

Hinweise

zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen



Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie

in Zusammenarbeit mit

	<p>KRIEDEMANN Ing.-Büro für UMWELTPLANUNG</p> <p>Röntgenstr. 8, 19055 Schwerin Tel.: 0385 59377-0, Fax: -10 e-mail: kriedemann-umwelt@gmx.de</p>
---	---

Bearbeitungsstand: 22.05.06

Zitiervorschlag:

Landesamt für Umwelt Naturschutz und Geologie (2006): Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen

Fachliche Begleitung durch den Arbeitskreis „Eingriffsregelung – Windkraftanlagen“:

Herr Nentwig	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern
Herr Fuchs	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern
Herr Terhalle	Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern
Herr Baier	Landesamt für Umwelt, Naturschutz u. Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Herr v. Görne	Landesamt für Umwelt, Naturschutz u. Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Herr Presch	Landesamt für Umwelt, Naturschutz u. Geologie Mecklenburg-Vorpommern
Herr Raskop	Kreisverwaltung Nordvorpommern, Untere Naturschutzbehörde
Herr Kriedemann	Kriedemann Ing.- Büro für Umweltplanung
Herr Friedrich	Kriedemann Ing.- Büro für Umweltplanung

INHALTSVERZEICHNIS

1	<i>Aufgaben- und Zielstellung</i> -----	5
2	<i>Standortplanung und Beachtung des Vermeidungs- und Minderungsgebotes</i> -----	6
2.1	Eignungsgebiete für Windenergieanlagen - Eingriffsbündelung -----	6
2.2	Raumordnerische Steuerung der Errichtung von Antennenträgern -----	7
2.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen auf der Ebene der kommunalen Bauleit- und Genehmigungsplanung -----	7
2.3.1	Antennenträger und andere vertikale Bauwerke-----	7
2.3.2	Windkraftanlagen-----	7
3	<i>Bestandsaufnahme, -bewertung und -darstellung</i> -----	8
3.1	Wert- und Funktionselement Landschaftsbild -----	9
3.2	Wert- und Funktionselemente Boden, Wasser, Klima und Luft -----	9
3.3	Wert- und Funktionselemente Flora und Fauna -----	10
3.3.1	Flora-----	10
3.3.2	Fauna-----	10
4	<i>Ermittlung des Kompensationserfordernisses für unvermeidbare Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und des Naturhaushaltes</i> -----	11
4.1	Ermittlung des Kompensationserfordernisses für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes -----	11
4.1.1	Abgrenzung der visuellen Wirkzone ①-----	12
4.1.2	Abgrenzung und Bewertung homogener Landschaftsbildräume innerhalb der visuellen Wirkzone ②-----	14
4.1.3	Ermittlung der sichtbeeinträchtigten Fläche (F) ③-----	15
4.1.4	Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades (B) ④-----	17
4.1.4.1	Berücksichtigung der Lage der Landschaftsbildräume innerhalb der Wirkzone-----	17
4.1.4.2	Berechnung des Beeinträchtigungsgrades-----	18
4.1.4.3	Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen-----	19
4.1.4.4	Berücksichtigung der Bündelung mit Vorbelastungen bei der Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades-----	19
4.1.5	Ermittlung des Kompensationsbedarfs (K) ⑤-----	20
4.1.6	Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfes für die Errichtung einer Mehrzahl von Windkraftanlagen innerhalb von regionalen Eignungsgebieten-----	20
4.2	Ermittlung des Kompensationserfordernisses für die Beeinträchtigung der Schutzgüter Fauna/ Flora und Boden -----	22
4.3	Ermittlung des Kompensationserfordernisses beim Ersatz kleinerer durch größere Bauwerke -----	22
5	<i>Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle der Kompensationsmaßnahmen</i> -----	23
5.1	Art der Kompensationsmaßnahmen -----	23
5.2	Umfang und Anrechnung der geplanten Kompensationsmaßnahmen -----	24
6	<i>Ausgleichszahlung</i> -----	27

7	<i>Quellenverzeichnis</i>	29
8	<i>Anlagen</i>	35
8.1	Mustergliederung Antennenträger, Masten, Schornsteine (außer WKA)	35
8.2	Mustergliederung Windkraftanlagen	35

1 Aufgaben- und Zielstellung

Mit dem Bau von Windkraftanlagen (WKA) wird ein substanzieller Ausbau regenerativer, d. h. umweltfreundlicher Energieträger vorangetrieben. Ein hinreichend dichtes Netz an Antennenträgern (AT) ist Voraussetzung für den heutigen Kommunikationsstandard. Gleichzeitig führt die Errichtung unmaßstäblicher Vertikalstrukturen zu unvermeidbaren Eingriffen in Natur und Landschaft. Gemäß § 14 Abs. 1 sowie Abs. 2 Ziffern 11, 12 und 13 LNatG M-V¹ stellt der Bau von WKA und AT sowie der dazu gehörigen Infrastruktur einen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Eingriffe im Sinne des LNatG M-V sind u. a. Veränderung der Nutzung von Grundflächen, welche die ökologische Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes (anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen) oder das Landschaftsbild (negative ästhetische Wirkung auf das Landschaftsbild) erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können. Der Verursacher des Eingriffs ist gem. § 15 Abs. 1 LNatG M-V verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zu unterlassen (Vermeidungsgrundsatz) sowie nach § 15 Abs. 4 LNatG M-V unvermeidbare Eingriffe durch Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen zu kompensieren.

Die vorliegenden Hinweise standardisieren Umfang und Inhalt der für die Beurteilung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Errichtung hoher mastartiger Bauwerke (einschließlich WKA) erforderlichen Unterlagen (Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung), so dass die von WKA, AT und vergleichbaren Bauwerken ausgehenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nach einer nachvollziehbaren und landesweit einheitlich anzuwendenden Methode bewertet werden können. Die Bewertung der weiteren mit der Errichtung der Anlagen verbundenen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes erfolgt entsprechend der Maßgaben der „Hinweise zur Eingriffsregelung“². Dabei ist zu beachten, dass die hierfür erforderliche Kompensation in der Regel durch die Kompensationsleistungen für das Landschaftsbild im Rahmen der multifunktionalen Kompensation abgeglichen ist. Der Anwendungsbereich der Hinweise erstreckt sich auf mastartige Bauwerke, wie WKA und AT, mit Höhen ab 10 m. Die dargestellte Methodik ermöglicht durch Verwendung der flächendeckend für das Land M – V zur Verfügung stehenden Landschaftsbildbewertung eine landesweit einheitliche Berücksichtigung dieses für die Bemessung des Kompensationsumfanges wesentlichen Faktors. Sie entlastet Vorhabensträger und prüfende Behörde von der Notwendigkeit einer eigenständigen, verfahrenstechnisch aufwendigen Landschaftsbildbewertung des Beeinträchtigungsbereiches.

¹ Landesnaturschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Oktober 2002 (GVOBl. M-V 2003 S. 1), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14. Juli 2006 (GVOBl. M-V S. 560).

² LUNG (1999): Hinweise zur Eingriffsregelung korrigierte Internetfassung. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Heft 3

2 Standortplanung und Beachtung des Vermeidungs- und Minderungsgebotes

Die entscheidende Grundlage zur Vermeidung nicht erforderlicher Eingriffe bzw. Eingriffssintensitäten wird mit der raumordnerischen Steuerung der Anlagenstandorte sowohl für Windkraftanlagen, wie auch für Antennenträger geleistet. Weitere Möglichkeiten der Eingriffsvermeidung und -minderung bietet die örtliche Ebene im Rahmen der Bauleit- und Genehmigungsplanung. Eine konsequente Ausschöpfung aller Vermeidungs- und Minderungsmöglichkeiten bietet die gegenüber Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege abgestimmte Standortplanung. Ziel dieser Maßnahmen muss es sein, die Beeinträchtigungen der betroffenen Schutzgüter auf das bei Sicherung einer angemessenen Zweckerfüllung unvermeidbare Mindestmaß zu begrenzen.

2.1 Eignungsgebiete für Windenergieanlagen - Eingriffsbündelung

In Mecklenburg-Vorpommern sind zur Vermeidung von Nutzungskonflikten mit den Belangen des Naturschutzes, des Fremdenverkehrs und der Naherholung sowie zur Verhinderung einer technischen Überformung der Landschaft in den vier Regionalen Raumordnungsprogrammen (RROP) ab Mitte der 90er Jahre landesweit 110 Eignungsgebiete für Windenergieanlagen (EG WEA) mit einer Fläche von annähernd 10.500 ha für die Windenergienutzung ausgewiesen worden.

Die Ausweisung erfolgte auf der Grundlage des *„Gutachtens zur Ausweisung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung in den Regionalen Raumordnungsprogrammen von Mecklenburg-Vorpommern Teil 1: Fachgutachten Windenergienutzung und Naturschutz – Darstellung des Konfliktpotentials aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege und Teil 2: Fachgutachten Windpotential und Flächenanalyse – Ermittlung der nutzbaren Flächen und Abschätzung des technischen Ertragspotentials sind Eignungsgebiete für Windenergieanlagen“* im Ergebnis einer mit Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführten regionalplanerischen Gesamtabwägung. Aus regionalplanerischer Sicht weisen diese Eignungsgebiete eine relative Konfliktarmut gegenüber den Schutzgütern des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf. Als Ziel der Raumordnung ist im Rahmen von Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren zu beachten, dass außerhalb der Eignungsgebiete raumbedeutsame WKA (i. d. R. > 35 m Gesamthöhe) unzulässig sind (Anpassungspflicht). Auf der Ebene der Bauleitplan- und Genehmigungsverfahren bedarf es zusätzlich einer Konkretisierung der Grenzen der Eignungsgebiete durch Berücksichtigung der örtlichen Belange.

Mit der Ausweisung der Eignungsgebiete für Windenergieanlagen in den RROP wird eine Bündelung von landschaftsbildrelevanten Eingriffsobjekten erzielt, so dass weite und insbesondere hochwertige Landschaftsbildräume von technischer Überformung verschont bleiben können. Die Ausrichtung der Entwicklung auf die Eignungsgebiete sichert die Erhaltung eines technisch nicht überformten Landschaftsbildes in den landschaftlich hochwertigeren Gebieten des Landes, die insbesondere für die Wahrung der Erholungsbelange (z.B. Tourismus) von Bedeutung sind. Gleichzeitig gewährleistet das Freihalten von großen zusammenhängenden Räumen von Windenergieanlagen auch wandernden und störungsempfindlichen Arten mit

großen Raumannsprüchen den notwendigen Lebensraum. Die ausgewiesenen Eignungsgebiete sollen unter Beachtung der standortspezifischen Empfindlichkeit der Landschaft so in Anspruch genommen werden, dass die örtliche Belastung von Natur und Landschaft so gering wie möglich ausfällt und auf den ausgewiesenen Flächen durch die Ansiedlung möglichst vieler leistungsstarker Anlagen ein hoher Anteil erneuerbarer Energie erzeugt wird.

2.2 Raumordnerische Steuerung der Errichtung von Antennenträgern

Die Standorte der Antennenträger müssen sich funktionsbedingt in ein Gitternetz vergleichbarer Anlagen einfügen, um dem gesetzlichen Versorgungsauftrag nachkommen zu können. Im Ergebnis mehrerer in den Planungsregionen durchgeführten landesplanerischen Abstimmungen wurde im Konsens mit den Mobilunkbetreibern eine Festlegung räumlich mit den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege abgestimmter, gemeinsam von allen Betreibern zu nutzender Maststandorte vorgenommen.

