belastbarkeit des Raumes insgesamt abschätzen zu können, werden im letzten Schritt die Potenzialflächen, als potenzielle Konzentrationszonen für Windenergieanlagen, einer Abstandsbewertung unterzogen. Ein empfohlener Mindestabstand zwischen Potenzialflächen von 3 km soll bei einer hohen Dichte von im IWEK ermittelten Potenzialflächen die Belastung des Raumes einschränken. Die 3.000 m Mindestdistanz orientiert sich dabei an die Beurteilung des optischen Eindrucks von Windenergieanlagen, bei der die mit der Entfernung abnehmende Wirkung auf das Landschaftsbild berücksichtigt werden muss. Um eine übermäßige Belastung des Raumes zu vermeiden, können je nach landschaftlicher Eigenart und Empfindlichkeit auch größere Abstände sinnvoll sein.

Bei der Bewertung der Mindestabstände wird nach dem Stand der Technik eine durchschnittliche Gesamthöhe einer Windenergieanlage von 150 m zu Grunde gelegt.

Bei Unterschreitung der Mindestabstände von Potenzialflächen zueinander bzw. zu bestehenden Konzentrationszonen hat eine Abwägung zu erfolgen, inwiefern eine Einhaltung des Mindestabstandes von 3,0 km einzuhalten und welche Potenzialfläche vorrangig zu bewerten ist. Die nachrangig bewertete Potenzialfläche müsste demnach nach Abwägung bei Unterschreitung der Mindestabstände entfallen.

Die Ergebnisse der Mindestabstände sind in der Karte 4 im Anhang dargestellt und werden in der folgenden Tabelle erläutert und bewertet:

Tab. 21: Mindestabstände zwischen Potenzialflächen

Potenzialfläche	Unterschreitung des Mindestabstandes	Bemerkung
1. Hüchelhoven, westlich	5. Wiedenfelder Höhe	Abstand beträgt nahezu 3,0 km, westliche und südliche Teilbereiche der Potenzialfläche Wiedenfelder Höhe liegen bereits in einem Abstand von über 3 km.
2. Stommelner Höhe	-	Mindestabstände zu allen weiteren Potenzialflächen werden eingehalten.
3. Fischbachhöhe	6. Rekultivierung Bergheim 7. Glessen-Oberaußem 8. Glessener Höhe	Unterschreitung des Mindestabstandes betrifft jeweils nur Potenzialflächen 2. und 3. Priorität und haben aus diesem Grund nur nachrangig Bedeutung.
4. Paffendorf, westlich an der A 61	2 im FNP der Gemeinde Elsdorf ausgewiesene Wind-Konzentrationszonen	Interkommunale Abstimmung mit der Gemeinde Elsdorf wird empfohlen. Ggf. gemeinsame Konzentrationszone ausweisen.
5. Wiedenfelder Höhe	1. Hüchelhoven, westlich 6. Rekultivierung Bergheim	Abstand zur Potenzialfläche 1 „Hüchelhoven“ beträgt nahezu 3,0 km. Potenzialfläche Nr. 6 Rekultivierung Bergheim hat nur 3. Priorität und hat aus diesem Grund nur nachrangige Bedeutung.
6. Rekultivierung Bergheim	3. Fischbachhöhe 5. Wiedenfelder Höhe 7. Glessen-Oberaußem 8. Glessener Höhe	Potenzialfläche hat nur 3. Priorität und ist aus diesem Grund bei der Abwägung nachrangig gegenüber den anderen Potenzialflächen zu bewerten.
7. Glessen-Oberaußem	3. Fischbachhöhe 6. Rekultivierung Bergheim 8. Glessener Höhe	Gegenüber der Potenzialfläche 6. Rekultivierung Bergheim und 8. Glessener Höhe besteht eine höhere Priorität, so dass die Potenzialfläche 7. Glessen-Oberaußem bei einer Abwägung vorrangig gegenüber diesen einzustufen wäre. Der Abstand zur Potenzialfläche 3. Fischbachhöhe weist zumindest zum südlichen Teil der Fischbachhöhe einen ausreichenden Abstand von ca. 3,0 km auf. Hier wäre – in Bezug auf die Mindestabstände – eine Realisierung beider Potenzialflächen durch die Ausweisung von jeweils nur Teilflächen denkbar.
8. Glessener Höhe	3. Fischbachhöhe 6. Rekultivierung Bergheim 7. Glessen-Oberaußem	Potenzialfläche ist zu klein und ist aus diesem Grund bei der Abwägung nachrangig gegenüber den anderen Potenzialflächen zu bewerten.

3.11 Diskussion der Ergebnisse

Im gesamten Planungsraum bestehen nach einer durchgeführten Untersuchung Potenzialflächen für Windenergieanlagen in einem Flächenumfang von 555 ha, das sind ca. 5,8 % des Planungsraumes. Nach durchgeführter Detailanalyse und Einzelfallprüfung der Flächen wurden davon 216 ha als Konzentrationszonen zur Windenergienutzung vorgeschlagen. Zusätzlich wurden drei Flächen in einer Gesamtgröße von 149 ha als „nachrangig“ empfohlene Wind-Konzentrationszonen ermittelt, die zwar eine etwas geringere Eignung aufweisen, durchaus aber zur Ausweisung als Wind-Konzentrationszone in Betracht gezogen werden können.

Die vorrangig empfohlenen Potenzialflächen entsprechen in etwa der fünffachen Fläche der Bestandssituation und umfassen gegenüber der bisherigen Windenergienutzung im Stadtgebiet ein zusätzliches Potenzial von ca. 70-80 MW Windleistung. Zu Grunde gelegt werden dabei moderne 2-3

MW-Windkonverter. Bei einer durchschnittlichen abgeschätzten Effizienz der Windenergieanlagen könnten damit im langjährigen Mittel ca. 200.000 MWh/a Windstrom erzeugt werden. Dies würde ungefähr den Strombedarf von 60.000 Einfamilienhäusern decken.

Gegenüber dem Status Quo würde sich bei vollständiger Umsetzung der ermittelten Potenzialflächen eine Erhöhung des Flächenanteiles der Konzentrationszonen von ca. 0,4 auf 2,2 % der Stadtfläche ergeben. Im Rahmen eines fachlich begründeten Abwägungsverfahrens kann es im Detail noch zur Konkretisierung von einzelnen Flächenabgrenzungen kommen.

Die Belastbarkeit des Raumes wurde im vorliegenden Gutachten durch ein flächendeckendes integriertes Windenergiekonzept auf der Grundlage abgestimmter Raumnutzungskriterien einschließlich einer differenzierten Landschaftsbild- und Windpotenzialbewertung untersucht. Die verwendeten Tabu- und Gunstkriterien haben zu einer Konzentrationsplanung geführt, die sowohl den Anforderungen des Immissionsschutzes, des Natur- und Landschaftsschutzes wie auch den zeitgemäßen Zielsetzungen zur Nutzung erneuerbarer Energien gerecht wird.

4 Biomasse

Biogasanlagen haben sich in letzter Zeit sowohl als wirtschaftlich interessante Ergänzung eines landwirtschaftlichen Betriebes als auch als Quelle erneuerbarer Energie etabliert. Inzwischen bieten zahlreiche Entwickler-Firmen Landwirtschaftsbetrieben schlüsselfertige Biogasanlagen einschließlich Betriebsführung an. Folgewirkungen sind inzwischen stark angestiegene Pachtpreise, die zum Teil den Wettbewerb in der Landanpachtung zum Nachteil der Erzeugung von Nahrungsmitteln verzerrt haben.

Der ursprüngliche Gedanke der Biogasproduktion lag in der Nutzung biogener Reststoffe, wie z.B. Kompostabfälle, Speiseabfälle etc.

Für die Erzeugung von 2 kW elektrischer Leistung werden beispielsweise 1 ha Mais benötigt. Der damit einhergehende Flächenbedarf an landwirtschaftlichen Flächen ist immens. Der Anbau nachwachsender Rohstoffe zur Biogasnutzung in Deutschland ist von 400.000 ha im Jahr 2007 auf 530.000 ha im Jahr 2009 gestiegen²⁴.

Bei der Energiegewinnung durch Biomasse lässt sich unterscheiden:

- die Nutzung gezielt angebauter nachwachsender Rohstoffe,
- die Nutzung biogener Reststoffe und
- die Nutzung von Holz aus Wäldern einschließlich Waldrestholz.

4.1 Biogas und Recht

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fördert den weiteren Ausbau der Bioenergie. Für Anlagen besteht ein Bestandschutz, wenn sie vor dem 31. Juli 2014 in Betrieb gegangen sind. Der Bestandsschutz hat zur Folge, dass Betreiber dieser Anlagen die Vergütung des alten EEGs in Anspruch nehmen dürfen.

Biogasanlagen benötigen in den folgenden Fällen eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG):

- Das BHKW der Biogasanlage hat eine Feuerungswärmeleistung von 1 MW oder mehr.
- Die Biogasanlage gehört zu einer nach BImSchG genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage.
- In der Biogasanlage werden mehr als 1 t gefährliche oder mehr als 10 t nicht gefährliche Abfälle eingesetzt.

Ansonsten ist eine Baugenehmigung ausreichend.

Im Folgenden werden die wesentlichen Inhalte des EEG bezüglich Biogas dargelegt, mit der vorliegenden Revision beziehen sich die Aussagen auf das EEG von 2014, Änderungen gegenüber dem ursprünglich gültigen EEG 2012 werden berücksichtigt. Nach dem EEG gilt für die Biomasse:

- Stark vereinfachtes **Vergütungssystem** mit 4 leistungsbezogenen Anlagenkategorien (Grundvergütung zwischen 5,85 und 13,66 ct/kWh) .

²⁴ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.: Deutschland setzt weiter auf nachwachsende Rohstoffe

- Gesonderte Vergütung für **Bioabfallvergärungsanlagen** zur Mobilisierung von Abfall- und Reststoffen für Neu- und Bestandsanlagen mit mindestens 90 % Bioabfällen.
- Einführung einer Sonderkategorie für **kleine Hofanlagen** mit mindestens 80 % Gülleeinsatz (massebezogen) und 23,73 ct/kWh Vergütung; dies dient neben der Energieerzeugung insbesondere dem Klimaschutz (Methanemissionen der Gülle werden vermieden) und dem Umweltschutz (Grundwasser).
- Mit dem EEG 2014 entfallen sind die verpflichtende Wärmenutzung sowie die **Begrenzung des Einsatzes von Mais und Getreidekorn** auf 60 % aus dem EEG 2012. Es besteht also für neue Anlagen Wahlfreiheit beim Einsatz der Biomasse, außer bei den Bioabfallanlagen und den kleinen Hofanlagen (s.o.).
- Eine Flexibilitäts-Prämie aus dem EEG 2012 besteht weiterhin: Betreiber von Biogasanlagen (> 100 kW), die nach dem 1. August 2014 in Betrieb genommen worden sind, können für die Bereitstellung flexibler installierter Leistung einen Flexibilitätszuschlag in Höhe von 40 Euro pro Kilowatt installierter Leistung und Jahr erhalten, sofern ein Vergütungsanspruch besteht (§ 53 EEG). Die Möglichkeit der Inanspruchnahme der Flexibilitätsprämie entfällt allerdings, sobald der nach dem 31. Juli 2014 aggregierte Zubau der zusätzlich installierten Leistung erstmals den Wert von 1.350 Megawatt übersteigt.
- In Zukunft wird mit dem neuen EEG für alle Betreiber großer Erneuerbarer-Energien-Anlagen eine Direktvermarktung mit dem Marktprämienmodell eingeführt: Überschüssiger Strom von neuen Anlagen ab 100 Kilowatt Leistung muss entsprechend verkauft und an der Strombörse – in der Regel durch einen Direktvermarkter – gehandelt werden.
- Die einsatzstoffbezogenen „Sondervergütungen“ (Einsatzstoffvergütungsklassen I+II nach BiomasseV) aus dem EEG 2012 entfallen. Der Ausbau der Biomasse wird hierdurch auf den Einsatz von Reststoffen (z. B. Gülle und Abfallstoffe) konzentriert, da zukünftig keine erhöhte, einsatzstoffbezogene Vergütung (z. B. für Mais, Zuckerrüben und Getreide) mehr vorgesehen ist.
- Der weitere Zubau von Biomasse- und Biogasanlagen wird durch das EEG 2014 eingeschränkt: Die Vergütungssätze verringern sich jeweils quartalsweise um 0,5 Prozent (Basisdegression). Liegt der Zubau oberhalb der festgelegten Zielmarke von 100 MW (brutto) jährlich, erhöht sich diese Basisdegression auf 1,27 Prozent.

