



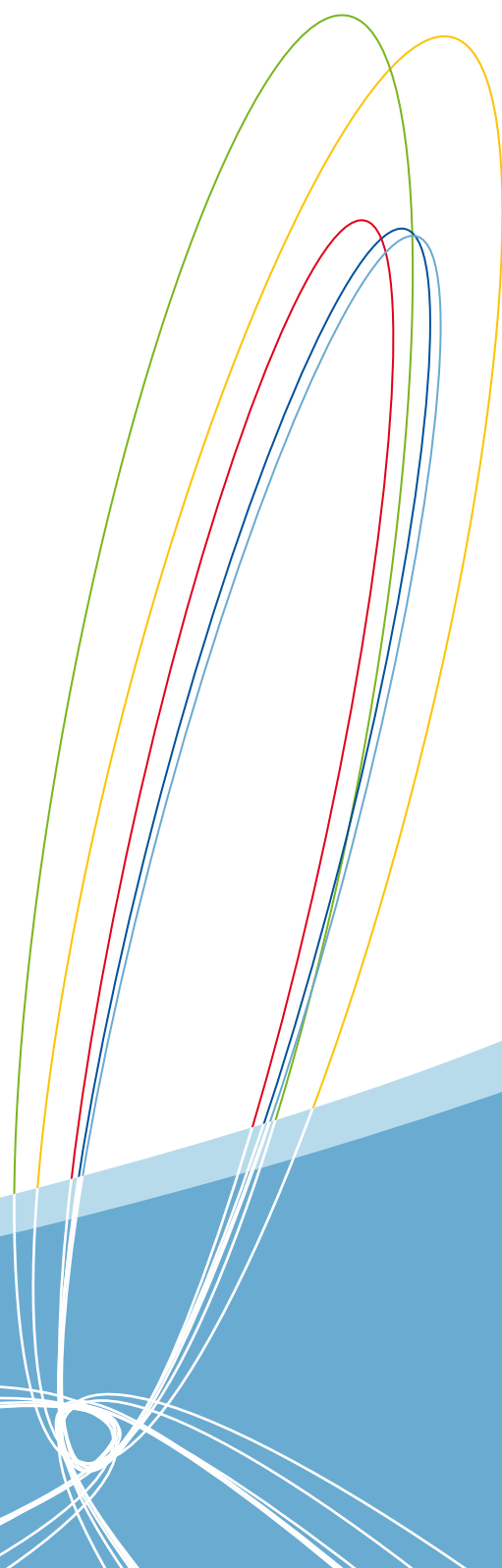
Bureau de coordination énergie éolienne
Koordinierungsstelle Windenergie

Handbuch für die Umweltverträglichkeitsprüfung von Windparks

Stand 2010

Auteur: Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement Durable et de la Mer/
Verfasser: Ministerium für Ökologie, Energie, nachhaltige
Entwicklung und das Meer

Traduction du Bureau de coordination énergie éolienne/
Übersetzung der Koordinierungsstelle Windenergie e.V.



Vorwort

Erneuerbare Energien sind ein wichtiger Faktor im Kampf gegen den Klimawandel und helfen langfristig die Energieversorgung sicherzustellen. Durch ihren dezentralen Charakter wirken sie auf die Raumordnung ein und helfen, Arbeitsplätze zu schaffen. Frankreich hat sich verpflichtet, bis 2020 einen Anteil von 23 % erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch zu erreichen und eine Entwicklung mit einer hohen Umweltqualität zu fördern. Diese Verpflichtungen stehen im Zentrum des Abkommens von Grenelle zum Umweltschutz und des Entwicklungsplans für erneuerbare Energien vom November 2008 und stellen für die Windenergie bis 2020 ehrgeizige Ziele dar.

Bei der Entwicklung von Windenergieprojekten, mithilfe derer diese Ziele erreicht werden können, muss einer Beeinträchtigung der Landschaft, des Kulturerbes und der Lebensqualität von Anwohnern vorgebeugt werden. Daher können Entscheidungen in diesem Bereich nur auf der Basis einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) getroffen werden. Sie erleichtert die Ausarbeitung von Projekten, da lokale Umweltbelange berücksichtigt werden, und trägt zu einer wertvollen sozialen Debatte bei.

Das französische Ministerium für Ökologie, Energie, nachhaltige Entwicklung und das Meer (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, MEEDDM) hat es sich zum Ziel gesetzt, den Bau qualitativ hochwertiger Windparks zu fördern und Bewertungen im Hinblick auf Umweltbelange zu begleiten. Seit 2005 werden in diesem Zusammenhang methodische Handbücher zur Umweltverträglichkeitsprüfung speziell für Projekte dieser Art ausgearbeitet.

Das vorliegende Handbuch ist eine Aktualisierung des "Handbuch[s] für die Umweltverträglichkeitsprüfung von Windparks" aus dem Jahr 2005, bei der die Weiterentwicklung von Methoden und Erkenntnissen zu den Auswirkungen von Windparks berücksichtigt wurden. Hierfür sind Erfahrungen mit existierenden Windparks in Frankreich und im Ausland genutzt worden. Der Ansatz für die Ausarbeitung dieses Dokuments war deutlich partizipativer Natur: Arbeitsgruppen mit Vertretern aus den entsprechenden Ministerien und dezentralisierten staatlichen Stellen, Umweltschutzvereinigungen, Fachleute und Planungsbüros haben aktiv an ihr teilgehabt.

Es schien ratsam, dieses Dokument zu veröffentlichen, ohne die effektive Umsetzung der gesetzlich festgelegten Maßnahmen für ein nationales Umweltengagement abzuwarten, um die Umweltqualität der politischen Entscheidungsfindung schon jetzt weiter anzuheben. Jede Änderung zieht künftig eine Aktualisierung des Handbuchs nach sich.

Wie die vorhergehenden Handbücher stellt dieser Text keine Basis für Verpflichtungen dar, sondern enthält Empfehlungen, Vorschläge für Methoden und zeigt Beispiele, die für Windenergieprojekte herangezogen werden können, bei denen die Charakteristika der Umgebung unter dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden. Dieses Handbuch richtet sich an alle, die an Windenergieprojekten und Umweltprüfungen beteiligt sind, mit dem Ziel, den Dialog auf einer objektiven und gemeinsamen Basis zu erleichtern.

Der Generaldirektor für Energie und Klimafragen

Pierre-Franck Chevet

ALLGEMEINE DARSTELLUNG

Einleitung (Kapitel 1)

In der Einführung wird die Windenergie im Gesamtkontext, es werden die Ziele dieses Handbuchs, die wichtigen Merkmale von Windenergieprojekten, das Vorgehen bei der Ausarbeitung von Projekten und ihre wichtigsten Effekte dargestellt.

Gesetzliche Rahmenbedingungen und Vorschriften (Kapitel 2)

In diesem Kapitel werden die Verfahren vorgestellt, die bei einem Windparkprojekt greifen und es werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung und ihre Funktion im Hinblick auf die Beteiligung der Öffentlichkeit beschrieben.

Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen (Kapitel 3)

In diesem Kapitel wird das allgemeine Vorgehen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windenergieprojekte mit seinen unterschiedlichen Etappen beschrieben: Voruntersuchung, Festlegung der Untersuchungsgebiete, Analyse des Ist-Zustands, Abschätzung der Effekte, Projektauswahl, Bestimmung von Maßnahmen, Projektmonitoring. Es wird außerdem das Vorgehen bei der Abschätzung der Auswirkungen auf das Natura-2000-Netz vorgestellt.

Untersuchung natürlicher Lebensräume (Kapitel 4 - 6)

In Kapitel 4 werden die Untersuchungen natürlicher Lebensräume und der Artenvielfalt, die allgemeinen Prinzipien für die Durchführung von ökologischen Untersuchungen sowie die Vorgehensweise beim ökologischen Monitoring behandelt. Es folgen zwei thematische Kapitel als Ergänzung.

Kapitel 5 enthält eine detaillierte Beschreibung des Inhalts von ökologischen Untersuchungen an Onshore-Windenergieanlagen: Gutachten zu Vegetation, Vögeln, Fledermäusen, am Boden lebender Fauna und Durchführung eines Monitoring nach der Errichtung der Anlage(n).

In Kapitel 6 werden Aspekte von Offshore-Windparks im Hinblick auf natürliche Lebensräume und Artenvielfalt behandelt. Auf der Basis neuester Erkenntnisse werden Analysemethoden für die Untersuchung der verschiedenen in der Meeresumwelt zu berücksichtigenden Elemente vorgestellt.

Untersuchung zur Landschaft und zum Kulturerbe (Kapitel 7 und 8)

In Kapitel 7 werden die im Rahmen einer Untersuchung zur Landschaft und zum Kulturerbe anzuwendenden Methoden und die Analysemethoden für hinsichtlich der Windenergienutzung sensible Landschaften und Kulturgüter mit dem Ziel einer in die Landschaft integrierten Lösung vorgestellt. In diesem Kapitel werden auch geeignete Repräsentationsinstrumente und -techniken gezeigt.

In Kapitel 8 werden die Besonderheiten bei Untersuchungen zur Landschaft und zum Kulturerbe bei Offshore-Windparks aufgezeigt.

Untersuchung zur Lärmbelästigung, Gesundheitsgefährdung und Gefährdung der öffentlichen Sicherheit (Kapitel 9)

Kapitel 9 enthält Empfehlungen für die Durchführung von Akustikgutachten (Umsetzung und Durchführung von Maßnahmen, Abschätzung von Auswirkungen etc.). In diesem Kapitel werden neueste Erkenntnisse zu gesundheitlichen Auswirkungen zusammengefasst und Grundsätze für die Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit vorgestellt.

ANHÄNGE

Den Anhängen sind die zu erfassenden Daten und die zu berücksichtigenden Dokumente für die Ausarbeitung der UVP zu entnehmen. Sie enthalten außerdem ein Glossar und alle bibliographischen Referenzen, die in diesem Handbuch erwähnt werden.

DATENBLÄTTER

Die Datenblätter enthalten spezielle Aspekte, die in diesem Handbuch nicht behandelt werden. Sie können auf der folgenden Internetseite abgerufen werden:

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-guides-methodologiques.html>

Einführung

Gesetzliche
Rahmenbedingungen
und Vorschriften

Durchführung einer
UVP

Untersuchung
natürlicher
Lebensräume

Unters. Landschaft
und Kulturerbe

Unters. Lärmbel.,
Gesundheitsgefährdung
+ Gefährdung der öff.
Sicherheit

ANHÄNGE

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	13
1.1	Windenergie und das Abkommen von Grenelle zum Umweltschutz	13
1.2	Wozu ein methodologisches Handbuch?	14
1.2.1	Die Umweltprüfung von Windenergieprojekten als Verpflichtung	14
1.2.2	Was ist Inhalt dieses Handbuchs?	14
1.2.3	An wen richtet sich dieses Handbuch?	14
1.3	Was ist ein Windenergieprojekt?	15
1.3.1	Charakteristika von Onshore- und Offshore-Windparks	15
1.3.2	Die richtige Vorgehensweise für die erfolgreiche Durchführung eines Windenergieprojekts	17
1.3.3	Erhöhung der Leistung und Erweiterung existierender Windparks	19
1.4	Die wichtigsten Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen	20
1.4.1	Temporäre Effekte	20
1.4.2	Dauerhafte Effekte	21
1.4.3	Positive Effekte	24
2	GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND VORSCHRIFTEN	25
2.1	Die Umweltverträglichkeitsprüfung	25
2.1.1	Im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu prüfende und einen Umweltverträglichkeitsbericht erfordernde Projekte	25
2.1.2	Entwicklungen des gesetzlichen Rahmens für Umweltverträglichkeitsprüfungen	26
2.1.3	Umweltbehörden	26
2.1.4	Ziele der Umweltverträglichkeitsprüfung	27
2.1.5	Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung	27
2.1.6	Empfehlungen für die Vorgehensweise im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung ..	28
2.2	Die Umweltverträglichkeitsprüfung und die Beteiligung der Öffentlichkeit	28
3	DURCHFÜHRUNG EINER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG	30
3.1	Einleitung	30
3.1.1	Allgemeine Vorgehensweise bei Umweltverträglichkeitsprüfungen	30
3.2	DIE VORUNTERSUCHUNG	31
3.2.1	Ziele und Interessen	31
3.2.2	Im Rahmen der Voruntersuchung zu untersuchende Elemente	32
3.3	Bestimmung der Untersuchungsgebiete	33
3.3.1	Onshore-Windenergie	33
3.3.2	Offshore-Windenergie	34
3.4	Analyse des Ist-Zustandes	35
3.4.1	Ziele	35
3.4.2	Untersuchungs- und Analyseverfahren	36
3.4.3	Zusammenfassung der Umweltaspekte	36
3.5	Prüfung der Effekte auf die Umwelt	37
3.5.1	Bestimmte Effekttypen	37
3.5.2	Bewertung der Bedeutung von Effekten und Bestimmung von Auswirkungen	39
3.5.3	Zusammenfassung der Auswirkungen	41
3.6	Auswahl des Projekts	42
3.6.1	Bestimmung der Ausbaulösungen und der möglichen Varianten	42
3.6.2	Prüfung der Ausbaulösungen und ihrer Varianten	43
3.6.3	Vorstellung des ausgewählten Projekts	43
3.7	Bestimmung von Maßnahmen	44
3.7.1	Die verschiedenen Maßnahmentypen	44
3.7.2	Analyse und Vorschlag von Maßnahmen	45
3.8	Monitoring des Standorts	46
3.9	Rückbau und Wiederinstandsetzung des Standorts	47
3.10	Verfassung des Berichts zur Umweltverträglichkeitsprüfung und Vorstellung der Unterlagen ..	48
3.10.1	Ziele	48
3.10.2	Empfehlungen für die Verfassung der Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung	48
3.11	Prüfung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete	49
3.11.1	Allgemeiner Rahmen	49
3.11.2	Inhalt der Prüfung von Umwelteinflüssen und Verbindung mit der Umweltverträglichkeitsprüfung	51
4	UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENSRAÜME – Allgemeines	53
4.1	Einleitung	53
4.2	Ablauf der ökologischen Untersuchung	54

4.2.1	Voruntersuchungen natürlicher Lebensräume.....	54
4.2.2	Analyse des Ist-Zustandes der natürlichen Lebensräume	55
4.2.3	Analyse der Effekte auf natürliche Lebensräume und Bestimmung von Auswirkungen	56
4.2.4	Analyse und Vergleich der Ausbaulösungen und Varianten	57
4.2.5	Beschreibung der Maßnahmen für natürliche Lebensräume	58
4.2.6	Ökologisches Monitoring.....	59
5	UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENSRAÜME – Onshore-Windparks –.....	62
5.1	Untersuchung der Vegetation	62
5.1.1	Voruntersuchung.....	62
5.1.2	Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands	62
5.1.3	Bewertung der Auswirkungen	66
5.1.4	Bestimmung von Maßnahmen	66
5.2	Untersuchung der Vogelfauna	67
5.2.1	Voruntersuchung.....	70
5.2.2	Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands	70
5.2.3	Bewertung der Auswirkungen.....	72
5.2.4	Bestimmung von Maßnahmen	73
5.3	Untersuchung von Fledermäusen	74
5.3.1	Voruntersuchung oder "Vordiagnose"	77
5.3.2	Analyse des Ist-Zustands oder Diagnose	77
5.3.3	Bewertung der Auswirkungen	79
5.3.4	Bestimmung von Maßnahmen	79
5.4	Untersuchungen zu am Boden und im Wasser lebender Fauna	80
5.4.1	Voruntersuchung.....	80
5.4.2	Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands	81
5.4.3	Bewertung der Auswirkungen	82
5.4.4	Vorgeschlagene Maßnahmen.....	82
5.5	Monitoring nach Errichtung der Anlagen.....	83
5.5.1	Aufgaben des Monitorings nach der Errichtung der Anlagen	83
5.5.2	Methoden zum Monitoring der Mortalität von Vögeln und Fledermäusen	84
5.5.3	Methoden für das Monitoring des Flugverhaltens (Vögel und Fledermäuse).....	84
5.5.4	Methoden zum Monitoring von Brutpopulationen	85
5.5.5	Methoden für das Monitoring kumulativer Effekte	85
5.5.6	Methoden für das Monitoring von Flora und Habitaten	85
6	UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENSRAÜME - Offshore-Windparks -	87
6.1	Einleitung.....	87
6.2	Voruntersuchung	88
6.3	Untersuchung biosedimentärer Strukturen	89
6.4	Untersuchung der Wassersäule mit dem Plankton.....	89
6.5	Untersuchung der im Meer und an den Küsten lebenden Fauna	90
6.5.1	Untersuchungen zu Vorkommen und Verbreitung von Meeressäugern	90
6.5.2	Untersuchung der Lebensraumnutzung durch Meeressäuger	90
6.5.3	Untersuchung der Lärmbelastung unter Wasser	90
6.5.4	Untersuchung der Fische.....	91
6.6	Untersuchung der Vogelfauna	91
6.6.1	Voruntersuchung.....	91
6.6.2	Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands	94
6.6.3	Vorgeschlagene Maßnahmen.....	96
6.7	Untersuchung von Fledermäusen in Meeresgebieten	98
6.7.1	Voruntersuchung oder "Vordiagnose"	99
6.7.2	Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands oder "Diagnose".....	99
6.7.3	Vorgeschlagene Maßnahmen.....	100
7	UNTERSUCHUNG DER LANDSCHAFT UND DES KULTURERBES - Onshore-Windparks -	101
7.1	Einleitung.....	101
7.1.1	Die Erschaffung neuer Landschaften	101
7.1.2	Erstellung des Gutachtens zum Kulturerbe und zur Landschaft	102
7.2	Voruntersuchung	103
7.2.1	Untersuchungsgebiete	103
7.2.2	Erhebung und Analyse von Daten zu Landschaft und Kulturerbe	105
7.3	Analyse des Ist-Zustands von Landschaft und Kulturerbe.....	106
7.3.1	Die Kenntnis des Geländes	106
7.3.2	Analyse der landschaftlichen Rahmenbedingungen und des Kulturerbes sowie Bestimmung der Merkmale der Landschaft	107

7.3.3	Bewertung der Landschaftsdynamik.....	120
7.3.4	Zusammenfassung der Sensibilität der Landschaft und des Kulturerbes in Bezug auf Windenergieanlagen und die Kapazität zur Aufnahme weiterer Windenergieanlagen	120
7.4	Die Auswahl des Projekts und seine optischen Auswirkungen.....	122
7.4.1	Die Zusammensetzung der Landschaft und das Raumplanungsprojekt	122
7.4.2	Die Auswirkungen von Windparks auf die Landschaft und das Kulturerbe	122
7.5	Maßnahmen zur Verminderung der Effekte von Windparks auf die Landschaft	127
7.5.1	Die unmittelbare Umgebung der Anlagen betreffende Maßnahmen	127
7.5.2	Maßnahmen, die die nähere (mittleres Untersuchungsgebiet) oder fernere Umgebung des Standorts betreffen	128
8	UNTERSUCHUNG DER LANDSCHAFT UND DES KULTURERBES - Besonderheiten von Offshore-Windparks -	130
8.1	Einleitung.....	130
8.2	Die Untersuchungsgebiete	130
8.2.1	Weites Untersuchungsgebiet	131
8.2.2	Das "Hinterland" der Küste	131
8.2.3	Mittleres Untersuchungsgebiet	131
8.3	Analyse des Ist-Zustandes des Kulturerbes und der Landschaft.....	132
8.3.1	Die Kenntnis der Umgebung	132
8.3.2	Analyse der landschaftlichen Rahmenbedingungen und des Kulturerbes sowie Bestimmung der Merkmale der Landschaft	132
8.3.3	Die Auswahl des Projekts und seine optischen Auswirkungen	136
8.3.4	Die Maßnahmen zur Eingliederung des Projekts in die Landschaft	137
9	UNTERSUCHUNGEN ZUR LÄRMBELÄSTIGUNG, GESUNDHEITSGEFÄHRDUNG UND GEFÄHRDUNG DER ÖFFENTLICHEN SICHERHEIT	138
9.1	Lärmemissionen und die Analyse der akustischen Auswirkungen	138
9.1.1	Besonderheiten des von Windenergieanlagen verursachten Lärms	138
9.1.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen	140
9.1.3	Durchführung der Untersuchung von akustischen Auswirkungen	140
9.1.4	Voruntersuchung.....	140
9.1.5	Durchführung der akustischen und aerodynamischen Messungen des Ist-Zustandes.....	142
9.1.6	Auswertung der akustischen Messungen	144
9.1.7	Bewertung der Auswirkungen	147
9.1.8	Bestimmung von Maßnahmen	150
9.1.9	Monitoring und Bewertung nach Errichtung der Windenergieanlagen	151
9.1.10	Die Effekte niedriger Frequenzen	152
9.2	Die öffentliche Gesundheit	154
9.2.1	Schattenwurf	154
9.2.2	Effekte elektromagnetischer Felder	155
9.3	Öffentliche Sicherheit	157
9.3.1	Einleitung	157
9.3.2	Sicherheit von Personen während der Bauphase	157
9.3.3	Sicherheit von Personen in der Betriebsphase.....	158
9.3.4	Radarstörungen durch Windenergieanlagen	159
9.3.5	Kennzeichnung von Windparks	160
10	ANHÄNGE	163
13	Übersetzung der Grafikinhalte.....	209

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1	- Entwicklung der installierten Windenergieleistung in Frankreich (Quelle: MEEDDM)	13
Tabelle 1	- Größenordnung hinsichtlich des Platzbedarfs eines Onshore-Windparks	15
Abb. 2	- Größenverhältnisse einer WEA mit 2 MW (links) einer WEA mit 1 MW (Mitte) und einer Windmühle.....	15
Abb. 3	- Deskriptives Schema eines Onshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu).....	16
Abb. 4	- Schema eines Offshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu).....	16
Abb. 5	- Phasen eines Onshore-Windenergieprojekts	18
Abb. 6	- Beispiel für ein "Repowering"	19
Tabelle 2	- Beispiele für temporäre Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen	21
Tabelle 3	- Beispiele für dauerhafte Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen.....	23
Tabelle 4	- Beispiele für positive Auswirkungen von Windparks und entsprechende Maßnahmen	24

Abb. 7 - Schwellen für auf Onshore-Windparks anzuwendende Verfahren.....	25
Tabelle 5 - Beispiele für Wege der öffentlichen Beteiligung.....	29
Abb. 8 - Allgemeine Vorgehensweise bei der Durchführung einer UVP.....	30
Abb. 9 - Funktion der Voruntersuchung einer UVP (gemäß MEDD, 2004)	31
Abb. 10 - Untersuchungsgebiete eines Onshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu).....	33
Abb. 11 - Untersuchungsgebiete eines Offshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu).....	34
Abb. 12 - Veranschaulichung der Begrifflichkeit der "indirekten Effekte".....	37
Abb. 13 - Vom Effekt zur Auswirkung.....	40
Tabelle 6 - Beispiele für Analysekriterien bezüglich der Bedeutung von Effekten	41
Abb. 14 - Analyse der Ausbaulösungen und -varianten und Projektauswahl	42
Tabelle 7 - Beispiele einer Tabelle zur Analyse von Varianten bzw. Lösungen anhand von verschiedenen Kriterien	43
Tabelle 8 - Beispiel für eine zusammenfassende Tabelle vorgeschlagener Maßnahmen	45
Tabelle 9 - Anwendungsbereich der Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete	50
Abb. 15 - Vereinfachtes Schema für die Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete (gemäß Rundschreiben vom 15. April 2010).....	52
Abb. 16 - Verbindung der ökologischen Untersuchung mit der Vorgehensweise bei der UVP	53
Tabelle 10 - Angaben der für die Bestandsaufnahme auf dem Gelände günstigen Zeiten.....	54
Tabelle 11 - Untersuchungsgebiete für die Analyse des natürlichen Lebensraums	54
Tabelle 12 - Beispiele für Auswirkungen auf natürliche Lebensräume	56
Tabelle 13 - Hierarchisierung der Auswirkungen	56
Abb. 17 - Beispiel für das Monitoring eines Windparks.....	60
Tabelle 14 - Minimalflächenmethode (Quelle: Tela Botanica).....	62
Tabelle 15 - CORINE-Biotop-Klassifizierungssystem: Beispiel mesophiles Grünland.....	64
Tabelle 16 - Beispiel für die Darstellung der Vegetationsdaten.....	64
Abb. 18 - Beispiel für die Kartierung natürlicher Habitats (Quelle: Corieaulys)	65
Abb. 19 - Kartenübersicht über die Empfindlichkeit der Habitats (Quelle: Corieaulys)	65
Tabelle 17 - Mortalität von Vögeln durch menschliche Aktivitäten (Quelle: nach Erhebungen der LPO und der AMBE)	68
Abb. 20 - Höhenkonzentration der Zugrouten über Geländeerhebungen (Quelle: nach GREET ing.).....	68
Abb. 21 - Die wichtigsten Zugwege.....	71
Tabelle 18 - Protokoll für Untersuchungen zu Fledertieren.....	74
Tabelle 19 - Biologischer Status WEA-sensibler Fledermausarten in Frankreich 2009 (Quelle: SFEPM)	75
Abb. 22 - Zahl der Todesfälle von Fledermäusen durch WEA in Frankreich und in Europa zum 15. Januar 2009 (Quelle: EUROBATS, T. Dürr, L. Rodrigues und SFEPM, 2009)	76
Tabelle 20 - Ziele und Vorgehen bei der Fledertierdiagnose	78
Abb. 23 - Jährlicher Verlauf der Migrationsintensität über der Nordsee	93
Abb. 24 - Beispiel der Konzentrationsgebiete von Vögeln während der Paarungszeit im Golf von Biskaya	93
Abb. 25 - Empfindlichkeitskennzahlen der Nordseearten (Quelle: nach Dierschke et al., 2006)	95
Tabelle 21 - Methoden zur Untersuchung von Seevögeln (Quelle: LPO).....	97
Abb. 26 - Iterativer Ansatz des Gutachtens zu Landschaft und Kulturerbe	103
Abb. 27 - Geländeskizze (Quelle: Atelier des Paysages Blaise-Lecuyer)	107
Abb. 28 - Landschaftsmodell und Geländeprofile (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic).....	109
Abb. 29 - Skizze und Geländeschnitt mit Darstellung einer Sichtfläche (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)	110
Abb. 30 - Interpretationsskizze mit Darstellung der Vegetationsstrukturen (Quelle: Atelier des Paysages).....	111
Abb. 31 - Geländeprofil mit Darstellung der Vegetationsstrukturen (Quelle: Atelier des Paysages)	111
Abb. 32 - Landschaftsmodell und parallel dargestellte Interpretationsskizzen (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)	112
Abb. 33 - Fernsicht von einer stark frequentierten regionalen Fernverkehrsstraße auf eine Landschaft im Departement Pas-de-Calais (Quelle: Atelier des Paysages).....	113
Abb. 34 - Darstellung des Begriffs der "Sichtbeziehung" (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic).....	114