2.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen auf der Ebene der kommunalen Bauleit- und Genehmigungsplanung

2.3.1 Antennenträger und andere vertikale Bauwerke

Eine Eingriffsvermeidung und –minderung ist hier insbesondere durch die Nutzung bestehender hoher Gebäude zu erzielen. Darüber hinaus ist eine Eingriffsminderung auch durch eine landschaftsangepasste Mikrostandortsuche, die insbesondere die Anbindung an andere vergleichbar hohe Vertikalstrukturen sucht, um eine optimierte Anlagenbauweise zu erreichen.

2.3.2 Windkraftanlagen

Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen können insbesondere die Optimierung technischer Parameter der Anlagen (Höhe, Befehung, Anlagentyp, Farbgebung, ggf. Beleuchtung zur Abwehr von Tierverlusten, Ort der Aufstellung der Anlagen im Windpark) darstellen.

Falls eine Nachtbefehung erforderlich ist, besteht entsprechend der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ (BMVBW, 2004) mit Zustimmung der zuständigen Luftfahrtbehörde die Möglichkeit der Verwendung von Feuer W, rot (100 candeline - cd) oder Blattspitzenhindernisfeuer (10 cd). Diese modernen, dem Stand der Technik entsprechenden Befehungsarten tragen weit weniger zur Lichtverschmutzung und Beunruhigung des Nachthimmels bei, als die heute meist verwendete Befehung der Gondel mit Leuchtmitteln von 2000 cd Leuchstärke (Gefahrenfeuer).

Innerhalb des visuellen Wirkzonenradius der WKA (Gliederungspunkt 4.1.1) ist eine Darstellung der besonders schutzwürdigen Landschaftsbildelemente und der bestehenden erheblichen Vorbelastungen zur planerischen Vorbereitung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen vorzunehmen. Minderungsmaßnahmen bezogen auf Beeinträchtigungen des Land-

schaftserlebens können z.B. situationsgerecht in die Sichtachsen zu Siedlungen bzw. hochwertigen Landschaftsbildbereichen eingebrachte, sichtverschattende Gehölzgruppen sein.

Bei der Anordnung der Anlagen im Eignungsgebiet sind insbesondere die dem individuellen Schutzbedürfnis der streng geschützten Arten abzuleitenden Abstände zu berücksichtigen. Befinden sich innerhalb eines Eignungsgebietes gesetzlich geschützte Biotop, Naturdenkmale oder geschützte Landschaftsteile, so ist in der Regel ein Mindestabstand von 100 m einzuhalten (siehe „WKA - Hinweise M-V“)³.

3 Bestandsaufnahme, -bewertung und -darstellung

Entsprechend des fortschreitenden Planungsstandes bedürfen die Planungsunterlagen einer Darstellung der zu beachtenden naturschutzfachlichen Anforderungen. Die Bestandsaufnahme und -bewertung erfolgte im Rahmen der Ausweisung der Eignungsgebiete im Wesentlichen auf der raumordnerischen Ebene. Im Rahmen von Bauleit- und Genehmigungsplanung sind die für das raumordnerische Eignungsgebietsverfahren erhobenen Daten zum Zwecke der Binnengestaltung der Eignungsgebietsnutzung zu konkretisieren und aktualisieren. Bei der Aktualisierung sind neue Erkenntnisse zum Verhalten von störungsempfindlichen, geschützten Tierarten gegenüber Windkraftanlagen bzw. Antennenträgern zu berücksichtigen. Hier kommt dem Vorhabensträger der Umstand zugute, dass sich die Datenlage zur Verbreitung störungsempfindlicher, streng geschützter Arten im letzten Jahrzehnt deutlich verbessert hat. Zu beachten ist auch, dass vor ca. 10 Jahren noch keine Informationen zur Gefährdung von Fledermäusen durch WKA vorlagen, so dass dieser Aspekt bei der Ausweisung der Eignungsgebiete noch keine Rolle spielen konnte. Die im Rahmen von Praxisuntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse über mögliche Beeinträchtigungen machen demgegenüber eine Thematisierung zum Zwecke der Minderung der Beeinträchtigungen erforderlich. Entscheidungserheblich im Rahmen der bauleitplanerischen Ebene bzw. für die Genehmigungsplanung sind insbesondere die Lage der gesetzlich geschützten Biotop einschließlich der typischerweise zu diesen gehörenden Tier- und Pflanzenarten und die im Einflussbereich der WKA lebenden streng geschützten Arten.

Im Ergebnis der Untersuchungen können in besonderen Fällen (u.a. Beeinträchtigung des Orts- und Landschaftsbildes bzw. der Avifauna; siehe „WKA –Hinweise M-V“) Entscheidungen zu Art und Maß der baulichen Nutzung im Rahmen der Bauleitplanung erforderlich sein. Ebenso ist diesen Belangen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens Rechnung zu tragen. Insbesondere das Repowering (Ersatz kleinerer Windkraftanlagen durch leistungsfähigere, deutlich größere Anlagen zur Steigerung der Energieeffizienz) kann die Auswirkungen auf das Landschaftsbild und ggf. auf die Avifauna messbar erhöhen.

³ Hinweise für die Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen in Mecklenburg Vorpommern (WKA – Hinweise M-V) Gemeinsame Bekanntmachung des Ministeriums für Arbeit, Bau- und Landesentwicklung und des Umweltministeriums Amtsbl. M-V (2004) S. 966

3.1 Wert- und Funktionselement Landschaftsbild

WKA und AT sind technische Bauwerke, die ähnlich wie hohe Siloanlagen, Hochspannungsfreileitungen, Industriegebäude u. ä. eine Konfrontation von Technik und Landschaft darstellen. Den Grad der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bestimmt neben der Dimension der zu errichtenden Anlage in Höhe und Breite insbesondere die Wertigkeit der betroffenen Landschaft. Eine gesonderte Landschaftsbildbewertung der visuellen Wirkzone (siehe Gliederungspunkt 4.1.1) durch den Planer des Vorhabensträgers ist zur Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfes nicht erforderlich, da für das Land M-V flächendeckend eine in 2005 aktualisierte Bewertung der Landschaftsbildeinheiten vorliegt. Diese kann für die visuelle Wirkzone der geplanten Anlagen beim LUNG in digitaler Form angefordert werden. Die Landschaftsbildbewertung zur Ermittlung des Kompensationserfordernisses findet auf der Grundlage der im LINFOS verfügbaren Karte „Landschaftsbildräume“ (Analyse und Bewertung) statt. Zusätzlich können die 3 LINFOS Karten „Analyse Landschaftsbildpotenzial (Punkte, Linien und Fläche)“ für die Beschreibung und Bewertung hinzugezogen werden. Insbesondere bei Anlagen von über 100 m Gesamthöhe ist eine Fotosimulation von mindestens 5 unterschiedlich weit entfernten Standorten zur Abschätzung der Wirkungen auf die konkreten Sichtbeziehungen von Ortschaften bzw. Erholungsgebieten aus hilfreich.

Untersuchungsgebiet/ visuelle Wirkzone:

Zur Ermittlung des Eingriffsumfanges sind grundsätzlich die Anlagen-Standorte sowie die visuelle Wirkzone in die Untersuchung einzubeziehen. Der einzubeziehende Raum ergibt sich aus der Intensität der Wirkungen, die von dem Vorhaben voraussichtlich ausgehen werden.

Definition der landschaftsbildwirksamen WKA- bzw. AT-Höhe:

Als landschaftsbildwirksame Höhe einer WKA wird die Gesamthöhe (gemessen von der natürlichen Geländeoberkante bis zur Rotorblattspitze) angenommen. Für AT bemisst sich die landschaftsbildwirksame Höhe aus Antennenträger und Antennenaufbau, wenn dessen Durchmesser > 15 cm beträgt und eine Höhe von 1 m übersteigt.

3.2 Wert- und Funktionselemente Boden, Wasser, Klima und Luft

Beeinträchtigungen des Wert- und Funktionselementes Boden sind in Hinblick auf diese Eingriffsart nachrangig und beschränken sich auf die Errichtung der Fundamente der Mastanlagen, die Trafostationen der WKA, Technikgebäude der AT und Versiegelungen für Arbeitsflächen und Zufahrten. Bau- als auch betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Wert- und Funktionselemente Klima und Luft durch die Errichtung von WKA oder AT können in M-V ausgeschlossen werden.

Aus Gründen der Praktikabilität und der Angemessenheit des Untersuchungsaufwandes sowie in Anbetracht der zu prognostizierenden Beeinträchtigungen sind detailliertere Kartierungen für die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima, Luft nicht zielführend.

3.3 Wert- und Funktionselemente Flora und Fauna

3.3.1 Flora

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen geschützter Biotope, Naturdenkmale (ND) oder von geschützten Landschaftsbestandteilen (GLB) ist gemäß der „WKA – Hinweise M-V“ in der Regel ein Mindestabstand von 100 m einzuhalten. Entsprechend Pkt. 5 der „WKA – Hinweise“ ist der Mindestabstand ist zu vergrößern, wenn dies dem individuellen Schutzbedürfnis störungsempfindlicher Tierarten innerhalb der zuvor genannten gesetzlich geschützten Biotope oder Gebiete entspricht. Diese Anforderung macht eine Bestandsaufnahme und Darstellung der benannten Schutzobjekte bei der Planerarbeitung für WKA und AT erforderlich. Felderhebungen zum Schutzgut Flora sind nur zur aktualisierenden Überprüfung der etwa 10 Jahre alten Biotoptypenkartierung und der Überprüfung der aktuelleren Biotopkartierung erforderlich. Beide Kartierungen sind beim LUNG digital abrufbar. Die Aktualisierung kann sich auf die auf Seite 57 der „Anleitung für Biotopkartierungen im Gelände“ (LAUN, 1998b) dargestellten „Hauptgruppen“ im 500 m Umfeld der geplanten Anlagenstandorte beschränken. Der aktuelle Stand der Ausweisung von GLB und ND ist bei der zuständigen unteren Naturschutzbehörde abzufragen. Weitergehende floristische Bestandsaufnahmen können zur Vorbereitung der Kompensationsmaßnahmen erforderlich werden.

Nicht Bestandteile der Genehmigungsverfahren für WKA und AT sind in der Regel die für den Transport der Bauteile zum Standort erforderlichen Baum- und Heckenfällungen. Die Naturschutzbehörde sollte daher Angaben über diese mittelbaren Folgen des Eingriffs rechtzeitig vom Vorhabensträger anfordern, um vor Erteilung der gesonderten naturschutzrechtlichen Genehmigung noch eingriffsminimierend tätig werden zu können.