4.2 Bewertung

Die Biomasse liefert neben der Windenergie die wichtigsten Beiträge zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Die Förderungen durch das EEG haben allerdings in der Vergangenheit zu einer intransparenten Förderstruktur, Überförderung und ökologischen Fehlanreizen geführt. Die beschlossene Vergütungsstruktur des EEG 2011 stellt einen erheblichen Fortschritt in Richtung Transparenz und Vereinfachung dar und bereitet dem „Wildwuchs“ bei den Boni ein Ende. Zugleich wurden effektive Maßnahmen beschlossen, um dem zunehmenden Maisanbau sowie anderen Nutzungskonkurrenzen (z.B. bei Altholz) entgegenzuwirken und den Belangen des Naturschutzes Rechnung zu tragen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stand Juni 2011). Weitere Anpassungen zur Steuerung der Entwicklung der Biogas-Produktion wurden mit dem EEG 2015 vorgenommen (s.o.).

Vorteile

- Regenerative Energiequelle (nachwachsende, örtlich verfügbare Rohstoffe) sowie Einsparung fossiler Energieträger.
- Verwendung bisher ungenutzter Pflanzen und Pflanzenteile (Zwischenfrüchte, Pflanzenreste).
- Hohe Energieausbeute pro Anbaufläche im Vergleich mit anderen Bioenergien (Biodiesel, BtL).
- CO₂-Ausstoß ist fast neutral, allerdings muss man den Anbau- und Erntevorgang und die Düngung mit berücksichtigen.
- Dezentrale Stromerzeugung kann Transportstrecke zum Endverbraucher verringern.
- Durch kontinuierliche Stromerzeugung grundlastfähig, könnte alternativ aber auch Regelernergie bereitstellen, somit gute Ergänzung zu Strom aus Windkraft- und Solaranlagen.
- Verbesserte Düngerqualität des Gärrests im Vergleich zu Rohgülle:
 - verringerte Geruchsintensität und Ätzwirkung bei der Ausbringung,
 - bessere Pflanzenverfügbarkeit der Nährstoffe.
- Vergärung von Gülle verhindert die sonst bei der Lagerung entstehenden Methan- und Geruchsemissionen (Minimierung THG-Emissionen).
- Biogas kann zur Produktion von Strom, Wärme und als gereinigtes Methan als Treibstoff für umgerüstete Kraftfahrzeuge verwendet werden.
- Entgegen anderer erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne ist Biogas ein witterungsunabhängiger, direkt speicherbarer Energieträger (Spitzenlastabdeckung).
- Aufbereitetes Biogas kann als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist und als Erdgasersatz verwendet werden (Minimierung THG-Emissionen).
- Wertschöpfungserhöhung/Einkommensalternative für den landwirtschaftlichen Raum.
- Einsparung von Kunstdünger durch ackerbauliche Gärrestnutzung.
- Nutzung von Bioabfällen, Reststoffen und Nebenprodukten möglich.

Nachteile

- Negative Umwelteinflüsse durch intensive Landwirtschaft (Monokulturen, Boden- und Grundwasserbelastung, Artenrückgang)²⁵.
- Regionale Flächenkonkurrenzen zwischen Anbauflächen für Nahrungsmittel-, Futtermittel und Energiepflanzenerzeugung möglich²⁶.
- In der Biogasanlage entstehende Gase können bei unsachgemäßem Umgang zur Explosion, Erstickung oder Vergiftung führen. Proteinreiche Substrate können zu relativ hohen Anteilen des hochgiftigen Schwefelwasserstoff im Biogas führen. Entsprechende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.
- Methan hat pro Masse einen 25-fach höheren Treibhauseffekt als Kohlendioxid. Daher sind Emissionen an Biogasanlagen durch einen ordnungsgemäßen Betrieb zu vermeiden²⁷.

²⁵ Spiegel online vom 11. Dezember 2010: Bundesländer kritisieren teuren Biogasboom.

²⁶ Spiegel online vom 11. Dezember 2010, a. a. O.

- Für die Ausbringung des Gärrests müssen genügend Flächen zur Verfügung stehen. Jedoch sind die Flächen für den Substratanbau hierfür meist ausreichend.
- In den Wintermonaten darf keine Gülle und kein Gärrest ausgebracht werden. Während dieser Zeit muss der Gärrest – ebenso wie unvergorene Gülle aus der Tierhaltung – gelagert werden. Entsprechende Lagerkapazitäten sind nachzuweisen und werden daher in der Regel bereits beim Bau einer Biogasanlage eingerichtet.
- Es muss verhindert werden, dass Gülle von Tieren, die mit Antibiotika behandelt worden sind, in zu hoher Konzentration in den Faulbehälter gelangt.

Eine Steuerung auf kommunaler Ebene ergibt sich in erster Linie aus der Tatsache der Flächenkonkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion. Dabei ist im Untersuchungsraum vor allem aufgrund der insgesamt guten Bodeneigenschaften aufgrund der naturräumlichen Voraussetzungen vordringlich eine Flächennutzung als Nahrungsmittelproduktion anzustreben, welches somit gleichzeitig einem gezielten Anbau von Energiepflanzen entgegen steht und hier einen großflächigen Anbau einschränkt bzw. ausschließt.

4.3 Planung in Bergheim

Eine Biogasanlage südwestlich von Paffendorf ist im Rahmen des interkommunalen Kompetenzareales „terra nova“ mit einer Einspeiseleistung von 700 Nm³/h und Einspeisekapazität von 61 Mio. kWh errichtet worden. Diese Anlage nimmt landwirtschaftliche Nutzflächen zur Beschickung in Anspruch. Da sie planungsrechtlich im Stadtgebiet gesichert ist, sind weitere Ausweisungen von nichtprivilegierten Anlagen nicht notwendig. Die Biogasanlage soll nach Angaben des Betreibers in wesentlichen Anteilen mit Bioabfällen und nur nachrangig mit Energiepflanzen beschickt werden. Weiterhin ist eine Methanisierung mit Einspeisung in das Erdgasnetz geplant.

Die Biogasanlage ist derzeit im Probetrieb und stellt ein bedeutendes Potenzial für die dezentrale Grundlastversorgung aus regenerativer Energie dar.

4.4 Ergebnisse

Da der Wirkungsgrad der Biogasnutzung abhängig ist von der Art der verwendeten Biomasse sowie dem Nutzungsgrad der Wärme, ist ein einheitlicher Wert schwierig zu bestimmen. In der Gesamtwirkungsbilanz liegen Biogasanlagen zwischen ca. 30 und 50 % Wirkungsgrad und damit deutlich über dem Wirkungsgrad von geeigneten Windstandorten des Stadtgebietes. Nicht eingeschlossen in die Betrachtung ist jedoch der Energie-Aufwand zur Produktion der Biomasse. Auch ist zu berücksichtigen, dass Biogasanlagen abzüglich des Energieaufwandes zur Produktion der Biomasse zwar CO₂-neutral sind, Windenergieanlagen jedoch bereits nach ca. 5 - 8 Monaten Betriebszeit den aus fossilen Brennstoffen erzeugten Strom in der CO₂ Bilanz vollständig mit der energetischen Nutzung des Windes ersetzen können.

Da über den Bestand an Biogasanlagen im Stadtgebiet keine genauen Angaben vorliegen, besteht bei ausschließlicher Betrachtung der geplanten Biogasanlage des „terra nova Projektes“, für diese Anlage ein Verhältnis von ca. 10 – 15 % zu dem in dieser Studie abgeschätzten Windpotenzial von 70 – 80 MW Windleistung.

²⁷ Information der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), August 2007.

5 Photovoltaik - Freiflächenanlagen

Zwischen 1990 und 2009 stieg die installierte Leistung von 1 auf rund 9.800 Megawatt (MW). 2009 produzierten PV-Anlagen annähernd 6,2 Milliarden Kilowattstunden und deckten so erstmals mehr als 1 Prozent des deutschen Stromverbrauchs²⁸. 2010 wurden alleine 7.400 MW in Deutschland zugebaut und der Anteil am Bruttostromverbrauch kletterte mit rund 11,7 TWh bereits auf knapp 2 %. Das ist eine Vermeidung von rund 118 Mio. t CO₂-Äquivalenten im Jahr 2010.

Bereits auf bauleitplanerischer Ebene einer Kreisstadt kann die Solarstromerzeugung einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung fossiler Energieträger und zum Umweltschutz beitragen. Bergheim ist für eine solarenergetische Nutzung mittels PV-Anlagen gut geeignet, wenn auch der Flächenbedarf für PV-Anlagen gegenüber Windenergieanlagen, bei gleichem Energieertrag, ein Vielfaches beträgt. Für großflächige Anlagen im unbebauten Areal sind aufgrund der Wirkungen auf landwirtschaftliche Nutzung, Freiraumnutzungen und das Landschaftsbild bauleitplanerische Instrumentarien anzusetzen. Der bauleitplanerischen Bewertung sind grundlegende planungsrechtliche und energiewirtschaftliche Betrachtungen von PV-Anlagen voranzustellen. Für Gebäude-PV-Anlagen werden Handlungsempfehlungen ausgesprochen.

5.1 PV-Anlagentypen

Gebäude-PV-Anlagen sind nach Landesbauordnung NRW § 65 genehmigungsfrei, ausgenommen sind PV-Anlagen an oder auf Kulturdenkmälern sowie in der Umgebung von Kultur- und Naturdenkmälern.

Die häufigste Anlagenform ist die **Aufdachanlage**, bei der das vorhandene Gebäude die Unterkonstruktion für die PV-Anlage trägt. Zugleich kann die Dachneigung eine optimierte Ausrichtung der Anlage ermöglichen, die sonst durch zusätzliche konstruktive Mittel erreicht werden müsste. Auch betrachtet der Gesetzgeber die Dachflächen als bereits vorhandene „natürliche“ Empfangsflächen, ohne zusätzlichen Flächenbedarf.