Abb. 35 - Schnitt und Schrägansicht zeigen den Perimeter der optischen Akzentuierung des Massivs von Saoû (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)	115
Abb. 36 - Interpretationsskizze der Häufung von Windenergieanlagen in einer Landschaft des Departements Oise (Quelle: Atelier des Paysages).....	116
Abb. 37 - Überblickskarte der optischen Wahrnehmungen (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)	117
Abb. 38 - Überblickskarte zur Sensibilität der Landschaft und des Kulturerbes hinsichtlich der Errichtung eines Windparks (Quelle: Atelier des Paysages).....	121
Abb. 39 - Karte der Zonen mit Sichtbeziehungen (Quelle: Atelier des Paysages).....	123
Abb. 40 - Untersuchung der Standortvarianten mithilfe von Skizzen (Quelle: Atelier des Paysages)	124
Abb. 41 - Fotomontage der Illustration der ausgewählten Variante. (Quelle: Atelier des Paysages)	125
Abb. 42 - Untersuchung der Standortvarianten im weiten bis sehr weiten Untersuchungsgebiet (Quelle: Atelier des Paysages)...	126
Abb. 43 - Landschaftsmodell der Grandes Dalles an der Küste der Normandie Atelier des Paysages)	133
Abb. 44 - Vergleich zwischen dem Vorbelastungspegel und dem von der Windenergieanlage produziertem Lärm (Quelle: nach Angaben der Französischen Agentur für Gesundheitsschutz in der Umwelt und im Arbeitsumfeld (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail, AFSSET).....	139
Abb. 45 - Windgeschwindigkeit und Einfluss des Reliefs (Quelle: Acouphen Environnement).....	141
Abb. 46 - Säulendiagramm der Windgeschwindigkeitsverteilung und Winddiagramme (tagsüber, nachts) (Quelle: Acouphen Environnement)	142
Abb. 47 - Standort der akustischen Messungen und Windmast (Quelle: Acouphen environnement et Corieaulys).....	142
Abb. 48 - Prinzip zur Errechnung der Referenzwindgeschwindigkeit bei 10 m (Quelle: Acouphen Environnement).....	143
Abb. 49 - Beispiel einer statistischen Auswertung der Daten.....	145
Tabelle 22 - Inhalt des Messberichts.....	146
Abb. 50 - Beispiel der Entwicklung der Schallleistung in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit (Quelle: Acouphen Environnement).....	147
Abb. 51 - Beispiel einer 3-D-Ansicht eines akustischen Modells (Quelle: Acouphen Environnement).....	148
Tabelle 23 - Beispiel einer Darstellung der voraussichtlichen Emergenzen in dB(A)	148
Tabelle 24 - Beispiele für pauschale Vorbelastungspegel	149
Abb. 52 - Beispiel einer Lärmkarte eines Windparks in dB(A) (Quelle: Acouphen Environnement).....	150
Abb. 53 - Beispiele zur akustischen Optimierung eines Windparks entsprechend der Lage der Wohnhäuser	151
Tabelle 25 - Beispiele für Maßnahmen zur Verminderung akustischer Auswirkungen	151
Abb. 56 - Frequenzbereiche.....	152
Tabelle 26 - Vergleich des Infraschallpegels und der Hörbarkeitsschwelle nach Frequenz (Quelle: nach Hammerl und Fichtner, 2000)	152
Abb. 54 - Darstellung des Phänomens des Stroboskopeffekts	154
Abb. 55 - Periodische Verdeckung der Sonne durch bewegte Rotorblätter (Quelle: ADEME)	155
Tabelle 27 - Elektrische Felder einiger Haushaltsgeräte und elektrischer Leitungen (Quelle: RTE France)	156
Tabelle 28 - Magnetische Felder einiger Haushaltsgeräte, elektrischer Leitungen und Erdkabel (Quelle: RTE France)	156
Tabelle 29 - Störwirkungen von Windenergieanlagen auf Radare und mögliche Verbesserungen (Quelle: Generaldirektion für Rüstungsfragen [Direction Générale de l'Armement])	160
Tabelle 30 - Grundlagen der Befeuerung von Windparks	160
Abb. 57 - Seezeichen einer Windenergieanlage.....	161
Abb. 58 - Seezeichen eines Windparks.....	162

FOTOS

Abies, Acouphen Environnement, Atelier des Paysages Blaise-Lecuyer, Y. Beucher (Exen), V. Bichon (Corieaulys), T. Degen (MEEDDM), V. Kelm, L. Mignaux (MEEDDM), B. Rozec (DRE Bretagne), B. Suard (MEEDDM).

Verantwortlicher für die Ausarbeitung dieses Handbuchs ist die Generaldirektion für Energie und Klima des Ministeriums für Ökologie, Energie, nachhaltige Entwicklung und das Meer (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, MEEDDM). Es wurde mithilfe von Arbeitsgruppen, in denen Fachleute aus Verwaltung, Verbänden und aus der Praxis zusammengearbeitet haben und deren Zusammensetzung im Anhang zu finden ist, verfasst. Das MEEDDM bedankt sich vielmals bei den Mitgliedern seiner Arbeitsgruppen für deren Mitarbeit, deren Beiträge, das Lektorat der Dokumente, für Kommentare und Vorschläge.

1 EINFÜHRUNG

In diesem einführenden Kapitel wird die Windenergie im Gesamtkontext betrachtet; es werden die Ziele dieses Handbuchs und die wichtigen Merkmale von Windenergieprojekten, Ansätze für die Ausarbeitung von Vorhaben und ihre wichtigsten Auswirkungen dargestellt.

1.1 Windenergie und das Abkommen von Grenelle zum Umweltschutz

Die Weiterentwicklung erneuerbarer Energien in Kombination mit der Reduzierung des Energieverbrauchs dient der Verminderung des Ausstoßes von Treibhausgasen. Im Rahmen der Umsetzung des Kyoto-Protokolls hat die Bedeutung erneuerbarer Energiequellen die Europäische Union bewogen, deren Nutzung umgehend auszubauen. In der Richtlinie 2009/28/CE vom 23. April 2009 werden die nationalen Ziele bezüglich des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch festgelegt. Für Frankreich wurde ein Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch von 23 % im Jahr 2020 festgelegt.

Die im Bereich Windenergie insgesamt installierte Leistung liegt weltweit bei ca. 158 GW (Ende 2009). Dieser Wert steigt steil an – 37.000 MW waren im Jahr 2009 installiert, davon ungefähr 10.000 MW in Europa¹.

Ende 2009 betrug die installierte Windenergieleistung in Europa 78.800 MW, wovon 1912 MW auf Off-shore-Anlagen entfallen². Frankreich ist das Land mit dem zweithöchsten Windaufkommen in Europa und stand europaweit mit einem Wert von zusätzlich 979 MW installierter Leistung im Jahr 2009 auf dem vierten Platz hinsichtlich der installierten Windenergieleistung. Am 31. Dezember 2009 betrug die an das Netz angeschlossene Windenergieleistung 4574 MW³.

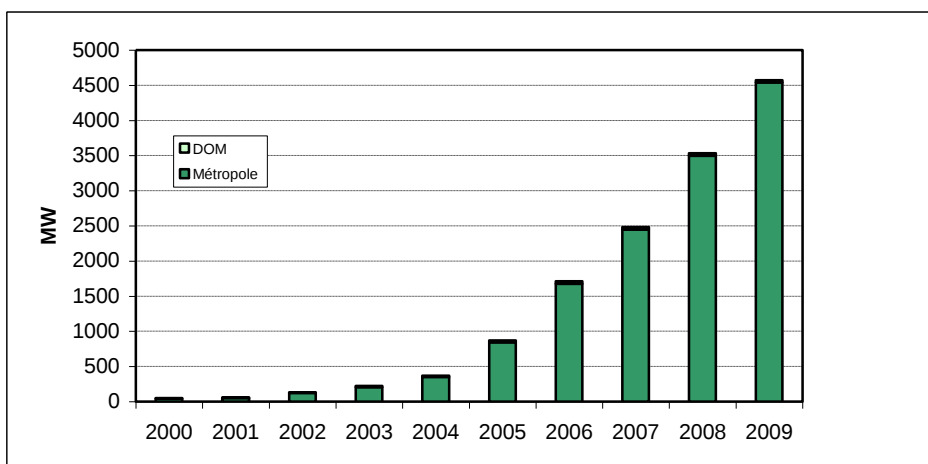


Abb. 1 - Entwicklung der installierten Windenergieleistung in Frankreich (Quelle: MEEDDM)

Frankreich hat im Gesetz Nr. 2009-967 vom 3. August 2009 zur Planung bezüglich der Umsetzung des Abkommens von Grenelle zum Umweltschutz seine Verpflichtung zum Erreichen eines Anteils von 23 % erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Jahr 2020 gegenüber 10,3 % im Jahr 2005 festgelegt. Der nationale Plan bezüglich erneuerbarer Energien mit hoher Umweltqualität⁴, der aus den Verpflichtungen des Abkommens von Grenelle zum Umweltschutz hervorgegangen ist und im November 2008 von der Regierung vorgestellt wurde, muss die Erreichung dieses Ziels gewährleisten.

¹ Quelle: Global Wind Energy Council.

² Quelle: Observ'ER.

³ Quelle: MEEDDM, Service de l'observation et des statistiques.

⁴ Pressemitteilung "Grenelle environnement: réussir la transition énergétique – 50 mesures pour un développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale – 17 novembre 2008 (Die erfolgreiche Umstellung in der Energieerzeugung – 50 Maßnahmen für einen Ausbau der erneuerbaren Energien mit hoher Umweltqualität – 17. November 2008)". Abrufbar unter: <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

Der Plan sieht eine Erhöhung der jährlichen Produktion erneuerbarer Energien von 20 Mio. Tonnen Erdöläquivalent (Mtep) vor. Er umfasst 50 konkrete Maßnahmen, die alle Bereiche betreffen.

Bezüglich der Onshore-Windenergienutzung wurde einerseits der Abnahmetarif bestätigt und zum anderen ein Verfahren zur Verbesserung der Raumplanung, der gesetzlichen Rahmenbedingungen und der lokalen Beteiligung beschlossen, um die Zersiedelung von Gebieten zu vermeiden und die Auswirkungen auf Landschaft, Kulturerbe und Lebensqualität von Anwohnern zu begrenzen. Bei der Offshore-Windenergienutzung ist der Ausbau aufgrund der Vereinfachung der Verfahren und der Schaffung einer Koordinierungs- und Planungsstelle pro Küstenfront mit Beteiligung aller Interessensgruppen unkomplizierter geworden. Der Mehrjahresplan für Investitionen⁵ legt für das Jahr 2020 das Ziel von 19.000 MW Onshore-Windenergieleistung und 6000 MW Offshore-Windenergieleistung und anderen maritimen Energien fest.

1.2 Wozu ein methodologisches Handbuch?

1.2.1 Die Umweltprüfung von Windenergieprojekten als Verpflichtung

Die Umweltprüfung ist eine deskriptive, funktionale Untersuchung zu verschiedenen umweltspezifischen Themengebieten: natürlicher Lebensraum (Ökosysteme, Fauna, Flora, Habitate etc.), physikalischer Lebensraum (Geographie, Topographie, Flächennutzung etc.), menschlicher Lebensraum (Aktivitäten, Beförderung etc.) und Landschaft.

Die Umweltprüfung ist für öffentliche und private Vorhaben vorgeschrieben, die laut gemeinschaftlichem Recht (Richtlinie 85/337/CE und 2003/35/CE), welche in Form des Umweltgesetzbuchs (Artikel L.122-1 ff.) in französisches Recht umgesetzt wurden, Auswirkungen auf die Umwelt haben.

Die Umweltprüfung von Projekten wird vor ihrer Umsetzung durchgeführt und findet begleitend zum Genehmigungsverfahren statt. Sie kann verschiedene Formen annehmen: Umweltverträglichkeitsprüfung, Abschätzung von Umweltauswirkungen (wenn das Vorhaben ein Natura-2000-Gebiet oder Gebiete mit Wasservorkommen betrifft).

1.2.2 Was ist Inhalt dieses Handbuchs?

Dieses Handbuch enthält einen allgemeinen Ansatz für die Durchführung von Umweltprüfungen für Windparkprojekte und insbesondere für die Erstellung und Präsentation von Umweltverträglichkeitsprüfungen. Bestehende Instrumente werden ergänzt; gleichzeitig ist das vorliegende Handbuch die aktualisierte Version des "Handbuch[s] für die Umweltverträglichkeitsprüfung von Windparks" (MEDD/ADEME, 2005).

Es wurde unter Beteiligung von Vertretern aus Verwaltung, Wirtschaft und Verbänden, die im Bereich der Windparkproblematik tätig sind, konzipiert. In diesem Handbuch sollen Grundsätze für die Qualität von Umweltverträglichkeitsprüfungen gelegt (Proportionalität, Iterativität, Objektivität und Transparenz) und auf Windparks zugeschnittene Methoden vorgeschlagen werden.

Zu diesem Zweck werden Empfehlungen für die Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen in Form von Hilfestellungen für die Auswahl der anzuwendenden Methoden gegeben. Die in diesem Handbuch beschriebenen Methoden stellen keine Vorschriften dar; ihre Auswahl obliegt den Betreibern und ihren Partnern in Abstimmung mit den Charakteristika des jeweiligen Standorts bzw. Projekts.

1.2.3 An wen richtet sich dieses Handbuch?

Dieses Handbuch richtet sich an:

- **Betreiber von Windenergieanlagen;** sie sollen dazu angeregt werden, Umweltbelange so früh wie möglich in das Projekt zu integrieren, um Windparks in Übereinstimmung mit Umwelterfordernissen zu errichten.
- **zuständige Behörden;** sie finden in diesem Handbuch die für eine qualitative Bewertung von Projekten notwendigen Informationen.
- **Volksvertreter** und andere **lokale Entscheidungsträger;** dieses Handbuch soll als Unterstützung bei der Einschätzung von Projekten, bei der Auswahl und Entscheidungsfindung in Energie-

⁵ Erlass vom 15. Dezember 2009 zum Mehrjahresplan für Investitionen.

sowie Raumplanungsfragen und bei der Formulierung von Stellungnahmen im Rahmen von öffentlichen Anhörungen dienen.

- **Planungsbüros**; sie sollen angeregt werden, Ansätze, Personal und technische Mittel bereit zu stellen, die den Erfordernissen der zu leistenden Arbeit entsprechen.
- **Fachleute**; sie sollen in den Stand versetzt werden, eine auf den Kontext Windenergie zugeschnittene Methodik zu verfolgen, die durch heute zur Verfügung stehende Erfahrungsberichte ergänzt wird.
- die **Öffentlichkeit** und **Verbände**; sie erhalten die Möglichkeit, sich zum Inhalt von Umweltverträglichkeitsprüfungen von Projekten zu informieren womit ihre Teilnahme an in diesem Rahmen organisierten Debatten und öffentlichen Anhörungen erleichtert wird.
- **Leiter der Untersuchungen**; sie können mithilfe dieses Handbuchs die Qualität von Projekten bewerten.

1.3 Was ist ein Windenergieprojekt?

1.3.1 Charakteristika von Onshore- und Offshore-Windparks

Ein Windpark ist eine Anlage zur Erzeugung von Strom durch die Nutzung der Kraft des Windes. Die Energieproduktion ist vom Wind abhängig, das heißt es wird keine Elektrizität gespeichert. Es wird zwischen dem Aufbau eines Onshore-Windparks und dem eines Offshore-Windparks unterschieden.

Die folgende Tabelle und das folgende Schema zeigen die Größenordnung hinsichtlich des Platzbedarfs eines Onshore-Windparks. Für Offshore-Windparks sind diese Größenangaben sehr variabel.

	Onshore-Windpark
Fläche der Plattform für Kran- und Hebeeinrichtungen	ca. 1000 m ² pro WEA
Fläche des Baugrunds	ca. 300 m ² pro WEA
Charakteristika von Zufahrtswegen und -straßen (abhängig von vorhandenen Wegen und Straßen anzulegen)	Breite ca. 5 m, Krümmungsradius mind. 30 m
Platz für Verkabelung	Breite ca. 60 cm, Tiefe ca. 1 m

Tabelle 1 - Größenordnung hinsichtlich des Platzbedarfs eines Onshore-Windparks

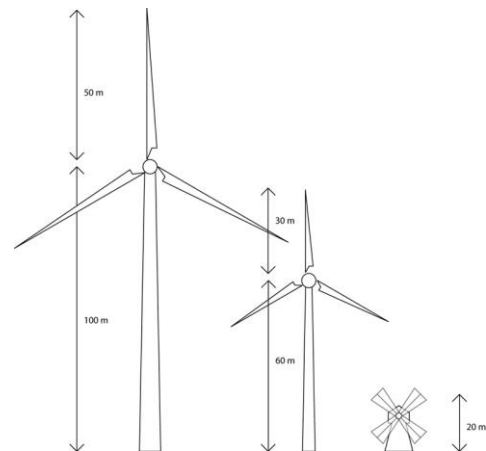
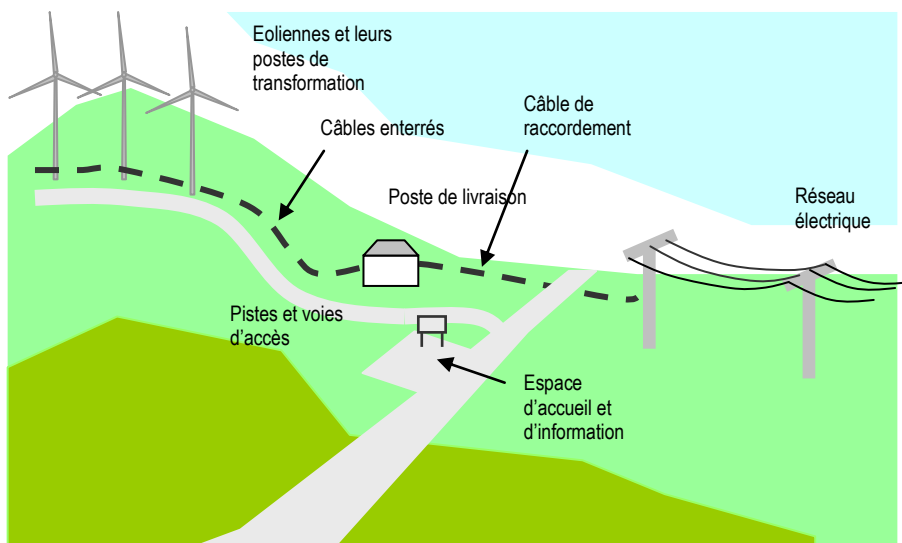


Abb. 2 - Größenverhältnisse einer WEA mit 2 MW (links) einer WEA mit 1 MW (Mitte) und einer Windmühle

Aufbau eines Onshore-Windparks



Ein Onshore-Windpark umfasst folgende Elemente: eine Gruppe von WEA mit Fundamenten, eine Zufahrtsstraße und einen Versorgungsweg zwischen den WEA, ein unterirdisches Kabelnetz, eine Übergabestation, ein Umspannwerk innerhalb oder außerhalb jeder WEA und ein Kabel für die Anbindung an das Stromnetz.

Abb. 3 - Deskriptives Schema eines Onshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu)

Bei einer Anbindung an das Hochspannungsnetz (HTB) ist ein Umspannwerk für Hochspannung (oder eine Übergabestelle) am Beginn der Hochspannungsleitung erforderlich. Dieses Umspannwerk existiert entweder bereits oder muss vom Projektträger errichtet werden (Kundenanschluss).

Der Windpark kann mit weiteren angeschlossenen Elementen verbunden sein, wie z. B. einem Mast für meteorologische Messungen, einem Bereich für die Lagerung von Materialien und Werkzeugen, einem technischen Betriebsraum, einem Parkplatz mit Empfangs- und Informationsbereich etc.

Aufbau eines Offshore-Windparks

Offshore-Windparks umfassen eine größere Anzahl an WEA als Onshore-Windparks. Dies ist auf die Notwendigkeit zurückzuführen, die festen, höheren Kosten für die Errichtung des Parks zu decken und auf die Tatsache, dass eine größere Fläche zur Verfügung steht und ein größeres Windaufkommen vorhanden ist.

Ein Offshore-Windpark umfasst folgende Elemente: eine Gruppe von WEA mit Fundamenten, ein Umspannwerk auf dem Wasser oder an Land (je nach Entfernung des Parks von der Küste und seiner Leistung), ein Seekabelnetz zwischen den WEA (je nach Bodenart im Meeresgrund oder auf diesem verlegt), ein Seekabelnetz Richtung Küste, das bis zur Übergabestation mit unterirdischen Kabeln und einem Kabel für den Anschluss an das öffentliche Stromnetz verbunden ist (an Land befindlicher Teil).

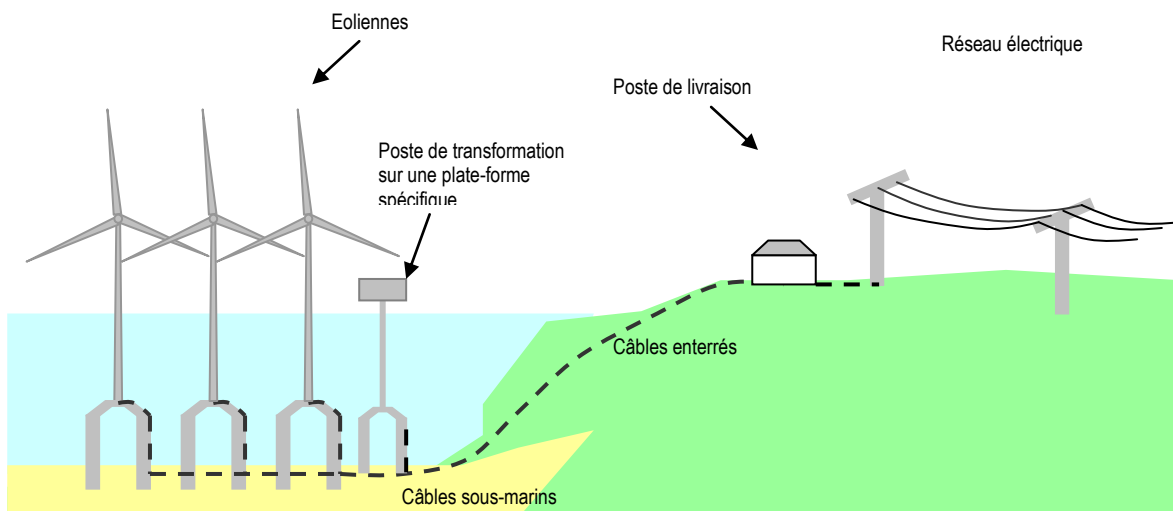


Abb. 4 - Schema eines Offshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu)

Derzeit werden verschiedene Fundamenttypen verwendet. Die am häufigsten verwendeten Fundamenttypen sind feststehende Fundamente aus einem Beton- oder Stahlblock, Monopiles, Tripod oder Jacket, je nach Meerestiefe und Bodenart. Schwimmende Fundamente (beschwerte Schwimmer, Plattform an gespannten Seilen, mehrere beschwerte Schwimmer), die geeigneter für tiefere Gewässer sind, befinden sich derzeit im Stadium der Erprobung.

1.3.2 Die richtige Vorgehensweise für die erfolgreiche Durchführung eines Windenergieprojekts

Die erfolgreiche Durchführung eines Windenergieprojekts, von der Bestimmung potentieller Sektoren bis zum Rückbau des Parks am Ende der Betriebsdauer, erfordert viele Schritte, bei denen die Umweltprüfung eine wichtige Rolle einnimmt. Wie in Abb. 5 (für einen Onshore-Windpark) gezeigt, ist die Berücksichtigung von Umweltbelangen während der gesamten Projektdauer immer zu gewährleisten.

So ist der Entwicklungsprozess von Projekten, der mindestens drei Jahre Arbeit und vorbereitende Schritte in Anspruch nimmt, zumindest in seinen ersten Phasen nicht linear. Das Projekt entsteht Hand in Hand mit sich vertiefenden umweltspezifischen Erkenntnissen und Festlegungen bezüglich Lösungen für eine bessere Integration in die Umwelt.