3.3.2 Fauna

Die Errichtung von WKA und AT besitzt für die Teile der Tiergruppen Vögel und Fledermäuse eine nicht unerhebliche Relevanz. Mecklenburg-Vorpommern ist ein sehr bedeutendes Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet für eine Vielzahl von **Vogelartengruppen**, deren Brutgebiete in Nord- und Osteuropa sowie in Asien liegen. Auch als Brutgebiet für vom Aussterben bedrohte, stark gefährdete und gefährdete Vogelarten besitzt Mecklenburg-Vorpommern in Deutschland einen hervorgehobenen Stellenwert. Der Schutz der Avifauna ist durch internationale Abkommen festgeschrieben (RAMSAR, Europäische Vogelschutzrichtlinie, Afrikanisch-Euroasisches Wasservogelabkommen, Berner Konvention). Bei der Ausweisung der Eignungsgebiete für Windenergieanlagen fanden die Ergebnisse der „Analyse und Bewertung des Arten- und Lebensraumpotentials“ (I.L.N. 1995) Berücksichtigung. Kriterien waren u. a. die *Brutvorkommen störungsempfindlicher Vogelarten*, sowie *Teillebensräume von Kranichen, Gänsen, Wat- und Wasservögeln* sowie die Bedeutung als *Vogelzugraum*. Die Lebensräume von Tierarten sind in Abhängigkeit verschiedener Parameter mitunter dynamische Gebilde. Seit der Festlegung der Eignungsgebiete können daher entscheidungserhebliche Veränderungen hinsichtlich des Vorkommens von Brutvögeln oder der Nutzung von Teilräumen durch Rastvögel eingetreten sein. Bei gesicherten Hinweisen auf Brutvorkommen

streng geschützter Arten im 2 km Umfeld der geplanten Anlagen (Abfrage bei den Naturschutzfachbehörden) ist eine avifaunistische Kartierung durchzuführen.

Die ergänzende Analyse dient materiell vor allem einer Prüfung möglicher Anforderungen an die Aufstellung und Bauart von Windkraftanlagen. Anhaltspunkte für die Erforderlichkeit vertiefter Betrachtungen ergeben sich insbesondere dann, wenn eine Unterschreitung der in den „Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg“ www.mluv.brandenburg.de/n/tieroeeko.htm dargestellten Mindestabstände droht.

Berichte über Kollisionen von **Fledermäusen** mit Rotorblättern von WKA werden zunehmend in der Fachpresse publiziert, z.B.: RAHMEL et al. 1999; DÜRR 2002; TRAPP et al.2002. Die Gefährdung von Fledermäusen durch WKA scheint abhängig von Artenzusammensetzung, Jagd oder Zug stark standortbezogen zu sein. Eine sichere Einschätzung des Ausmaßes der Gefährdung durch Kollision kann zurzeit nicht gegeben werden. Aktuelle Arbeiten (BRINKMANN (2004) deuten aber darauf hin, dass messbar mehr Fledermäuse als Vögel verunglücken. Durch große Windfarmen kann es zu Verlusten von Jagdhabitaten der Fledermäuse kommen. Nur wenige heimische Fledermausarten jagen jedoch regelmäßig im freien Luftraum. Zu nennen sind insbesondere Breitflügelfledermaus, Zweifarbfledermaus, Kleiner Abendsegler und Abendsegler. Einen weitgehenden Schutz der anderen Fledermausarten vor Verlusten bieten hinreichende Abstände zu Hecken, Feldgehölzen, Wäldern und Gewässern. Zur Konfliktminimierung ist daher in der Regel eine Einschätzung der Lage und Bedeutung der Jagdhabitats der Fledermäuse im Eignungsgebiet erforderlich.

4 Ermittlung des Kompensationserfordernisses für unvermeidbare Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und des Naturhaushaltes

4.1 Ermittlung des Kompensationserfordernisses für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind im Einzelnen sechs Verfahrensschritte durchzuführen:

- | |
|---|
| <p>① Abgrenzung der visuellen Wirkzone in Abhängigkeit von der Anlagenhöhe (s. Ziff. 4.1.1)</p> <p>② Abgrenzung und Bewertung homogener Landschaftsbildräume innerhalb der visuellen Wirkzone (s. Ziff. 4.1.2)</p> <p>③ Ermittlung der sichtbeeinträchtigten Fläche (F) (s. Ziff. 4.1.3)</p> <p>④ Ermittlung der Beeinträchtigungsgrades (B) (s. Ziff. 4.1.4)</p> |
|---|

- ⑤ Ermittlung des **Kompensationsbedarfs (K)** aus der **sichtbeeinträchtigten Fläche (F)**, der **Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes (S)** und dem **Beeinträchtigungsgrad (B)** (s. Ziff. 4.1.5)

4.1.1 Abgrenzung der visuellen Wirkzone ①

Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung fordert in § 15 LNatG M-V den Ausgleich oder den Ersatz von unvermeidbaren Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes. Um ein Maß für die erforderliche Kompensation festzulegen, ist die Schwere der Beeinträchtigung zu ermitteln. Die Intensität der Landschaftsbildbeeinträchtigung ist insbesondere abhängig von der Sichtbarkeit des beeinträchtigenden Objektes. Die Wahrnehmbarkeit verringert sich mit zunehmender Entfernung vom Objekt bis zur Unerheblichkeit. Anhand von Erfahrungswerten der tatsächlich gegebenen erheblichen Wahrnehmbarkeit bereits errichteter Anlagen wurden für verschiedene Bauhöhen Wirkzonen festgelegt. Aus den Zahlenpaaren Bauhöhe/Wirkzonenradius wurde über eine Regressionsanalyse nachfolgende Funktionsgleichung ermittelt, mit der für jede beliebige Anlagenhöhe der **Wirkzonenradius (W_r)** bestimmt werden kann:

$$W_r = 1 / (9 \times 10^{-5} + (0,011 \times 0,952^h))$$

W_r = Wirkzonenradius in m
h = Gesamthöhe [Höhe bis zur Flügelspitze (Nabenhöhe + Rotorradius)
der WKA bzw. Antennenspitze des AT in m]

Für Anlagen kleiner 25 m Höhe ist für h der Wert von 25 in die Formel einzusetzen!

Abb. 1: Ermittlung des Wirkzonenradius

In Tab. 1 sind die berechneten und anschließend gerundeten Werte der visuellen Wirkzonenradien für exemplarische Anlagenhöhen aufgeführt. Für Anlagen mit einer Gesamthöhe > 10 m und < 25 m wird generell der ermittelte Wirkzonenradius für eine Höhe von 25 m zugrunde gelegt. Für Windfarmen ergibt sich die zu untersuchende visuelle Wirkzone anhand der äußeren WKA, um die jeweils der ermittelte Radius abgetragen wird. Je nach Aufstellungskonstellation der WKA ergibt sich für die Windfarm eine unterschiedlich große Fläche.

In Ausnahmefällen kann der Wirkzonenradius in Teilbereichen verkürzt bzw. vergrößert werden (z. B. aufgrund der Topographie). In diesen Fällen ist die abweichende Vorgehensweise verbal-argumentativ zu begründen und die veränderte Wirkzonengröße durch Anpassung der anderen Faktoren zu berücksichtigen.

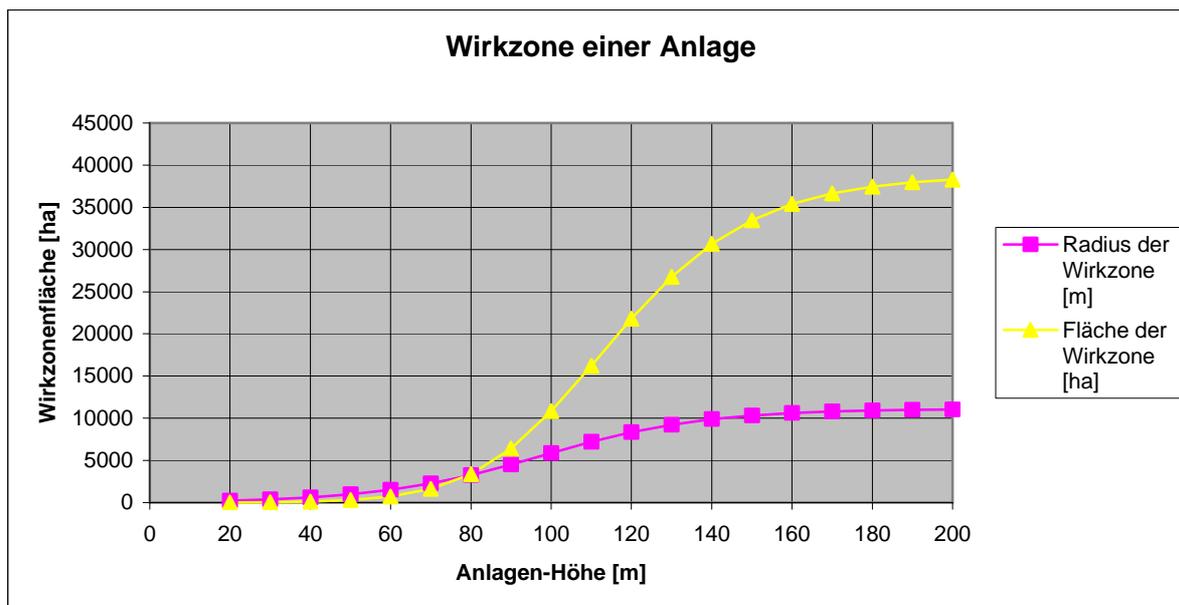


Abb. 2: Wirkzonenradius (W_r) in Abhängigkeit von der Anlagenhöhe

Gesamthöhe der Anlage [m]	Radius der Wirkzone [m]	Fläche der Wirkzone [ha]
≤ 25	302	29
30	384	46
40	614	119
50	971	296
60	1504	711
70	2265	1611
80	3279	3378
90	4516	6407
100	5870	10824
110	7187	16227
120	8330	21799
130	9227	26749
140	9878	30654
150	10323	33479
160	10616	35403
170	10803	36663
180	10921	37466
190	10994	37970
200	11039	38284

Tab. 1: Ermittlung des Wirkzonenradius (W_r) in Abhängigkeit von der Anlagenhöhe

4.1.2 Abgrenzung und Bewertung homogener Landschaftsbildräume innerhalb der visuellen Wirkzone ②

Innerhalb der Wirkzone sind die in der Landschaftsbildpotenzialanalyse (Quelle: LINFOS) dargestellten und bewerteten Landschaftsbildräume zu übertragen, in ihrer örtlichen Abgrenzung zu überprüfen und evtl. anzupassen. Die Werteinstufung geht entsprechend der Vorgabe in Tabelle 2 als Faktor „**S**“ = **Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes** in die Berechnung der Kompensationsfläche ein (Gliederungspunkt 4.1.5).

Bei einer **Betroffenheit landschaftlicher Freiräume der höchsten Wertstufe** [Wertstufe 4 > 24 km², LINFOS – Karte: „Kernbereiche landschaftlicher Freiräume (Grundlagen) lfr01“] ist ein Zuschlag von 20 % auf den Faktor (S) zu berücksichtigen. Der Aufschlag von 20 % auf den Wert für die Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes soll Lenkungswirkung hin zur Schonung ungestörter, großflächiger unzerschnittener Landschaftsräume entfalten. Dies trägt dem landesspezifischen Grundsatz nach § 2 Abs. 2 Ziffer 3 LNatG M-V Rechnung.

Schutzwürdigkeit der Landschaftsbildräume	Einstufung der Schutzwürdigkeit
überbaute, versiegelte Flächen (urban)	1
gering bis mittel	2
mittel bis hoch	3
hoch bis sehr hoch	4
sehr hoch	5

Tab. 2: Einstufung der Schutzwürdigkeit der Landschaftsbildräume nach der Landschaftsbildpotenzialanalyse



Abb. 3 Beispiel für die Abgrenzung der Landschaftsbildräume innerhalb der Wirkzone sowie Markierung und Flächenermittlung der sichtverstellten und sichtverschatteten Bereiche zur Ermittlung der sichtbeeinträchtigen Fläche (F)

4.1.3 Ermittlung der sichtbeeinträchtigen Fläche (F) ③

Auf der topographischen Karte sind sichtverstellte und -verschattete Flächen in der visuellen Wirkzone darzustellen.