Bei **gebäudeintegrierten Anlagen** ersetzt die Photovoltaikanlage Teile der Gebäudehülle, also der Fassadenverkleidung und/oder der Dacheindeckung. Der Vorteil besteht darin, dass ohnehin benötigte Dach- bzw. Fassadenelemente durch die Photovoltaikanlage ersetzt werden. Zudem werden auch ästhetische Argumente für diese Bauweise genannt, weil die oft auch farblich an hergebrachte Dacheindeckungen angepassten Elemente optisch weniger stark auffallen als herkömmliche, auf die Dachhaut montierte Anlagen. Gebäudeintegrierte Anlagen sind jedoch meist weniger gut hinterlüftet, was einen verringerten Wirkungsgrad nach sich zieht. Fassadenelemente sind auch nur selten ertragsoptimal zur Sonne ausgerichtet, dafür lassen sich Flächen nutzen, die sonst nicht zur Energieerzeugung bereitstehen. Die Solarmodule müssen den gleichen Anforderung genügen, denen auch andere Teile der Gebäudehülle entsprechen (Dichtigkeit, Bruchsicherheit, Tragfähigkeit usw.). Der Markt bietet eigens zugelassene Module, die über notwendige Zertifikate und Zulassungen verfügen, andernfalls ist ein Einzelnachweis für die geplante Anlage notwendig.

Für **Freilandanlagen** ist eine Privilegierung nach Baugesetzbuch (BauGB) nicht gegeben. Eine Privilegierung nach § 35 Abs. 1 Nr. 3 BauGB wäre möglich, doch PV-Anlagen fehlt es regelmäßig an der für die Nr. 3 erforderlichen Standortgebundenheit. So können PV-Anlagen im bauplanungsrechtlichen Außenbereich zwar zweckmäßig sein, ihrem Wesen nach sind sie jedoch nicht an den Außenbereich gebunden. So dürfte die Zulassung einer Freiland-PV-Anlage nach § 35 Abs. 2 BauGB als sonstiges Vorhaben regelmäßig ausscheiden, da zulassungsvoraussetzend hier bereits eine Nichtbeeinträchtigung öffentlicher Belange ist. Dies dürfte jedoch bei großflächigen PV-Anlagen alleine wegen ihrer Landschaftsbildbeeinträchtigung nicht gegeben sein. Entsprechend kann die planungsrechtliche

²⁸ BMU 2010.

Zulässigkeit nur über die Bauleitplanung gewährleistet werden. Dabei kann der Flächennutzungsplan (FNP) als vorbereitender Bauleitplan genutzt werden, welche Standortfaktoren für die Ausweisung von Flächen für PV-Freilandanlagen maßgeblich sind.

Im Freien werden Solarmodule entweder in langen Reihen hintereinander mit Hilfe einer geeigneten Unterkonstruktion platziert oder auf Nachführanlagen (Solartracker) befestigt, welche im verschattungsfreien Abstand zueinander stehen. Aus ökonomischen Gründen werden meist Zentralwechselrichter für die Umwandlung des Gleichstromes aus den PV-Modulen in Wechselstrom verwendet. Der erzeugte Wechselstrom wird meist direkt ins Mittelspannungsnetz eingespeist, da die Leistung im Niederspannungsnetz nicht mehr aufgenommen werden kann.

Als besonders geeignet werden Flächen angesehen, deren anderweitige Nutzung schwierig ist (Deponieflächen, verlassene Militärgelände, ...), da es die landwirtschaftliche Nutzfläche nicht schmälert. Der Flächennutzungsgrad kann in kWp pro Quadratmeter angegeben werden und liegt bei einem mittleren Standort bei ca. 30 Wp pro Quadratmeter. Dies entspricht ca. einem Ertrag von 30 kWh pro Jahr pro Quadratmeter. Zum Vergleich: Bei der Windenergienutzung in der Kreisstadt Bergheim besteht an den empfohlenen geeigneten Standorten ca. das zehnfache Potenzial, also ca. 300 W/m² Rotorfläche.

Das nötige Investitionskapital wird häufig durch Bürgergesellschaften aufgebracht.

Wesentliche Inhalte des EEG bezüglich PV-Anlagen, Förderbedingungen nach EEG, Neuregelungen im EEG 2014

Grundsätzlich beträgt für Photovoltaikanlagen die Vergütungsdauer 20 Jahre und bleibt vom Jahr der Inbetriebnahme bis zum Ende der Unterstützungsdauer unverändert. Je nach Leistungsklasse (Anlagen auf Gebäuden, im Freien ...) werden die Vergütungssätze gestaffelt angewandt.

Gebäude-PV-Anlagen

Die Vergütung für Solaranlagen in, an oder auf einem Gebäude oder einer Lärmschutzwand beträgt gemäß § 51 EEG 2014:

1. bis einschließlich einer installierten Leistung von 10 Kilowatt 13,15 Cent/kWh,
2. bis einschließlich einer installierten Leistung von 40 Kilowatt 12,80 Cent/kWh,
3. bis einschließlich einer installierten Leistung von 1 Megawatt 11,49 Cent/kWh,
4. bis einschließlich einer installierten Leistung von 10 Megawatt 9,23 Cent/kWh.

Freiflächen PV-Anlagen

Neuanlagen über 100 kWp Nennleistung (vor dem 01.01.2016 über 500 kWp) erhalten keine feste Einspeisevergütung mehr. Für entsprechende PV-Freiflächenanlagen, die dem EEG 2014 unterfallen, kann nur im Rahmen der geförderten Direktvermarktung gemäß §§ 19 Abs. 1 Nr. 1, 34 EEG 2014 ein Anspruch auf finanzielle Förderung gegeben sein.

Hintergrund dieser Einführung eines „Marktprämienmodelles“ mit verpflichtender Direktvermarktung ist, dass die finanzielle Förderung für Strom aus allen erneuerbaren Energien bis spätestens 2017 durch Ausschreibungen zu ermitteln ist (§ 2 Abs. 5 EEG). Die Höhe der Vergütung des eingespeisten Stroms soll ab diesem Zeitpunkt nicht länger gesetzlich festgelegt, sondern mit einer Erlösobergrenze in einem wettbewerblichen Verfahren am Markt ermittelt werden.

Für die PV-Freiflächenanlagen wird dieses Modell bereits 2015 eingeführt. Die gesetzlichen Grundlagen für die Ausschreibungen zur Ermittlung der finanziellen Förderung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen sind § 55 Erneuerbare-Energien-Gesetz 2014 (EEG 2014) und die aufgrund von

§ 88 EEG 2014 erlassene Freiflächenanlagenausschreibungsverordnung (FFAV). Die Verordnung legt zunächst bis zum Ende des Jahres 2017 die Summe der installierten Leistung fest, für die zu einem bestimmten Gebotstermin die finanzielle Förderung ausgeschrieben wird. Bieter können sich in jeder Ausschreibungsrunde mit Ihren konkreten Projekten und einer bestimmten installierten Leistung bewerben.

Der Höchstwert im Sinne von § 8 Freiflächenanlagenausschreibungsverordnung beträgt für den ersten Gebotstermin 11,29 Cent pro Kilowattstunde. Der Höchstwert ist der Wert, der maximal geboten werden darf. Überschreitet der im Gebot angegebene Gebotswert den Höchstwert, wird das Gebot von dem Zuschlagsverfahren ausgeschlossen.

Vorteile der Photovoltaik

- Da die Sonne eine für den Menschen unerschöpfliche Energiequelle darstellt und die Solarenergie somit frei zur Verfügung steht und nichts kostet, ist dies einer der größten Vorteile im Bezug zur Photovoltaik (PV).
- Auch bei steigenden Energiepreisen wird mittels Photovoltaik- Anlage Strom zu gleichbleibenden Kosten produziert.
- Die Abhängigkeit von Öl und Gas wird reduziert, das verringert das Potenzial für Krisensituationen und internationale Konflikte, die bei herkömmlichen Energieträgern auftreten.
- PV- Anlagen sind größtenteils wartungsfrei.
- Auch bei geringer Sonneneinstrahlung wandelt die PV- Anlage Licht in Strom um. Hierbei spielen die Wechselrichter, welche zum Teil sehr gute Wirkungsgrade haben, eine große Rolle.
- Auf die Solarmodule (PV- Module) wird meist eine Gewährleistung von bis zu 25 Jahren gegeben.
- Die Nutzung der PV- Anlage trägt mit der Erzeugung sauberer Energie zur CO₂ - Minderung bei.
- Die PV- Anlage erzeugt keinen Lärm oder sonstige Emissionen.

Nachteile der Photovoltaik

- Die Solarmodule bringen nach 20 bis 25 Jahren nur noch etwa 80 Prozent Leistung.
- Die Investitionskosten in eine PV- Anlage sind sehr hoch.
- Für viele kommt eine PV- Anlage nicht in Betracht, weil diese das Dach eines Hauses in deren Augen verunstaltet.
- Im Winter scheint die Sonne weniger, wenn mehr Energie benötigt wird – im Sommer verhält es sich umgekehrt.
- Im Vergleich zur Windenergienutzung wird ein Vielfaches der Fläche für den gleichen Energieertrag benötigt.

5.2 Mögliche Flächen für flächenhafte Photovoltaikanlagen

Die grundsätzlich förderfähige Flächenkulisse für Freiflächenanlagen hat sich mit dem EEG 2014 zwar verändert. Für das Stadtgebiet Bergheim sind aber nur die Sachverhalte relevant, die bereits in den

letzten Jahren förderfähig waren. PV-Freiflächenanlagen sind demnach grundsätzlich förderungsfähig, wenn diese auf

- bereits versiegelten Flächen,
- Konversionsflächen aus wirtschaftlicher, verkehrlicher, wohnungsbaulicher oder militärischer Nutzung, und
- Flächen längs von Autobahnen und Schienenwegen in einem 110 m Randstreifen

liegen.

So könnten auf Grundlage des neuen EEG beispielsweise im 110 m Abstand nördlich der A61, im Bereich der Suchraumfläche 4, Standorte vorgesehen werden. Diese Fläche ist im Vergleich zu autobahn-nahen Flächen bei Zieverich auf Grund der besser geeigneten Höhenlage bevorzugt zu bewerten.

- Grundsätzlich sollten Standorte entlang von Verkehrstrassen geplant werden.
- Tendenziell sind eher leicht südlich exponierte Flächen zu bevorzugen.
- Bei der Standortauswahl sollten Lagen in der Erft-Tal Aue wegen relativer Nebelhäufigkeiten gemieden werden.

5.3 Allgemeine Handlungsempfehlungen

Folgende allgemeine Empfehlung sind unter Berücksichtigung der kommunalen Rahmenbedingungen in der Kreisstadt Bergheim über die Flächennutzungsplanung hinaus denkbar:

Neben der Einrichtung einer Dachflächenbörse für PV-Anlagen sowie eines Dachflächenkatasters für öffentliche Gebäude kann eine Festsetzung zur Nutzung von PV-Anlagen auf Dachflächen in Satzungen geprüft werden. Daneben können Infoveranstaltungen zur Nutzung von PV-Anlagen für interessierte Bürgerinnen und Bürger durchgeführt werden.

6 Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war es, für die Kreisstadt Bergheim Potenzialflächen für regenerative Energien gutachterlich zu ermitteln. Der Schwerpunkt der Studie wurde im Planungsprozess auf die Ermittlung von potenziellen Konzentrationszonen für Windenergieanlagen gelegt, da einerseits in der Windenergienutzung nach Stand der Technik das höchste energetische Potenzial der Erneuerbaren Energien liegt und andererseits hohe Anforderungen an eine sozial- und umweltverträgliche Planung bestehen.