Für ein Onshore-Windenergieprojekt muss ein Antrag auf Baugenehmigung gestellt werden. Diese Baugenehmigung wird vom Préfekten des Departements in Zusammenarbeit mit der Territorialdirektion der Departements (Direction départementale des territoires, DDT) ausgestellt. Bei Offshore-Windparks ist der Staat zuständig, da er Eigentümer der Meeresgebiete ist. Es muss für den Park eine Konzession für die Nutzung des Bereichs für eine festgelegte Dauer ausgegeben werden. Bezüglich der Umweltprüfung umfassen die Unterlagen eine Umweltverträglichkeitsprüfung, ein Gutachten zu Fragen des Gewässerrechts sowie eine Abschätzung von Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete.

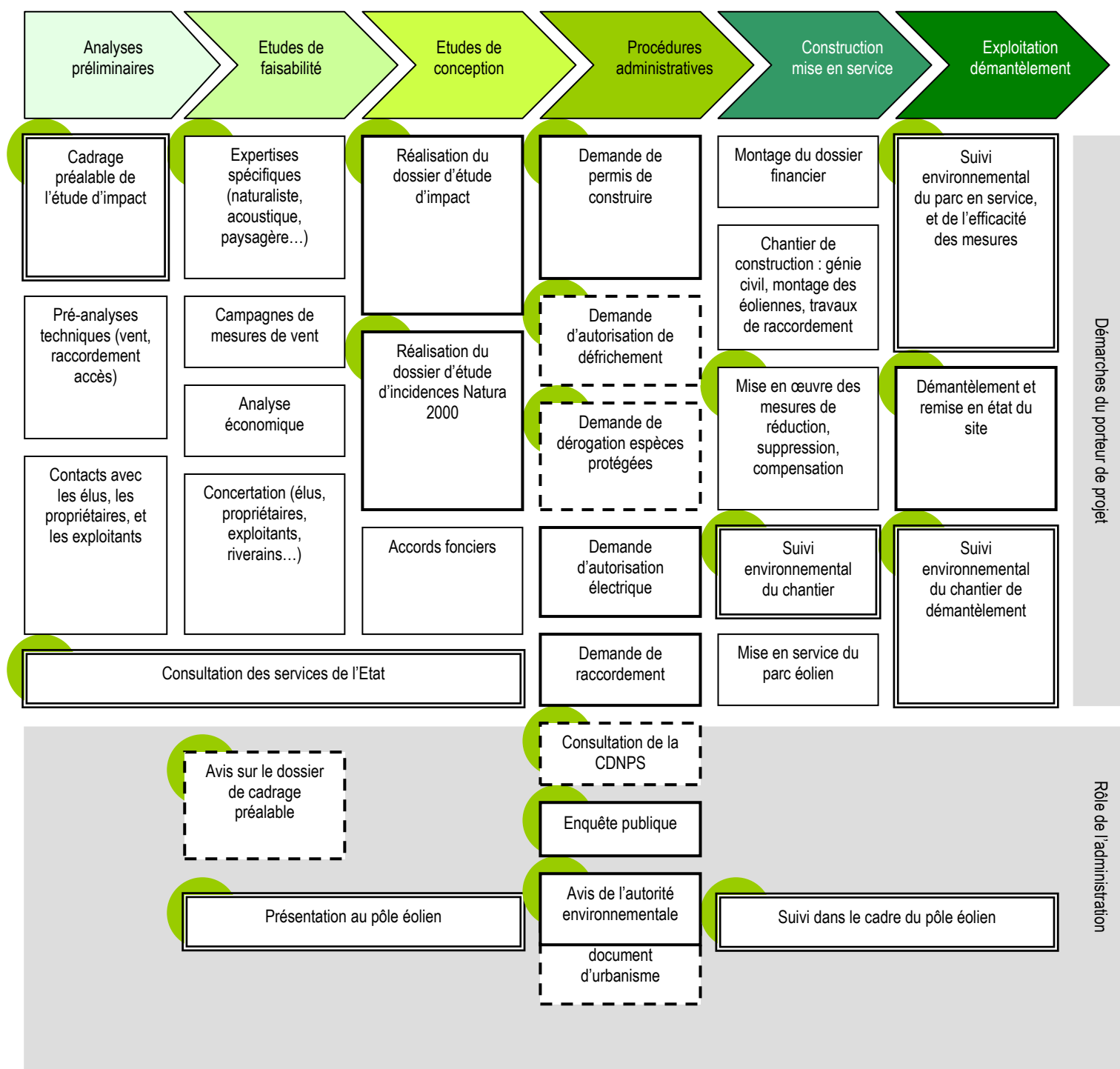
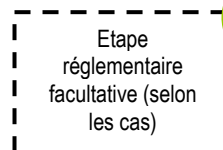
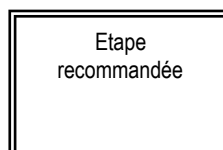
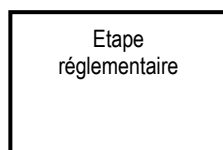
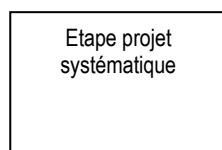


Abb. 5 - Phasen eines Onshore-Windenergieprojekts

Légende



Etape en lien avec l'évaluation environnementale

1.3.3 Erhöhung der Leistung und Erweiterung existierender Windparks

Ein bereits errichteter Windpark kann weiter ausgebaut werden. Die Verringerung verfügbarer Flächen und der technologische Fortschritt der WEA können Betreiber dazu veranlassen, einzelne Standorte oder Windparks zu optimieren. Eine solche Optimierung erfolgt im Onshore-Bereich, könnte jedoch in absehbarer Zeit auch Offshore-Windparks betreffen.

Erhöhung der Leistung ("Repowering")

Die Erhöhung der Leistung (oder "Repowering") besteht in der Optimierung existierender Windparks, indem mehr Energie mithilfe weniger Windenergieanlagen erzeugt wird. Anlagen der ersten Generation werden hierbei durch andere, leistungsfähigere ersetzt.

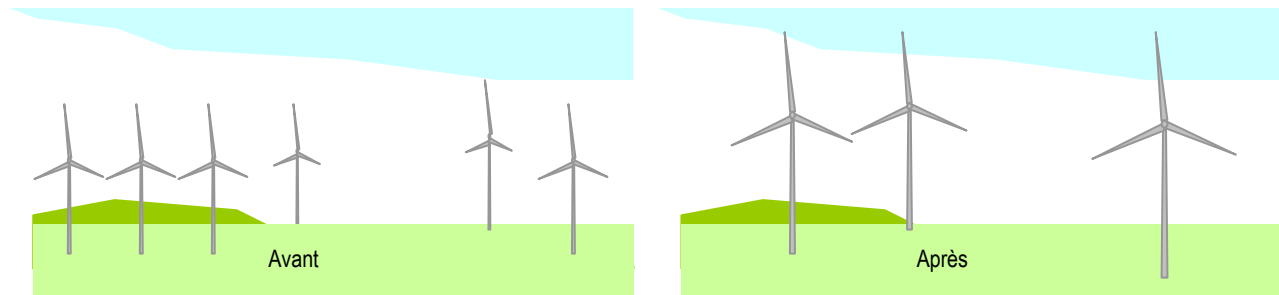


Abb. 6 - Beispiel für ein "Repowering"

Ein Projekt zur Erhöhung der Leistung eines Windparks unterliegt einem neuen Genehmigungsverfahren und muss einer neuen Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden. Die erste Umweltverträglichkeitsprüfung stellt eine Bewertungsbasis dar; in der zweiten müssen die Entwicklung der Umgebung (der Ist-Zustand kann sich verändert haben, das Monitoring des Projekts kann Auswirkungen gezeigt haben, die beim ersten Antrag nicht erkannt wurden etc.), sowie die technische Entwicklung des Projekts (generell größere Windenergieanlagen, veränderte Aufstellung aufgrund der reduzierten Anzahl etc.) mit einbezogen werden.

Erweiterung existierender Windparks

Das Programm für erneuerbare Energien, das im Rahmen des Abkommens von Grenelle zum Umweltschutz vorgestellt wurde, sieht für 2020 eine Verdichtung der Windenergieleistung in einem Gebiet vor: Es wird daher *"erforderlich [sein], die Errichtung von größeren Windparks als momentan üblich zu fördern"*⁶. Dies kann z. B. durch die Erweiterung existierender Windparks erreicht werden.

Die Erweiterung eines Windparks besteht in der Errichtung weiterer Windenergieanlagen in der Nähe eines bestehenden Windparks, so dass die installierte Windenergieleistung erhöht wird, ohne dass ein neuer, bisher nicht belegter Standort genutzt werden muss. Die Windenergieanlagen gehören zu einem Windpark, wenn sie eng genug zusammen stehen, um eine optische Einheit zu bilden.

Für diese Anlagen ist ein neuer Genehmigungsantrag erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen müssen eine neue Umweltverträglichkeitsprüfung auf der Basis der durch diese Erweiterung betroffenen Untersuchungsgebiete enthalten. Beim Ist-Zustand wird der bereits existierende Windpark berücksichtigt; dieser wird auch einbezogen, wenn es um die Analyse kumulierter Auswirkungen geht. Die Prüfung verfolgt das Ziel, die Auswahl der am besten geeigneten Variante im Hinblick auf eine Kontinuität zum vorhandenen Park zu belegen.

⁶ Pressemitteilung "Grenelle environnement: réussir la transition énergétique – 50 mesures pour un développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale – 17 novembre 2008 (Die erfolgreiche Umstellung in der Energieerzeugung – 50 Maßnahmen für einen Ausbau der erneuerbaren Energien mit hoher Umweltqualität – 17. November 2008)". Abrufbar unter: <http://www.developpement-durable.gouv.fr>

1.4 Die wichtigsten Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen

Windparks haben z. B. positive Effekte auf den physikalischen und menschlichen Lebensraum (direkte und indirekte Schaffung von Arbeitsplätzen, Vermeidung von CO₂-Emissionen). Negative Effekte der eigentlichen Anlagen können temporär oder dauerhaft auftreten. Beispielsweise können während der Bauphase Störungen im Bereich der fliegenden oder am Boden lebenden Fauna, eine Verstärkung von Aufwirbelungen während Bauarbeiten im Meer und eine Behinderung des Straßenverkehrs (beim Transport der WEA) hervorgerufen werden. Beim Betrieb der Anlage kann es zu Kollisionen oder Barriereeffekten beim Flug von Vögeln oder Fledermäusen, zu Lärmemissionen oder zu Störwirkungen auf Radaranlagen kommen. In der Mehrzahl der Fälle können Maßnahmen getroffen werden, mithilfe derer negative Auswirkungen von Windenergieanlagen auf verschiedene Elemente der Umwelt vermieden, vermindert oder kompensiert werden können. Diese Maßnahmen werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung entsprechend den lokalen Gegebenheiten behandelt und so genau wie möglich festgelegt. Sie können durch begleitende Maßnahmen ergänzt werden.

Im Folgenden dargestellte Effekte und Maßnahmen (☞ steht für speziell im Offshore-Bereich zu berücksichtigende Punkte) sind weder vollständig noch auf alle Projekte anwendbar.

1.4.1 Temporäre Effekte

	Beispiele für temporäre Effekte	Beispiele für Maßnahmen
Menschlicher Lebensraum		
Sicherheit von Personen	Risiko von Unfällen Dritter im Zusammenhang mit der Baustelle, dem Transport und dem Verladen von Komponenten der WEA	Baustelle unzugänglich für die Öffentlichkeit Hinweisschild und Information Verkehrsplanung Ausbildung des Personals im Hinblick auf Risiken bei der Arbeit mit Elektrizität
Belästigung der Anwohner	Baustellenlärm Staubemissionen	Abtransport von Abfällen Information von Anwohnern Befestigung von Straßen auf der Baustelle und Instandhaltung entsprechend den klimatischen Bedingungen Begrenzte Dauer der Bauarbeiten
Lokale Aktivitäten	Störung der Jagd, Landwirtschaft und Forstwirtschaft	Begrenzte Dauer der Bauarbeiten
Straßenverkehr	Beeinträchtigung des Straßenverkehrs beim Transport der WEA	Information der Anwohner
☞ Tätigkeiten	Beeinträchtigungen der Meeresnutzung Verschiebung der Fischerei in andere Gebiete mit kumulativen Effekten auf die Ressourcen Veränderung von Verkehrsstraßen	Finanzielle Entschädigung von Betroffenen, die das Meer nutzen, wenn ihre Tätigkeit mit den Bauarbeiten unvereinbar ist.
☞ Bathymetrie, Stabilität des Meeresgrundes	Veränderung des Meeresgrundes (Abtragen, Bohren, Reinigen)	Begrenzung der Baustellenfläche
☞ Wasserqualität	Stärkere Verwirbelungen Ansammlung von Baustellenabfällen	Keine direkten Abflüsse Abtransport von Abfällen Festlegung von Grenzwerten für erlaubte Baggerarbeiten und die Verteilung von Material in der Wassersäule

Natürlicher Lebensraum		
Habitate und Flora	Zertreten und Zerstörung von Habitaten	Schutz (Befeuerung, Abgrenzung) von Arten oder von Tieren oder Pflanzen besiedelten Bereichen Flächenbegrenzung Umwelttechnisches Monitoring der Baustelle
Am Boden lebende Fauna	Störung der am Boden lebenden Fauna	Begrenzung der Baustellenfläche
Vögel und Fledermäuse	Störung der fliegenden Fauna Verhaltensänderungen	Auswahl des Standorts Planung der Baustelle außerhalb der Brutzeit empfindlicher Arten Umwelttechnisches Monitoring der Baustelle
⇒ Meeres- und Küsten-habitate und Meeres- und Küstenflora	Verstärkung von Verwirbelungen im Wasser, Beeinflussung der Photosynthese	Standortwahl Begrenzung der Baustellenfläche
⇒ Fauna	Störung der Fauna Störwirkung auf Ortswechsel von Vögeln aufgrund der Beleuchtung der Baustelle	Begrenzung der Baustellenfläche Akustisches Monitoring (sofern Meeressäuger vorhanden sind) Schallminimierung während der Rammarbeiten für das Fundament durch physische Barrieren (z. B. Luftblasenvorhang) Ablenkung der Tiere vom Baustellenbereich (z. B. Treibleinen, Soft start, akustische Abschreckung)

Tabelle 2 - Beispiele für temporäre Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen

1.4.2 Dauerhafte Effekte

	Beispiele für dauerhafte Effekte	Beispiele für Maßnahmen
Physikalische Umwelt		
Wasserproblematik, Wasserqualität	Erosion an den Straßen, Störungen im Wasserhaushalt	Unterhaltung von hydraulisch transparenten Bauten, Instandhaltung der Straßen
	Gelegentliche Verschmutzung	Reinigungskits
Risiken für die natürliche Umgebung	Brandrisiko	Blitzableiter auf den WEA
⇒ Bathymetrie, Stabilität des Meeresgrundes	Beeinflussung der Sedimentbewegung und der hydrodynamischen Bedingungen	Standortwahl mit Vermeidung sensibler Gebiete Eingraben der Kabe
⇒ Wasserqualität	Verschlechterung der Wasserqualität infolge der Korrosion der Bauten	Auswahl der Bauten Auswahl der Antifouling-Beschichtung ⁷
Natürlicher Lebensraum		
Habitate und Flora	Beeinträchtigung von Lebensräumen zu schützender heimischer Arten Abholzung, Urbarmachung Unbeabsichtigte Einführung invasiver Arten Zertreten nahe gelegener Habitats durch Besucher (indirekte Auswirkung)	Standortwahl Überprüfung der Abwesenheit zu schützender heimischer Arten im Vorfeld der Bauarbeiten Keine Nutzung von extern herangeschaffter Erde am Standort Verbringung der abgetragenen oberen Erdschicht nach den Bauarbeiten an den Ursprungsort Definitive Beibehaltung des Bereichs für Kranarbeiten Schutz von Habitats, die besonders sensibel gegenüber Zerstörung durch Zertreten sind, Information der Öffentlichkeit Verwaltung bedrohter natürlicher Lebensräume, Wiederherstellung beeinträchtigter Lebensräume

⁷ Das Fouling ist der Prozess der Kolonisierung von im Meer befindlicher Bauten durch lebendige (tierische und pflanzliche) Organismen.

	Beispiele für dauerhafte Effekte	Beispiele für Maßnahmen
Vögel	Zerstörung, Verlust oder Beeinträchtigung von Habitaten (Brutvögel, Wintergäste) Wiederkehrende Kollisionen mit den WEA Barriereeffekt Verschiedene Störeffekte (z. B. keine oder verminderte Reproduktion)	Standortwahl und Wahl der Höhe der WEA Positionierung der WEA: nicht in sensiblen Bereichen, parallel zu den Zugwegen der Vögel, Öffnung von Linien, um ein Durchkommen zu ermöglichen Bewahrung von an den Windpark angrenzenden Habitaten mithilfe einer Fruchtfolgeplanung Schutz von Brutstätten
Fledertiere	Zerstörung von Quartieren Kollisionen (Jagdkorridore, Migration) Barriereeffekt	Standortwahl mit Vermeidung sensibler Gebiete Abstand der WEA von Grenzbereichen, in denen viele Fledermäuse vorkommen Angepasster Betrieb der WEA
Flugunfähige Fauna	Zerstörung, Verlust oder Beeinträchtigung von Habitaten Zerstörung wenig beweglicher Exemplare	Standortwahl mit Vermeidung sensibler Gebiete Überprüfung im Vorfeld der Bauarbeiten des Nichtvorhandenseins zu schützender heimischer Arten Wiederherstellung oder Neuschaffung von Kleingewässern als Ersatz
 Meeres- und Küstenhabitate und Meeres- und Küstenflora	Beeinträchtigung sensibler Habitate, geschützter oder zu schützender heimischer Arten Veränderung von Benthos-Populationen Schaffung neuer Biotop durch Kolonisierung von Bauten	Standortwahl mit Vermeidung sensibler Gebiete Wiederherstellung empfindlicher Lebensräume Schaffung künstlicher Riffe für die Fauna
 Meeresfauna (Fische, Meeressäuger, Wale)	Beeinträchtigung von Reproduktionsgebieten Barriereeffekt Beeinträchtigung der Meeresfauna (elektromagnetische Felder, sich aufheizende Kabel, Lärm, Vibration, Schattenwurf) Beeinträchtigung von Nahrungsketten	Standortwahl mit Vermeidung sensibler Gebiete Eingraben der Kabel
 Vögel	Kollisionsrisiko Barriereeffekt (Abweichung von Zugkorridoren) Verlust von Habitaten	Standortwahl mit Vermeidung von Zugkorridoren Positionierung der WEA parallel zu den Zugkorridoren von Vögeln Öffnung von durch die WEA gebildeten Linien, um ein Durchkommen zu ermöglichen
 Fledertiere	Kollisionsrisiko Barriereeffekt	Standortwahl mit Vermeidung von Zugkorridoren Wahl der Höhe der WEA Angepasster Betrieb der WEA
Menschlicher Lebensraum		
Sicherheit von Personen Gesundheit	Risiko von Blattbrüchen und Schattenwurf der Rotorblätter, Eiswurf Erzeugung von Infraschall Abschattungseffekte	Standortwahl (Abstand zu angrenzenden Wohngebieten) System für Frosterkennung Information der Öffentlichkeit
Belästigung der Anwohner	Durch die WEA verursachter Lärm Lichtemissionen Frequenzstörungen	Standortwahl (Abstand zu angrenzenden Wohngebieten) Akustische Optimierung des Windparks Wiederherstellung der Empfangsqualität Beschränkung der WEA bei Überschreitung akustischer Grenzwerte

Menschlicher Lebensraum		
Radaranlagen	Risiko von Funktionsstörungen bei Radaranlagen	Standortwahl Transponder an den WEA Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkungen (Radarbetreiber)
Lokale Wirtschaft	Verluste der landwirtschaftlichen/forstwirtschaftlichen Produktion Auswirkungen auf Steuereinnahmen Auswirkungen auf den Tourismus	Standortwahl Unterstützung für lokale Strukturen (Landwirtschaft, Verbände, Tourismus etc.)
Freizeitaktivitäten	Beeinträchtigung von Freizeitaktivitäten	Standortwahl
 Radaranlagen	Risiko von Funktionsstörungen bei Radaranlagen	Standortwahl Vorrichtungen zur Abschwächung der Auswirkungen (Transponder)
 Lokale Wirtschaft/Aktivitäten	Beeinträchtigungen der Meeresnutzung Verschiebung der Fischerei in andere Gebiete mit kumulativen Effekten auf die Ressource Veränderung von Verkehrsstraßen	Finanzielle Entschädigung von Betroffenen, die das Meer nutzen, wenn ihre Tätigkeit mit den Bauarbeiten unvereinbar ist
 Sicherheit von Personen (Meeresnutzung) Öffentliche Gesundheit	Kollisionsrisiko (Fundamente, Masten), Hängenbleiben (Enden der Rotorblätter, Kabel)	Höhe unter dem Rotorblatt an Seeverkehr im entsprechenden Bereich angepasst Positionierung der WEA in Fließrichtung und Abstand zwischen den Anlagen Akustischer Hinweis
Landschaft und Kulturerbe		
Kulturerbe	Gleichzeitige Sichtbarkeit von WEA und Denkmälern oder Schutzgebieten bzw. sonstigen geschützten Gebieten	Standortwahl und -variante
Landschaft	Veränderung der Raumaufteilung, Wahrnehmung der Größenverhältnisse Interaktion mit der umgebenden Landschaft (ländlich, städtisch, industriell) und mit Landschaftselementen	Landschaftsprojekt: Standortwahl und -variante Beschränkung der Sichtbarkeit des Standorts Gezielte Arbeiten zur Wiederinstandsetzung des Standortes
 Kulturerbe	WEA im Sichtfeld von Denkmälern oder Schutzgebieten bzw. sonstigen geschützten Gebieten	Standortwahl und -variante
 Landschaft (von Land oder vom Meer aus)	Begrenzung des weiten Blicks über die Landschaft Veränderung der Eigenheiten von Landschaften Veränderung der Wahrnehmung von Küstenlandschaften	Standortwahl und -variante Landschaftsprojekt: Finanzhilfen für die Wiederinstandsetzung und/oder die Aufwertung lokalen Kulturerbes

Tabelle 3 - Beispiele für dauerhafte Effekte von Windparks und entsprechende Maßnahmen

1.4.3 Positive Effekte

Beispiele für positive Effekte	
Physikalische Umwelt	
Klima	Beitrag zum Kampf gegen den Treibhauseffekt
Natürlicher Lebensraum	
Artenvielfalt	Beiwahrung der Artenvielfalt (durch den Beitrag zum Kampf gegen den Treibhauseffekt) Verbesserung der Kenntnisse zu Artenvielfalt und Artenschutz Verbesserung der Kenntnisse zur umweltverträglichen Einbindung menschlicher Aktivitäten
Menschlicher Lebensraum	
Lokale Wirtschaft und nachhaltige Entwicklung	Steuerliche Auswirkungen auf die Körperschaften Dynamik auf dem lokalen Arbeitsmarkt Auswirkungen auf den Tourismus Entstehung einer lokalen Dynamik für nachhaltige Entwicklung
Makroökonomie	Beitrag zur Diversifikation der Stromerzeugung Reduzierung der Abhängigkeit Frankreichs im Energiesektor Schaffung direkter Arbeitsplätze in der Branche der erneuerbaren Energien Schaffung indirekter Arbeitsplätze (Planungsbüros, Wartung, Fertigung von Komponenten, Bauwesen etc.)
Öffentliche Gesundheit und Sicherheit	Erzeugung sauberer Energie Keine CO ₂ -Emissionen Anlagen können rückgebaut werden

Tabelle 4 - Beispiele für positive Auswirkungen von Windparks und entsprechende Maßnahmen

Legende für die Tabellen



: Spezifische Inhalte zur Offshore-Windenergie:

2 GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND VORSCHRIFTEN

In diesem Kapitel werden die Vorgehensweisen vorgestellt, die hinsichtlich der Evaluierung eines Windparks greifen und es werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung sowie deren Inhalt, Zielstellung und Funktion im Hinblick auf die Beteiligung der Öffentlichkeit beschrieben.

2.1 Die Umweltverträglichkeitsprüfung

"Öffentliche und private Projekte wie Bauarbeiten, Bauwerke oder andere Ausbauarbeiten, die durch ihre Natur, Größe oder ihren Standort merkbare Auswirkungen auf die Umwelt oder die öffentliche Gesundheit haben können, müssen im Vorfeld einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden." (Art. L.122-1 frz. Umweltgesetzbuch, geändert durch Art. 230 des Gesetzes über das nationale Engagement für die Umwelt). Laut dieser Vorschrift trägt der Bauherr des Projekts die Verantwortung für die Umweltverträglichkeitsprüfung.

2.1.1 Im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu prüfende und einen Umweltverträglichkeitsbericht erfordernde Projekte

Für Windenergieprojekte sind verschiedene Genehmigungen erforderlich: eine Baugenehmigung, eine Genehmigung für die Stromerzeugung und für Offshore-Projekte eine Nutzungskonzession für Flächen in staatlichen Gewässern. Im Vorfeld eines Projekts muss eine Umweltprüfung durchgeführt werden.