Sichtverstellt sind alle Flächen, aus denen heraus die ästhetische Fernwirkung der WKA und AT nicht wahrgenommen werden kann. Dazu können geschlossene Siedlungsbereiche, Wälder und Forsten sowie lineare Gehölzstrukturen gezählt werden.

Sichtverschattung ergibt sich durch die „Unterbindung bzw. Unterbrechung der ästhetischen Fernwirkung eines Gegenstandes durch andere Gegenstände in der Landschaft“ (NOHL 1993).

Dieses ist der Fall hinter geschlossenen Siedlungsbereichen, Wäldern und Forsten sowie lineare Gehölzstrukturen ab einer Höhe von mindestens 3 m. Gehölzstrukturen, die innerhalb von 5 Jahren die geforderte Höhe erreichen werden, sind als verschattend bzw. verstellend zu berücksichtigen.

Innerhalb der als sichtverstellt und -verschattet dargestellten Räume ist eine Wahrnehmung der WKA, AT und anderer hoher Bauwerke nicht zwangsläufig ausgeschlossen, da es sich um einen modellhaften Ansatz handelt. Die Wahrnehmung wird jedoch zumindest durch die vorhandenen Strukturen abgeschwächt und im Idealfall abgedeckt. Die Tiefe der verschatteten Bereiche ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Entscheidend sind die Gesamthöhen der Anlagen und des verschattenden Objektes (z. B. Wald oder Hecke) sowie die Entfernung zum Bauwerk und das Relief innerhalb der Wirkzone. Mit Hilfe des beim Landesvermessungsamt M-V erhältlichen digitalen Höhenmodells und unter Verschneidung mit dem beim LUNG vorhandenen Biotop- und Nutzungstypenkartierung lässt sich die Sichtverschattung entsprechend der Möglichkeiten heutiger geographischer digitaler Informationssysteme differenziert abbilden.

Sofern diese Möglichkeiten nicht genutzt werden, ist entsprechend folgender Vorgaben zu verfahren: für Entfernungen bis 2000 m ist eine Verschattungstiefe von 200 m und für Entfernungen darüber hinaus ist eine Verschattungstiefe von 700 m anzunehmen (s. Tab. 3).

Entfernung zur Anlage	Verschattungstiefe
< 2000 m	200 m
> 2000 m	700 m
Bei Anlagen über 100 m Gesamthöhe sowie einseitigen Baumreihen und lückigen Alleen gehen jeweils die Hälfte der angegebenen Verschattungstiefe in die Flächenermittlung ein.	

Tab. 3: Anzuwendende Verschattungstiefen in Abhängigkeit von der Entfernung zur Anlage

Alle sichtverschatteten und -verstellten Flächen sind in der Karte schraffiert darzustellen. Die verbleibenden, nicht schraffierten Flächen sind **sichtbeeinträchtigte Flächen (F)**, unabhängig von der Nutzbarkeit oder Erreichbarkeit durch den Menschen (z. B. Gewässerflächen oder große unzerschnittene Niedermoorgebiete). Die Gesamtgröße der sichtbeeinträchtigten Flächen (**F**) geht als Faktor in die Berechnung des Kompensationsumfangs ein.

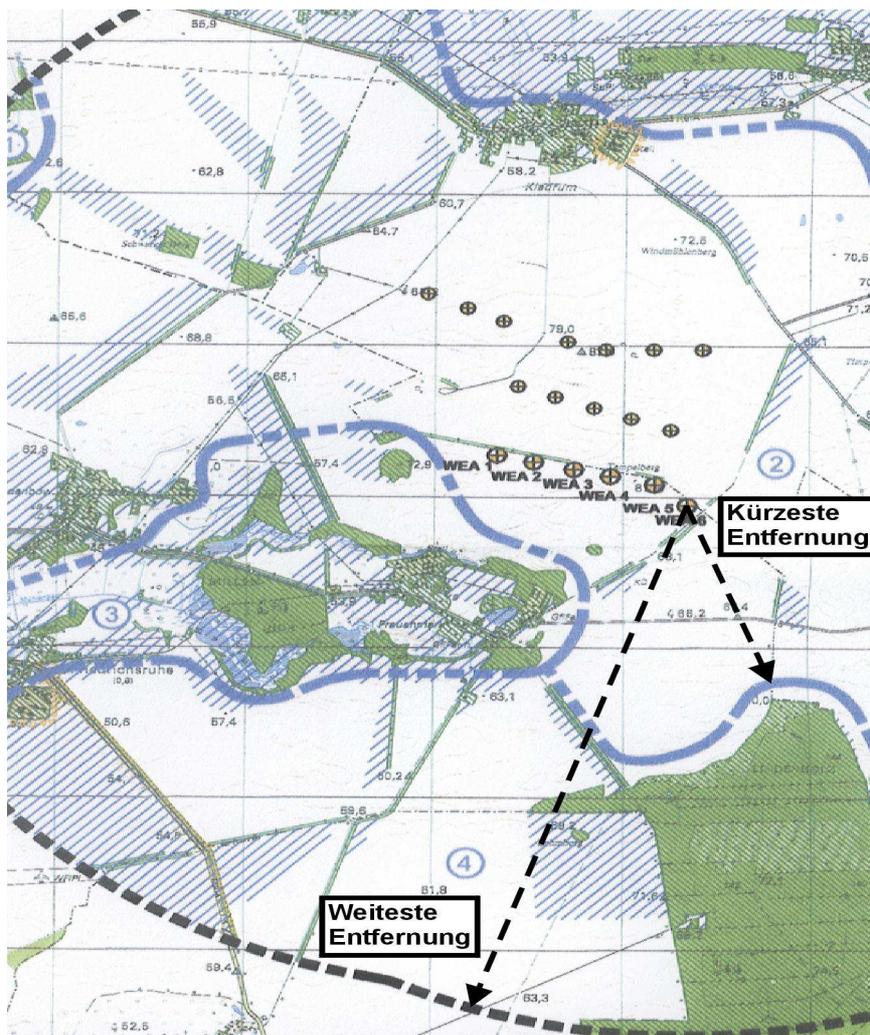
Innerhalb der visuellen Wirkzone ist ein Anteil von 20 % des jeweiligen Landschaftsbildraumes als sichtbeeinträchtigt zu berücksichtigen, selbst wenn im Einzelfall dieser Wert unterschritten werden sollte. Diese Regelung wird damit begründet, dass auch über die Wirkzone hinaus und innerhalb der sichtverstellten und -beeinträchtigten Flächen Beeinträchtigungen entstehen.

4.1.4 Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades (B) ④

Der Beeinträchtigungsgrad ist neben der Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes die zweite Bewertungseinheit für die Ermittlung des notwendigen Kompensationsbedarfes. Der **Beeinträchtigungsgrad** als Faktor „**B**“ ist eine Funktion der Gesamthöhe, der Anzahl der Anlagen, des Abstands zwischen Anlagen und Landschaftsbildraum sowie der Bauart. Die Bauart der geplanten Anlagen wird bei der Festlegung des Beeinträchtigungsgrades durch einen Korrekturfaktor berücksichtigt.

4.1.4.1 Berücksichtigung der Lage der Landschaftsbildräume innerhalb der Wirkzone

Der Beeinträchtigungsgrad (**B**) berücksichtigt, dass sich die Wahrnehmbarkeit einer Landschaftsbildbeeinträchtigung mit zunehmender Entfernung zum Standort des Eingriffs exponential verringert. Um dies zu beachten, wird der Faktor „**mE**“ = **mittlere Entfernung** bei der Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades eingeführt. Dazu wird (**mE**) jeweils als Mittelwert der kürzesten und weitesten Entfernung des betrachteten Landschaftsbildraumes zu den nächstgelegenen Anlagen der Windfarm bzw. zum AT ermittelt.



$$mE = \frac{wE + kE}{2}$$

wE = weiteste Entfernung
kE = Kürzeste Entfernung

Abb. 4: Beispiel für die Ermittlung der mittleren Entfernung (mE)

4.1.4.2 Berechnung des Beeinträchtigungsgrades

Der Beeinträchtigungsgrad ist abhängig von der Gesamthöhe, der jeweiligen Anzahl der Anlagen und der Entfernung vom jeweiligen Eingriffsobjekt, hier berücksichtigt über die mittlere Entfernung des jeweils betroffenen Landschaftsbildraumes.

Der Beeinträchtigungsgrad wird mit Hilfe nachfolgender Formel ermittelt:

$$B = (0,09 \times H - 0,2) \times (0,1/mE)$$

$$B_n = B + (B/100) \times n$$

B	=	Beeinträchtigungsgrad für eine Anlage
B_n	=	Beeinträchtigungsgrad für n-Anlagen
H	=	Gesamthöhe der Anlage
mE	=	mittlere Entfernung des Landschaftsbildraumes
n	=	Anzahl der Anlagen

Bei einer Mehrzahl von Anlagen ist der Wert von B jeweils auf die der betroffenen Landschaftszone räumlich am nächsten liegende Anlage zu beziehen.

In der online – Version ist eine Excel – Tabelle eingefügt, die nach Doppelklick (Umwandlung in Exel Tabelle) und nach Eingabe der Werte für Höhe (H) und mittlerer Entfernung (mE) den Beeinträchtigungsgrad (**B**) für die Landschaftsbildeinheit anzeigt.

Berechnung des Beeinträchtigungsgrades (B)			
Anlagen- höhe [m]	mittlere Entfernung [m]	Beeinträchtigungsgrad	Eingabefelder
100	3000	0,00029	Ergebnisfeld (keine Eingabe)
<p>In die Eingabefelder können die Werte für Anlagenhöhe und mittlere Entfernung eingegeben werden. Im Ergebnisfeld erscheint nach Betätigung der "Enter" - Taste der Wert für den Beeinträchtigungsgrad.</p>			

Tab. 4: Berechnung des Beeinträchtigungsgrades (B)

4.1.4.3 Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen

Vertikalstrukturen ohne Rotoren verursachen wegen der fehlenden Rotorbewegung geringere Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Dies wird durch einen Abschlag von 15 % vom Faktor (**B**) berücksichtigt. Eingriffsverstärkende Merkmale werden dagegen durch Zuschläge beim Beeinträchtigungsgrad berücksichtigt (s. Tabelle 5a). Grundsätzlich können mehrere Merkmale für ein Vorhaben zutreffen.