Grundlage hierfür bildet ein integriertes Windenergiekonzept, welches nach Vorlage des Forschungsprojektes „Handlungsempfehlungen zur effizienten umweltverträglichen, Planung von Windenergieanlagen für den Norddeutschen Raum ...“ (DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG 2004) in Anpassung an die Verhältnisse in Nordrhein-Westfalen und der Stadt Bergheim angewendet wurde.

Das flächendeckende Windenergiekonzept beinhaltet dabei insbesondere eine Erfassung und Bewertung von harten und weichen Tabuzonen einschließlich notwendiger Abstandswerte, eine Landschaftsbildanalyse sowie die Integration einer Windpotenzialstudie in der Detail-Genauigkeit von 100 x 100 m Flächenauflösung.

Im Ergebnis dieses Gutachtens wurden potenzielle Konzentrationszonen für Windenergieanlagen ermittelt. Insgesamt konnten für den Planungsraum vorrangig 4 Potenzialflächen mit einer Gesamtfläche von 216 ha empfohlen werden. Diese Flächen weisen ein ausreichendes Windpotenzial für eine wirtschaftliche Nutzung auf und lassen ein minimiertes Konfliktpotenzial mit dem Landschaftsbild, der Landschaftsgebundenen Erholung und anderen relevanten Raumnutzungen erwarten. Zusätzlich wurden drei Flächen in einer Gesamtgröße von 149 ha als „nachrangig“ empfohlene Wind-Konzentrationszonen ermittelt, die zwar eine etwas geringere Eignung aufweisen, durchaus aber zur Ausweisung als Wind-Konzentrationszone in Betracht gezogen werden können.

Die vorrangig empfohlenen Potenzialflächen entsprechen gegenüber der bisherigen Windenergienutzung im Stadtgebiet ein zusätzliches Potenzial von ca. 70-80 MW Windleistung. Bei einer durchschnittlichen abgeschätzten Effizienz der Windenergieanlagen könnten damit im langjährigen Mittel ca. 200.000 MWh/a Windstrom erzeugt werden. Dies würde ungefähr den Strombedarf von 60.000 Einfamilienhäusern decken.

Gegenüber dem Status Quo würde sich bei vollständiger Umsetzung der ermittelten vorrangigen Potenzialflächen eine Erhöhung des Flächenanteiles der Konzentrationszonen von ca. 0,4 auf ca. 2,2 % der Stadtfläche ergeben. Im Rahmen eines fachlich begründeten Abwägungsverfahrens kann es im Detail noch zur Konkretisierung von einzelnen Flächenabgrenzungen kommen.

Darüber hinaus werden allgemeine Empfehlungen für die Nutzung von Biogas und Photovoltaikanlagen, die zusammen mit der Windenergie in einem Energiemix die zukünftige Energieversorgung der Kreisstadt Bergheim bestimmen sollten, gegeben.

Als Vision ist eine Vollversorgung mit erneuerbaren Energien technisch möglich, auf lange Sicht ökonomisch vorteilhaft sowie ökologisch und klimatechnisch notwendig.

Entscheidend ist der politische Wille sowie ein gesellschaftlicher Bewusstseinswandel²⁹.

²⁹ Vergleiche: Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik. Kassel. Prof. Dr. Jürgen Schmidt. Konzept für eine 100 % regenerative Energieversorgung in 2050.

7 Literaturverzeichnis

- ADRIAN, G. (1987): UM- UND ÜBERSTRÖMUNG VON BERGEN. – PROMET. 17, HEFT 3/4: 50-54.
- BARTH, S. & H. BAUMEISTER ET AL. (1997): Windkraft: Leitfaden für die kommunale Planung unter besonderer Berücksichtigung von Naturschutzbelangen. Hrsg.: Institut für Umweltrecht, Berlin. Rhombos-Verlag. 52 S.
- BEZIRKSREGIERUNG KÖLN (2010): Regionalplan für den Regierungsbezirk Köln. Teilabschnitt Region Köln. Stand: November 2009. 158 S. Köln
- BÖHNER, J. (2004): Regionalisierung bodenrelevanter Klimaparameter für das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung (NLFb) und die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR). – In: Arbeits-Hefte Boden 4, S. 17-66.
- BREUER, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (8), 2001, S. 237-245.
- BUNDESVERBAND FÜR WINDENERGIE (2005): Standard zur Erstellung von Windgutachten. herausgegeben vom Windgutachterbeirat im BWE – Bundesverband Windenergie e.V. Version 2.0, vom 3. Februar 2005.
- DEUTSCHES WINDENERGIE-INSTITUT [Hrsg.] (1994): DEWI-Magazin. Informationen aus Forschung und Praxis der Windenergie, 5. Jahrgang 1995.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (1996): Standortgutachten für Windenergieparks in Südthüringen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Umwelt und Landesplanung. Göttingen, Erfurt.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (1996): Standortgutachten für Windenergieparks in Mittel-Thüringen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft und Infrastruktur. Göttingen, Erfurt.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (1996): Standortgutachten für Windenergieparks in Ost-Thüringen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft und Infrastruktur. Göttingen, Erfurt.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2004): Handlungsempfehlungen zur effizienten, umweltverträglichen Planung von Windenergieanlagen für den norddeutschen Raum (dargestellt am Beispiel der Landkreise Wittmund, Friesland und Ammerland) – gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). 2004.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2006 a): Untersuchung zur Windenergienutzung in Nordthüringen unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes und der Windressourcen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regionalen Planungsgemeinschaft Nordthüringen. Göttingen, Sondershausen.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2006 b): Untersuchung zur Windenergienutzung in Mittelthüringen unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes und der Windressourcen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regionalen Planungsgemeinschaft Mittelthüringen. Göttingen, Weimar.

- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2006 c): Untersuchung zur Windenergienutzung in Südwestthüringen unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes und der Windressourcen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regionalen Planungsgemeinschaft Ostthüringen. Göttingen, Suhl.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2006 d): Untersuchung zur Windenergienutzung in Ostthüringen unter besonderer Berücksichtigung des Landschaftsbildes und der Windressourcen. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Regionalen Planungsgemeinschaft Ostthüringen. Göttingen, Gera.
- DÖPEL, U. (2006 e): Optimierung von WEA mit Doppel-Umrichtersystem. Erneuerbare Energien, Heft 11/2006.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2009): Windpotenzialgutachten für den Landkreis Soltau-Fallingb. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des LK Soltau- Fallingb. Göttingen, Soltau-Fallingb.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2013): Potenzialstudie für Windenergiekonzentrationszonen in der Stadt Elsdorf. - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stadt Elsdorf. – 1. Entwurf. Göttingen, Elsdorf.
- DÖPEL LANDSCHAFTSPLANUNG (2015): Ermittlung von Präferenzräumen für die Windenergienutzung in Thüringen. – Allgemeiner Teil und Regionale Teile für Nord-, Mittel-, Ost- und Südwestthüringen. Göttingen, Erfurt.
- DÖPEL, U., J. BÖHNER & C. WALTHER (1995): EDV-gestützte Berechnung von Windressourcen als Grundlage für ein integriertes Raumordnungskonzept in Niedersachsen. Arbeitskreis Klima, 14. Treffen, 9. bis 11 Juni 1995. Erfurt.
- EMD (2001): WindPRO-2 Handbuch 1. Auflage, Juni 2001.
- FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinie Teil 6 (TR 6) der Fördergesellschaft für Windenergie (FGW) e.V. (Revision 6). Kiel (D): FGW, 2006.
- FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinie für Windenergieanlagen, Teil 5, Bestimmung und Anwendung des Referenzertrages, Revision 3, 2005.
- FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): Technische Richtlinien für Windenergieanlagen Teil 6: 60%-referenzertrag-Nachweis auf Grundlage der Bestimmung von Windpotenzial und Energieerträgen. Rev. 2 Stand 02.09.2004. Kiel (D): FGW, 2004.
- GESETZ FÜR DEN AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014), vom 21. Juli 2014. (BGBl. I S. 1066).
- INGENIEURWERKSTATT ENERGIETECHNIK (IWET) (1990-2007): Betreiber-Datenbasis. Monatsinfo. Betriebsvergleich umweltbewusster Energienutzer.
- INGENIEURWERKSTATT ENERGIETECHNIK (IWET) (2003): Betreiber-Datenbasis-Windindex. Index Version 2003.
- INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIEVERSORGUNGSTECHNIK [Hrsg.] (1995): Gutachten zur Windkraftnutzung in Bayern. Abschlußbericht zur Phase 93/94 - unveröffentlichtes Gutachten

- INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIEVERSORGUNGSTECHNIK [Hrsg.] (2009): „Windmonitor“, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- JENSEN, N.O. (1984): A Note on Wind Generator Interaction. RisØ-M-2411, RisØ National Laboratory, Roskilde. 16 p.
- KLEINSCHMIDT, V., N. SCHAUERTE-LÜKE & R. BERGMANN (1994): Rahmenkonzept für Windenergieanlagen und -parks im Binnenland. Ein Beispiel aus Nordrhein-Westfalen. – In: Natur und Landschaft 69 (1), 1994.
- KREISSTADT BERGHEIM (2012): 126. Änderung des Flächennutzungsplanes „Flächen für die Nutzung erneuerbarer Energien“, Teil b „Umweltbericht. Stand 12.09.2012. 42 S. Bergheim.
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUV)(2013): Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW. Teil 1 – Windenergie. LANUV-Fachbericht 40. 128 S., Recklinghausen.
- MALBERG, H. (1994): Meteorologie und Klimatologie. – 2. überarbeitete Auflage, 332 S.; Berlin (Springer).
- MIELKE, B. (1996): Räumliche Steuerung bei der Planung von Windenergie-Anlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung 18 (4), 1996, S. 101-107.
- MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN et al. (2011): Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass vom 11.07.2011.
- MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN et al. (2015): Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergieerlass vom 04.11.2015.
- MNUL (SCHLESWIG-HOLSTEIN) AMTSBLATT FÜR SCHLESWIG-HOLSTEIN (1991): Gemeinsamer Runderlaß v. 11.09.1991. IV 8, IX 3, IX 8: 560 ff.
- MORTENSEN, N.G. ET AL (1993, 2000): Wind Atlas Analysis and Application Program (WASP). Riso National Laboratory, Roskilde, Denmark.
- NIEDERSÄCHSISCHER LANDKREISTAG E.V., NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (NLT/ML) (Hg.) (2013): Arbeitshilfe Regionalplanung und Windenergie. Arbeitshilfe zur Steuerung der Windenergienutzung mit Ausschlusswirkung in Regionalen Raumordnungsprogrammen (Kategorisierung harte und weiche Tabuzonen) (Stand 15. November 2013). 29 S., Hannover.
- NIEDERSBERG, J. (1997): Der Beitrag der Windenergie zur Stromversorgung. In: Europäische Hochschulschriften: Reihe 2, Rechtswissenschaft; Bd. 2022. Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main. 156 S.