Onshore-Projekte, bei denen die Masthöhe über 50 Metern liegt, müssen einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden (Art. R. 122-8 frz. Umweltgesetzbuch) und sind Gegenstand einer öffentlichen Anhörung (Art. R. 123-1 frz. Umweltgesetzbuch). Projekte, bei denen die Masthöhe bei maximal 50 Metern liegt, müssen keiner Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden (Art. R. 122-5 frz. Umweltgesetzbuch), jedoch muss zu diesem Projekt ein Umweltverträglichkeitsbericht angefertigt werden (Art. R. 122-9 Nr. 13 frz. Umweltgesetzbuch).

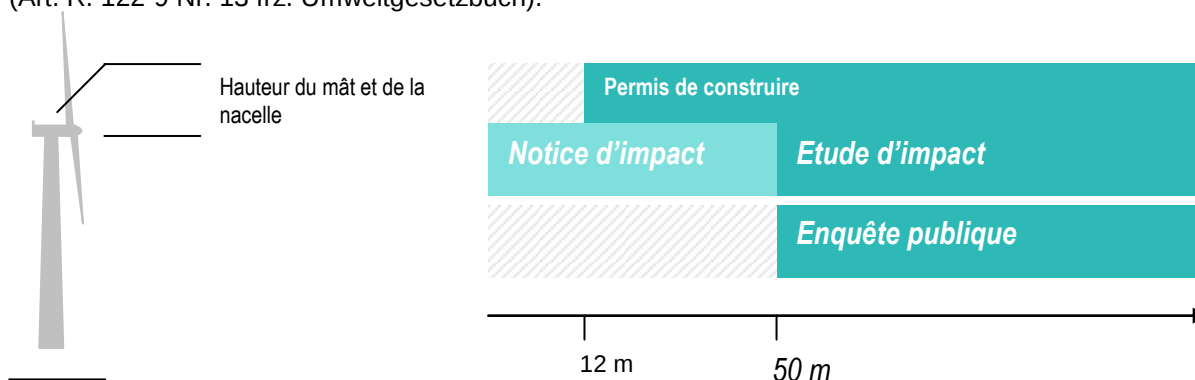


Abb. 7 - Schwellen für auf Onshore-Windparks anzuwendende Verfahren

Bei Offshore-Windparks erfordert das Verfahren zur Erteilung einer Nutzungskonzession für Flächen in staatlichen Gewässern auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung (Verordnung Nr. 2004-308).

Der Umweltverträglichkeitsbericht unterliegt bezüglich des Inhalts, den Zielsetzungen und der Vorgehensweise denselben Regeln wie die Umweltverträglichkeitsprüfung. Sein Inhalt ist jedoch auf das geringere Ausmaß der Projekte abgestimmt. So sind derart vertiefende Untersuchungen, wie sie bei der Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden, nicht zwingend erforderlich. Im Allgemeinen ist zudem ein kleineres Untersuchungsgebiet betroffen. Auch die Empfindlichkeit des Gebiets, auf dem ein Projekt geplant ist, stellt eine Orientierung für den Projektträger im Hinblick auf die Erstellung des Umweltverträglichkeitsberichts dar: ein kleines Projekt, das sich an einem empfindlichen Standort befindet, erfordert Untersuchungen, die komplizierter, langwieriger und kostenintensiver sein können als ein größeres Projekt in einem weniger sensiblen Gebiet.

So gelten für Umweltverträglichkeitsberichte die gleichen Empfehlungen wie für Umweltverträglichkeitsprüfungen.

2.1.2 Entwicklungen des gesetzlichen Rahmens für Umweltverträglichkeitsprüfungen

Durch das Gesetz Nr. 2010-788 vom 12. Juli 2010 über das nationale Engagement für die Umwelt (loi ENE) werden die Bestimmungen des frz. Umweltgesetzbuchs, die von der Europäischen Kommission als nicht konform eingestuft wurden, geändert (Art. L. 122-1 - L. 122-3 frz. Umweltgesetzbuch). So wird der Anwendungsbereich der Umweltverträglichkeitsprüfung genauer bestimmt, indem auf Kriterien wie "Beschaffenheit", "Größe" und "Standort" von Projekten Bezug genommen wird; von einer Liste mit negativen Beispielen von Projekten, die keiner Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen wurden, wird übergegangen zu einer Liste mit positiven Beispielen von Projekten, die einer solchen Prüfung unterzogen wurden. Um eine Berücksichtigung der Empfindlichkeit von Umgebungen zu gewährleisten, schafft das Gesetz ein Verfahren für eine Umweltverträglichkeitsprüfung für bestimmte Projekte, die einer Einzelfallprüfung unterzogen werden; gleichzeitig wird das Verfahren für den Umweltverträglichkeitsbericht aufgehoben.

Mit dem Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt (Art. 230) soll außerdem eine bessere Berücksichtigung von Umweltverträglichkeitsprüfungen im Rahmen von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren und der Durchführung von Projekten erreicht werden, um eine vollständige Umsetzung der Richtlinie Nr. 87/337/CE zu gewährleisten. So *„bezieht [die für die Genehmigung zuständige Behörde] die Umweltverträglichkeitsprüfung, die Stellungnahme der für Umweltfragen zuständigen staatlichen Verwaltungsbehörde und das Ergebnis der öffentlichen Anhörung (Art. L. 122-1) ein“*. In ihrer Entscheidung führt sie insbesondere *„die Bedingungen aus, die ggf. an die Entscheidung geknüpft sind und die Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und wenn möglich Kompensation merklicher negativer Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt oder die Gesundheit der Menschen.“*

In Form einer Durchführungsverordnung werden neue Rubriken der Liste positiver Beispiele sowie Kategorien von Schwellenwerten systematischer Umweltverträglichkeitsprüfungen oder Einzelfallprüfungen festgelegt; diese Verordnung ergänzt die Umweltverträglichkeitsprüfungen inhaltlich. Alle Bestimmungen sind auf Projekte anzuwenden, für die der Genehmigungsantrag sechs Monate nach Veröffentlichung der Verordnung gestellt wurde.

2.1.3 Umweltbehörden

Das Gesetz Nr. 2005-1319 vom 26. Oktober 2005, welches verschiedene Bestimmungen zur Anpassung an gemeinschaftliches Recht im Bereich Umwelt enthält, ergänzt das Instrument der Umweltverträglichkeitsprüfungen, indem es die Abgabe einer **Stellungnahme der für Umweltfragen zuständigen staatlichen Verwaltungsbehörde** bei Projekten, die einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterzogen werden müssen, einführt.

Die Verordnung Nr. 2009-496 vom 30. April 2009⁸ legt die Funktion der für Umweltfragen zuständigen staatlichen Verwaltungsbehörde, auch **Umweltbehörde** genannt, fest⁹. Bei Windenergieprojekten, bei denen die Entscheidung auf lokaler Ebene getroffen wird, erfüllt der Präfekt der Region die Funktion der Behörde.

Die Umweltbehörde gibt eine Stellungnahme zur Umweltverträglichkeitsprüfung des Vorhabens ab. Sie äußert sich zur Qualität des Dokuments und zur Art und Weise, in der die Umwelt in diesem Projekt berücksichtigt wird. Die Stellungnahme der Umweltbehörde umfasst: eine Analyse des Projektkontextes, eine Analyse der allgemeinen Gestaltung der Umweltverträglichkeitsprüfung, ihrer Qualität und der Eignung der enthaltenen Informationen, eine Analyse der Berücksichtigung der Umwelt in diesem Projekt, insbesondere der Richtigkeit und Angemessenheit der Maßnahmen zur Behebung, Verminderung und Kompensation von negativen Auswirkungen.

Die Stellungnahme hat zum Ziel, der Öffentlichkeit gegenüber deutlich zu machen, in welcher Weise der Antragsteller Umweltbelange berücksichtigt hat. Ggf. wird sie in Verbindung mit der öffentlichen Anhörung abgegeben. Sie stellt eines der Instrumente der zuständigen Behörde zur Entscheidung über eine Zulassung oder Genehmigung dar. Die Stellungnahme wird als Antwort auf seine Verpflichtung zu Transparenz und Rechtfertigung seiner Entscheidungen auch dem Bauherrn übermittelt.

Die Stellungnahme wird im Laufe des Genehmigungsverfahrens abgegeben, jedoch kann die Umweltbehörde auch vorher, im Zuge der Voruntersuchung, darum gebeten werden. So ist in Art. L.122-1-2 (Art. 230 Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt, loi ENE) festgelegt, dass, *„wenn der Bauherr dies verlangt, die zuständige Behörde vor Einreichung eines Genehmigungsantrags eine Stellungnahme zum Grad der Genauigkeit der im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zu liefernden Informationen“* *„sowie zu Zoneneinteilungen, Schemata und Bestandsaufnahmen zum Projektstandort abgibt“*. Für eine solche Stellungnahme ist die Umweltbehörde zu konsultieren.

⁸ Verordnung Nr. 2009-496 vom 30. April 2009 über die für Umweltfragen zuständige staatliche Verwaltungsbehörde wie in Art. L. 122-1 und L.122-7 frz. Umweltgesetzbuch vorgesehen.

⁹ Siehe Rundschreiben vom 3. September 2009 über die Vorbereitung der von der Umweltbehörde abzugebenden Stellungnahme.

2.1.4 Ziele der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Umweltverträglichkeitsprüfung bildet das Herzstück des Genehmigungsantrags. Sie ermöglicht:

- **eine Projektkonzipierung mit geringstmöglichen Umweltauswirkungen:** für den Bauherrn ist sie ein Mittel, zu zeigen, in wieweit Umweltbelange in sein Projekt eingeflossen sind
- **die Information der Verwaltungsbehörde bezüglich der zu treffenden Entscheidung:** die Umweltverträglichkeitsprüfung trägt dazu bei, die für die Genehmigung der Arbeiten zuständige Verwaltungsbehörde zu informieren, sie bei der Festlegung der für die Erteilung der Genehmigung erforderlichen Bedingungen zu begleiten und die Bedingungen für die Einhaltung der durch den Bauherrn eingegangenen Verpflichtungen zu bestimmen.
- **die Information der Öffentlichkeit und ihre Beteiligung an der Entscheidungsfindung:** die aktive und fortdauernde Teilhabe der Öffentlichkeit ist sehr wichtig für die Bestimmung von Alternativen und Varianten des geprüften Projekts und für die Festlegung von Maßnahmen zum Schutz der Umwelt.

2.1.5 Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (Art. 122-3 – geändert durch Art. 230 Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt) umfasst mindestens *"eine Projektbeschreibung, eine Analyse des Ist-Zustands des ggf. betroffenen Gebiets und seiner Umgebung, eine Untersuchung der Effekte des Projekts auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit, einschließlich kumulierter Effekte im Zusammenhang mit anderen bekannten Projekten, angemessene Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und sofern möglich Kompensation merklicher negativer Auswirkungen auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit sowie eine Vorstellung der wichtigsten Modalitäten für ein Monitoring dieser Maßnahmen und ihrer Wirkungen auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit."*

"Die Umweltverträglichkeitsprüfung enthält außerdem eine Skizze der wichtigsten Alternativlösungen, die vom Bauherrn geprüft wurden, und die Gründe für seine Entscheidung im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Umwelt oder die öffentliche Gesundheit."

Das frz. Umweltgesetzbuch (Art. R.122-3 in seiner aktuellen Fassung¹⁰) legt den Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung fest, die mindestens folgende Elemente enthalten muss:

- eine **Analyse des Ist-Zustands** des Standorts und seiner Umgebung, vor allem der Naturschätze und landwirtschaftlich genutzten oder bewaldeten Naturgebiete, Meeresgebiete oder Erholungsgebiete, die durch den Ausbau oder durch Bauwerke betroffen sind.
- eine **Analyse der** direkten und indirekten, temporären und dauerhaften **Effekte** des Projekts auf die Umwelt und insbesondere die Fauna und Flora, Naturgebiete und Landschaften, Boden, Wasser, Luft, Klima, natürliche Lebensräume und biologisches Gleichgewicht, den Schutz von Gütern und Kulturgütern, und ggf. auf Anwohnerinteressen (Lärm, Erschütterungen, Geruch, Lichtemissionen) bzw. Sauberkeit, Sicherheit und öffentliche Gesundheit.
- **die Gründe**, aus denen das vorgestellte Projekt ausgewählt wurde, insbesondere im Hinblick auf Umweltbelange bezüglich der Lösungen, die beschrieben werden.
- die vom Bauherrn oder dem Antragsteller **geplanten Maßnahmen** zur Verhinderung, Verminderung und, sofern möglich, Kompensation schädlicher Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit sowie eine Schätzung der entsprechenden Kosten.
- eine **Analyse der angewandten Methoden** zur Abschätzung der Effekte des Projekts auf die Umwelt mit Beschreibung ggf. bei dieser Abschätzung aufgetretener technischer oder wissenschaftlicher Schwierigkeiten.
- Um die Kenntnisnahme der in der UVP enthaltenen Informationen durch die Öffentlichkeit zu erleichtern, muss diese in Form einer **nicht-technischen Zusammenfassung** zur Verfügung gestellt werden.

Im Rundschreiben vom 27. September 1993 wird dazu aufgefordert, *"in der Umweltverträglichkeitsprüfung die Namen der an der vorbereitenden Studie beteiligten Personen, die an der Erstellung der endgültigen Fassung unterstützend mitgewirkt haben, anzugeben, sowie ggf. die Namen von Beratern oder Fachleuten, die zu Rate gezogen wurden, und die Verfasser des endgültigen Dokuments. Diese Bestimmung kann maßgeblich dazu beitragen, die Glaubwürdigkeit der Endfassung des Dokuments in den Augen der Öffentlichkeit zu stärken und die Transparenz der Entscheidung zu gewährleisten."*

¹⁰ Dieser Artikel wird durch die Durchführungsverordnung des Artikels 230 Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt geändert.

Das frz. Umweltgesetzbuch legt schließlich fest, dass der Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung in Beziehung zum Umfang der geplanten Bauarbeiten und Ausbauarbeiten stehen muss sowie zu den vorhersehbaren Auswirkungen auf die Umwelt.

Wenn das Projekt den Bestimmungen von dem Umweltschutz dienenden klassifizierten Anlagen unterliegt, ist der Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung in Abweichung von Art. R.122-3 durch Art. R 512-8 festgelegt. Die UVP muss insbesondere die Bedingungen für eine Wiederinstandsetzung des Standortes nach Betrieb der Anlage enthalten. **Dieses Handbuch basiert auf dem Inhalt der Umweltverträglichkeitsprüfung wie in Art. R. 122-3 festgelegt.**

2.1.6 Empfehlungen für die Vorgehensweise im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung

In Kapitel 3 wird die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung im Einzelnen behandelt. Die Umweltverträglichkeitsprüfung muss im Vorfeld des Projekts durchgeführt werden; sie muss in kontinuierlicher, progressiver, selektiver und iterativer Weise erfolgen und die Analysemethoden zur Anwendung bringen, die in diesem Handbuch vorgestellt werden. An dieser Stelle können bereits einige allgemeine Empfehlungen formuliert werden:

- es wird nachdrücklich empfohlen, eine **Voruntersuchung** vorzunehmen. Auf diese Weise werden das Untersuchungsgebiet und die eingehender zu behandelnden Umweltbelange genau bestimmt.
- die UVP muss von **Fachleuten** durchgeführt werden, die sich auf die Erstellung von **Gutachten spezialisiert** haben. Der Bauträger des Projekts ist für ihre Erstellung verantwortlich. Wenn er intern nicht über die entsprechenden Kompetenzen verfügt, ist es empfehlenswert, spezialisierte Berater hinzuzuziehen, deren Namen in der UVP explizit genannt werden müssen (Rundschreiben vom 27. September 1993).

Die Durchführung der UVP muss nach bestimmten Grundsätzen erfolgen. Es müssen prioritär **alle temporären und definitiven Anlagen** des Windparks behandelt werden, d. h. die Windenergieanlagen und ihre Fundamente, Zufahrtswege, Montageplattformen, Baustellenflächen, Anlieferungspunkte und Nebenanlagen (Messmast, Technikräume, Informationsbereich etc.).

Auch die **Anbindung** an das öffentliche Übertragungsnetz muss analysiert werden. Allerdings ist die für die Anbindung vorgesehene Trasse bei der Einreichung des Genehmigungsantrags noch nicht genau bekannt. Die UVP muss also eine oder mehrere Anschlusslösungen enthalten, sowie eine allgemeine Einschätzung zu den Auswirkungen dieser Arbeiten.

Es müssen außerdem **Summationseffekte** des Windenergieanlagenprojekts mit bereits in Betrieb oder im Bau befindlichen bzw. genehmigten Windparks sowie mit Projekten anderer Art betrachtet werden¹¹. Diese Daten sind bei staatlichen Stellen zu erhalten und können im Rahmen der Voruntersuchung der UVP angefragt werden.

2.2 Die Umweltverträglichkeitsprüfung und die Beteiligung der Öffentlichkeit

Die Beteiligung am Projekt ist besonders im Vorfeld der Entwicklung des Windenergieprojekts einer der Schlüssel zum Erfolg hinsichtlich der Integration eines Windparks in die natürliche und menschliche Umgebung.

Obwohl das frz. Umweltgesetzbuch die Durchführung einer öffentlichen Anhörung erst für Windenergieanlagen mit einer Masthöhe von über 50 Metern vorschreibt, ist oftmals eine frühere Abstimmung mit der Öffentlichkeit zu empfehlen.

Denn es ist notwendig, so früh wie möglich alle am Projekt des Windparks Beteiligten zusammen zu bringen: die Bevölkerung vor Ort, ihre Volksvertreter, staatliche Stellen, Bodennutzer, Verbände etc.



Besichtigung eines Windparks

¹¹ Summationseffekte werden in der Durchführungsverordnung des Artikels 230 Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt näher bestimmt.

Projektphase	Zielgruppe	Wege der Beteiligung
Konzipierung	Gebietskörperschaften, Anwohner, Verbände, lokale Wirtschaftsakteure und Nutzer des Gebiets	Beschluss des Gemeinderats, Schaffung eines Überwachungsausschusses und eines lokalen Informationsausschusses, Artikel im Gemeindeblatt, öffentliche Versammlung, Ausstellung, Informationsbroschüre, Besichtigungen von Windparks, Internetseite etc.
Planung abgeschlossen, Genehmigungsverfahren	Anwohner, Verbände, lokale Wirtschaftsakteure	Öffentliche Anhörung (obligatorisch): Auslegung der Projektunterlagen im Rathaus, Sammlung in einem Register und Zusammenfassung der Beiträge der Öffentlichkeit durch den Leiter der Untersuchung
Errichtung des Windparks	Anwohner, Gebietskörperschaften, Presse	Grundsteinlegung, Information über Fortschritte, Besichtigungen der Baustelle, offizielle Eröffnung etc.
Betrieb des Windparks	Anwohner, Gebietskörperschaften	Informationen zum Betrieb des Windparks, Vorstellung des umwelttechnischen Monitoring, Organisation technischer Besichtigungen, Informationsschilder vor Ort etc.

Tabelle 5 - Beispiele für Wege der öffentlichen Beteiligung

In diesem Rahmen stellt die **UVP ein der Kommunikation und dem Dialog** zwischen den verschiedenen Partnern dienendes Instrument dar, woraus sich die Wichtigkeit eines klaren und präzisen Textes ergibt, der von allen verstanden wird. Diese klare Verständlichkeit ist umso wichtiger als die UVP das Herzstück der Unterlagen für die öffentliche Anhörung bildet. Die Anhörung findet während des Genehmigungsverfahrens statt und betrifft somit ein detailliertes Projekt, dessen Planung abgeschlossen ist.

Die Beteiligung der Öffentlichkeit muss in diesem Zusammenhang als **Instrument für den Erfolg des Projekts** betrachtet werden. Der Austausch mit den Akteuren vor Ort ermöglicht es dem Projektträger, die möglichen Schwierigkeiten und sensiblen Punkte des Standorts sowie seine Besonderheiten und die Erwartungen von Anwohnern und Nutzern besser zu erfassen und ein auf diese Gegebenheiten zugeschnittenes Projekt umzusetzen.

Die Beteiligung der Öffentlichkeit muss während der gesamten Ausarbeitungsphase des Projekts andauern. So müssen in jeder Projektphase qualitativ anspruchsvolle, objektive und überprüfbare Informationen an die Öffentlichkeit weitergegeben werden. Diese sollten die hauptsächlichen Themen im Interesse von Anwohnern und Verbänden behandeln, die Windenergie in den großen Zusammenhang einer nachhaltigen Entwicklung stellen und Vorgehensweisen für Beteiligungen enthalten.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine UVP beinhaltet obligatorische Elemente, die vom frz. Umweltgesetzbuch vorgeschrieben sind.

Die UVP muss an den Umfang der Arbeiten und der Auswirkungen angepasst werden, sich auf das gesamte Projekt beziehen und von Fachleuten ausgearbeitet werden.

Es wird nachdrücklich empfohlen, eine Voruntersuchung vorzunehmen.

Durch eine nicht-technische Zusammenfassung wird die Kenntnisnahme durch die Öffentlichkeit erleichtert.

Die Beteiligung der Öffentlichkeit beschränkt sich nicht nur auf die öffentliche Anhörung, sondern ist begleitend zu allen Projektphasen gegeben.

3 DURCHFÜHRUNG EINER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

In diesem Kapitel wird die allgemeine Vorgehensweise bei Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windenergieprojekte mit ihren unterschiedlichen Phasen beschrieben, von der Voruntersuchung bis zur Festlegung von Maßnahmen. Es wird außerdem das Vorgehen bei der Abschätzung der Auswirkungen auf das Natura-2000-Netz vorgestellt.

3.1 Einleitung

Bei der UVP müssen zwei verschiedene Ansätze unterschieden werden.

Die **Untersuchungsphase** findet begleitend zur Ausarbeitung des Projekts statt. Sie unterstützt den Projektträger dabei, Wechselwirkungen zwischen Lage, Abschätzung von Auswirkungen und technischer Konzipierung des Projekts einzubeziehen und schlägt somit einen iterativen Ansatz zur Vermeidung einer Isolation der verschiedenen Disziplinen vor. Die Erfahrungen zeigen, dass in einem fest abgesteckten Rahmen eingebrachte Beiträge (z. B. zu Fauna oder Landschaft) auch andere Disziplinen voranbringen, indem sie eine konkrete Verbesserung der Auswertung und eine Optimierung der Maßnahmen als Reaktion auf bestimmte Auswirkungen herbeiführen.

In der **Ausarbeitungsphase** am Ende der Untersuchungsphase müssen in technischer und pädagogischer Art und Weise alle Schwierigkeiten im Hinblick auf die Umwelt wie in Art. R.122-3 frz. Umweltgesetzbuch vorgeschrieben, dargelegt werden; dem Leser muss die Vorgehensweise bei der Analyse und der Konzipierung des Projekts verdeutlicht werden.

3.1.1 Allgemeine Vorgehensweise bei Umweltverträglichkeitsprüfungen

Umweltfaktoren müssen bereits während der Untersuchungen im Vorfeld eines Windenergieprojektes berücksichtigt werden. Auf diese Weise kann ein Projekt mit möglichst geringen Auswirkungen auf die Umwelt am effektivsten realisiert werden. Diese Vorgehensweise ist auch die schnellste, denn es können so Verzögerungen im Projektablauf vermieden werden, die auf die spätere Durchführung von Untersuchungen zurückzuführen sind, welche anfangs außer Acht gelassen wurden. Im ANHANG 1 ist ein analytisches Raster für die Vorgehensweise bei einem Projekt enthalten.

Bei der Auswahl des Standorts dürfen weder nur technische Kriterien (ausreichendes Windvorkommen) eine Rolle spielen, noch ausschließlich die Möglichkeiten der Straßenanbindung und der Anbindung an das Stromnetz, noch einzig Gelegenheiten im Hinblick auf Baugrund und Finanzen. Der Standort muss aufgrund von lokalen Umweltbelangen und technischen Kriterien ausgewählt werden. In ANHANG 2 werden die wichtigsten zu berücksichtigenden Elemente bei der Auswahl des Standorts vorgestellt.