Konstruktionsmerkmal	Abschläge von B [%]
➤ Anlagen ohne Rotor	15

Konstruktionsmerkmale	Zuschläge zu B [%]
➤ Windkraftanlagen oder mastenartige Anlagen mit folgender Befeuerung:	
a) nächtliche Befeuerung mit ~ 2000 cd Lichtstärke	30
b) nächtliche Befeuerung mit Feuer W, rot mit ~ 100 cd Lichtstärke	20
c) nächtliche Befeuerung durch Spitzenhindernisse mit ~ 10 cd Lichtstärke	10
➤ deutlich wahrnehmbar verschiedene Anlagentypen (z.B. Nabenhöhe, Flügelzahl, Rotordurchmesser)	20
➤ Stahlgittermast oder andere erheblich landschaftsbildwirksame Anlagentypen (z.B. mehrere Antennenplattformen)	20
➤ auffallende Farbgebung (außer Farbkennzeichnung aus Gründen der Flugsicherheit)	20
➤ weiß blitzendes Feuer als Tageskennzeichnung	10

Tab. 5a: Zu- und Abschläge zum Beeinträchtigungsgrad (B)

4.1.4.4 Berücksichtigung der Bündelung mit Vorbelastungen bei der Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades

Die Bündelung mit ähnlichen Bauwerken wird durch Abschläge beim Beeinträchtigungsgrad (**B**) berücksichtigt (s. Tabelle 5b). Mit diesem Bonus soll eine Eingriffsbündelung honoriert und befördert werden. Diese Regelung gilt ausdrücklich nur für AT und andere vergleichbare Vertikalstrukturen, deren Errichtung aus technischen Gründen in direkter Nähe bzw. unter Mitnutzung anderer Bauwerke erfolgen kann.

Bündelung mit Vorbelastungen	Abschläge von B [%]
➤ Bündelung mit ähnlichem Bauwerk (Abstand $\leq 2,5 H$) - Neulast wirkt stärker als Vorlast	10
➤ Bündelung mit ähnlichem Bauwerk (Abstand $\leq 2,5 H$) - Neulast ist ähnlich Vorlast	20
➤ Bündelung mit ähnlichem Bauwerk (Abstand $\leq 2,5 H$) - Neulast wirkt geringer als Vorlast	30

Tab. 5b: Abschläge zum Beeinträchtigungsgrad (B)

Zu 4.1.4.3 und 4.1.4.4

Die in Tabellen 5a und 5b bezifferten Zu- und Abschläge werden zur Ermittlung des in die Berechnung des **Kompensationsflächenbedarfs (K)** eingehenden Faktors **Beeinträchtigungsgrad (B)** aufsummiert.

4.1.5 Ermittlung des Kompensationsbedarfs (K) ☺

Der **Kompensationsflächenbedarf „K„** in Flächenäquivalenten ausgedrückt, errechnet sich anhand der Formel:

$$K = F \times S \times B$$

K = Kompensationsflächenbedarf für eine Anlage

F = sichtbeeinträchtigte Fläche [ha] (s. Ziff. 4.1.3)

S = Schutzwürdigkeitsgrad des Landschaftsbildes (s. Ziff. 4.1.2)

B = Beeinträchtigungsgrad (s. Abschnitt B, Ziff. 4.1.4)

Der **Kompensationsflächenbedarf (K)** ist für jeden innerhalb der Abgrenzung der visuellen Wirkzone gelegenen Landschaftsbildraum getrennt zu ermitteln. Die ermittelten Werte sind dann zu addieren. Beim Beeinträchtigungsgrad (**B**) sind die Korrekturfaktoren für Konstruktionsmerkmale (Tab. 5a) und Bündelungswirkungen (Tab. 5b) zu berücksichtigen. Der ermittelte Wert (**K**) ist ein Maß für den Wert und die Verletzbarkeit des durch die Errichtung der vertikalen Strukturen betroffenen Landschaftsraumes unter Berücksichtigung einer definierten Anlagenhöhe und konkreter Konstruktionsmerkmale. Im nachfolgenden Arbeitsschritt wird aufgezeigt, wie sich das Kompensationserfordernis für eine Mehrzahl von WKA ermitteln lässt.

4.1.6 Ermittlung des Kompensationsflächenbedarfes für die Errichtung einer Mehrzahl von Windkraftanlagen innerhalb von regionalen Eignungsgebieten

Die der Berechnung des Kompensationserfordernisses zugrunde zu legende Anlagenanzahl ist abhängig zu machen von der maximalen Aufnahmekapazität des regionalen Eignungsgebietes. Dabei entspricht es dem naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebot, die u. a. unter Berücksichtigung von Aspekten des Naturschutzes und der Landschaftspflege ausgewählten Eignungsgebiete optimal zu nutzen. Die visuelle Wirkung einer Mehrzahl von im engen räumlichen Zusammenhang stehender Anlagen ist nicht dem Vielfachen der Wirkung einer Anlage gleichzusetzen. Vielmehr nimmt die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch eine neu hinzukommende Anlage unterproportional gegenüber der Anzahl der vorhandenen Anlagen zu. So wird bezogen auf die Gesamtfläche die Belastung von Natur und Landschaft so gering wie möglich gehalten. Die regionalen Eignungsgebiete bündeln insofern die Eingriffe bei gleichzeitig effektiver Energieausnutzung und –ableitung. Unter Berücksichtigung der maximal zu errichtenden Anlagenanzahl lassen sich am ehesten beide Grundsätze maximaler

Energieausbeute und die geringst mögliche Beeinträchtigung von Naturhaushalt und Landschaftsbild aufeinander abstimmen.

Eine Eingriffsermittlung unter Berücksichtigung der gesamten Anlagenzahl und unter Festsetzung der jeweiligen Einzelstandorte findet im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens statt. Das Kompensationserfordernis ist danach ein gemittelter Wert, der von der ersten bis zur letzten Windkraftanlage ein gleiches und an der individuellen Eingriffsschwere im jeweiligen Eignungsgebiet ausgerichtetes Kompensationserfordernis zur Folge hat. Nur bei Bebauungsplänen, in denen die Einzelstandorte der WKA rechtlich verbindlich festgesetzt werden, kann bei der Kompensationsermittlung entsprechend verfahren werden.

Bei Vorhaben, die die Gesamtkapazität des Eignungsgebietes nicht auslasten und wo nicht im Rahmen des Bebauungsplans eine Eingriffsbeurteilung unter Berücksichtigung der gesamten max. Anlagenzahl erfolgt, wird empfohlen, die Eingriffsbeurteilung und Kompensationsermittlung unter Einschluss des jeweils bereits vorhandenen Bestandes bzw. bereits genehmigter WKA durchzuführen. Dabei gilt der Grundsatz je optimaler – unter energetischen Gesichtspunkten und unter Beachtung des naturschutzrechtlichen Vermeidungsgebotes – der Standort genutzt wird, umso geringer fällt das Kompensationserfordernis für eine Einzelanlage aus. Zeitparallele Genehmigungsverfahren unterschiedlicher Vorhabenträger sollten entsprechend dieser Grundsätze auf der Grundlage einer gemeinsamen Eingriffsbeurteilung erfolgen.

Beispielrechnung

Innerhalb eines Eignungsgebietes für Windenergieanlagen sollen **5 WKA** gleicher Höhe und Bauart errichtet werden. Es handelt sich um 3-flügelige Anlagen mit einem **Rotordurchmesser** von **80 m** und einer **Nabenhöhe** von **85 m**. Die Anlagen erhalten eine nächtliche Befeuerung mit 2000 cl Lichtstärke.

Landschaftsbildraum LB	LB 1	LB 2	LB 3	LB 4
Schutzwürdigkeitsgrad (S) des Landschaftsbildes	3	2	4	3
mittlere Entfernung (mE) der Landschaftsbildräume in m	6.872	4.229	4.581	5.462
Zu- und Abschläge zum Beeinträchtigungsgrad (s. Tabelle 5a)	30%	30%	30%	30%
Beeinträchtigungsgrad (s. Gliederungspunkt 4.1.4.2)	0,00021	0,00034	0,00031	0,00026
Beeinträchtigungsgrad (B) unter Berücksichtigung der Konstruktionsmerkmale und Anzahl der Anlagen	0,0002850	0,0004590	0,0004185	0,0003510

Größe des LB [ha]	4.449	15.293	2.503	5.561
LB verstellt/verschattet [ha]	2.269	3.212	1.577	2.725
Sichtbeeinträchtigte Fläche (F) [ha]	2.180	12.081	926	2.836
Kompensationsflächenbedarf für die einzelnen Landschaftsbildräume (K = F x S x B) [ha]	1,85	11,09	1,55	0,60
Gesamtflächenbedarf (K)	15,09			

Der Kompensationsflächenbedarf (K) für die Errichtung **der 5 WKA** von 125 m Höhe (Höhe Rotorspitze) im konkreten Landschaftsraum beträgt 15,09 ha Kompensationsflächenäquivalente. Hieraus ergibt sich je WKA ein Kompensationsbedarf von 3,018 ha Flächenäquivalente.

4.2 Ermittlung des Kompensationserfordernisses für die Beeinträchtigung der Schutzgüter Fauna/ Flora und Boden

Die vorliegenden Hinweise normieren die Ermittlung des Kompensationserfordernisses für die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes bei mastartigen Eingriffen einschließlich Windkraftanlagen. Die Ermittlung des Kompensationserfordernisses für die Schutzgüter Fauna/ Flora und Boden wird auch für die benannten Anlagentypen auf der Grundlage der „Hinweise zur Eingriffsregelung“ (LUNG, 1999) realisiert. Dabei ist zu beachten, dass die ermittelten Kompensationsbedarfe für die Schutzgüter Fauna/ Flora und Boden in der Regel auf dem Wege der multifunktionalen Kompensation im Rahmen der Maßnahmen für das Landschaftsbild umgesetzt werden können.

Kompensationsmaßnahmen für Bodenversiegelung bzw. Biotop- und Artenbeeinträchtigung können in der Regel im Umfeld von WKA nicht erbracht werden, da biotopschaffende bzw. -aufwertende Maßnahmen im unmittelbaren Umfeld der Anlagen nicht hinzunehmende Gefährdungen der Fauna hervorrufen. So führt die häufig angewandte Eingrünung der Mastfüße von WKA bzw. die Randbegrünung der Zufahrtswege zu einer Erhöhung der Arten- und Individuenzahl an Kleinsäugetern, Kleinvögeln und Insekten. Damit erhöht sich die Attraktivität der Windparks für Greifvögel und Fledermäuse. Durch Flügelschlag besonders gefährdet sind Seeadler und Rotmilan, da sie artspezifisch scheinbar ein sehr gering ausgeprägtes Meideverhalten gegenüber WKA besitzen.

4.3 Ermittlung des Kompensationserfordernisses beim Ersatz kleinerer durch größere Bauwerke

Bei einem sogenannten **Repowering** von WKA (Ersatz kleinerer WKA durch größere und leistungsstärker Anlagen) oder einer Erhöhung eines Antennenträgers oder anderen Bauwerkes wird eine Eingriffsbewertung auf Grundlage der neu zu errichtenden Anlagen durchgeführt. Die Kompensation für die zurückgebauten Bauwerke wird auf den neu bilanzierten

Kompensationsumfang angerechnet, wenn sie nachweislich erfolgreich erbracht wurde und materiellrechtlich gesichert ist.

Eine Vergrößerung der Bauhöhe unter 10 % bedarf nur dann einer erneuten Kompensationsermittlung, wenn wesentliche Änderungen der Bauart vorgenommen oder Schwellenwerte für eine eingriffsverstärkende Art der Kennzeichnung als Luftfahrthindernis überschritten werden.

5 Planung, Umsetzung und Erfolgskontrolle der Kompensationsmaßnahmen

Die Ergebnisse der Bewertung und Planung sind zusammengefasst im Landschaftspflegerischen Begeleitplan (LBP) darzustellen. Dieser beinhaltet auch die Darstellung der Kompensationsmaßnahmen (Ausführungs-/ Pflanzplan). Die zur Erfolgssicherung erforderlichen Bedingungen (planerische Festsetzungen, Nachweis der tatsächlichen langfristigen Flächenverfügbarkeit, Nachweis der technischen Umsetzbarkeit der Maßnahmen) sind im Text hervorzuheben, damit sie von der Genehmigungsbehörde als Nebenbestimmung der Genehmigung übernommen werden können.