- NOHL, W. (1993): Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. – Studie im Auftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, geänderte Fassung vom August 1993, 65 S., Kirchheim bei München.
- RÖBER, T. & A. WILDEMAN (1998): Untersuchung einer Rastermethode zur Landschaftsbildbewertung im Hinblick auf Windenergieanlagen in Ostfriesland. 183 S. Diplomarbeit der Fachhochschule Osnabrück, Osnabrück.
- SCHMIDT, I. (1997): Wirkung von Raumordnungszielen auf die Zulässigkeit privilegierter Außenbereichsvorhaben: Zugleich eine rechtliche Untersuchung über die landesplanerische Behandlung von Windenergieanlagen. Beiträge zum Siedlungs- und Wohnungswesen und zur Raumplanung, Bd. 175, 179 S., Münster.
- TRAUP, S. AND B. KRUSE (1996). Wind und Windenergiepotentiale in Deutschland. Winddaten für Windenergienutzer. In German. Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main. 445 pp.
- TROEN, I. UND E.L. PETERSEN (1989): European Wind Atlas. ISBN 87-550-1482-8. RisØ National Laboratory, Roskilde. 656 p.
- WINKELBRANDT, A. ET AL. (2000): Empfehlung des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windenergieanlagen. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz – Projektgruppe „Windenergienutzung“, 64 S., Bonn – Bad Godesberg.
- WIRTSCHAFTSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG [HRSG.] (2000): Windfibel. Windenergienutzung – Technik, Planung und Genehmigung. W.E. Weinmann Druck + Media GmbH, 1. Aufl. 117 S., Filderstadt.

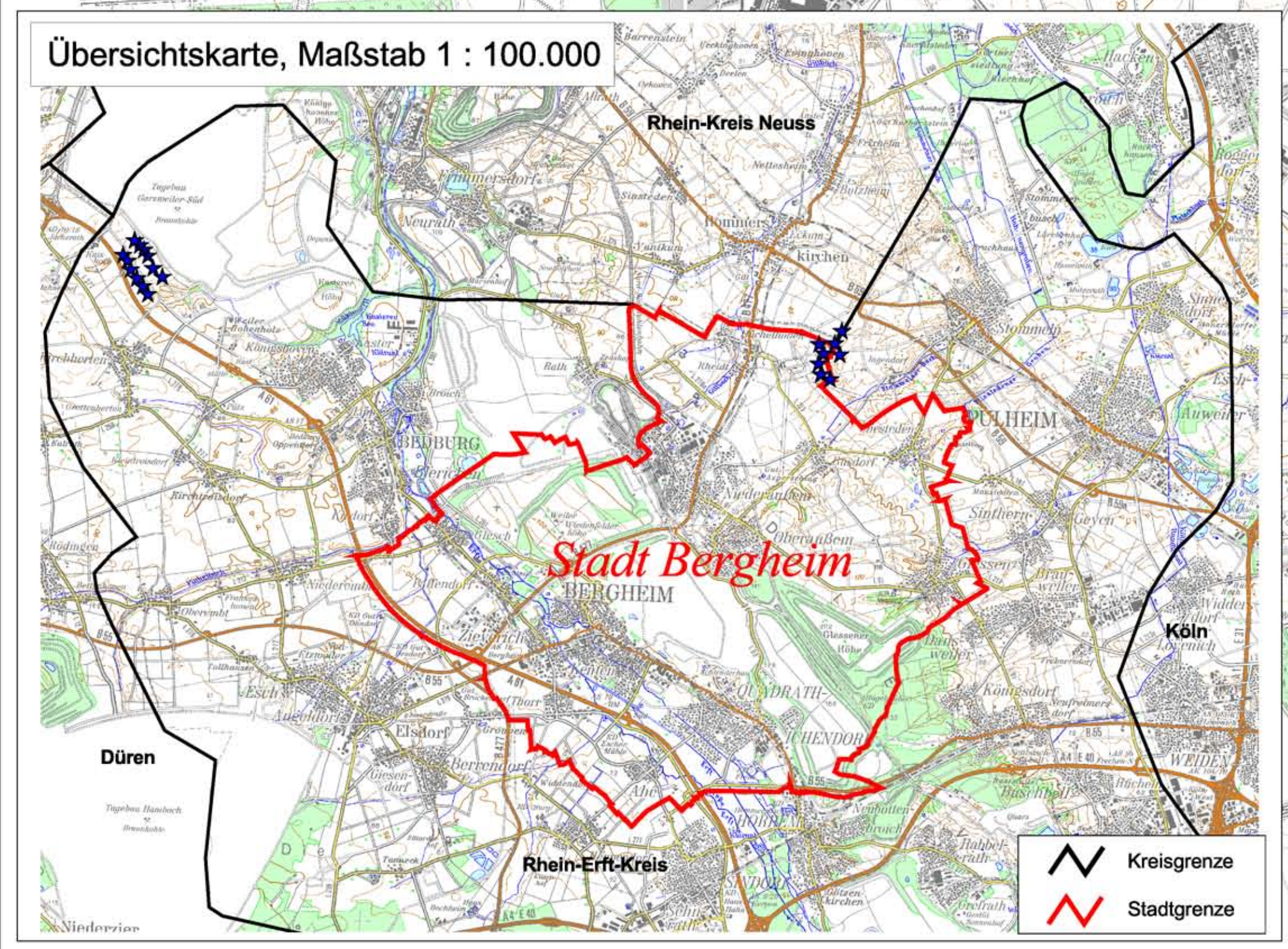
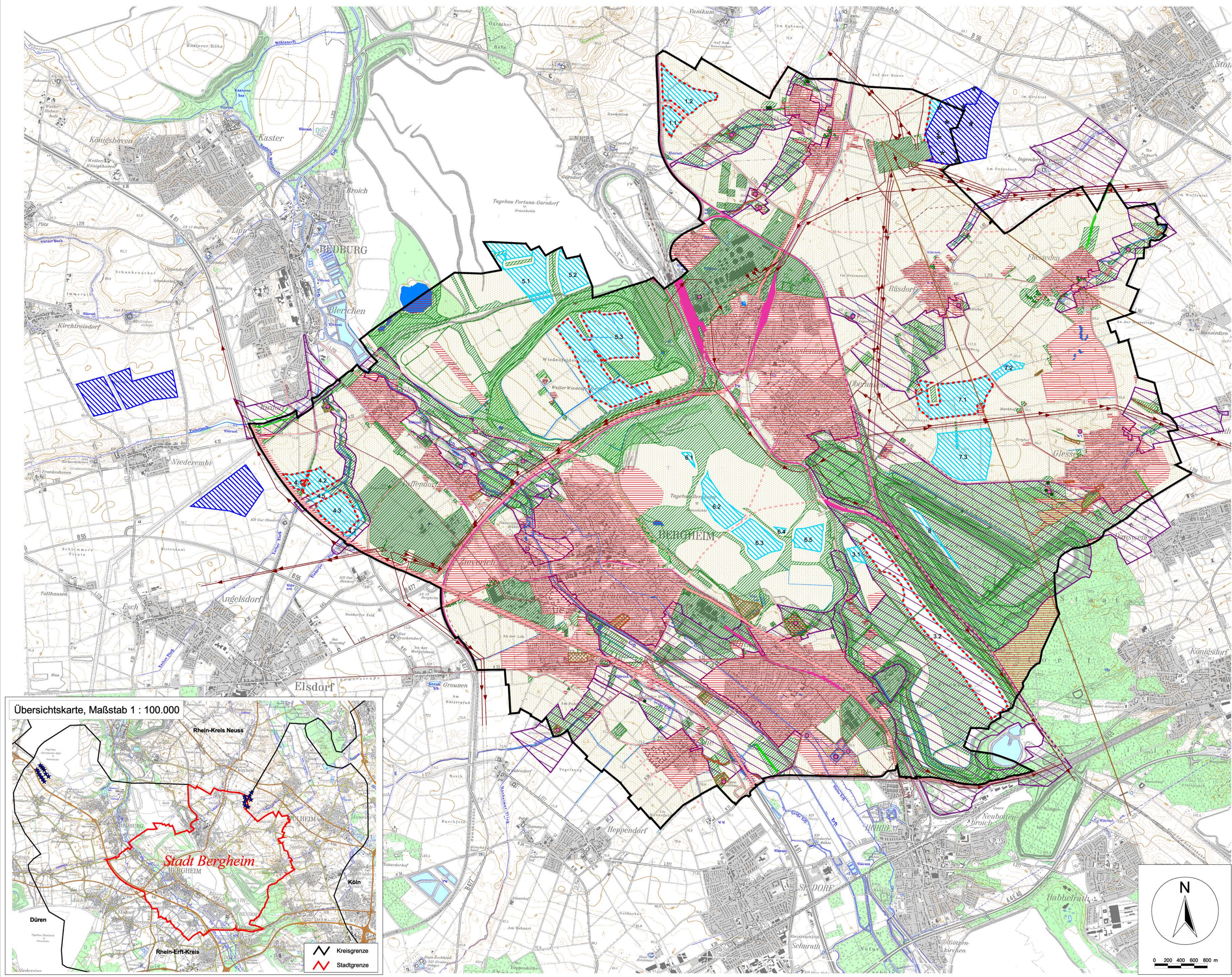
Aufgestellt:

Göttingen, 29.01.2016

döpel Landschaftsplanung

Dipl.-Geogr. Uwe Döpel
Landschaftsplaner

Potenzialflächen für Windenergieanlagen in Bergheim



Harte Tabukriterien

- Naturschutzgebiete, Bereiche für den Schutz der Natur (BSN)
- Siedlungsgebiete (Wohnbauflächen, ASB)
- Einrichtung für Sport, Freizeit/Erholung im Außenbereich
- Flug- und Landeplätze
- Einrichtung für Sport, Freizeit/Erholung
- Anbauverbotszone der Bundesfernstraßen (BAB 40 m, Bundesstraßen 20 m)
- Verkehrsflächen und -trassen: Straßen und Straßen, geplant
- Verkehrsflächen und -trassen: Bahn

Leitungstrassen:

- Stromleitung, Bestand und Stromleitung, geplant
- Gasleitung, Bestand und Gasleitung geplant
- Richtfunkstrecke
- Standgewässer, Fließgewässer

Weiche Tabukriterien
(im Außenbereich, soweit nicht durch harte Tabukriterien überdeckt)

- Industrie- und Gewerbegebiete, GIB
- Wald
- FFH-Gebiete
- Gebiete mit hoher Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung (nach Fachgutachten)

Abstandsempfehlungen

Puffer der harten und weichen Tabukriterien:

- Wohn- und Mischgebiete (1.000 m)
- Einrichtungen für Sport, Freizeit/Erholung im Außenbereich (300 m)
- Gewerbe- und Industriegebiete (500 m)
- Wohn- und Gewerbegebiete im Außenbereich (500 m)
- ASB (600 m)
- Wald (50 m)
- Naturschutzgebiete (200 m)
- Bahn (50 m)
- Gewässer (100 m)
- Hochspannungsleitungen (100 m)
- Segelfluggelände bei Glesch (1.500 m)

Flächen, auf denen regelmäßig die Errichtung von Windkraftanlagen nicht möglich ist, für die aber aufgrund ihrer geringen Größe keine Ausgrenzung erforderlich ist

- Geschützte Landschaftsbestandteile nach § 19, § 23 LG NRW
- Naturdenkmale nach § 22 LG NRW
- Bau- und Bodendenkmäler außerhalb der Kernsiedlungen

Potenzialflächen für Windenergieanlagen

- bestehende Konzentrationszone für Windenergieanlagen; Windenergieanlage, Bestand
- Potenzialflächen: Flächen ohne erkennbares Konfliktpotenzial nach den berücksichtigten Tabukriterien sowie ihrer Abstandspuffer
- Potenzialflächen: Flächen in Landschaftsschutzgebieten (LSG), aber ohne erkennbares weiteres Konfliktpotenzial nach den berücksichtigten Tabukriterien sowie ihrer Abstandspuffer
- Potenzialflächen 1. Priorität

Sonstige Informationen

- Landschaftsschutzgebiete
- Grenze des Planungsraumes

Rauminformationen, die der Einzelfallprüfung unterliegen (EP) und nicht dargestellt sind

Abstände zu FFH-Gebieten, Überschwemmungsgebiete, Bereiche für den Schutz der Landschaft und landschaftsorientierten Erholung (BSLE), Abstände zu Straßen, Abstände zu Gasleitungen und Richtfunktrassen, Abstände zu Kulturdenkmälern, Flächenpool für Ausgleichsflächen, Naturparke, Alter Bergbau, Erdfall- und Senkungsgebiete

Rauminformationen, die im Planungsraum nicht repräsentiert sind

Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (RAMSAR), Nationalparke, EU-Vogelschutzgebiete, Naturschutzgroßprojekte, Landschaftsteile von Gesamtstaat, repräsentativer Bedeutung, Reproduktionsgebiete, Zugrassen und Rastgebiete für Avifauna und Fledermäuse, Wasserschutzgebiete Schutzzone I und II, Heilquellenschutzgebiete, Militärische Schutzgebiete und Sonderbauflächen Bund, Tieffluggelände

Quellen:

TK 25; ALKIS-Daten; diverse andere Quellen
Weitere Informationen zum Karteninhalt im Erläuterungsbericht.