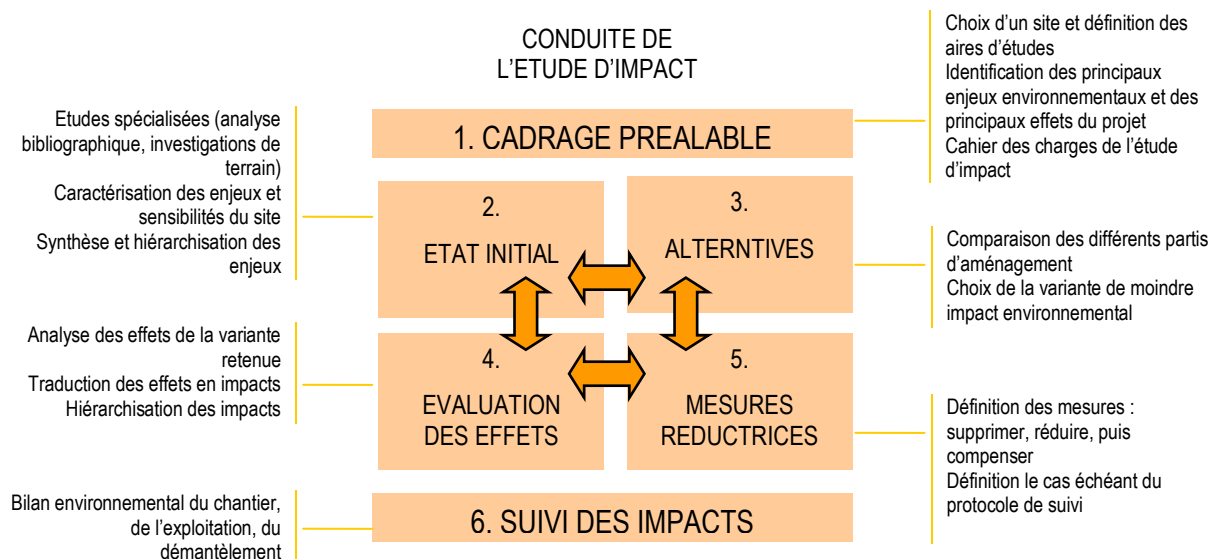


Abb. 8 - Allgemeine Vorgehensweise bei der Durchführung einer UVP

Es wird generell folgendermaßen vorgegangen:

- Voruntersuchung, Identifizierung bzw. Bestimmung der zu berücksichtigenden Umweltaspekte mithilfe von im Vorfeld durchgeführten Untersuchungen auf einem relativ großen Gebiet, so dass bedeutende potentielle Auswirkungen ausgemacht werden können und zwischen mehreren möglichen Standorten ausgewählt werden kann.
- Vergleich verschiedener potentieller Standorte und **Bestimmung des Standorts**, der die meisten Vorteile im Hinblick auf Umweltkriterien sowie technische, wirtschaftliche und soziale Kriterien bietet
- **Durchführung von vertiefenden Untersuchungen** zur Charakterisierung der Umwelt, potentieller Auswirkungen und notwendiger gegenläufiger Maßnahmen am ausgewählten Standort; **Weiterentwicklung** des Projekts sofern der Standort keine bedeutenden Restriktionen aufweist. Im gegenteiligen Fall muss ein anderer Standort bestimmt werden
- **Anfertigung der UVP**, Vorlage bei der Verwaltungsbehörde im Rahmen des Genehmigungsantrags und Vorstellung der Öffentlichkeit im Rahmen der öffentlichen Anhörung.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Phasen der Umweltverträglichkeitsprüfung im Einzelnen behandelt. Die unterschiedlichen Phasen erfolgen nicht immer chronologisch. Z. B. wird der Ist-Zustand nicht im Rahmen eines einzigen Vorgangs analysiert: bestimmte Elemente sind erforderlich, um eine Voruntersuchung vorzunehmen, jedoch sind vertiefende Betrachtungen unerlässlich, wenn es um die Planung von Alternativen geht. Es gibt also regelmäßige Wechselwirkungen zwischen dem Projektträger und den Verfassern der UVP, damit das Projekt in Abhängigkeit von den zu berücksichtigenden Aspekten und sensiblen Punkten, die im Laufe dieses Prozesses ausgemacht werden, entwickelt werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine gute UVP wird nach einem iterativen Verfahren durchgeführt. Ihr Umfang ist proportional zu den im Hinblick auf das Gebiet und das Projekt zu berücksichtigenden Aspekten. Der Untersuchungsansatz ist objektiv und transparent.

3.2 Die Voruntersuchung

3.2.1 Ziele und Interessen

Die Voruntersuchung besteht darin, aus dem weiten Feld potentieller Umweltprobleme eine begrenzte Anzahl von Aspekten herauszunehmen, die im Rahmen einer UVP vertiefend behandelt werden. So wird ein Lastenheft aufgestellt und der Inhalt der im Anschluss durchgeführten UVP bestimmt.

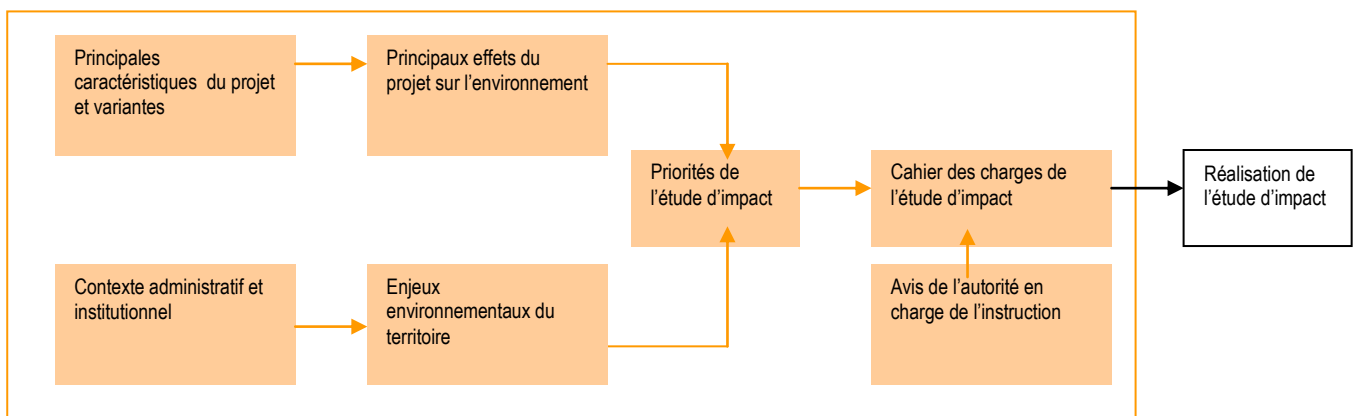


Abb. 9 - Funktion der Voruntersuchung einer UVP (gemäß MEDD, 2004)

Die Voruntersuchung stellt auch eine freiwillige administrative Phase wie in Art. R.122-2 frz. Umweltgesetzbuch beschrieben dar: Der Antragsteller kann von der für die Genehmigung des Projekts zuständigen Behörde genaue Informationen zum erforderlichen Inhalt der UVP erhalten. Trotz der von der zuständigen Behörde gemachten Angaben können ggf. Ergänzungen zu den Antragsunterlagen verlangt werden; darüber hinaus wird die am Ende des Genehmigungsverfahrens getroffene Entschei-

dung der Behörde nicht durch diese Angaben vorweggenommen. In diesem Zusammenhang stützt sich die zuständige Behörde bei der Genehmigung des Projekts auf die Umweltbehörde (Art. L.122-1-2¹²).

Dieses Verfahren wird angewandt, wenn es mehrere Raumordnungslösungen gibt, sobald die Hauptmerkmale eines Projekts bekannt sind, was mit der Erstellung des technischen Entwurfs der Fall ist.

Der Bauherr kann **Unterlagen zur Voruntersuchung** ausarbeiten, die dazu dienen, eine Stellungnahme von der zuständigen Behörde zu den Informationen einzuholen, die er sammeln möchte. Diese Unterlagen beinhalten:

- die Hauptmerkmale des Projekts und seiner Varianten mit den verschiedenen vorgesehenen Raumordnungslösungen (Standorte)
- den administrativen und institutionellen Kontext des Projekts
- die zu berücksichtigenden Umweltaspekte im betroffenen Gebiet
- potentielle Auswirkungen des Projekts, die anhand ähnlicher Fälle veranschaulicht werden

Die erforderliche Arbeit muss der Bedeutung des Projekts angemessen sein: Bei sehr einfachen Projekten beschränkt sie sich auf eine Zusammenstellung und Analyse von Daten, die leicht zugänglich sind, bei sehr komplexen Fällen geht es hingegen um eine richtiggehende Untersuchung. Die iterative Vorgehensweise bei der Prüfung kann auch dazu führen, dass in ihrem Verlauf andere Varianten als die in der Voruntersuchung bestimmte in Betracht gezogen werden.

Die Konkretisierung der Voruntersuchung stellt die Endfassung des Lastenheftes der UVP dar; im Lastenheft werden die durchzuführenden Prüfungen bestimmt und es kann als Basis für die Auswahl eines Dienstleisters oder für die interne Organisation der Arbeiten dienen. In diesem Handbuch wird für jeden Themenbereich der UVP die entsprechende Vorgehensweise beschrieben, die bei der Voruntersuchung verfolgt werden muss, unabhängig davon, ob der Bauherr sich dafür entscheidet, die zuständige Behörde hierzu offiziell zu konsultieren.

3.2.2 Im Rahmen der Voruntersuchung zu untersuchende Elemente

Die Phase der Voruntersuchung des Projekts besteht in einer Recherche und stützt sich auf die Konsultation der für den Bereich Umwelt zuständigen Stellen (siehe ANHANG 2). Es wird eine Befragung orts-kundiger Fachleute empfohlen.

Voruntersuchung eines Onshore-Windparks

Im Rahmen der Voruntersuchung muss zunächst festgelegt werden, ob das Projekt mit einem als für die Windkraft geeignet eingestuften Gebiet vereinbar ist. In diesem Zusammenhang sollten zunächst die Regionalpläne für Klima, Luft und Energie (SRCAE¹³) oder die regionalen Windenergiepläne (wenn die SRCAE noch nicht veröffentlicht wurden) sowie innerregionale Dokumente (Windatlanten der Départements, Karten der Départements etc.) herangezogen werden. Die Territorialpläne Klima-Energie sowie die Agenden 21 enthalten nützliche Informationen zur regionalen Klimapolitik.

Im Rahmen der Voruntersuchung werden dann die wichtigsten technischen und rechtlichen Beschränkungen bewertet, die bezüglich der Errichtung von Windparks im entsprechenden Gebiet zu berücksichtigen sind, d. h. Funkdienstbarkeiten, Freihalte-Dienstbarkeiten, Flugkorridore, Schutzzonen, Kanalisation für Ölleitungen etc. Was Radaranlagen betrifft, ist die Errichtung einer Windenergieanlage innerhalb der entsprechenden Schutzzone verboten, wenn diese Dienstbarkeit für gemeinnützig erklärt wurde. Um zu bestimmen, ob das Projekt sich im Verhältnis zur betreffenden Radaranlage in einer Schutzzone oder eine Koordinierungszone befinden würde, sollten die Empfehlungen des Rundschreibens vom 12. März 2008 beachtet werden.

Die Kenntnis des städtebaulichen Kontextes und der Bestimmung der entsprechenden Zone ermöglicht eine Einschätzung bezüglich einer notwendigen Änderung der Bauleitpläne. Außerdem muss die Nähe zu Wohngebieten berücksichtigt werden.

Die durch Zoneneinteilungen und Verzeichnisse vorgenommene Beurteilung der natürlichen Lebensräume ermöglicht eine Hervorhebung der ökologisch sensiblen Aspekte und der Maßnahmen und Instrumente, die zum Schutz dieser Lebensräume eingesetzt werden können. In diesem Stadium können Informationen zu potentiell zu berücksichtigenden Aspekten gesammelt werden (Zugkorridore, geschützte Arten). Die Voruntersuchung ist außerdem eine Gelegenheit für eine erste Beurteilung von Schutzzonen für Kulturgüter, Baudenkmäler, eingetragene, denkmalgeschützte und emblematische Orte.

¹² Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt (sog. Loi ENE).

¹³ Regionalpläne für Klima, Luft und Energie (schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie, SRCAE) laut Art. 68 Gesetz über das nationale Engagement für die Umwelt.

Offshore-Windparks

Die Vorgehensweise bei der Voruntersuchung eines Offshore-Windparkprojekts ist in etwa identisch mit der für ein Onshore-Windparkprojekt. Allerdings sind Offshore-Windparks in den Kontext des Ausbaus maritimer Energien einzuordnen und es sollten in diesem Zusammenhang die für die Meeresumwelt geltenden spezifischen Planungsunterlagen beachtet werden. Darüber hinaus gibt es spezifische Zoneneinteilungen wie z. B. reglementierte Seegebiete, maritime Naturparke etc. Es sollte außerdem besonderes Augenmerk auf menschliche Aktivitäten in diesen Gebieten gelegt werden, um mögliche Nutzungskonflikte rechtzeitig zu erkennen.

3.3 Bestimmung der Untersuchungsgebiete

Die UVP stellt das Verfahren zur Auswahl eines genauen Standorts dar, innerhalb dessen mehrere Varianten für die Errichtung der Windenergieanlagen möglich sind. Der Bauherr stellt die Untersuchungsgebiete der UVP im Zusammenhang mit diesem Standort vor. In der Praxis kann sich die Auswahl des Untersuchungsgebiets im Laufe der UVP infolge der Berücksichtigung der Ergebnisse der verschiedenen Einschätzungen der Auswirkungen geändert oder präzisiert haben (iterative Vorgehensweise). Um die Übersichtlichkeit des Dokuments zu wahren, stellt das Handbuch die Auswahl des Untersuchungsgebiets als Vorphase dar.

Die Grenzen des Untersuchungsgebiets werden durch die potentiellen, auch in größter Entfernung spürbaren Auswirkungen, festgelegt. In diesem Zusammenhang wird am häufigsten die optische Beeinträchtigung einbezogen. Dennoch heißt das nicht, dass jedes im Untersuchungsgebiet auftretende Thema mit dem gleichen Präzisionsgrad behandelt werden muss. Somit ist es von Nutzen, mehrere Untersuchungsgebiete festzulegen.

Diese Untersuchungsgebiete variieren je nach der zu untersuchenden Thematik, dem realen Erscheinungsbild des Geländes und den Hauptmerkmalen des Projekts. So variiert der Umfang beträchtlich, wenn eine weitläufige Sichtachse, eine zum Weltkulturerbe der UNESCO gehörende Sehenswürdigkeit, Zugkorridore von Vögeln oder für Lärmemissionen sensible Betriebe betroffen sind.

Im Folgenden wird eine Definition von Untersuchungsgebieten für Onshore- und Offshore-Projekte gegeben, die nach den in der UVP aufgeworfenen Themen und der Art des Projekts angepasst werden kann. Die Grenzen des Untersuchungsgebiets werden nach und nach im Laufe des Fortschreitens der UVP verfeinert.

3.3.1 Onshore-Windenergie

Die Berechnungsmethode für das Untersuchungsgebiet basiert auf der Höhe und Anzahl der Windenergieanlagen. Ihre Anwendung wird problematisch, wenn zu Beginn der Untersuchungen noch keine genauen Werte vorliegen. Aus diesem Grund werden qualitativ vier Untersuchungsgebiete unterschieden, deren Grenzen von Fall zu Fall genauer gefasst werden. Wenn sich das Projekt in einem Eignungsgebiet für Windenergie befindet, stellen die Grenzen dieses Gebiets nicht zwangsläufig den Umfang für die Untersuchungen dar und sind auch nicht notwendigerweise die Grenzen eines engeren Untersuchungsgebiets.

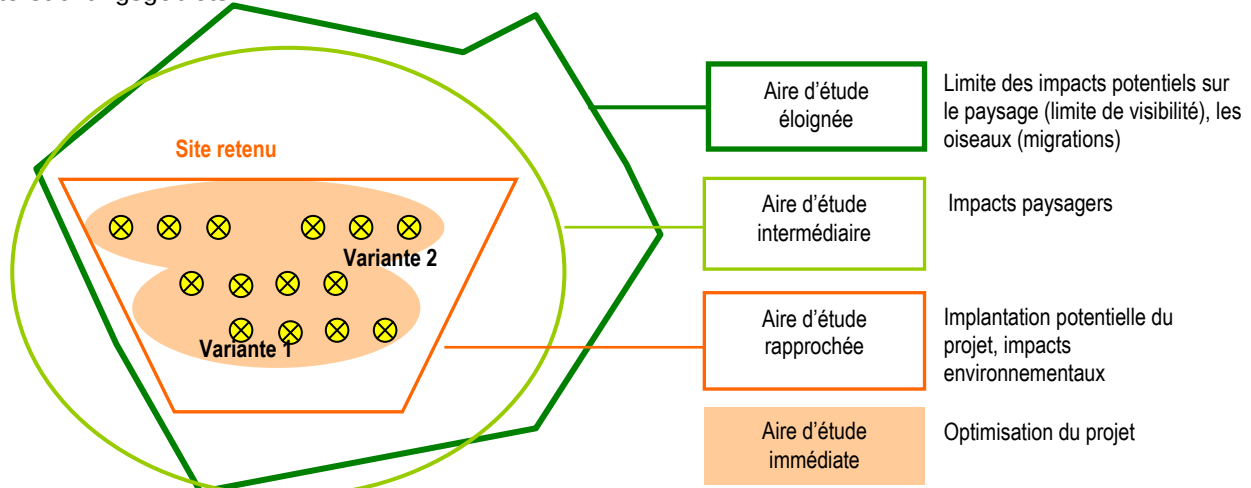


Abb. 10 - Untersuchungsgebiete eines Onshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu)

Das **weite Untersuchungsgebiet** ist der Bereich, der alle potentiellen Auswirkungen umfasst. Es wird auf der Basis physikalischer Elemente des Geländes festgelegt, die problemlos zu identifizieren oder wahrzunehmen sind (Kammlinien, Felswände, Täler etc.) und die entweder biogeographische Grenzen (Umgebungstyp, Jagdterritorien von Raubtieren, Überwinterungsgebiete etc.) oder durch Menschen bzw. besondere Kulturgüter geschaffene Grenzen (historische Denkmäler mit starker sozialer Anerkennung, Städte, Sehenswürdigkeiten, die zum Weltkulturerbe der UNESCO gehören etc.) darstellen.

Das **mittlere Untersuchungsgebiet** entspricht der landschaftlichen Aufteilung des Gebiets; es hilft bei der Festlegung der Konfiguration des Windparks und bei der Untersuchung der Auswirkungen auf die Landschaft. Das enge Untersuchungsgebiet bezieht sich somit auf die örtliche Bestimmung der für die Anwohner relevanten Orte und die Punkte, von denen aus das Projekt sichtbar ist.

Das **enge Untersuchungsgebiet** entspricht dem Bereich, in dem die Umweltprüfungen durchgeführt werden und in dem sich der potentielle Standort des Windparks befindet bzw. mehrere Varianten des Projekts denkbar sind. Als Bezugspunkte für dieses Gebiet dienen die nächsten Wohngebiete, existierende Infrastrukturen und natürliche Habitate. In diesem Bereich werden insbesondere die ausführlichsten Umweltprüfungen und das Akustikgutachten durchgeführt.

Das **unmittelbare Untersuchungsgebiet** rückt erst in den Blickwinkel, wenn es um die Feinabstimmung des ausgewählten Projekts und seine umwelttechnische Optimierung geht. Dieses Gebiet wird im Hinblick auf die geotechnischen Bedingungen, das Vorkommen heimischer und/oder geschützter Arten und das Vorhandensein archäologischer Kulturgüter untersucht.

3.3.2 Offshore-Windenergie

Die Punkte, die im Zusammenhang mit dem Projekt eines Offshore-Windparks zu prüfen sind, betreffen gleichzeitig die Meeresumwelt und die Umgebung an Land. Es können fünf Untersuchungsgebiete bestimmt werden, deren Grenzen von Fall zu Fall festgelegt werden. Das weite Untersuchungsgebiet ist das unmittelbar an der Küste liegende Gebiet ("Küstenhinterland"), da hier die meisten sozioökonomischen Auswirkungen festzustellen sind.

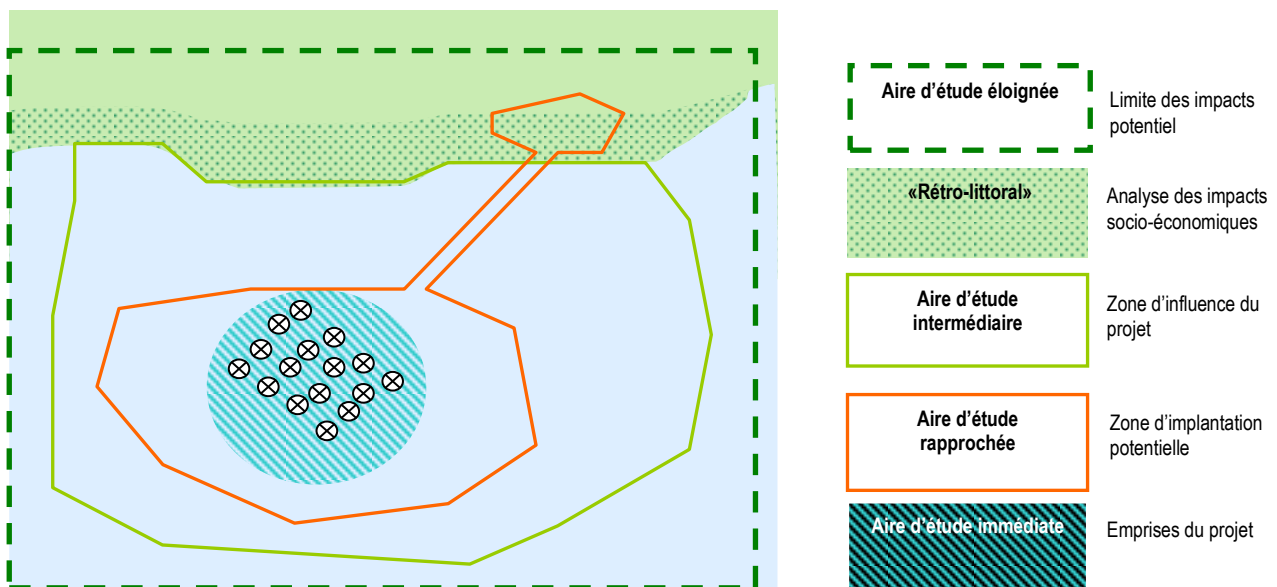


Abb. 11 - Untersuchungsgebiete eines Offshore-Windparks (Größenverhältnisse nicht maßstabsgetreu)

Das **weite Untersuchungsgebiet** ist der Bereich, der alle potentiellen Auswirkungen, auch die das Hinterland betreffenden, umfasst. Es wird auf der Basis der gleichen Elemente wie bei Onshore-Windparks bestimmt. Es beinhaltet auch das **Küstenhinterland**, das an die Küstengemeinden grenzt. In diesem Bereich findet in erster Linie die sozioökonomische und kulturelle Analyse des Projekts statt. Außerdem muss die Fauna (besonders die Vögel) in diesem Gebiet mit einbezogen werden, jedoch weniger intensiv als dies für das enge Untersuchungsgebiet der Fall ist.

Im **mittleren Untersuchungsgebiet** kann der Einfluss des Projekts auf seine direkte Umgebung analysiert werden. Seine Begrenzung erfolgt in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Projekt und Küstenlinie. In diesem Gebiet wird die Fauna untersucht (insbesondere Überflüge von Vögeln zwischen Festland und Meer) sowie Auswirkungen auf die Landschaft, Störwirkungen auf Schifffahrtswege etc.

Das **enge Untersuchungsgebiet** entspricht dem Bereich, in dem die intensivsten Umweltprüfungen durchgeführt werden und in dem sich der potentielle Standort des Windparks befindet. In diesem Zusammenhang können auch Schifffahrtswege, Dienstbarkeiten, Radaranlagen und menschliche Tätigkeiten eine Rolle spielen. Zu diesem engen Untersuchungsgebiet gehört auch ein Korridor für die Kabel bis zum Übergabepunkt und ggf. der dazugehörige Küstenbereich, in dem sich der Verknüpfungspunkt zum Übertragungsnetz an Land befindet.

Das **unmittelbare Untersuchungsgebiet** wird im Hinblick auf die Auswirkungen des Projekts genau analysiert. Es wird bezüglich der Sedimentologie, empfindlicher Arten, archäologischer Kulturgüter, Wracks etc. untersucht.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird empfohlen, keine festgelegten Entfernungen für die Bestimmung der Untersuchungsgebiete eines Windparks zu verwenden, sondern jedes dieser Untersuchungsgebiete in Abhängigkeit vom untersuchten Standort zu bestimmen und die Entscheidungen zu begründen.

Von Anfang an müssen gemeinsame Gebiete für alle thematischen Untersuchungen festgelegt werden, wobei die Aspekte berücksichtigt werden müssen, die im Rahmen der Voruntersuchung ausgemacht wurden, um die Lesbarkeit der UVP und somit die Verständlichkeit für die Öffentlichkeit zu erleichtern.

Es wird außerdem empfohlen, in den gesamten Unterlagen zur UVP denselben Wortschatz zu verwenden und nicht "Gebiet", "Umkreis" und "Zone" zu vertauschen.

3.4 Analyse des Ist-Zustandes

3.4.1 Ziele

Das Ziel der Analyse des Ist-Zustands eines Standorts ist es, über einen **Referenzzustand "E₀" bezüglich der physikalischen, natürlichen, landschaftlichen und menschlichen Umgebung des Standorts** zu verfügen, bevor das Projekt durchgeführt wird. Diese Bestandsaufnahme muss ausreichende Daten für die Bestimmung, Abschätzung und Hierarchisierung der möglichen Auswirkungen des Windparks liefern.

Im Rahmen der Analyse des Ist-Zustands werden der geographische Kontext, spezifische Merkmale (bemerkenswerter Anblick, Originalität, Seltenheit) und bedeutende Eigenschaften (Beschaffenheit der Umgebung, Schutzgrad) der Umwelt beschrieben und Entwicklungstendenzen eingeschätzt, damit die Kapazitäten des Standorts bezüglich der Integration der Veränderungen oder Maßnahmen bewertet werden können.

Die Analyse des Ist-Zustands der Umgebung stellt das Referenzdokument für die Einschätzung der Konsequenzen für die Umwelt des einmal in Betrieb genommenen Projekts und die Wiederinstandsetzung des Standorts nach Betriebsende dar. Sie wird von Fachleuten auf der Basis von wissenschaftlichen Daten und Beobachtungen vor Ort durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird die Anwendung anerkannter Methoden empfohlen.

Dieser „Ist-Zustand“ muss

- bibliographische Daten und Ergebnisse von Untersuchungen vor Ort zum Zustand der Umgebung liefern
- diese Merkmale mithilfe von lokalen, nationalen und internationalen Bezugspunkten in Beziehung setzen, damit die Seltenheit bzw. die Abundanz bewertet werden kann

In diesem Zusammenhang muss die verfolgte Lokalpolitik einbezogen werden. Um herauszufinden, ob beispielsweise der politische Wille zur Aufwertung eines benachteiligten Standorts einen "Wert" darstellt, der im Rahmen der Bestimmung der zu berücksichtigenden Umweltaspekte in Betracht gezogen werden muss.