5.1 Art der Kompensationsmaßnahmen

Als Kompensation für die Errichtung von mastartigen Anlagen sind vorrangig Maßnahmen zur Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Landschaftsbildes durchzuführen, da hier die Hauptwirkung zu erwarten ist. Potenzielle Kompensationsmaßnahmen und -ziele sind nachfolgend sowie in Anlagen 11 und 12 der „Hinweise zur Eingriffsregelung“ (LUNG 1999) aufgeführt. In folgender Reihenfolge sind nachstehende mögliche Kompensationsmaßnahmen auf ihre Durchführbarkeit zu prüfen:

- Rückbau von funktionslosen technischen Strukturen (nicht mehr genutzte Feuerwachtürme, alte Antennenträger, Schornsteine, Hochsiloanlagen, wasserbauliche Anlagen u. a. das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigende Gebäude im Außenbereich etc.) innerhalb der Wirkzone oder des betroffenen Landschaftsbildraumes (Ersatz). Bei Rückbaumaßnahmen landschaftsbildstörender Anlagen ist mindestens der mit Hilfe dieses Modells errechnete Ersatzflächenbedarf auf die Kompensation anzurechnen, die für die Errichtung des zu beseitigenden Objektes zu erbringen wäre. Als potenzielle Kompensationsziele stehen natürlich nur solche Anlagen zur Verfügung, für die nicht anderweitige Abrissverpflichtungen bestehen.
- In zweiter Priorität sollten Maßnahmen durchgeführt werden, die zur Anreicherung mit landschaftsbildwirksamen Strukturen führen, z. B. die Anlage oder Wiederherstellung von Hecken, Baumreihen, oder Alleen unter Verwendung von standortgerechten und einheimischen Arten bei der Gehölzauswahl. Grundsätzlich sind jedoch auch nicht auf Gehölz-

pflanzungen ausgerichtete Maßnahmen, wie die Anlage von naturnahen Wiesen und Weiden auf ehemaligen Ackerstandorten möglich, wenn das Nutzungs- und Pflegemanagement vertraglich für die Standzeit der WKA/AT gesichert ist und mit dieser Maßnahme die Wiederherstellung eines ursprünglichen typischen Landschaftsbildzustandes (u. a. s. Gutachtliche Landschaftsrahmenpläne: LAUN 1996a, LAUN 1996b, LAUN 1997 sowie LAUN 1998a) erreicht werden kann. Die wichtigsten Kompensationsmaßnahmetypen sind in Tabelle 8 aufgeführt. Folgende Kompensationsmaßnahmen können im Einzelfall in Betracht kommen:

- Eingrünung „negativ wirkender Ortsränder“ oder störender Einzelbauten (z. B. landwirtschaftliche Betriebe mit Stallanlagen, Siloanlagen, etc.),
- Wiederherstellung oder Neuanlage wertvoller Landschaftsbildbestandteile, wie z. B. Feldhecken, Wallhecken, Baumreihen, Alleen, Streuobstwiesen, Feldgehölze, naturnahe Waldränder, Neuanlage naturnaher Laubwälder, Gewässerrandbepflanzungen oder
- flächenhafte Aufwertung und Entwicklung des Erscheinungsbildes strukturarmer Flächennutzungen durch naturschutzgerechte Nutzung, Renaturierung, Wiedervernässung u. ä. Maßnahmen.

5.2 Umfang und Anrechnung der geplanten Kompensationsmaßnahmen

Der Umfang der gemäß § 15 Abs. 5 LNatG M-V erforderlichen Kompensationsleistung wurde in den Kapitel 4.1.5 und 4.1.6 ermittelt. Nachfolgend werden Hinweise zur Anrechenbarkeit konkreter Maßnahmetypen auf den ermittelten Kompensationsumfang gegeben.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die erforderliche Kompensation für die Schutzgüter Fauna/ Flora und Boden im Regelfall durch die Kompensationsleistungen für das Landschaftsbild im Rahmen der multifaktorellen Kompensation erbracht werden kann. Der erforderliche Nachweis ist in der Bilanzierung von Kompensationsbedarf und konkreten Kompensationsmaßnahmen zu erbringen.

Zur Ermittlung des anrechenbaren Kompensationsumfangs werden die in Tab. 8 aufgeführten Kompensationswertzahlen mit den jeweiligen Flächengrößen multipliziert und ergeben das Flächenäquivalent, das dem nach Hinweisen des Kapitel 4.1 dieses Regelwerks ermittelten Kompensationsflächenbedarf (**K**) in Flächenäquivalenten gegenübergestellt wird. Es ist sicherzustellen, dass die angestrebte Verbesserung oder Neugestaltung des Landschaftsbildes möglichst auch die beeinträchtigten Biotopfunktionen und Artbeeinträchtigungen kompensiert, um den Verzicht auf zusätzliche Maßnahmen möglich zu machen. Die Einstufung der Kompensationswertzahl innerhalb der angegebenen Spanne richtet sich nach den in den „Hinweisen zur Eingriffsregelung“ (LUNG 1999) genannten Kriterien. Danach ist die Kompensationswertzahl dem mittleren (oberen) Bereich der angegebenen Spanne zuzuordnen, wenn eines (zwei) der in Gliederungspunkt 2.6.1 der Anlage 10 „Wertigkeit geplanter Kom-

pensationsmaßnahmen“ benannten Kriterien für die Kompensationsmaßnahme erfüllt ist (sind).

Bei der Neuanlage/ Ergänzung einer Baumreihe oder Allee und Pflanzung von Solitäräumen in markanter Lage wird je nach Pflanzqualität und Kompensationswertzahl der Maßnahme ein Flächenäquivalent von 50 m² bis 87,5 m² pro Baum zugrunde gelegt. Der Wert ergibt sich aus dem in Anlage 11 der „Hinweise zur Eingriffsregelung“ (LUNG 1999) angegebenen Flächenäquivalent von 25 m² multipliziert mit der Kompensationswertzahl zwischen 2 und 3,5 (je nach Wertigkeit der Maßnahme). Die in Anlage 11 für die Anerkennung der Wertstufen zu erfüllenden Rahmenbedingungen sind im Genehmigungsbescheid abzusichern. Um auf armen Böden bessere Anwuchsbedingungen zu erzielen, ist dort ein geringerer Stammumfang von 14 bis 16 cm mit einer entsprechenden Bodenverbesserung vorzusehen. Sträucher sollten eine Mindestgröße von 60 bis 100 cm und Heister von 150 bis 200 cm aufweisen, um eine schnelle Landschaftsbildwirksamkeit zu erzielen. Dies gilt auch bei Waldpflanzungen.

Bei Störungen der Kompensationsmaßnahme ist entsprechend der „Hinweise zur Eingriffsregelung“ zusätzlich ein Leistungsfaktor zu berücksichtigen.

Beispiel:

Als Kompensationsmaßnahme wird die Pflanzung einer **260 m langen, dreireihigen Feldhecke mit Überhältern** angesetzt.

Der Abstand zwischen den Gehölzreihen beträgt 1,50 m. Zu beiden Seiten der Pflanzung wird ein Saum von jeweils 3 m ausgebildet. Die Breite der Hecke beträgt demnach 9 m.

Bei der Pflanzung von mehrreihigen Hecken mit Überhältern ist nach Tabelle 10 ein **Wertfaktor von 2** anzusetzen. Die Kompensationswertzahl liegt demnach zwischen 2,0 und 3,5.

Breite x Länge der Hecke x Kompensationswertzahl = Kompensationsflächenäquivalent
9 m × 260 m × 3,0 = 7 020 m²

Aufgrund der **überdurchschnittlichen qualitativen Ausprägung (Saum, Überhälter)** und der **Verbundfunktion** wird der **Kompensationswertzahl** im oberen Bereich mit **3,0** angesetzt.

Maßnahme	Qualitative Anforderung	Flächenäquivalent (Kompensationswertzahl × Fläche)
Flächengebundene Maßnahmen		
Wald u. Feldgehölz mit standortheimischen Baum- und Straucharten	Flächenanteile: 40 % Sträucher (60 - 100 cm), 55 % 5-j. v. Sämlinge, 5% Heister (150 - 200 cm), Pflanzverband 1 x 1,5 m	2,0 – 3,5 × Grundfläche
Bruchwald (einschl. Wiederherstellung des natürlichen Wasserhaushaltes)		4,0 – 5,0 x Grundfläche
Feldhecken	Breite: mind. 3 Reihen, Sträucher (60 - 100 cm), in die mittlere Reihe alle 8 - 12 m einen Heister (200 - 250 cm), Pflanzverband 1 x 1,5 m	2,0 – 3,5 × Grundfläche
Waldmantel, mindestens 10 m breit	Flächenanteile: 60 % Sträucher (60 - 100 cm), 35 % 5-j. v. Sämlinge, 5 % Heister (150-200 cm), Pflanzverband 1 x 1,5 m	2,0 × Grundfläche
Streuobstwiese	Hochstamm, 12 - 14 cm StU, Pflanzverband 8 m x 10 m	1,5 × Grundfläche
Umwandlung von Acker in naturnahes Grünland	Lt. Förderrichtlinie naturschutzgerechte Grünlandnutzung M-V	1,0 – 1,5 × Grundfläche
Vegetationsmanagement zur Neuanlage und Wiederherstellung historischer Landnutzungsformen (z. B. Seggenriede, Feuchtgrünland, Heiden, Magerrasen)	Entwicklungsziel lt. GLRP nach Abstimmung mit UNB	1,0 – 3,5 × Grundfläche
Dauerhafte Sukzessionsfläche	Nutzungsfreiheit	1,0 – 1,5 × Fläche
Baumreihe und Allee		
Pflanzabstand in der Reihe 8 m – 12 m	Hochstamm, 16 - 18 cm Stammumfang	2,0 – 3,5 x Fläche (25 m ² Fläche/ Baum)
Auf ärmeren Böden ist die Pflanzung kleinerer Qualitäten (14 - 16 cm Stammumfang) mit umfangreicher Bodenverbesserung sinnvoll.	Hochstamm 14 - 16 cm Stammumfang	2,0 – 3,5 x Fläche (25 m ² Fläche/ Baum)
Einzelbäume bzw. Baumgruppen in markanter, landschaftsprägender Solitär- lage:	Hochstamm 16 – 18 cm Stammumfang	3,5 x Fläche (25 m ² Fläche/ Baum)

Tab. 8: Zuordnung der Wertzahlen und Flächenäquivalente zu den wichtigsten Kompensationsmaßnahmetypen

6. Ausgleichszahlung

Nach § 16 Abs. 7 LNatG M-V bemisst sich die Höhe der Ausgleichszahlung an den Kosten, die der Verursacher für Ersatzmaßnahmen aufzuwenden hätte. Als Kostenkomponenten sind dabei zu berücksichtigen:

- Planungs-, Verwaltungs- u. sonstige Kosten (Steuern und. Abgaben),
- Kosten für Herstellung, Pflege und Unterhaltung,
- Kosten für den Grunderwerb oder die dingliche Sicherung sowie
- Kosten für die Erfolgskontrolle.