Auftraggeber:

Kreisstadt Bergheim

Projekt:

Gutachten zur Ausweisung von Flächen für regenerative Energien
- Revision vom 13.01.2014, angepasst am 29.01.2016 -

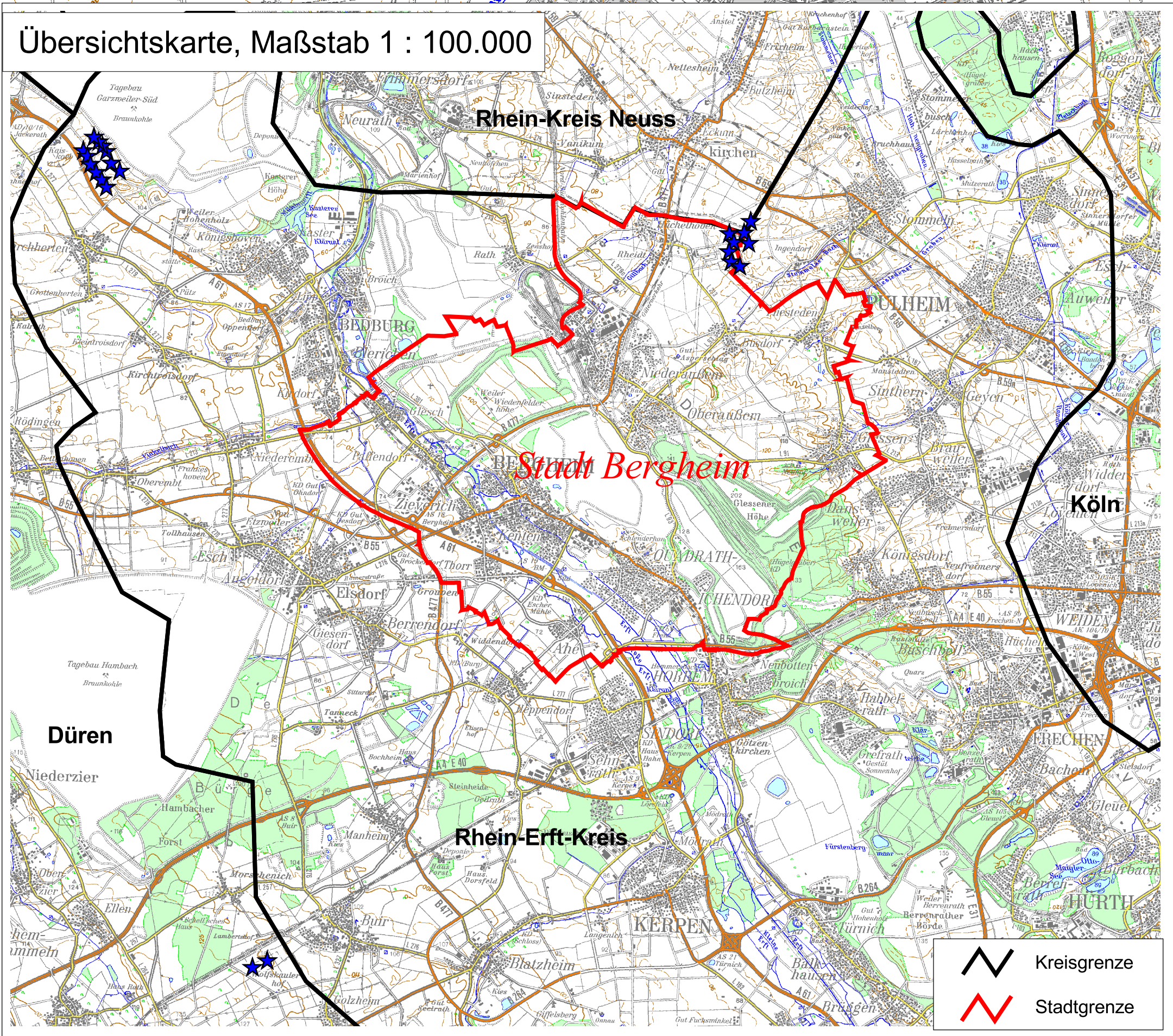
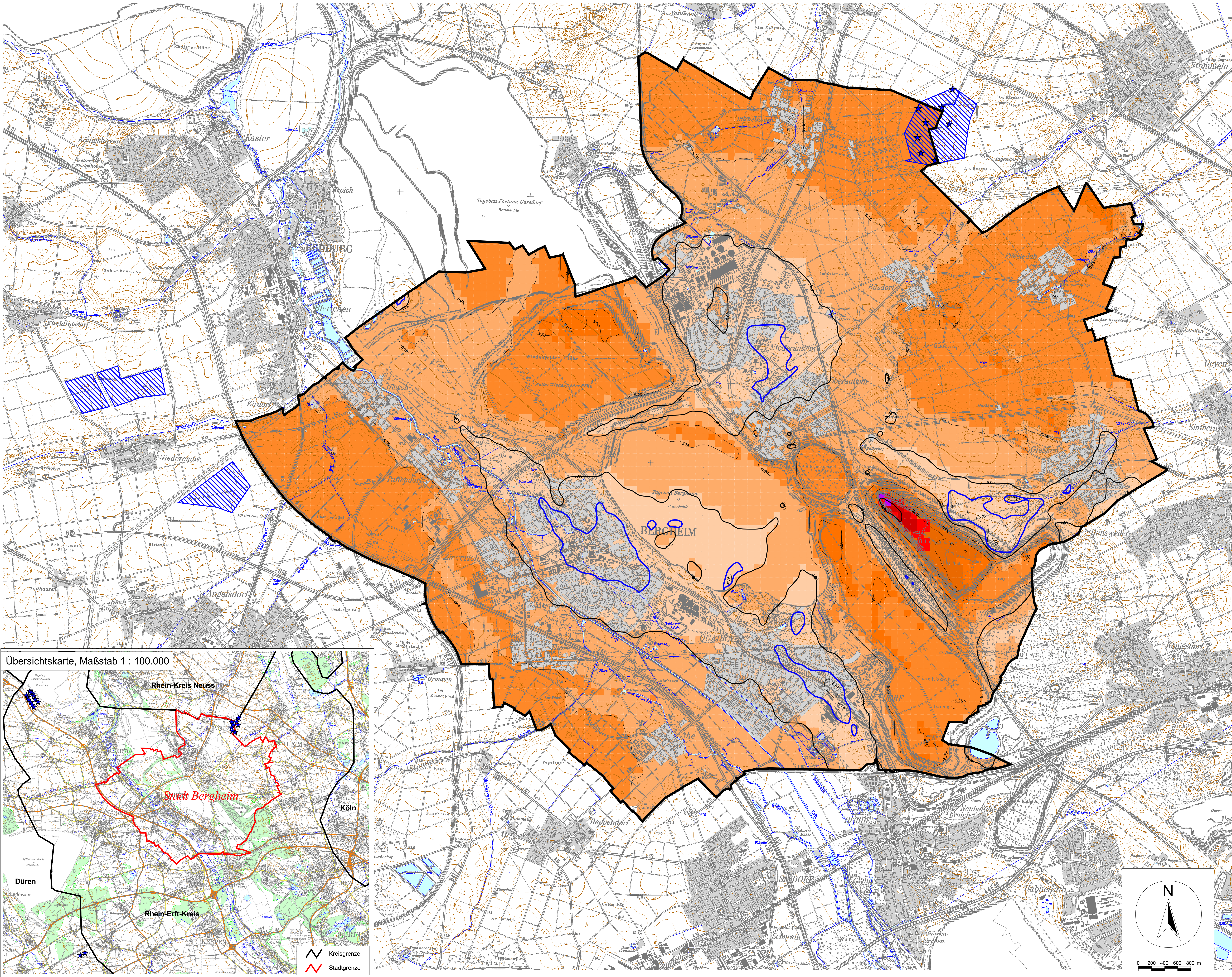
Karte:

Potenzialflächen für Windenergieanlagen

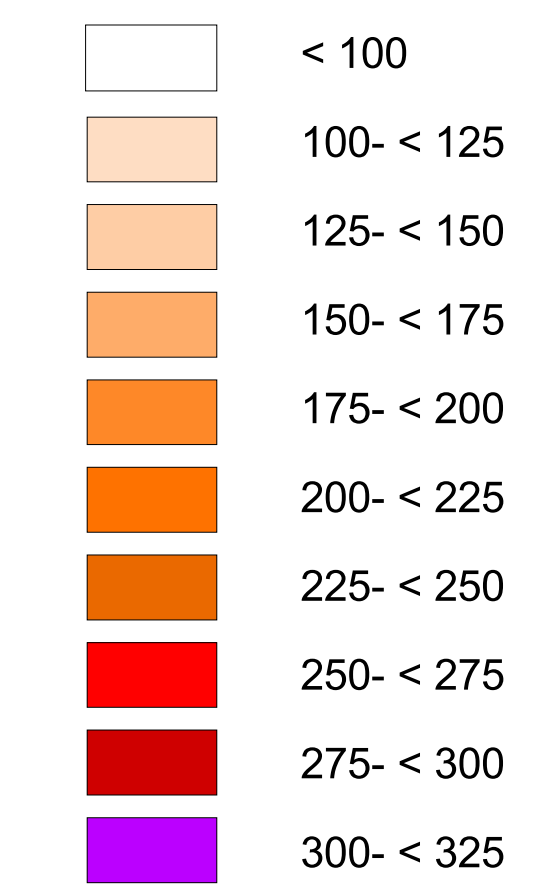
uwe doppel - diplom-geograph - maschinellenweg 5-10 - 37073 göttingen - tel.: 0551 - 47485 - fax: 0551-487367

Karte-Nr.: 1	Code: KL189BER	Datum: 29.01.2016
Maßstab: 1 : 20.000	Entw.: U. Döpel B. Stein	gez.: B. Stein

Windpotenzial in der Stadt Bergheim



Energieleistung des Windes in 50 m ü.Gr. (W/m²)



Schwellenwert zur Erreichung des 60 % - Kriteriums gem. EEG



Mittlere Windgeschwindigkeit in 50 m ü.Gr.