3.4.2 Untersuchungs- und Analyseverfahren

Die Analyse des Ist-Zustands beinhaltet die bibliographische Analyse sowie Untersuchungen vor Ort. Sie behandelt vier große Themenbereiche:

- die physikalische Umwelt
- den natürlichen Lebensraum
- den menschlichen Lebensraum
- das Kulturerbe und die Landschaft

Die Tabellen in ANHANG 3 enthalten die entsprechenden Daten und zeigen die wichtigsten Instrumente zur Sammlung bibliographischer Informationen für die Darstellung des Ist-Zustands. Das Ziel ist die Vertiefung der Informationen, die während der Voruntersuchung gesammelt wurden.

Im Rahmen der Untersuchungen vor Ort werden die folgenden Techniken, die in den Kapiteln 4-9 dieses Handbuchs entwickelt werden, angewandt:

- Beobachtungen vor Ort
- Probeentnahmen und Messungen vor Ort
- Treffen mit der Bevölkerung, lokalen Akteuren und Vertretern der Verwaltung

Der Ist-Zustand wird häufig durch Kartenmaterial veranschaulicht. Dieses kann mehrere Themengebiete zeigen, wenn es gerechtfertigt ist (Tourismus und Kulturerbe, Infrastruktur, Dienstbarkeiten und Ausbaupläne) oder wenn der Umfang der Informationen es zulässt.

Die Arbeit dessen, der die UVP fasst, besteht in der Zusammenfassung dieser unterschiedlichen Untersuchungen, um aus diesen Schlüsse ziehen zu können und zu zeigen, wie sie das Projekt dahingehend beeinflusst haben, dass eine Lösung mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt gefunden wurde. Fachliche Gutachten werden der UVP im Anhang beigelegt.

3.4.3 Zusammenfassung der Umweltaspekte

Am Ende der Analyse des Ist-Zustands werden eine Bewertung der Empfindlichkeit und Verletzbarkeit des Standorts und eine Bestimmung der zu berücksichtigenden Umweltaspekte durchgeführt. Die verschiedenen Aspekte sollten im Rahmen einer qualitativen Bewertung ihrer Wichtigkeit im Hinblick auf ihren räumlichen und zeitlichen Einflussbereich relativiert werden. Diese Bewertung stützt sich auf eine deutliche Darstellung der verwendeten Kriterien. An dieser Stelle geht es darum, die Empfindlichkeit der in der vorhergehenden Phase erfassten Rohdaten zu übertragen.

Ein solcher **Aspekt** hat für den Abschnitt eines Gebiets im Hinblick auf seinen derzeitigen oder vorhersehbaren Zustand einen Wert im Rahmen von Betrachtungen zum Kulturerbe bzw. einen ästhetischen, kulturellen oder wirtschaftlichen Wert oder ist für das Lebensumfeld bedeutsam. Aspekte dieser Art werden im Zusammenhang mit Kriterien wie Qualität, Seltenheit, Originalität, Vielfalt, Reichtum etc. betrachtet. **Die Bewertung dieser Aspekte ist projektunabhängig**, da sie unabhängig von der Idee des Projekts existieren.

Die **Empfindlichkeit** drückt aus, dass das Risiko des Verlustes des gesamten oder eines Teils dieses Wertes durch die Durchführung des Projekts besteht. In diesem Zusammenhang muss der Grad der Auswirkungen des Windparks auf den untersuchten Aspekt qualitativ und quantitativ bestimmt werden.

Die Zusammenfassung dieser Aspekte kann in Form einer Tabelle erfolgen, die die Merkmale des Untersuchungsgebiets mit ihrem Sensibilitätsgrad zeigt, um so eine bessere Hierarchisierung der zu berücksichtigenden Umweltaspekte zu erreichen. Sie kann auch in Form von Kartenmaterial vorgestellt werden. Eine Karte mit einer Zusammenfassung des Ist-Zustands ermöglicht die Visualisierung von Bereichen am ausgewählten Standort, in denen Windenergieanlagen errichtet werden können bzw. nicht errichtet werden können.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Analyse des Ist-Zustands stellt das Referenzdokument für die Charakterisierung der Umgebung und die Abschätzung der Auswirkungen des Projekts dar. Sie zielt auf die Bestimmung und Hierarchisierung der zu berücksichtigenden Umweltaspekte des Untersuchungsgebiets ab.

Die Analyse des Ist-Zustands stellt kein einfaches Verzeichnis von Daten dar, sondern eine fundierte Analyse eines Gebietes.

Diese Analyse wird von Fachleuten nach anerkannten Methoden durchgeführt.

3.5 Prüfung der Effekte auf die Umwelt

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist "eine Analyse der direkten und indirekten, temporären und dauerhaften Effekte des Vorhabens auf die Umwelt und insbesondere die Fauna und Flora, Naturgebiete und Landschaften, Boden, Wasser, Luft, Klima, natürliche Lebensräume und das biologische Gleichgewicht, den Schutz von Sach- und Kulturgütern, und ggf. Anwohnerinteressen (Lärm, Erschütterungen, Geruch, Lichtemissionen) und die Sauberkeit, Sicherheit und öffentliche Gesundheit" (Art. R.122-3). Im Rahmen der Analyse der Effekte muss man sich mit ökologischen Funktionsweisen auseinandersetzen.

Die Begriffe "Effekt" und "Auswirkung" haben hierbei nicht die gleiche Bedeutung. Der **Effekt** bezeichnet die objektive Konsequenz des Vorhabens auf die Umwelt; beispielsweise hat eine Windenergieanlage in einer Entfernung von 500 Metern einen Schallpegel von 36 dB(A). Mit **Auswirkung** wird hingegen die Übertragung dieser Konsequenz auf eine Werteskala bezeichnet: Die Lärmbelästigung ist stark, wenn die Anwohner sich in unmittelbarer Nähe der Anlagen befinden, und schwach, wenn sie weiter entfernt sind.

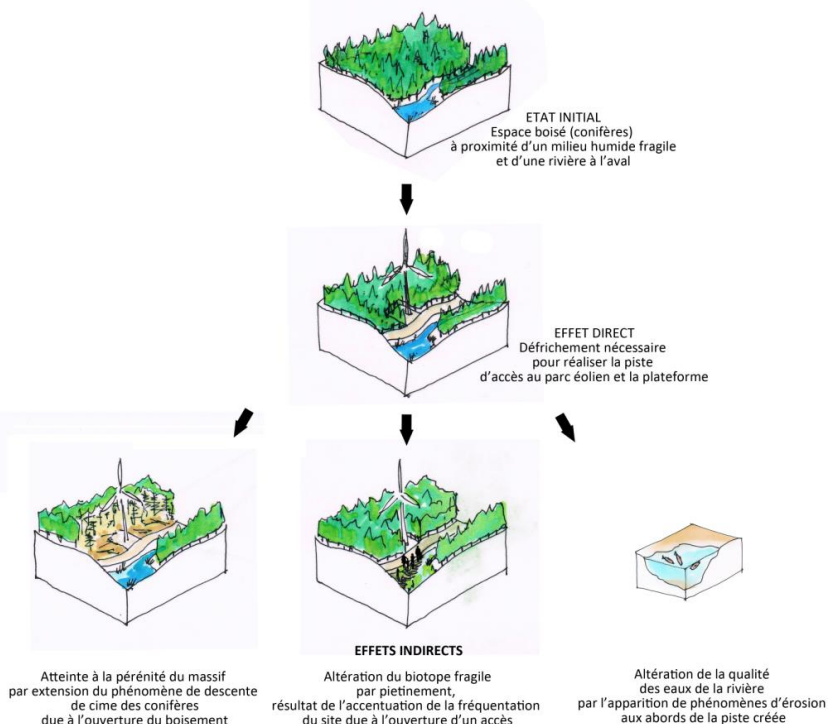
Die Prüfung der Umwelteffekte besteht darin, die Bedeutung der unterschiedlichen – positiven und negativen – Effekte unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte vorausszusehen und zu bestimmen: zeitliche Eingrenzung der Effekte, direkte oder indirekte, temporäre oder dauerhafte Effekte sowie kumulative Effekte. Bestimmte Effekte können durch geeignete Bestimmungen oder Maßnahmen zeitlich oder räumlich **abgeschwächt** werden, bei anderen ist dies nicht möglich.

3.5.1 Bestimmte Effekttypen

Direkte/indirekte Effekte

Die Umweltverträglichkeitsprüfung darf sich nicht nur auf die Effekte beschränken, die direkt den geplanten Ausbauarbeiten zugeschrieben werden können. Es müssen auch indirekte Effekte berücksichtigt werden, insbesondere die, die aus weiteren, mit der Durchführung der Ausbauarbeiten in Zusammenhang stehenden Effekten resultieren. Diese indirekten Effekte sind allgemein zeitlich unterschiedlich relevant und können auch entfernt vom Standort der Windenergieanlage wirken.

Abb. 12 - Veranschaulichung der Begrifflichkeit der "indirekten Effekte"



Temporäre/dauerhafte Effekte

Temporäre Effekte verschwinden mit der Zeit und stehen größten Teils in Zusammenhang mit der Bau- und Rückbauphase: Belästigungen durch die Baustelle, herumfahrende LKW, Lärm, Staub, Gerüche, Verschmutzung, Erschütterungen, Störung der Fauna, Zerstörung der Flora unter provisorischen Lagerstätten von Materialien und Maschinen etc.

Dauerhafte Effekte bleiben während der gesamten Projektdauer bestehen. Beispielsweise handelt es sich hier um die Sichtbarkeit der Anlagen, die Effekte auf Vögel oder Fledertiere, Lärm, Abschattungseffekte etc. Es sind auch langfristige Effekte infolge einer Änderung der Bestimmung des Standorts zu nennen: Kompaktheit des Bodens, Zerstörung von Mauern und Böschungen, Abholzung von Bäumen und Feldhecken, Verbreitung von Unkraut etc.

Folgeeffekte

Folgeeffekte sind Effekte, die nicht direkt mit dem Projekt verbunden sind, jedoch Folgeerscheinungen des Projekts sind: Es handelt sich zum Beispiel um eine vermehrte Frequentierung des Standorts durch die Öffentlichkeit, welche eine Störung der Fauna und die verstärkte Zertrampelung besonderer geschützter Lebensräume in der Umgebung zur Folge haben kann, auch wenn dies in der Projektkonzipierung berücksichtigt wurde.

Positive Effekte

Windparkprojekte haben positive Effekte auf die allgemeine Verschmutzung (keine Emission von Treibhausgasen, keine radioaktiven Abfälle) und auf die lokale Entwicklung. In der Umweltverträglichkeitsprüfung, die der Information der Öffentlichkeit dient, können diese allgemeinen positiven Effekte der Windenergie Erwähnung finden, wobei jedoch darauf geachtet werden muss, dass das entsprechende Vorhaben im Zentrum der Betrachtungen bleibt.

Kumulative Effekte

Im Zuge der Fortentwicklung der Gesetzgebung und der Vorschriften¹⁴ zu UVP wird inzwischen die Berücksichtigung von kumulativen Effekten vorgeschrieben. Diese Effekte wurden von der Europäischen Kommission definiert ("cumulative effects") als *"Veränderung der Umwelt durch einen Eingriff, der mit vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen menschlichen Eingriffen zusammenwirkt"*. Der Begriff "kumulativ" bezieht sich also auf die Prüfung der Summe der Effekte von mindestens zwei verschiedenen Vorhaben.

Es muss unterschieden werden zwischen den Effekten eines bestimmten Projekts und den möglicherweise hinzukommenden kumulativen Effekten aufgrund des Zusammenwirkens zweier verschiedener Projekte.

Zu untersuchende kumulative Effekte betreffen insbesondere die Landschaft und Ökosysteme. So können beispielsweise mehrere Standorte von Windenergieanlagen in derselben landschaftlichen Einheit einen Bruch in der Kontinuität dieser Landschaft bewirken. Umgekehrt kann eine gut durchdachte Konzipierung des Windparks zur Entstehung eines harmonischen Windparkraumes beitragen. Die Nähe zu einer elektrischen Leitung als zweites Hindernis für den Flug von Vögeln kann einen kumulativen Effekt hervorbringen. Für die Analyse von kumulativen Effekten ist es erforderlich, Auswirkungen bekannter Projekte (sofern verfügbar mithilfe der UVP oder der allgemein zu erwartenden Auswirkungen bei einem bestimmten Projekttyp) mit denen des betreffenden Windparkprojekts in Zusammenhang zu bringen und zu überprüfen, ob sie in der Summe mit der umgebenden Umwelt vereinbar sind.

Hierbei geht es nicht um eine erschöpfende Analyse, sondern darum, sich auf zum Zeitpunkt des Beginns des Genehmigungsverfahrens für das Windenergieprojekt bekannte Projekte zu konzentrieren; es sind in diesem Zusammenhang Projekte gemeint, die ein Genehmigungsverfahren durchlaufen und der Gesetzgebung zu Umweltverträglichkeitsprüfungen unterliegen, und die Gegenstand eines Antrags bei der für die Genehmigung bzw. Zulassung des Projekts zuständigen Behörde sind, unabhängig davon, ob die Art des Projekts mit der des betreffenden Projekts identisch ist oder nicht. Das zu betrachtende Untersuchungsgebiet ist bei großen Projekten das weite Untersuchungsgebiet (Autobahnen, Hochgeschwindig-

¹⁴ Gesetz über die staatlichen Verpflichtungen zum Umweltschutz und Durchführungsverordnungen (Loi ENE).

keitsstrecken, Hochspannungsleitungen, Windparks) und in den anderen Fällen das enge Untersuchungsgebiet.

Grenzüberschreitende Effekte

Die Umgebung eines Projekts ist nicht durch festgelegte Grenzen markiert. Daher müssen die Effekte eines Vorhabens – Effekte auf die Landschaft, den natürlichen und menschlichen Lebensraum – auch in Grenzgebieten untersucht werden. Die französischen Behörden haben in diesem Zusammenhang die Aufgabe, das betroffene Grenzgebiet zu bestimmen und diesem auf Wunsch alle Unterlagen zur Verfügung zu stellen, die für die Information der Öffentlichkeit zu den Auswirkungen des Vorhabens notwendig sind. Im Allgemeinen müssen die Unterlagen, die den Behörden übermittelt werden, es möglich machen zu prüfen, ob das Projekt erhebliche Auswirkungen haben wird und, falls dem so ist, muss es die Organisation einer öffentlichen Anhörung ermöglichen.

Das frz. Umweltgesetzbuch sieht eine Konsultation des Mitgliedstaates der Europäischen Union (oder eines Unterzeichnerstaates der Espoo-Konvention¹⁵) vor, der ggf. betroffen ist. Wenn der Präfekt feststellt, dass das Projekt deutliche Auswirkungen haben könnte, erlässt er eine Verfügung über die Durchführung einer öffentlichen Anhörung und übermittelt ein Exemplar der Anhörungsunterlagen. Die nicht-technische Zusammenfassung der UVP und Informationen zur Art, in der die öffentliche Anhörung sich in die verwaltungstechnischen Vorgänge einfügt, werden sofern erforderlich in die Sprache des betreffenden Staates übersetzt. Die Kosten für die Übersetzung gehen zu Lasten des Antragstellers oder des Bauherrn. In der Verfügung über die Durchführung der öffentlichen Anhörung wird eine Frist festgesetzt, innerhalb derer die Behörden des angrenzenden Staates ihre Absicht bekunden müssen, an der öffentlichen Anhörung teilzunehmen. Die öffentliche Anhörung darf nicht vor Ablauf dieser Frist stattfinden.

In Art. R.122-11 frz. Umweltgesetzbuch ist der Ablauf dieses Verfahrens festgelegt. Es muss beachtet werden, dass die vorgesehenen Fristen verlängert werden können, um die Frist für die Konsultation der ausländischen Behörden zu berücksichtigen.

3.5.2 Bewertung der Bedeutung von Effekten und Bestimmung von Auswirkungen

Die Bestimmung von Effekten erfolgt zunächst allgemein, dann bezogen auf die für die verschiedenen Projektphasen ausgewählte Ausbaulösung: Vorarbeiten, Errichtung der Anlagen und angeschlossenen Einrichtungen, Betrieb, Rückbau. In diesem Stadium sollte von Auswirkungen gesprochen werden, da dies dem Verständnis entspricht, dass die Akteure lokal begrenzte Effekte auf unterschiedliche Umweltbereiche haben können.

Jeder Effekt muss auf die Bedeutung seiner Auswirkungen hin bewertet werden. Hierbei können verschiedene Methoden zum Ergebnis führen. Alle basieren auf der gleichzeitigen Betrachtung positiver und negativer Effekte, die mit der Errichtung von Windenergieanlagen in einer sensiblen Umgebung verbunden sind. Es wird unterschieden zwischen:

- Gutachten und speziellen Untersuchungen und den damit verbundenen Methoden und Instrumenten (Fotomontagen, Videomontagen, Bestimmung der Zonen des optischen Einflussbereichs, topographische Schnitte, Akustikmodelle etc.)
- Studie der existierenden Bibliographie zum Thema Windparks und ihre Auswirkungen (MEEDDM, ADEME [Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, Agentur für Umwelt und Energiewirtschaft] Nationales Programm "Windenergie – Artenvielfalt", Ifremer [Französisches Forschungsinstitut für die Nutzung des Meeres] etc.) von SER (französischer Verband für erneuerbare Energien), ADEME, den Industrie- und Handelskammern etc. durchgeführte wirtschaftliche und statistische Analysen der Branche etc.

¹⁵ Konvention vom 25. Februar 1991 über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen.

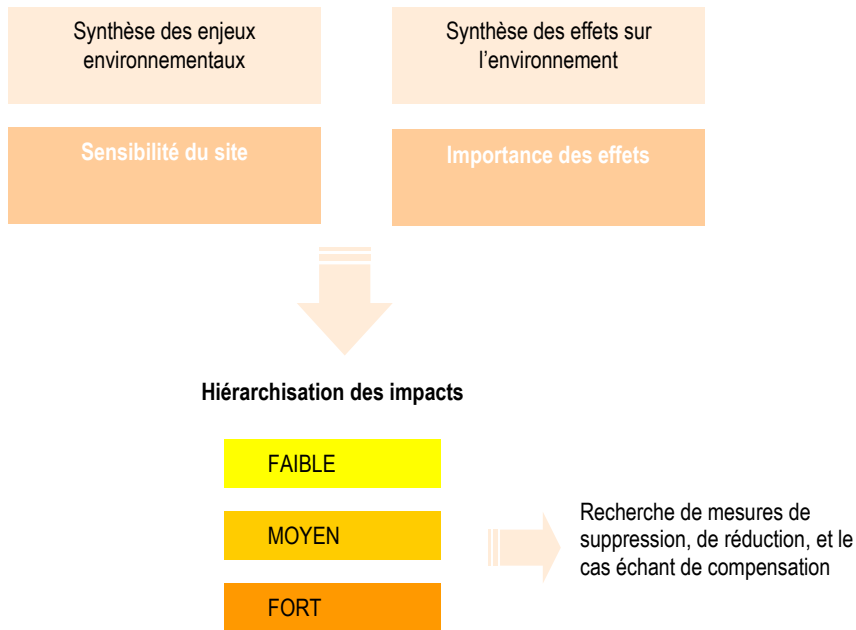


Abb. 13 - Vom Effekt zur Auswirkung

Bei der Prüfung der Auswirkungen muss entweder so vorgegangen werden, dass verschiedenen Auswirkungsniveaus Werte zugewiesen werden, die dann zusammengeführt werden, um die allgemeinen Auswirkungen zu ermitteln, oder es muss ein eher qualitativer Ansatz mit einer visuellen Darstellung der Ergebnisse in Form einer Graphik verfolgt werden. Unabhängig davon, welche Methode zur Anwendung kommt, sollten stets folgende Kriterien zur Bewertung des Auswirkungsniveaus berücksichtigt werden:

- das einzugehende Risiko (Verlust von Habitaten, Belästigungen)
- die reale Erscheinungsform der Auswirkung (im Hinblick auf Erfahrungen mit ähnlichen Projekten ähnlicher Größe in Umgebungen von vergleichbarer Qualität)
- die Bedeutung der Auswirkung (Quantifizierung, räumliche Ausdehnung)
- die Konsequenzen dieser Auswirkung auf betroffene Lebensräume (geschützte Arten), Reversibilität/Nicht-Reversibilität und Art der Veränderung (positiv, neutral oder negativ)
- die Dauer der Auswirkung (dauerhafte oder temporäre Veränderung der Standortmerkmale)

KRITERIEN FÜR DIE BEWERTUNG DER BEDEUTUNG VON EFFEKTEN
Merkmale der Effekte
Handelt es sich um einen dauerhaften/irreversiblen/quantitativ bedeutsamen Effekt?
Ist eine "große" Anzahl Personen betroffen?
Besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Effekts?
Besteht die Möglichkeit grenzüberschreitender Wirkungen?
Betroffene Umgebung
Ist die betroffene Zone qualitativ bemerkenswert?
Ist eine große Zone betroffen?
Ist die betroffene Zone sensibel in Bezug auf die Auswirkung? (Existenz eines Erlasses zum Schutz von Biotopen, geschützte Gebiete, im Sichtfeld mit einem symbolhaften Kulturgut etc.)
Sind die betroffenen Personen sensibel gegenüber der Auswirkung? (Lärmbelästigung, Veränderung der touristischen Attraktivität etc.)
Aspekte bezüglich Vorschriften und Lokalpolitik
Welche Umweltvorschriften gelten in der betroffenen Zone?
Welches sind die Leitlinien im Hinblick auf Raumordnung und Bodennutzung in der betroffenen Zone? (Naturschutzgebiet, Gesetze zu Küstengebieten/Gebirgen etc.)
Wie gestaltet sich die lokale Umweltpolitik? (regionale Naturparks, Nähe zu Nationalparks, Natura 2000-Gebiet, Naturreservat, dem Amt für Küstenschutz [Conservatoire du littoral] unterstellte Gebiete etc.)
Öffentliche Wahrnehmung
Ist die Bevölkerung vor Ort stark betroffen? Ist die Bevölkerung vor Ort besonders sensibel? (Bevölkerungsdichte, Nähe zu Wohngebieten oder Pflegeeinrichtungen etc.)
Wie wurde sie einbezogen?
Sind die Volksvertreter vor Ort mobilisiert? Welche Position vertreten sie?
Unsicherheiten
Sind Tragweite und Bedeutung der Effekte unsicher aufgrund fehlender Kenntnisse zu einem bestimmten Thema oder nicht übermittelter Informationen (zu kurze Untersuchungsphase, geographisch ungenau definiertes Untersuchungsgebiet, keine Beteiligung etc.)?
Gibt es Methoden oder Mittel, um diese Unsicherheiten zu vermindern oder zu beseitigen?
Wird die Verminderung oder Kompensation unmöglich oder schwierig werden?

Tabelle 6 - Beispiele für Analysekriterien bezüglich der Bedeutung von Effekten

3.5.3 Zusammenfassung der Auswirkungen

Die Zusammenfassung der Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt ist nützlich für die gleichzeitige Bewertung der Analyseergebnisse. Sie wird in Form einer Tabelle zusammen mit dem Grad der Empfindlichkeit der Untersuchungsgebiete im Zusammenhang mit den befürchteten Effekten des Windenergieprojekts dargestellt; gleichzeitig erfolgt eine Hierarchisierung der Umweltauswirkungen auf den Standort (dauerhafte oder temporäre, positive, geringe/mittlere/starke negative Auswirkungen). Sinnvollerweise wird die Zusammenfassung durch eine Kartendarstellung ergänzt.

Die Tabellen 2, 3 und 4 zeigen die wichtigsten Effekte von Windparks und die gewöhnlich getroffenen Maßnahmen.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Umweltprüfung müssen alle Typen von Effekten berücksichtigt werden, auch kumulative Effekte. Es müssen außerdem positive und negative Auswirkungen und Unfallrisiken analysiert werden.

Die Bewertung der Effekte, das heißt ihre Umsetzung in Auswirkungen beruht auf einer Gegenüberstellung der bei der Betrachtung des Ist-Zustands herausgearbeiteten sensiblen Aspekte mit der Art der erwarteten Effekte.

3.6 Auswahl des Projekts

In Art. R.122-3 frz. Umweltgesetzbuch ist vorgesehen, dass die Umweltverträglichkeitsprüfung "die Gründe, aus denen das vorgestellte Projekt ausgewählt wurde, insbesondere im Hinblick auf Umweltbelange bezüglich der avisierten Lösungen" darlegt. In diesem Kapitel zur Auswahl des Projekts wird die Verbindung zwischen Umweltprüfungen und technischen, wirtschaftlichen und die Finanzierung betreffenden Untersuchungen behandelt. Es wird die Vorgehensweise vor der UVP beschrieben und es wird gezeigt, auf der Basis welcher Kriterien die Ausbaulösungen und Varianten geprüft werden. Sie müssen in der UVP nicht detailliert wiedergegeben werden, eine Skizze ist ausreichend.