Die Kosten für Planung, Verwaltung und Erfolgskontrolle werden pauschal mit 10 % der Kosten für Herstellung, Pflege und Unterhaltung (vgl. §§ 15 – 17 HOAI, Leistungsphasen 5 - 9) angesetzt. Für die bei der Berechnung der Ausgleichszahlung zu berücksichtigenden Kostenkomponenten werden für unterschiedliche Maßnahmentypen und unter Zugrundelegung ortsüblicher Grundstückspreise Durchschnittswerte ermittelt. Die Kosten für Herstellung, Pflege und Unterhaltung sind von der Art und Umfang der Maßnahme abhängig. Bei der Preisbildung ist ausschließlich von auf Gehölzpflanzungen ausgerichtete Maßnahmen auszugehen. Die nachfolgend aufgeführten Preise resultieren aus öffentlichen Ausschreibungen bzw. Auswertungen von Kostenkatalogen (STRABENBAUVERWALTUNG 1997, BERGER & ROTH 1994). Die Preise sind noch aktuell, da die Preisentwicklung in diesem Bereich in den letzten Jahren stagniert hat. *Die DM-Preise wurden in Euro umgerechnet.*

Pflanzung einer 3-reihigen Feldhecke (Kalkulationsgrundlage: 400 – 800 m)

Pflanzverband: Reihenabstand 1,5 m, Abstand innerhalb der Reihe 1,0 m, innerhalb der mittleren Reihe alle 10 m ein Heister.

Sträucher: 60 – 100 cm, 2 x verpflanzt

Heister: 200 – 250 cm, 2 x verpflanzt.

Sicherung der Heister mit schräg stehendem Pfahl. Wildschutzzaun (1,60 m Höhe).

Bodenvorbereitung (bodenverbessernde Stoffe und organische Dünger einarbeiten), Liefern und Pflanzen der Gehölze, 3-jährige Pflege.

Kosten (netto): 6,18 €/m²(STRABENBAUVERWALTUNG 1997)

6,02 €/m²(BERGER & ROTH 1994)

Mittelwert 6,10 €/m²

Entwicklung eines naturnahen Laubmischwaldes durch Sukzession

(Kalkulationsgrundlage: 0,3 – 1 ha)

Aushagerung im 1. Jahr durch Mahd.

Schutzzaun zur angrenzenden Nutzung.

Bodenvorbereitung, Initialpflanzung auf 10 % der Fläche mit Sträuchern (60 – 100 cm, 2 x verpflanzt) und Heistern (150 – 200 cm, 1-jährig, verpflanzt).

Liefern und Pflanzen der Gehölze, 3-jährige Pflege.

Kosten (netto): 1,97 €/m²

7 Quellenverzeichnis

- ADAM, K., NOHL, W. & VALENTIN, W. (1986): *Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft*. Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft (MURL) des Landes Nordrhein-Westfalen. Naturschutz und Landschaftspflege in Nordrhein-Westfalen, 2. Aufl. 1989, Düsseldorf.
- BACH, L., HANDKE, K. & SINNING, F. (1999): *Einfluß von Windkraftanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nord-Deutschland*. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), 107 - 119.
- BAIER, H. & HOLZ, R. (2001): *Landschaftszerschneidung als Naturschutzproblem: Die Wirkungen und ihre Vermeidungsstrategien*. Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern. 44 (1): 11 - 27.
- BAIER, H. (1999): *Forschungsverbundprojekt zum Erhalt störungsarmer unzerschnittener Landschaftsräume für gefährdete Tierarten im norddeutschen Tiefland abgeschlossen*. – In: Naturschutzarbeit in Mecklenburg, 42. Jg. H. 2.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (1998): *Kostendatei für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege*. Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz, Heft 5.
- BERGEN, F. (2001): *Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windkraftanlagen auf Vögel im Binnenland*. Dissertation. Ruh Universität Bochum.
- BERGER W. & ROTH, D. (1994): *Kosten- und Preiskatalog für ökologische und landeskulturelle Leistungen im Agrarraum*. Schriftenreihe der Thüringischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Jena.
- BMVBW „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ vom 2. Sept. 2004. Bundesanzeiger S.199937
- BMVBW (BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN) (HRSG.) (1999): *Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Bundesfernstraßenbau (HNL-S 99)*. Bonn.
- BOSCH & PARTNER GMBH (1993): *Faktische Grundlagen für die Ausgleichsabgabenregelung (Wiederherstellungskosten)*. F+E Vorhaben 100801151. UFOPLAN 92.
- BOSCH & PARTNER GMBH (1999): *Forschungsvorhaben: Eingriffe in das Landschaftsbild – Ermittlung und Kompensation*. Endbericht.
- BREUER, W. & SÜDBECK, P. (1999): *Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel – Mindestabstände von Windkraftanlagen zum Schutz bedeutender Vogellebensräume*. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), S. 171 – 175.
- BREUER, W. (1996): *Planungsgrundsätze für die Integration der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege beim Ausbau der Windenergienutzung*. NNA-Berichte 9, (3), S. 39 – 45.

- BREUER, W. (2001): *Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen*. Naturschutz und Landschaftsplanung 33, (8), S. 237 – 245.
- BRINKMANN, R. (2004) *Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden Württemberg?* Tagungsführer der Akademie für Natur – und Umweltschutz Baden – Württemberg, Heft 15.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2000): *Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen*. Bonn-Bad Godesberg.
- DÜRR, T. (2002): *Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland*. – Nyctalkus, 8(2):115 – 118
- „DRESDENER ERKLÄRUNG“ (2003): *Mindestanforderungen an Durchführung von Fledermausuntersuchungen während der Planungsphase von Windkraftanlagen*. Ergebnis einer Tagung der Akademie der sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt vom 17.- 18.11.2003 an der TU Dresden.
- FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. EG Nr. L 206 S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 (ABl. EG Nr. L 305 S. 42).
- FLECKENSTEIN, K. (Hrsg.) (1996): *Aktuelle Probleme der Windkraft in Deutschland. Raumordnung, Naturschutz, Genehmigungsverfahren, Förderung, Perspektiven. Energiewirtschaft und Technik* Verlag, Essen.
- FROELICH & SPORBECK (2000): *Leitfaden zur Erstellung u. Prüfung Landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in M-V*. Erläuterungsber., i. A. des Ld.amtes f. Str.bau u. Verkehr, 47 S. u. Anhänge, unpub.
- GAREIS-GRAHMANN, F.-J. (1993): *Landschaftsbild u. Umweltverträglichkeitsprüfung: Analysen, Prognose u. Bewertung des Wert- und Funktionselementes „Landschaft“ nach dem UVPG*. Diss., Berlin, E. Schmidt-Verl., 270 S.
- GASSNER, E. (1995): *Das Recht der Landschaft. Gesamtdarstellung für Bund und Länder*. Neumann Verlag GmbH, Radebeul.
- GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. September 2001 (BGBl. I 2001, S. 2351-2351).
- GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. März 2002 (BGBl. I 2002, S. 1193 ff) in der aktuell geltenden Fassung.
- GESETZ ZUM SCHUTZ DER NATUR UND DER LANDSCHAFT IM LANDE MECKLENBURG-VORPOMMERN (Landesnaturschutzgesetz – LNatG M-V) in der Bekanntmachung der Neufassung vom 22. Oktober 2002 (GVOBl. M-V. 2003 S. 1).
- HANDKE, K. (2000): *Vögel und Windkraft im Nordwesten Deutschlands*. LÖBF-Mitteilungen 2(2000), S. 47 – 55.

- I.L.N. & ING.-BÜRO F. UMWELTPLANUNG KRIEDEMANN (1996): *Gutachten zur Ausweisung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung in den Regionalen Raumordnungsprogrammen von Mecklenburg-Vorpommern. Teil 1 Fachgutachten Windenergienutzung und Naturschutz – Darstellung des Konfliktpotentials aus der Sicht von Naturschutz und Landschaftspflege.* - Gutachten im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, unveröffentlicht; Schwerin.
- I.L.N. (1993): *Gutachten zur Ausweisung potentieller Standorte für Windkraftanlagen an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns unter Wahrung der Erfordernisse von Naturschutz und Landschaftspflege.* Umweltministerin des Landes Mecklenburg-Vorpommern, unveröffentlicht; Schwerin.
- I.L.N. (1995): *Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale: IV.4 Arten- und Lebensraumpotential der Landschaft.* Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern, unveröffentlicht; Schwerin.
- INGENIEURBÜRO WASSER UND UMWELT (IWU STRALSUND) (1995): *Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftsbildpotentiale in Mecklenburg-Vorpommern.* Studie im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern, unveröffentlicht; Schwerin.
- JANNING, H. (2001): *Umweltverträglichkeitsprüfung und Bauleitplanung.* Vortrag im 420. Kurs des Instituts für Städtebau Berlin „Schaffung von Baurechten in der Praxis“ vom 11. bis 13. Juni 2001 in Berlin.
- JESSEL, B. (1994): *Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Objekte der naturschutzfachlichen Bewertung.* NNA-Ber. 7, (1), 76 – 89.
- JESSEL, B. (1998): *Das Landschaftsbild erfassen und darstellen. Vorschläge für ein pragmatisches Vorgehen.* Naturschutz und Landschaftsplanung, 30, (11), 356 - 361.
- KIEMSTEDT, H. (1995) *Methodik der Eingriffsregelung Teil III, Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung der Eingriffsregelung nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz (Entwurf).* Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover.
- KIEMSTEDT, H., MÖNNECKE, M. & OTT, S. (1996) *Methodik der Eingriffsregelung Teil II: Analyse, Schr. R. LANA 5, Teil III: Vorschläge zur bundeseinheitlichen Anwendung der Eingriffsregelung nach § 8 Bundesnaturschutzgesetz (Entwurf).* Schr. R. LANA 6.
- KLÖPPEL, D. & KRAUSE, C.L: (1996): *Windkraftparks in der Erholungslandschaft. Standortprobleme unter dem Aspekt von Landschaftsbild und Erholungsqualität.* Academia-Verlag.
- KÖHLER, B. & PREISS, A. (2000): *Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes. Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzgutes „Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft“ in der Planung.* Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 20, (1), 1-60.
- KRAUSE C.L. & KLÖPPEL, D. (1996): *Landschaftsbild in der Eingriffsregelung – Schadenersatz an Natur und Landschaft.* Ulmer Verlag.