Gunsträume für Windenergieanlagen



Sonstige Informationen



Quellen:

TK 25; ALKIS-Daten; diverse andere Quellen

Weitere Informationen zum Karteninhalt im Erläuterungsbericht.

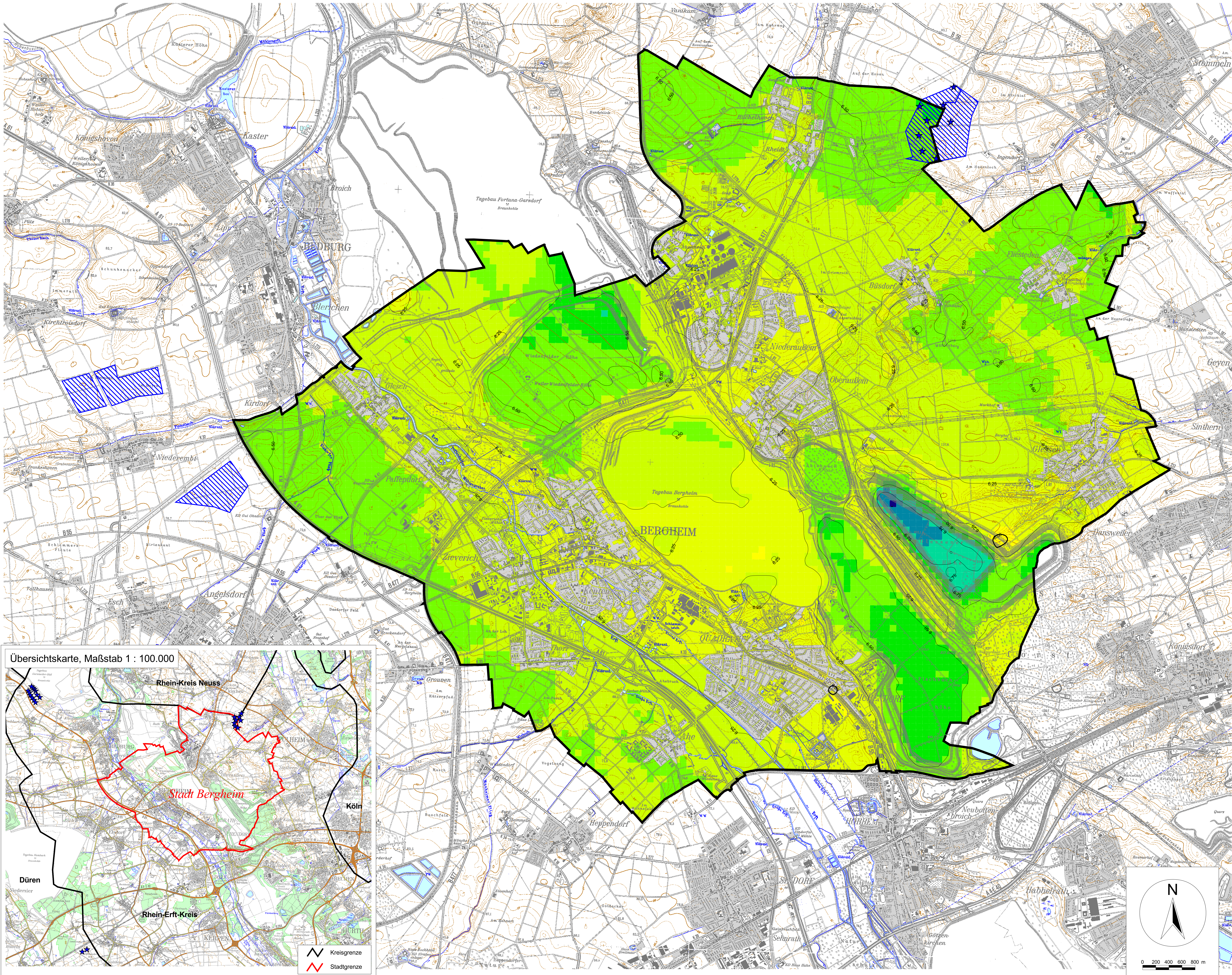
Auftraggeber:
Kreisstadt Bergheim

Projekt:
Gutachten zur Ausweisung von Flächen für regenerative Energien

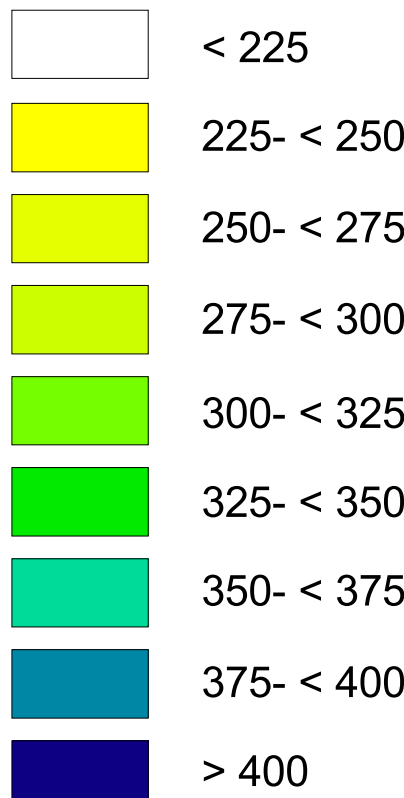
Karte:
Windpotenzial in 50 m über Grund

Karte-Nr.: 2.1	Code: KL189BER	Datum: 18.05.2011
Maßstab: 1 : 20.000	Entw.: U. Döpel B. Stein	gez.: B. Stein

Windpotenzial in der Stadt Bergheim



Energieleistung des Windes in 100 m ü.Gr. (W/m²)



Schwellenwert zur Erreichung des 60 % - Kriteriums gem. EEG



170 W/m²

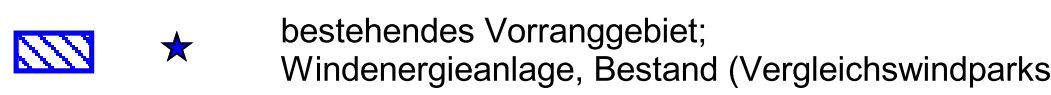
wird im Planungsgebiet nicht unterschritten, Erläuterung siehe Textteil

Mittlere Windgeschwindigkeit in 100 m ü.Gr.



Isolinien der Windgeschwindigkeit
Äquidistanz 0,25 m/sec

Gunsträume für Windenergieanlagen



bestehendes Vorranggebiet;
Windenergieanlage, Bestand (Vergleichswindparks)

Sonstige Informationen



Grenze des Planungsraumes

Quellen:

TK 25; ALKIS-Daten; diverse andere Quellen

Weitere Informationen zum Karteninhalt im Erläuterungsbericht.

Auftraggeber:

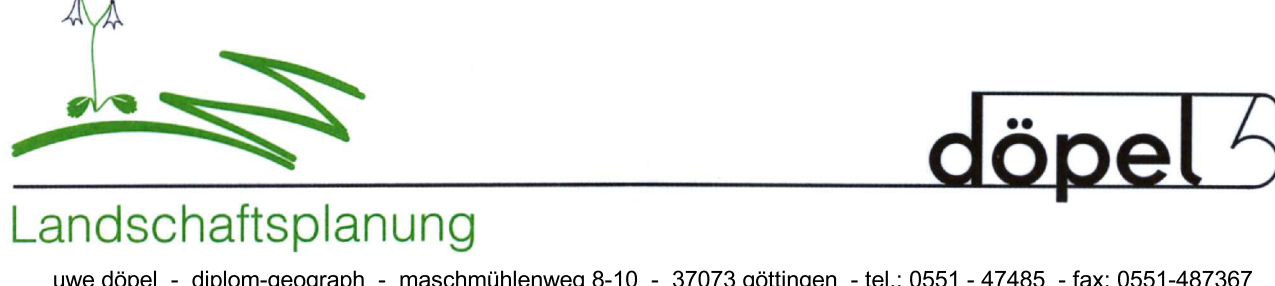
Kreisstadt Bergheim

Projekt:

Gutachten zur Ausweisung von Flächen für regenerative Energien

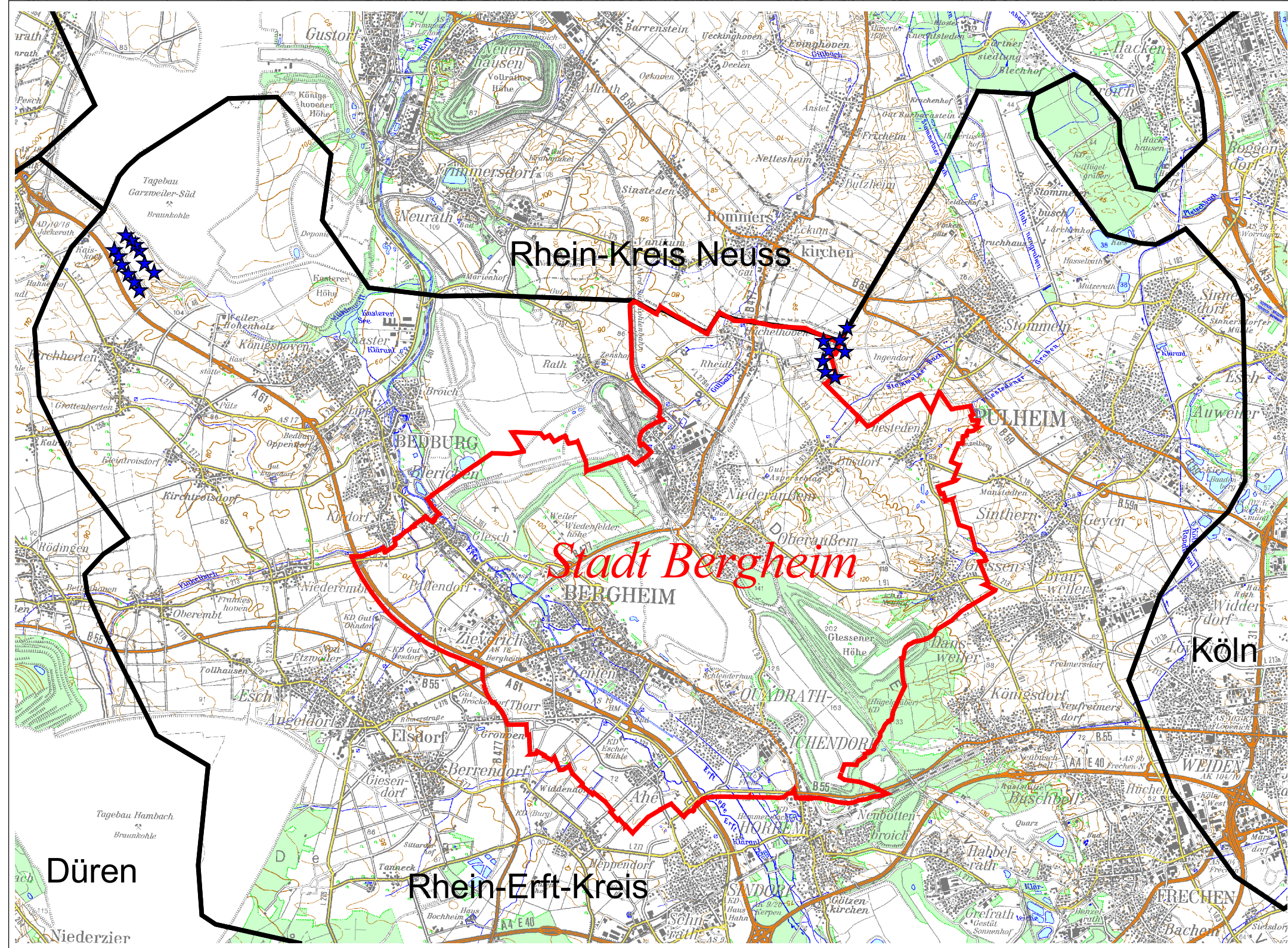
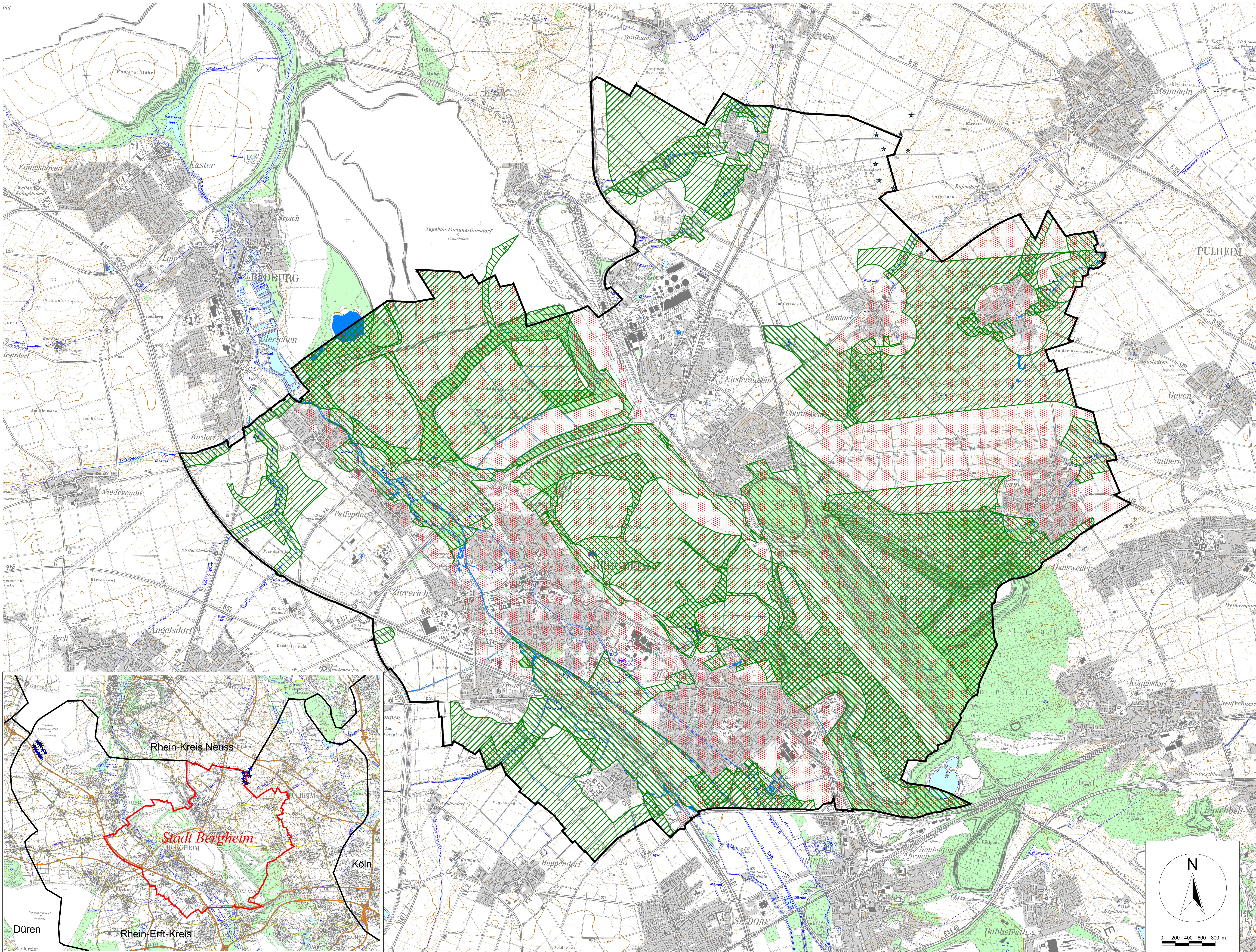
Karte:

Windpotenzial in 100 m über Grund - Entwurf



Karte-Nr.: 2.2	Code: KL1189BER	Datum: 18.05.2011
Maßstab: 1 : 20.000	Entw.: U. Döpel B. Stein	gez.: B. Stein

Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung in Bergheim



Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der Landschaftsgebundenen Erholung

- Bereiche mit einem höherwertigen Landschaftsbild bzw. Gebiete mit einer Eignung für die naturnahe Erholung
- Störungsarme Bereiche (Mindestgröße 50 ha)
- Naturpark Rheinland

Bewertung des Landschaftsbildes und der Eignung der Landschaft für eine landschaftsgebundene Erholung

Stufe 0	sehr geringe Wertigkeit
Stufe 1	geringe Wertigkeit
Stufe 2	mittlere Wertigkeit
Stufe 3	hohe Wertigkeit

Sonstige Informationen

- Windenergieanlage, Bestand
- Grenze des Planungsraumes

Quellen:
TK 25; ALKIS-Daten; diverse andere Quellen

Weitere Informationen zum Karteninhalt im Erläuterungsbericht.

Auftraggeber:
Kreisstadt Bergheim

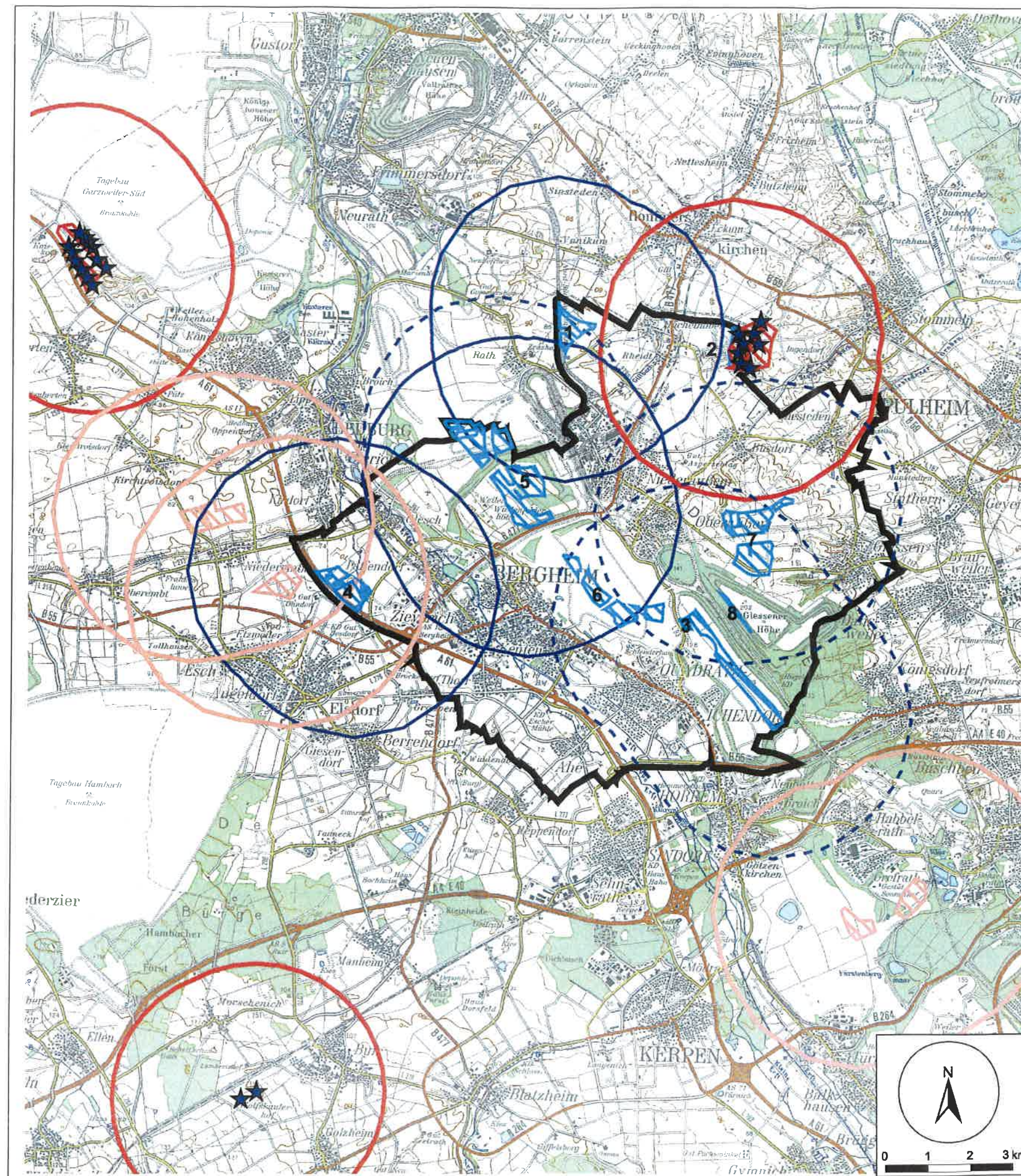
Projekt:
Gutachten zur Ausweisung von Flächen für regenerative Energien

Karte:
Empfindlichkeit des Landschaftsbildes und der landschaftsgebundenen Erholung gegenüber Windenergieanlagen - Vorentwurf

Landchaftsplanung
uwe döpel - diplom-geograph - maschinellenweg 8-10 - 57073 göttingen - tel.: 0551 - 47485 - fax: 0551-487367

döpel

Karte-Nr.: 3	Code: KL189BER	Datum: 23.05.2011
Maßstab: 1 : 20.000	Entw.: U. Döpel B. Stein	gez.: B. Stein



-  Windkonzentrationszone Bestand mit bestehenden WEA
-  3 km Abstand zur Windkonzentrationszone Bestand mit bestehenden WEA
-  Windkonzentrationszone Bestand, aber ohne konkrete Planung
-  3 km Abstand zur Windkonzentrationszone Bestand ohne konkrete Planung
-  Potenzialfläche, geplant
-  3 km-Abstand zur Potenzialfläche, empfohlen
-  3 km-Abstand zur Potenzialfläche, Zusatzfläche
-  Stadtgebiet Bergheim

Es wurden im Stadtgebiete Bergheim nur Abstände zu den Potenzialflächen dargestellt, die in der Abwägung als "empfohlene" und "nachrangig empfohlene" Wind-Konzentrationsgebiete berücksichtigt wurden (siehe Abschnitt 3.8.2 im Text).

Auftraggeber:

Kreisstadt Bergheim

Projekt:

Gutachten zur Ausweisung von Flächen für regenerative Energien

Karte:

Mindestabstände der Potenzialflächen und bestehenden Konzentrationszonen zur Windenergienutzung



Landschaftsplanung

döpel

Karte-Nr.:

4

Code:

KLI189BER

Datum:

13.09.2011

Maßstab:

1 : 100.000

Entw.:

B. Stein

gez.:

B. Stein