3.6.1 Bestimmung der Ausbaulösungen und der möglichen Varianten

Während der Ausarbeitung des Projekts und der Durchführung von Umweltprüfungen werden mehrere mögliche Standorte in einem Gebiet im Hinblick auf technische, wirtschaftliche und umweltspezifische Kriterien verglichen. Diese verschiedenen denkbaren Standorte stellen die möglichen **Ausbaulösungen** dar. Nach Abschluss dieser Analyse wird eine von ihnen ausgewählt und auf dieser Basis werden dann Ausbauvarianten analysiert. Hierbei können verschiedene Varianten in Betracht gezogen und geprüft werden. Die letztendlich ausgewählte Variante wird in den Unterlagen zur UVP dargestellt.

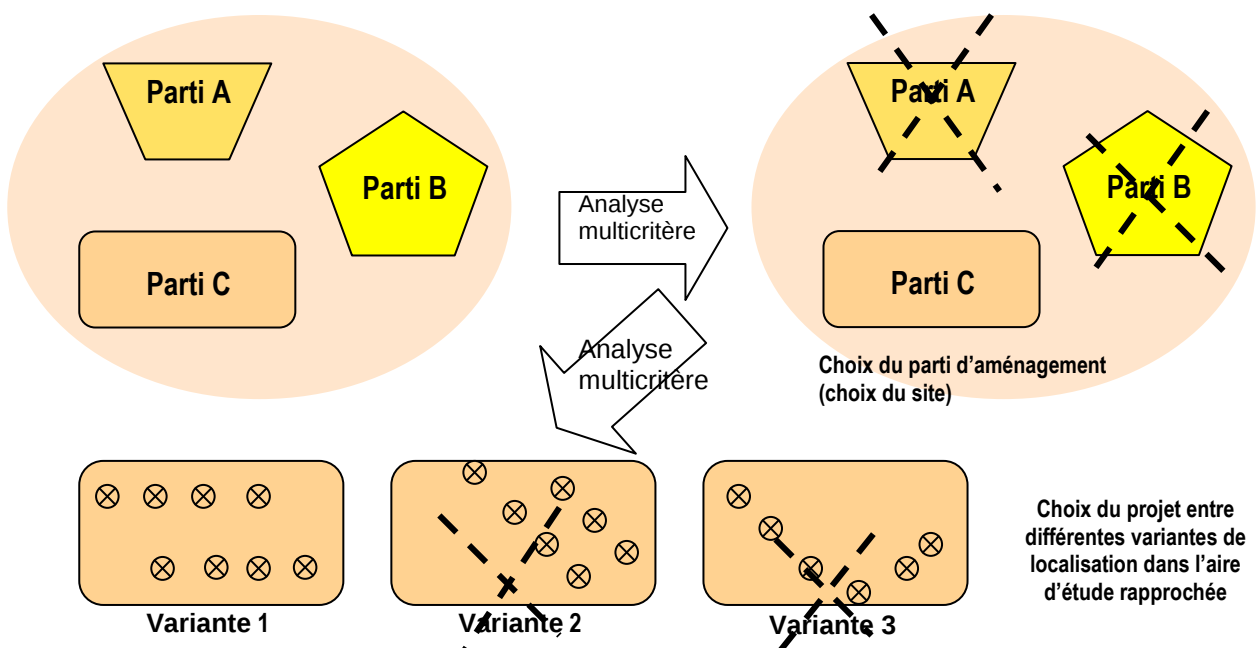


Abb. 14 - Analyse der Ausbaulösungen und -varianten und Projektauswahl

In den Unterlagen zur UVP muss die Analyse der verschiedenen Varianten mit Berücksichtigung unterschiedlicher Möglichkeiten dargestellt werden:

- Varianten bezüglich der Anzahl und der Position der Windenergieanlagen am selben Standort
- Varianten bezüglich der mit dem Projekt verbundenen Infrastruktur Position, Anschlusstyp und Trasse für das Stromnetz, Position der Zufahrt für die Anlieferung der Windenergieanlagen etc.
- technische Varianten: Anlagentyp, Fundament, Netzanschluss etc.

Die dargestellten Ausbaulösungen und -varianten müssen realistisch sein. Dieser in den Unterlagen zur UVP wiedergegebene Prüfungsansatz ermöglicht einen kritischen Blick auf das Projekt, da hierbei die verschiedenen im Zuge seiner Konzipierung geprüften Umsetzungsmöglichkeiten vorgestellt werden. Auf diese Weise wird das Verständnis für die vom Projektträger getroffenen Entscheidungen und die Begründung der gewählten Alternative erleichtert. In den Unterlagen zur UVP muss dann eine detaillierte Analyse der ausgewählten Variante erfolgen.

3.6.2 Prüfung der Ausbaulösungen und ihrer Varianten

Die verschiedenen Ausbaulösungen werden mithilfe einer auf verschiedenen Kriterien basierenden Analyse zusammenfassend dargestellt. Diese Analyse erfolgt während der Auswahl des Standorts (Prüfung der Ausbaulösungen) bzw. der Standortvariante. Im Rahmen dieser Analyse werden verschiedene Kriterien geprüft:

- **technische Kriterien:** Windpotential, erforderlicher Ausbau, Anbindung an das Strom- und Straßennetz etc.
- **Umweltkriterien:** Reichtum des Naturerbes, Seltenheits-, Bedrohungs- bzw. Empfindlichkeitsgrad der natürlichen Lebensräume, Merkmale der Landschaft, Nähe zu angrenzenden Habitaten etc.
- **sozioökonomische Kriterien:** aktuelle Nutzung des Standorts, lokale Entwicklungsziele, wirtschaftliche Auswirkungen etc.

Eine Tabelle, die die verschiedenen Ausbaulösungen und ihre Varianten zusammenfassend darstellt, kann bei der Entscheidung helfen, da sie einen Überblick über alle Varianten verschafft. Eine solche Tabelle und eine Karte, die die verschiedenen analysierten Lösungen und Varianten zeigt, soll eine Hierarchisierung der erwarteten Auswirkungen ermöglichen.

Auswirkungen der Ausbaulösungen bzw. -varianten					
Lösung A			Lösung B	Lösung C	
Variante 1	Variante 2	Variante 3			
Technische Kriterien					
Energieerzeugung					
Leichter Zugang, anzulegende Wege					
Anbindung an das EDF-Netz (Stromnetz des frz. Stromunternehmens EDF)					
Grundstück verfügbar					
Technische Bewertung					
Umweltkriterien – Natur und Menschen					
Auswirkungen auf die Flora					
Auswirkungen auf Vögel					
Auswirkungen auf Fledertiere					
Weitere Auswirkungen auf natürliche Lebensräume					
Auswirkungen auf architektonische Kulturgüter					
Auswirkungen auf die Landschaft					
Nähe zu Anwohnern					
Umwelttechnische Bewertung					
Sozioökonomische Kriterien					
Konkurrenz mit der aktuellen Nutzung des Standorts					
Auswirkungen auf die lokale Wirtschaft					
Sozioökonomische Bewertung					
Bewertung insgesamt					
Rang					

Tabelle 7 - Beispiele einer Tabelle zur Analyse von Varianten bzw. Lösungen anhand von verschiedenen Kriterien

Die ausgewählte Variante (bzw. Lösung) muss nicht notwendigerweise die mit den geringsten Auswirkungen auf die Umwelt sein. Tatsächlich müssen alle technischen, wirtschaftlichen und umweltspezifischen Erfordernisse berücksichtigt werden. In diesem Rahmen müssen die verschiedenen Gruppen, die an der UVP mitarbeiten (Landschaftsplaner, Akustiker und Naturschutzexperten), zusammenarbeiten, um den bestmöglichen Kompromiss zu finden und den Betreiber bei seiner Entscheidungsfindung zu unterstützen.

3.6.3 Vorstellung des ausgewählten Projekts

In diesem Teil der Unterlagen zur UVP werden die Ergebnisse der Analyse der Lösungen und Varianten zusammengefasst und es werden die Umweltkriterien für die Auswahl des Projekts verdeutlicht. So wird dem Leser das konkrete Projekt mit seinen technischen Daten vorgestellt: allgemeine Projektbeschreibung und Abfolge der Lebensdauer des Windparks von der Errichtung über den Betrieb zum Rückbau.

3.7 Bestimmung von Maßnahmen

Das ausgewählte Projekt muss von *"vom Bauherrn oder dem Antragsteller geplanten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und, sofern möglich, Kompensation schädlicher Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt und die öffentliche Gesundheit sowie eine Schätzung der entsprechenden Kosten"* begleitet werden (Art. R.122-3 frz. Umweltgesetzbuch). Durch diese Maßnahmen soll das Projekt im Hinblick auf Umweltaspekte ausgeglichen sein und ein Gesamtverlust der Artenvielfalt verhindert werden. Diese Maßnahmen müssen in einem proportionalen Verhältnis zu den festgestellten Auswirkungen stehen.

3.7.1 Die verschiedenen Maßnahmentypen

Maßnahmen zur Vermeidung einer Auswirkung bewirken, dass dieser bereits bei der Konzipierung des Projekts entgegengewirkt wird (z. B. Standortwechsel zur Vermeidung einer Ansiedlung in einem empfindlichen Lebensraum). Diese Maßnahmen spiegeln die Entscheidungen des Bauherrn bei der Konzipierung eines Projekts mit möglichst geringen Auswirkungen wider.

Maßnahmen zur Verminderung bzw. abschwächende Maßnahmen zielen darauf ab, die Auswirkung zu vermindern. Es geht hierbei z. B. um eine Reduzierung oder Erhöhung der Anzahl an Windenergieanlagen, um eine Veränderung der dazwischen liegenden Abstände, die Schaffung von Öffnungen in einer Linie von Windenergieanlagen, größere Entfernungen zu Wohngebieten, die Regulierung des Anlagenbetriebs etc.

Maßnahmen zur Kompensation oder kompensatorische Maßnahmen haben zum Ziel, den vor den Arbeiten vorhandenen Wert der Umgebung insgesamt zu bewahren, z. B. durch die Wiederaufforstung von Parzellen, um die Qualität der Bewaldung zu halten, wenn Rodungen notwendig sind; hierzu werden Parzellen gekauft, damit die Verwaltung des Naturerbes gewährleistet werden kann, und dort Maßnahmen zum Schutz von Arten und natürlichen Lebensräumen etc. ergriffen. Diese Maßnahmen betreffen verbleibende Auswirkungen, wenn Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen bereits umgesetzt wurden. Eine Maßnahme, die auf die Kompensation der Auswirkung eines Projekts abzielt, muss in einem sinnvollen Verhältnis zur Art der Auswirkung stehen. Sie wird außerhalb des Projektstandorts durchgeführt. Kompensatorische Maßnahmen für Natura 2000-Gebiete weisen besondere Charakteristika auf (siehe Kapitel 3.11).

Die verschiedenen Maßnahmentypen, die durch die einschlägigen Vorschriften klar bestimmt werden, müssen von den **begleitenden Maßnahmen eines Projekts** unterschieden werden, die oftmals wirtschaftlicher oder vertraglicher Natur sind und darauf ausgerichtet sind, die **Akzeptanz des Projekts bzw. seine Eingliederung** sowie die Umsetzung eines touristischen Projekts oder eines Projekts zur Information über Energiethemen **zu erleichtern**. Sie haben außerdem zum Ziel, die realen Auswirkungen eines Projekts (Monitoring durch Naturschutzexperten, Monitoring im Hinblick auf soziale Aspekte etc.) und die Effizienz der getroffenen Maßnahmen zu bewerten.



Windpark in der Beauce

3.7.2 Analyse und Vorschlag von Maßnahmen

Für die Festlegung dieser Maßnahmen kann sich der Bauherr auf folgende Elemente stützen:

- die Analyse der bei existierenden Projekten angewandten Maßnahmen (Fallstudien)
- die Erfahrung, über die sein Unternehmen verfügt
- die Auswertung bibliographischer Daten (aus Frankreich und dem Ausland)
- den Austausch mit Partnern (Behörden, Gebietskörperschaften, Verbände)

Die Maßnahmen werden chronologisch festgelegt, das heißt, zunächst wird versucht, so früh wie möglich Auswirkungen zu vermeiden, danach die Auswirkungen des ausgewählten Projekts zu vermindern und schließlich schädliche, unvermeidbare Konsequenzen zu kompensieren.

Zu jeder dieser Maßnahmen gehören folgende Elemente:

- die genauen Zielsetzungen
- die für die Umsetzung der Maßnahmen verantwortliche Person (sofern bekannt)
- eine Spezifizierung der eingesetzten Mittel
- die Frist und die technischen Bedingungen für ihre Umsetzung
- die Einschätzung der verwaltungstechnischen Durchführbarkeit (z. B. kann der Vorschlag, eine Parzelle wiederherzustellen, ohne die Genehmigung des Eigentümers nicht durchgeführt werden)
- eine Bewertung der Kosten¹⁶, mithilfe derer der Antragsteller überprüfen kann, ob ihm die Umsetzung dieser Maßnahmen möglich ist, ohne dass das Projekt beeinträchtigt wird, und die Verwaltungsinstanzen die Plausibilität der veranschlagten Summe prüfen können

Die vorgeschlagenen Maßnahmen müssen realistisch sein, da sie eine Verpflichtung von Seiten des Antragstellers darstellen. Sie stützen sich auf positive Erfahrungswerte und aussagekräftige Protokolle und werden an die erwarteten Auswirkungen angepasst und in einem proportionalen Verhältnis zu den zu berücksichtigenden Aspekten ausgelegt. Sie werden in Form einer zusammenfassenden Tabelle vorgestellt.

ZUSAMMENFASSUNG DER MASSNAHMEN						
Vorgeschlagene Maßnahme	Risiko der festgestellten Auswirkung	Maßnahmentyp	Erwartetes Ergebnis	Kosten	Frist für die Umsetzung	Verantwortlicher
1						
2						

Tabelle 8 - Beispiel für eine zusammenfassende Tabelle vorgeschlagener Maßnahmen

In jedem Falle können Umweltvorgaben in ein "Lastenheft" eingebracht werden, um die Durchführung der Bauarbeiten und den Betrieb der Anlagen festzulegen. Diese Vorgaben können in Anwendung von Art. 147 Gesetz Nr. 2002-276 vom 27. Februar 2002 zur Demokratie auf bürgernaher Ebene in die für die Öffentlichkeit bestimmte Informationsbroschüre aufgenommen werden. Tatsächlich ist vorgesehen, dass die zuständige Behörde, wenn eine verpflichtende Entscheidung oder eine Ablehnung der Genehmigung des Projekts, das einer UVP unterzogen werden muss, getroffen wurde, die Öffentlichkeit hierüber informiert und (...) die wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und wenn möglich Kompensation bedeutender negativer Effekte des Projekts vorstellt(...).

Des Weiteren werden die Maßnahmen in den Inhalt der Entscheidung über die Genehmigung des Projekts aufgenommen (Art. L.122-1 frz. Umweltgesetzbuch, geändert durch Art. 230 Gesetz über die staatlichen Verpflichtungen zum Umweltschutz, loi ENE). Dort werden insbesondere "die Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und wenn möglich Kompensation beträchtlicher negativer Effekte des Projekts auf die Umwelt oder die menschliche Gesundheit" aufgeführt.

¹⁶ Maßnahmen zur Vermeidung, die bereits in die Konzipierung des Projekts einfließen, können nicht immer beziffert werden.

ZUSAMMENFASSUNG

In der UVP müssen die in den Vorschriften vorgesehenen Begriffe verwendet werden: Vermeidung, Verminderung, Kompensation.

Der Bauherr muss die Maßnahmen zur Vermeidung vorrangig behandeln, dann die Maßnahmen zur Verminderung und als letzte Möglichkeit die Maßnahmen zur Kompensation.

Es wird empfohlen, in der UVP die Machbarkeit der Maßnahmen genau auszuführen.

3.8 Monitoring des Standorts

Die UVP hat zum Ziel, eine Prüfung durchzuführen, die so exakt wie möglich ist. Jedoch ist es nicht immer möglich, alle Konsequenzen, die die Umsetzung des Projekts für die Umwelt hat, genau zu bewerten. In bestimmten Fällen können die Vorschläge des Bauherrn erst nach Errichtung der Windenergieanlagen bewertet werden, manchmal sogar erst nach Jahren des Betriebs (Entwicklung des Schallpegels, Verhalten und Entwicklung von Vogelpopulationen etc.). Daher ist es sinnvoll, ein Monitoringsystem für die begleitenden Maßnahmen bzw. die Maßnahmen zur Verminderung von Auswirkungen einzurichten (wenn die Ergebnisse zur Umsetzung korrigierender Maßnahmen führen).

Das Monitoring besteht in der Gesamtheit der Analyseinstrumente und Maßnahmen, die zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Bauwerke und Anlagen und zur Überwachung ihrer Auswirkungen auf die Umwelt erforderlich sind. Es ermöglicht die Überprüfung der Einhaltung eingegangener Verpflichtungen im Bereich Umwelt, indem eine Zwischenbilanz auf der Basis eines Vergleichs mit den zu Beginn des Projekts eingegangenen Verpflichtungen gezogen wird. Grundlage ist also die gute Qualität des Ist-Zustands.

Das Monitoring kann während der Bau- und Rückbauphasen unter Einbeziehung von Fachleuten in Umweltfragen durchgeführt werden oder während der Betriebsphase, um die Kenntnisse zu den Auswirkungen des Projekts und zur Effizienz der vermindernenden Maßnahmen zu überprüfen und zu vertiefen.

Wenn im Rahmen der UVP ein Monitoringsystem vorgeschlagen wird, muss Folgendes festgelegt werden:

- das umzusetzende Protokoll
- die für die Durchführung von ergänzenden Untersuchungen zu beauftragenden Stellen und Fachleute
- die Art und Weise, in der der Bauherr die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verminderung umsetzt und finanziert
- die Modalitäten für die erneute Bewertung dieser Verpflichtungen

Die Ergebnisse der Monitorings sowie die nach bestimmten zeitlichen Vorgaben durchgeführten Zwischenbilanzen werden von der Verwaltungsbehörde zur Verfügung gestellt. Mit der Durchführung der Monitorings soll zur Verbesserung zukünftiger Projekte beigetragen und die Effizienz von Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation überprüft werden.

Die Monitorings unterliegen dem Gesetz vom 1. August 2008 zur Umsetzung der Umwelthaftungsrichtlinie.

Die Umwelthaftungsrichtlinie

Das Gesetz Nr. 2008-757 vom 1. August 2008 zur Umsetzung der Umwelthaftungsrichtlinie legt die Bedingungen für die Vermeidung bzw. Behebung von an der Umwelt verursachten Schäden fest: Es geht um messbare direkte und indirekte Schädigungen, die den Boden, das Wasser, Habitate und Arten sowie Ökosystemdienstleistungen betreffen. Der Betreiber ist für diese Schäden verantwortlich, auch wenn kein Verschulden und keine Fahrlässigkeit seinerseits vorliegt, wenn die von ihm ausgeübte Aktivität einer der Aktivitäten entspricht, die auf der Liste der Verordnung Nr. 2009-468 vom 23. April 2009 vermerkt sind. Das Gesetz unterscheidet zwei Typen von Maßnahmen: Im Falle einer innewohnenden Bedrohung oder eines Schadens muss der Betreiber unverzüglich und auf seine Kosten vorbeugende Maßnahmen einleiten, um ein Eintreten des Schadens zu verhindern bzw. die auftretenden Effekte zu begrenzen. Der Präfekt nimmt eine Bewertung der Art der Konsequenzen dieses Schadens vor (er kann vom Betreiber verlangen, eine eigene Bewertung vorzunehmen) und schreibt dann Maßnahmen zur Behebung vor. Für Aktivitäten, die nicht in der genannten Liste erwähnt werden (wie Windenergieanlagen), ist die Verantwortung des Betreibers auf Fälle des eigenen Verschuldens und der Fahrlässigkeit beschränkt.

3.9 Rückbau und Wiederinstandsetzung des Standorts

Der Betreiber einer Windenergieanlage ist verantwortlich für ihren Rückbau und die Wiederinstandsetzung des Standorts am Ende der Betriebsphase. Der Rückbau erfordert die Demontage und die Entfernung der Aufbauten und Maschinen einschließlich der Fundamente und der Übergabestation. Die Rückbauphase ist mit den gleichen Auswirkungen verbunden wie die Phase der Errichtung, da ebenso Baustellenmaschinen vor Ort sind. Die Wiederinstandsetzung des Standorts besteht darin, den Standort der Windenergieanlage wieder in den Zustand zu versetzen, in dem er seine ursprüngliche Bestimmung erfüllen kann.

Die Maßnahmen im Rahmen des Rückbaus und der Wiederinstandsetzung des Standorts betreffen die gesamte Ausrüstung, die für die Errichtung und den Betrieb der Anlagen erforderlich war, insbesondere:

- Zufahrtswege, Straßen, Stell- und Arbeitsflächen
- der Sicherheit dienende Bauwerke und Ausrüstung
- die Fundamente der Windenergieanlagen
- unterirdische Leitungen und Kabel sowie Freileitungen und Luftkabel
- allgemein jede Ausrüstung oder Einrichtung, die mit dem Betrieb der Anlage in Verbindung steht, wie technische Anlagen und Einrichtungen zum Empfang von Besuchern

Die Wiederinstandsetzung des Standorts besteht zum einen in der Durchführung von Arbeiten zur Entfernung der Spuren, die der Anlagenbetrieb hinterlassen hat und zum anderen darin, vorab abgetragene Erde wieder an ihren Ursprungsort bzw. in ihre ursprüngliche Umgebung zu verbringen. Im Rahmen des Möglichen ist eine Rückkehr zur ursprünglichen Bestimmung des Geländes (insbesondere in einer ländlichen Umgebung) anzustreben. Die Wiederherstellung des Ursprungszustands an den Zufahrtswegen und in den Fundamentbereichen muss Gegenstand einer detaillierten Analyse im Hinblick auf die Neubepflanzung sein.

Zur Bestimmung des Endzustands des Standorts sollten die Daten herangezogen werden, die zu Beginn zu seinem Ist-Zustand und zum Ist-Zustand seiner Umgebung gesammelt wurden, wobei die vorherzusehende Entwicklung der Lebensräume und der Bodennutzung einbezogen werden müssen. Außerdem sollten erwartete Auswirkungen der Rückbauarbeiten berücksichtigt werden und es sollte eine Bilanz aus Vor- und Nachteilen der vollständigen bzw. teilweisen Entfernung der Fundamente gezogen werden (dies könnte eine zweite Phase der Störung des natürlichen Lebensraums bedeuten).

Wenn keine Rückkehr zur ursprünglichen Bestimmung des Geländes gewünscht wird, muss der Betreiber seine Entscheidung begründen:

- die Wiederinstandsetzung des Standorts muss dem Gelände eine neue Bestimmung verleihen, die auf reale Bedürfnisse zugeschnitten ist, welche in vielen Fällen lokaler Natur sind
- der Betreiber muss den neuen Nutzer des Geländes klar benennen
- die technische Schlüssigkeit und die finanzielle Ausgeglichenheit des Projekts müssen bezüglich der anfangs erforderlichen Investitionen und der Unterhaltung des Standorts, sofern notwendig, belegt werden

Im Rahmen des Vorhabens zur Wiederinstandsetzung des Standorts muss in jeder Phase der genaue technische Inhalt jedes Punktes dargestellt werden und es müssen die Kosten jeder Maßnahme bewertet werden.

Die Ergebnisse des Monitorings und die regelmäßigen Bilanzen der Umweltauswirkungen des Baus und Betriebs des Projekts müssen bei der Festlegung der am Standort getroffenen Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei Offshore-Anlagen ist außerdem der ökologische Zustand des Bereichs um die Fundamente zu beachten.

ZUSAMMENFASSUNG

Rückbau und Wiederinstandsetzung des Standorts sind durch gesetzliche Vorschriften festgelegte Verpflichtungen.

Die Rückkehr zur ursprünglichen Bestimmung des Geländes ist vorzuziehen.

Im Projekt zur Wiederinstandsetzung werden die erforderlichen technischen Maßnahmen und ihre Kosten dargestellt.

3.10 Verfassung des Berichts zur Umweltverträglichkeitsprüfung und Vorstellung der Unterlagen

3.10.1 Ziele

Die Unterlagen zur UVP dienen der Präsentation der umwelttechnischen Prüfung gegenüber der Öffentlichkeit und der Verwaltungsbehörde. In diesem Rahmen sind Klarheit, Präzision, Transparenz und Lesbarkeit gefordert, da der Bauherr mithilfe dieser Unterlagen seine Entscheidungen gegenüber den verschiedenen Akteuren, die sich zur umwelttechnischen Zumutbarkeit des Projekts äußern, erklärt. Die Unterlagen müssen folgende Kriterien erfüllen:

- strategische Kriterien zu Planung und Verständnis (Ziele, Öffentlichkeit, Grenzen der angewandten Methoden, Unterscheidung zwischen festgestellten Tatsachen und Werturteilen, zwischen formalen Verpflichtungen und Möglichkeiten etc.)
- strukturelle Kriterien für die Organisation und die logische Verbindung der verschiedenen Elemente des Berichts zur Verbesserung der Lesbarkeit (Redaktionsplan, Vereinheitlichung der Schreibstile, Wahl des Sprachniveaus, Wortschatz der technischen Begriffe, Liste der Abkürzungen, technische Dokumente im Anhang etc.)
- redaktionelle Kriterien zur Darstellung der Ergebnisse (Verwendung der korrekten und exakten Begriffe, einfache, gut lesbare, verständliche Karten und Abbildungen mit Legenden und in geeigneten Maßstäben etc.)

3.10.2 Empfehlungen für die Verfassung der Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Um die Bearbeitung des Genehmigungsantrags zu erleichtern, sollten die Unterlagen in die gleichen Rubriken wie die des frz. Umweltgesetzbuchs gegliedert werden, vorzugsweise in der Reihenfolge, in der sie dort aufgeführt sind. So gibt die UVP auf eine einfache und gut lesbare Weise die Struktur der Vorgehensweise bei der Analyse und die entsprechenden Schlussfolgerungen wieder. Technische Prüfungen finden sich im Anhang.