- KRAUSE, C.L., ADAM, K. & SCHÄFER, B. (1983): *Landschaftsbildanalyse – Methodische Grundlagen zur Ermittlung der Qualität des Landschaftsbildes*. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 25. Bonn-Bad Godesberg.
- KRIEDEMANN K. & FRIEDRICH J. (2003): *Hinweise zur Eingriffsbewertung u. Kompensationsplanung für Antennenträgern in Mecklenburg-Vorpommern*. Gutachten im Auftrag der DFMG Deutsche Funkturm GmbH, herausgegeben vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow.
- KRIEDEMANN K., MEWES W. & GÜNTHER, V. (2003): *Bewertung des Konflikts zwischen Windkraftanlagen und Nahrungsräumen des Kranich (Grus grus) am Beispiel des Sammel- und Rastplatzes Langenhägener Seewiesen (Mecklenburg-Vorpommern)*. Naturschutz und Landschaftsplanung 35, H. 5, 143 - 150.
- LANDESAMT FÜR UMWELT UND NATUR MECKLENBURG – VORPOMMERN (1998): *Anleitung für Biotopkartierungen im Gelände in Mecklenburg-Vorpommern*. – SchrR 1998, H. 1.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE (1999): *Hinweise zur Eingriffsregelung*. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie, 1999, H. 3.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE (2001): *Landschaftliche Freiräume in Mecklenburg-Vorpommern*. Vorläufige unvollständige Fassung.
- MENZEL, C. (1999): *Vom Winde verweht? Windkraftanlagen – Probleme für die Jagd?* Niedersächsischer Jäger 22/99, 16 - 19.
- MINISTERIUM FÜR ARBEIT UND BAU MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg.) (1999): *Windenergienutzung im Spannungsfeld zwischen Klimaschutz, Naturschutz, Wohnen und Tourismus*. Informationsreihe der Obersten Landesplanungsbehörde Nr. 1/1999.
- MINISTERIUM FÜR BAU, LANDESENTWICKLUNG UND UMWELT MECKLENBURG-VORPOMMERN (1998): *Erlass zur Planung und Genehmigung von Windkraftanlagen*. ABl. M-V Nr. 51 vom 2. November 1998. S. 1345.
- MÜLLER, A. & ILLNER, H. (2002): *Beeinflussen Windkraftanlagen die Verteilung rufender Wachtelkönige und Wachteln?* Tagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ an der TU Berlin 29./30.11.2001.
- NOHL, W. (1991): *Konzeptionelle und methodische Hinweise auf landschaftsästhetische Bewertungskriterien für die Eingriffsbestimmung und die Festlegung des Ausgleichs*. – In: BFANL (Hrsg.): *Landschaftsbild – Eingriff – Ausgleich*: 59 - 73, Bonn Bad Godesberg.
- NOHL, W. (1993): *Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. - Materialien f. die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung*. Im Auftrag des Ministers f. Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Kirchheim b. München.
- RAHMEL, U. et al. (1999): *Windkraftplanung und Fledermäuse. – Konfliktfelder und Hinweise zu Erfassungsmethodik*. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), S. 157 – 164.

- REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT (1997): *Zusatzbewertung Landschaftsbild*. Verfahren gem. Anlage 1, Ziffer 2.2.1 der Ausgleichsabgabenverordnung (AAV) vom 09.02.1995 als Bestandteil der Eingriffs- und Ausgleichsplanung.
- REICHENBACH, M. (2002): *Windenergie und Wiesenvögel – wie empfindlich sind die Offenlandsbrüter*. Tagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ an der TU Berlin 29./30.11.2001.
- REICHENBACH, M., KETZENBERG, C., EXO, K.-M. & CASTOR, M. (2000): *Einfluss von Windkraftanlagen auf Vögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz? Teilprojekt Brutvögel*.
- RICHARZ, K. (2002): *Erfahrungen zur Problembewältigung des Konfliktes Windkraftanlagen – Vogelschutz aus Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland*. Tagung „Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes“ an der TU Berlin 29./30.11.2001.
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (2001): *Leitfaden zur Genehmigung von Windkraftanlagen im Freistaat Sachsen*.
- SCHLIEPKORTE, J. & STEMMLER, J. (2001): *Das Baugesetzbuch und die Umweltverträglichkeitsprüfung*.
- SCHREIBER, M. (1993): *Zum Einfluss von Störungen auf Rastplatzwahl von Watvögeln*. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 13(5).
- SCHREIBER, M. (1998): *Vogelrastgebiete im Grenzbereich zum Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“, an der Unterems und an der Unterweser*. Bramsche. 385 S..
- SCHRÖDER, T. (1997): *Ultraschallemissionen von Windkraftanlagen*. – Gutachten im Auftrag des Naturschutzbundes Deutschland NABU, Landesverband Niedersachsen e. V., 9 S..
- SINNING, F. & GERJETS, D. (1999): *Untersuchungen zur Annäherung rastender Vögel an Windparks in Nordwestdeutschland*. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), 53 - 59.
- SPRÖTGE, M. (1999): *Entwicklung der Windenergienutzung und Anforderungen an planungsorientierte ornithologische Fachbeiträge*. – Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), S. 7 – 14.
- STATISTISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (1999): *Statistisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 1999*, Schwerin.
- STRABENBAUVERWALTUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (1998): *Preisdokumentation 1997*. Preisliste Landschaftsbau.
- TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER & O. ZINKE (2002): *FLEDERMAUSVERLUSTE IN EINEM WINDPARK IN DER OBERLAUSITZ – NATURSCHUTZARBEIT IN SACHSEN*, 44: 53-56
- WALTER, G. & BRUX, H. (1999): *Erste Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Gastvogelmonitorings (1994 – 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven*. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4 (1999), 81 - 106.

- WATERSTRAAT, A. (1994): *Forschungsverbundprojekt zum Erhalt störungsarmer unzerschnittener Lebensräume für gefährdete Tierarten in Mecklenburg-Vorpommern begonnen*. Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern, 37, (2), 3 - 7.
- WIND-CONSULT (1993): *Windenergienutzung in Mecklenburg-Vorpommern. Potential- und Flächenanalyse*. Studie im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern, unveröffentlicht; Schwerin.
- WINKELMAN, J.E. (1985): *Impact of medium-sizes wind turbines on birds*. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33: 75 - 78.

8 Anlagen

8.1 Mustergliederung Antennenträger, Masten, Schornsteine (außer WKA)

8.2 Mustergliederung Windkraftanlagen

Anlage 8.1

Mustergliederung Antennenträger, Masten, Schornsteine (außer WKA)

1.	Vermeidung/Minderung
1.1	Raumordnerische Abstimmung gemeinsamer Netzstandorte (nur für AT) (Gliederungspunkt 2.2)
1.2	Standortoptimierung auf (Bauleitplanungs-) und Genehmigungsebene (Gliederungspunkt 2.3.1)
1.2.1	Optimierung der Bauart (Gliederungspunkt 2.3.1)
2.	Bestandserfassung
2.1	Abgrenzung der visuellen Wirkzone (Gliederungspunkt 4.1.1)
2.2	Abgrenzung und Bewertung homogener Landschaftsbildräume (Gliederungspunkte 3.1 und 4.1.2)
2.3	Erfassung eingriffsrelevanter Daten (Flora/ Fauna, Boden, Wasser, Klima und Luft)
3.	Eingriffsbewertung
3.1	Ermittlung der sichtverstellten, -verschatteten und -beeinträchtigten Bereiche (Gliederungspunkt 4.1.3)
3.2	Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades (Gliederungspunkt 4.1.4)
3.3	Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen, landschaftlichen Freiräumen und Vorbelastungen (Gliederungspunkte 4.1.2 ,4.1.4.3 und 4.1.4.4)
3.4	Ermittlung des Kompensationsbedarfs Landschaftsbild (Gliederungspunkt 4.1.5)
3.5.	Ermittlung des Kompensationsbedarfs Fauna/ Flora und Boden (Gliederungspunkt 4.2)
4.	Kompensationsmaßnahmen
4.1	Darstellung der geplanten Kompensationsmaßnahmen (Gliederungspunkt 5.1)
4.2	Darstellung der Anrechnung der geplanten Kompensationsmaßnahmen (Gliederungspunkt 5.2)
4.2.1	Maßnahmen zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes
4.2.2	Maßnahmen zur Kompensation sonstiger Beeinträchtigungen (Hinweise zur Eingriffsregelung)
4.3	Gegenüberstellung von Eingriff – Kompensation
4.4	Maßnahmen zur Erfolgssicherung (Hinweise zur Eingriffsregelung, Anlage 16, Ziffer 4.)

5. Ausgleichszahlung nach §§ 15 Abs. 6 und 16 Abs. 7 und 8 LNatG M-V

Zweckgebundene Verwendung der Ausgleichszahlung für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege möglichst in der vom Eingriff betroffenen Landschaftszone und Hinweise zur Ermittlung der Höhe der ggf. erforderlichen Ausgleichszahlung (**Gliederungspunkt 6**)

Darstellung folgender Informationen in einer oder mehrerer Karte(n)

- Landschaftsbildanalyse einschl. landschaftlicher Freiräume
 - Landschaftsbildrelevante Strukturen und Vorbelastungen/ sichtverstellte und -verschattete Bereiche
 - Kompensationsmaßnahmen
-

Anlage 8.2

Mustergliederung Windkraftanlagen

1.	Vermeidung/ Minderung
1.1	Landesweit regionalplanerisch festgelegte Eignungsgebiete für Windenergienutzung (Gliederungspunkt 2.1)
1.2	Standortoptimierung auf Bauleitplanungs- und Genehmigungsebene (Gliederungspunkt 2.3.2)
1.2.1	Optimale Ausnutzung der Eignungsgebiete
1.2.2	Bauart und Anzahl der WKA
2.	Bestandserfassung
2.1	Abgrenzung der visuellen Wirkzone in Abhängigkeit von der Höhe der WKA (Gliederungspunkt 4.1.1)
2.2	Abgrenzung und Bewertung homogener Landschaftsbildräume (Gliederungspunkte 3.1 und 4.1.2)
2.3	Erfassung der Wert- und Funktionselemente Boden, Wasser, Klima und Luft (Gliederungspunkt 3.2)
2.4	Erfassung der Artengruppen Vögel und Fledermäuse (Gliederungspunkt 3.3.2)
3.	Eingriffsbewertung
3.1	Ermittlung der sichtverstellten, -verschatteten und -beeinträchtigten Bereiche (Gliederungspunkt 4.1.3)
3.2	Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades (Gliederungspunkt 4.1.4)
3.3	Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen, landschaftlichen Freiräumen und Vorbelastungen (Gliederungspunkte 4.1.2, 4.1.4.3 und 4.1.4.4)
3.4	Ermittlung des Kompensationsbedarfes Landschaftsbild (Gliederungspunkte 4.1.5 und 4.1.6)
3.5	Ermittlung des Kompensationsbedarfes Fauna/ Flora und Boden (Gliederungspunkt 4.2)
4.	Kompensationsmaßnahmen
4.1	Darstellung der geplanten Kompensationsmaßnahmen (Gliederungspunkt 5.1)
4.2	Darstellung der Anrechnung der geplanten Kompensationsmaßnahmen (Gliederungspunkt 5.2)

- | | |
|-------|---|
| 4.2.1 | Maßnahmen zur Wiederherstellung des Landschaftsbildes |
| 4.2.2 | Maßnahmen zur Kompensation sonstiger Beeinträchtigungen (Hinweise zur Eingriffsregelung) |
| 4.3 | Gegenüberstellung von Eingriff – Kompensation |
| 4.4 | Maßnahmen zur Erfolgssicherung (Hinweise zur Eingriffsregelung, Anlage 16, Ziffer 4.) |

5. Ausgleichszahlung nach §§ 15 Abs. 6 und 16 Abs. 7 und 8 LNatG M-V

Zweckgebundene Verwendung der Ausgleichszahlung für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege möglichst in der vom Eingriff betroffenen Landschaftszone und Hinweise zur Ermittlung der Höhe der ggf. erforderlichen Ausgleichszahlung (Gliederungspunkt 6)
--

Darstellung folgender Informationen in Kartenform

- Landschaftsbildanalyse einschl. landschaftlicher Freiräume
 - Landschaftsbildrelevante Strukturen und Vorbelastungen/ sichtverstellte und -verschattete Bereiche, besondere Sichtbeziehungen
 - evtl. faunistische Daten
 - Kompensationsmaßnahmen
-