Die **nichttechnische Zusammenfassung** sollte mit besonderer Sorgfalt verfasst werden, da sie die Lesbarkeit der Unterlagen zur UVP während der öffentlichen Anhörung verbessert. Der Begriff "Zusammenfassung" verweist in diesem Zusammenhang auf ein Kapitel, das separat verfasst wird, und nicht auf ein aus Textpassagen der UVP zusammengesetztes Kapitel. Mit dem Begriff "nichttechnisch" ist gemeint, dass ein Personenkreis ohne Fachkenntnisse sofort in der Lage sein soll, die Problematik des Standorts, die Art des Ausbaus und die Effekte des vorgestellten Vorhabens zu erfassen. Die Zusammenfassung nimmt das Konzept der UVP wieder auf (Beschreibung des Ist-Zustands, Charakteristika des Vorhabens, Umweltauswirkungen, getroffene Maßnahmen etc.) und gibt die Schlussfolgerungen aus jedem Teil der UVP wieder.

Das Kapitel zur Analyse der Methoden soll ebenfalls das inhaltliche Verständnis der UVP durch die Öffentlichkeit erleichtern. Es enthält eine detaillierte Beschreibung der für die Feststellung des Ist-Zustands des Standorts und seiner Umgebung und die Vorhersage der Auswirkungen angewandten Methoden sowie der verwendeten Hilfsmittel und aufgetretenen Schwierigkeiten. Dieses Kapitel muss zu einer kritischen Rezeption der UVP beitragen und ihre Verbindlichkeit und Neutralität aufzeigen. Dies ist vor allem bei Themen wichtig, die sonst Gefahr laufen, in subjektiver Weise behandelt zu werden, wie Landschaft und Lärmbelästigung.

Schließlich muss der Bauherr, um für eine verstärkte Glaubwürdigkeit der Unterlagen gegenüber der Öffentlichkeit und die Transparenz der Entscheidung zu sorgen, die Namen der Verfasser der Unterlagen zur UVP konkret und vollständig angeben, unabhängig davon, ob er die Unterstützung von Fachberatern im Bereich Umweltverträglichkeitsprüfungen einholt oder nicht.

3.11 Prüfung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

3.11.1. Allgemeiner Rahmen

Die europäische Politik zur Erhaltung der Artenvielfalt stützt sich auf die Anwendung der europäischen Richtlinien "Vögel" (79/409, konsolidierte Fassung 2009/147 vom 30. November 2009) und "Fauna-Flora-Habitate" (92/43), die im Jahre 1979 bzw. 1992 beschlossen wurden. Die beiden Pfeiler für die Umsetzung dieser Richtlinien sind:

- der strikte Schutz bestimmter Arten und Habitate auf dem gesamten nationalen Territorium
- die Schaffung eines Netzes von repräsentativen Gebieten, die dauerhaft verwaltet werden:
das Natura 2000-Netz

Das Natura 2000-Netz ist ein wichtiger Faktor für die nachhaltige Entwicklung geschützter Arten, da es die Erhaltung der Artenvielfalt und die Fortführung menschlicher Aktivität im Rahmen einer lokalen Auseinandersetzung von allen vom Leben am Standort Betroffenen miteinander in Einklang bringt.

Das konkrete Ziel von Natura 2000 ist es, ein Netz aus Gebieten zu schaffen, das zur Bewahrung bzw. Wiederinstandsetzung von durch die Richtlinien "Vögel" und "Fauna-Flora-Habitate" geschützten Habitaten und Arten beiträgt.

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie verbietet nicht von vornherein jegliche Aktivitäten in einem Natura 2000-Gebiet. Jedoch ist laut Art. 6-3 und 6-4 eine **Prüfung** von Plänen und Projekten, deren Umsetzung bedeutsame Einflüsse auf das Gebiet haben könnte, **bezüglich ihrer Einflüsse auf Habitate und Arten von gemeinschaftlichem Interesse** vorgeschrieben¹⁷.

Laut dieser Artikel dürfen die Behörden einen Plan oder ein Vorhaben nur genehmigen, wenn nach Prüfung seiner Einflüsse feststeht, dass er/es die Unversehrtheit des betroffenen Standorts nicht beeinträchtigt. Wenn die Prüfung zu negativen Schlussfolgerungen führt, kann der Plan oder das Vorhaben jedoch unter folgenden Bedingungen genehmigt werden:

dass es keine Alternativlösung mit geringeren Einflüssen gibt

- dass zwingende, im öffentlichen Interesse liegende Gründe für die Ausführung des Plans oder Vorhabens vorliegen
- dass der Mitgliedsstaat alle kompensatorischen Maßnahmen trifft, die für die Gewährleistung der allgemeinen Kohärenz des Natura 2000-Netzes erforderlich sind; die Europäische Kommission muss über diese Maßnahmen in Kenntnis gesetzt werden
- dass eine Stellungnahme der Europäischen Kommission eingeholt wurde, wenn der Standort ein natürliches Habitat oder eine prioritäre Art beherbergt und für den Plan bzw. das Vorhaben ein zwingender, im öffentlichen Interesse liegender Grund vorliegt, der nicht die menschliche Gesundheit, die öffentliche Sicherheit oder entscheidende positive Effekte für die Umwelt betrifft. Die kompensatorischen Maßnahmen haben in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung.

Art. 6-3 und 6-4 der Richtlinie zu den Habitaten wurden in Form von Art. L.414-4 frz. Umweltgesetzbuch in nationales Recht übertragen. So müssen Planungsunterlagen, Programme bzw. Vorhaben für Aktivitäten, Bauarbeiten, Ausbauarbeiten, Bauwerke oder Anlagen sowie Tätigkeiten und Eingriffe in einen natürlichen Lebensraum oder eine Landschaft einer Prüfung ihrer Einflüsse hinsichtlich der Ziele der Bewahrung des Standorts unterzogen werden, *"wenn sie ein Natura 2000-Gebiet in bedeutendem Maße beeinträchtigen können, allein oder aufgrund von kumulativen Effekten"*.

Wenn sie einem Genehmigungs-, bzw. Zulassungsverfahren oder einer Erklärung im Sinne eines Gesetzes oder einer Vorschrift zu Natura 2000-Gebieten unterzogen werden, sind sie nur Gegenstand einer Prüfung der Einflüsse auf Natura 2000-Gebiete, wenn sie auf einer positiven nationalen oder lokalen Liste vermerkt sind, die von der zuständigen Verwaltungsbehörde erlassen wurde. Wenn sie keinem Genehmigungs-, bzw. Zulassungsverfahren und keiner Erklärung im Sinne eines Gesetzes oder einer Vorschrift zu Natura 2000-Gebieten unterzogen werden, können sie Gegenstand eines Genehmigungsverfahrens speziell für Natura 2000-Gebiete und einer Prüfung ihrer Umwelteinflüsse werden, wenn sie auf einer anderen positiven, lokalen Liste vermerkt sind.

¹⁷ Siehe Dokument der Europäischen Kommission "Wind energy developments and Natura 2000" (im Erscheinen) und Rundschreiben des MEEDDM vom 15. April 2010 zur Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete.



Aus diesen Gründen muss der Antragsteller Kenntnis von den genannten Listen erlangen; die nationale Liste ist in Art. R.414-19 frz. Umweltgesetzbuch enthalten und die lokalen Listen können bei den zuständigen staatlichen Dienststellen eingesehen werden (DREAL [Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Regionaldirektion für Umwelt, Raumordnung und Wohnungsangelegenheiten] oder Präfektur). Die Prüfung der Umwelteinflüsse im Zusammenhang mit der Bewahrung von Natura 2000-Gebieten ist auf Projekte anzuwenden, die sich innerhalb der Grenzen eines Natura 2000-Gebietes befinden, jedoch in einigen Fällen auch auf Projekte, die sich außerhalb dieser Grenzen befinden.

Die nachstehende Tabelle fasst die aktuelle einschlägige Gesetzgebung bezüglich Windenergieprojekten entsprechend dem betreffenden Genehmigungsverfahren, wie in Art. R.414-19 frz. Umweltgesetzbuch bestimmt, zusammen. Alle Windenergieprojekte, Onshore und Offshore, müssen auf ihre Umwelteinflüsse hin geprüft werden.

Natura 200-Zone

Art. R.414-19 frz. Umweltgesetzbuch	Anwendungsbereich für die Prüfung der Einflüsse auf Natura 2000-Gebiete
3. Bauarbeiten und Vorhaben, die Gegenstand einer Überprüfung oder eines Umweltverträglichkeitsberichts im Sinne von Art. L.122-1 bis L.122-3 und Art. R.122-1 bis R.122-16 sind	• Onshore- oder Offshore-Windenergieanlagen, die Gegenstand einer UVP (Mast- und Gondelhöhe mehr als 50 m über dem Boden) oder eines Umweltverträglichkeitsberichts (alle anderen Fälle) sind • Obligatorische Prüfung innerhalb und außerhalb der Grenzen von Natura 2000-Gebieten
4. Anlagen, Bauwerke, Bauarbeiten und Tätigkeiten, für die eine Genehmigung oder Erklärung im Sinne von Art. L.214-1 bis L.214-11 erforderlich ist	• Offshore-Windenergieanlagen, die genehmigungspflichtig im Sinne der Nomenklatur der Gesetze zum Wasserschutz (Rubrik 4.1.2.0 Art. R.214-1 frz. Umweltgesetzbuch) sind • Obligatorische Bewertung innerhalb und außerhalb der Grenzen von Natura 2000-Gebieten
11. Holzeinschlag, der genehmigungspflichtig aufgrund Art. L.10 und Art. L.411-2 frz. Forstgesetzbuch für Wälder in Natura 2000-Gebieten ist	• Rodung (entsprechend der betreffenden Fläche) • Obligatorische Prüfung innerhalb der Grenzen von Natura 2000-Gebieten
21. Die Nutzung einer zum öffentlichen Raum gehörenden Fläche einer juristischen Person des öffentlichen Rechts, die gemäß Art. L.2122-1 Gesetz zum Eigentum juristischer Personen des öffentlichen Rechts genehmigungspflichtig ist, wenn sich diese Fläche ganz oder teilweise in einem Natura 2000-Gebiet befindet	• Offshore-Windenergieanlagen, für die eine Genehmigung für die vorübergehende Nutzung einer Fläche in staatlichen Gewässern erforderlich ist (Konzession – Verordnung Nr. 2004-308) • Obligatorische Prüfung, wenn die genutzte Fläche sich ganz oder teilweise in einem Natura 2000-Gebiet befindet

Tabelle 9 - Anwendungsbereich der Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete

Der in dieser Tabelle dargestellte Anwendungsbereich der Prüfung von Umwelteinflüssen ist nicht erschöpfend, da nur Projekte einbezogen werden, deren Umwelteinflüsse unter Anwendung der nationalen Liste gemäß Art. R.414-19 geprüft werden. Windenergieprojekte, die nicht in den Anwendungsbereich der nationalen Liste fallen, unterliegen einer Prüfung ihrer Einflüsse auf Natura 2000-Gebiete, wenn sie auf einer lokalen Liste vermerkt sind.

3.11.2. Inhalt der Prüfung von Umwelteinflüssen und Verbindung mit der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Prüfung von Umwelteinflüssen erfolgt in Form einer Untersuchung mit dem Ziel der Analyse von Einflüssen auf die Bewahrung eines Standorts im Hinblick auf die Ziele seiner Bewahrung, das heißt aller zur Erhaltung oder Wiederherstellung natürlicher Habitate und Populationen wilder Tier- und Pflanzenarten notwendigen Maßnahmen für ihre langfristige Erhaltung. Im Rahmen dieser spezifischen Vorgehensweise werden die Einflüsse auf natürliche Habitate und Arten von gemeinschaftlichem Interesse, die die Einstufung als Natura 2000-Gebiet rechtfertigen, geprüft.

Der Inhalt der für die Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete im Hinblick auf ihre Bewahrung einzureichenden Unterlagen wird in Art. R.414-23 frz. Umweltgesetzbuch festgelegt. Diese Prüfung muss in einem proportionalen Verhältnis zur Bedeutung des Vorhabens und zu den für die Bewahrung von Habitaten und vorhandenen Arten zu berücksichtigenden Aspekten stehen.

Sinnvollerweise werden die Untersuchungen hinsichtlich Natura 2000-Gebieten im Rahmen des allgemeinen Ablaufs der UVP durchgeführt. Dennoch müssen die verschiedenen Phasen der Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete sowie die daraus gezogenen Schlussfolgerungen im Endbericht der UVP eindeutig unterschieden werden können oder in einem separaten Dokument als Anhang zur UVP ausgeführt werden.

Die Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete beinhaltet folgende Elemente (zur besseren Lesbarkeit wird in den folgenden Absätzen lediglich von "Projekten" gesprochen).

1. Die Unterlagen müssen in jedem Fall umfassen:
 - eine vereinfachte Darstellung des Projekts mit einer Karte, auf der der Bereich an Land oder auf dem Meer zu sehen ist, auf den das Projekt Effekte ausüben kann und die Natura 2000-Gebiete, die von diesen Effekten betroffen sein können. Wenn das Projekt im Umkreis eines Natura 2000-Gebiets errichtet werden soll, muss ein Detailplan beigelegt werden
 - eine Zusammenfassung der Gründe, aus denen das Projekt Einflüsse auf ein oder mehrere Natura 2000-Gebiete haben kann oder nicht. Wenn dies der Fall ist, muss die Zusammenfassung eine Auflistung der Natura 2000-Gebiete enthalten, die betroffen sein können, wobei die Art und Größe des Projekts einbezogen werden muss, seine Position im Natura 2000-Gebiet oder die Entfernung von dem oder den Natura 2000-Gebieten, die Topographie, die Hydrographie, die Funktionsweise der Ökosysteme, die Charakteristika des oder der Natura 2000-Gebiete und die Ziele ihrer Erhaltung.
2. Wenn davon ausgegangen werden muss, dass ein oder mehrere Natura 2000-Gebiete betroffen sein können, müssen die Unterlagen außerdem eine Analyse der temporären und dauerhaften, direkten und indirekten Effekte enthalten, die das Projekt haben kann. Die Effekte müssen einzeln oder im Hinblick auf eine mögliche kumulative Wirkung mit anderen Projekten, für die der Bauherr verantwortlich ist, auf den Zustand der Erhaltung von natürlichen Habitaten und Arten, die Grundlage für die Einstufung des oder der Gebiete waren analysiert werden.
3. Wenn diese Analyse ergibt, dass das Projekt während oder nach seiner Umsetzung bedeutende schädliche Effekte haben kann, müssen die Unterlagen ein Exposé der Maßnahmen enthalten, die getroffen werden, um diese schädlichen Auswirkungen zu vermeiden oder zu vermindern.
4. Wenn trotz dieser Maßnahmen weiterhin bedeutende schädliche Effekte auftreten, muss in den Prüfungsunterlagen außerdem Folgendes ausgeführt werden:
 - die Beschreibung der möglichen Alternativlösungen, der Grund aus dem keine andere Lösung als die möglich ist, die ausgewählt wurde, und die Elemente, die zur Begründung der Umsetzung des Projekts herangezogen werden können
 - die Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Kompensation der schädlichen Effekte, die durch die vorgesehenen Maßnahmen nicht vermieden werden können. Die kompensatorischen Maßnahmen ermöglichen einen effizienten und verhältnismäßigen Ausgleich der Beeinträchtigungen, denen die Ziele der Erhaltung des oder der betroffenen Natura 2000-Gebiete ausgesetzt sind und die sich auf das Fortbestehen der allgemeinen Kohärenz des Natura 2000-Netzes auswirken. Diese Maßnahmen werden entsprechend einem Zeitplan umgesetzt, der die Kontinuität im Hinblick auf die Fähigkeit des Natura 2000-Netzes, die natürlichen Habitate und Arten zu erhalten, gewährleistet. Wenn diese kompensatorischen Maßnahmen zeitlich und räumlich aufgeteilt sind, müssen sie aus einem gemeinsamen Vorgehen resultieren, durch das diese Kontinuität gewährleistet wird

- die Schätzung der entsprechenden Kosten und Modalitäten für die Ausführung der kompensatorischen Maßnahmen, die vom Bauherrn für die Projekte umgesetzt werden

Im **Rundschreiben des MEEDDM vom 15. April 2010** zur Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete wird das System umfassend dargestellt, das Prüfungsverfahren beschrieben und die Aspekte der Beeinträchtigung der Ziele der Erhaltung, des öffentlichen Interesses und von kumulativen Effekten im Sinne des Natura 2000-Systems detailliert dargestellt.

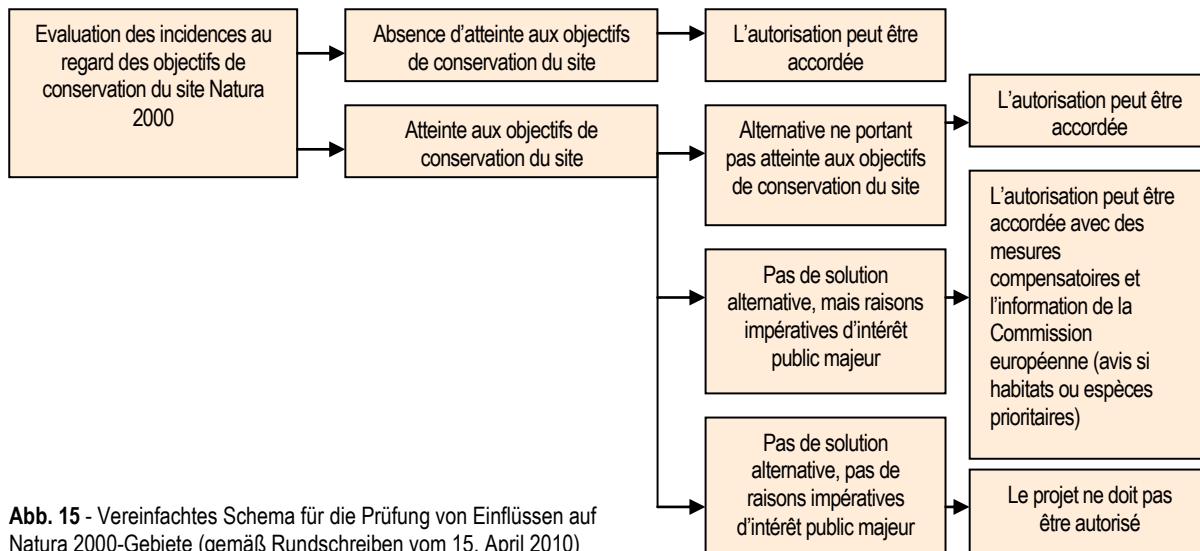


Abb. 15 - Vereinfachtes Schema für die Prüfung von Einflüssen auf Natura 2000-Gebiete (gemäß Rundschreiben vom 15. April 2010)

4 UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENSRAÜME – Allgemeines

In diesem Kapitel wird die allgemeine Vorgehensweise bei der Durchführung von Untersuchungen natürlicher Lebensräume und Artenvielfalt beschrieben. Es geht um die allgemeinen Grundlagen für die ökologische Untersuchung und die Durchführung des ökologischen Monitorings. Diese Ausführungen werden durch zwei Kapitel (5 und 6) ergänzt, in denen die Untersuchungsmethoden für Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen beschrieben werden.

4.1 Einleitung

Die Untersuchung natürlicher Lebensräume erfordert Kompetenz im Bereich Naturschutz sowie wissenschaftliche Kenntnisse mit Schwerpunkt Ökologie. Wenn die UVP von einem Planungsbüro allgemeiner Ausrichtung durchgeführt wird, ist die Unterstützung durch Ökologen oder in diesem Bereich fachkundige Stellen wünschenswert, damit dieser Teil der Untersuchung fachgerecht durchgeführt werden kann.

Die Untersuchung natürlicher Lebensräume muss sich auf die Vorstellung eines Öko-Komplexes (ein aus mehreren Ökosystemen bestehendes Ganzes) stützen und somit die verschiedenen ökologischen Untersuchungen miteinander verbinden. Es muss eine wissenschaftliche Vorgehensweise angewandt werden, da die Kenntnisse in diesem Bereich noch in der Entwicklung begriffen sind. Die Untersuchung muss dabei helfen, die Lösung zu finden, die das Projekt am besten mit dem natürlichen Lebensraum in Einklang bringt. Ihr Inhalt umfasst folgende Punkte:

- genaue Erfassung und Lokalisierung sensibler natürlicher Zonen im betreffenden Sektor
- Erstellung eines Verzeichnisses der Fauna und Flora, die im Untersuchungsgebiet vorkommt, und der für ihre Beobachtung günstigen Zeiten
- Analyse der ökologischen Funktionsweisen des betreffenden Sektors
- Bestimmung lebenswichtiger Räume, die für die Erhaltung seltener und/oder geschützter Arten auf lokaler, nationaler oder internationaler Ebene notwendig sind und Darstellung der ökologischen Funktionsweise verbundener Ökosysteme

Die allgemeine Vorgehensweise ist die in der Umweltverträglichkeitsprüfung verfolgte:

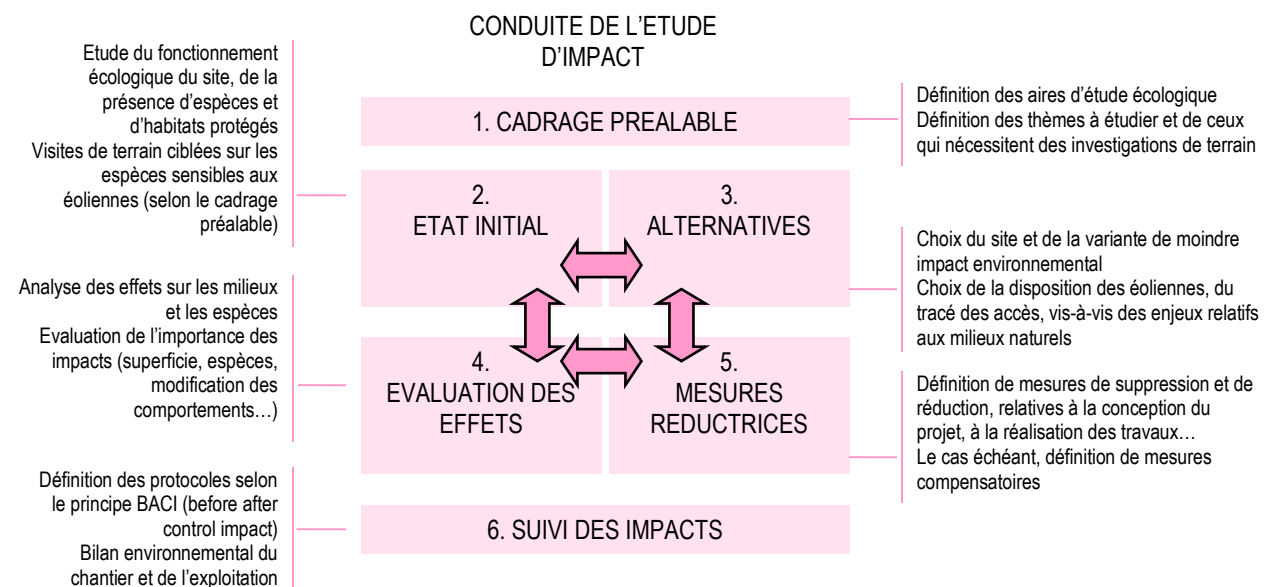


Abb. 16 - Verbindung der ökologischen Untersuchung mit der Vorgehensweise bei der UVP

Die zu untersuchenden Hauptthemen (Flora, Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Reptilien, Säugetiere, Wirbellose) werden in den Kapiteln 5 und 6 vorgestellt. In ANHANG 4 werden die Lebensräume und Arten mit ihrem unterschiedlichen Schutzstatus aufgeführt.

4.2 Ablauf der ökologischen Untersuchung

Im Rahmen einer qualitativ hochwertigen UVP muss der Ist-Zustand des Standorts im Hinblick auf zu erwartende Auswirkungen so genau wie möglich bestimmt werden. Dafür ist es unerlässlich, die bereits dokumentierten Daten durch Nachforschungen auf dem Gelände zu vervollständigen. Die Untersuchung der Flora und Fauna (Winterschläfer, wandernde Tierarten, Nestbauer) erfordert eine Einholung von Kenntnissen über das Gelände während der hinsichtlich des biologischen Zyklus der Arten günstigen Phasen.

Dauer und Komplexität der Untersuchung hängen von den Charakteristika des Standorts ab (besondere Empfindlichkeit, spezifische Aspekte im Bezug auf Artenvielfalt etc.), die während der Voruntersuchung festgestellt werden. Dementsprechend sind manche Bestandsaufnahmen fakultativ, so wie im Falle von Amphibien an einem Standort ohne Feuchtgebiet. Umgekehrt ist es sehr zu empfehlen, bestimmte Aspekte auf dem Gelände zu erfassen: Flora, Brutvögel, Zugvögel und Winterschläfer sowie Fledermäuse.

Die Wahl der Untersuchungsperiode hängt von der Phänologie der Arten ab, d. h. von periodisch wiederkehrenden Ereignissen in ihrem biologischen Zyklus entsprechend dem Klima und der Jahreszeit. Das folgende phänologische Schema variiert je nach der Region, in der sich der Standort befindet (es gibt starke Unterschiede zwischen dem Norden und dem Süden Frankreichs, zwischen Gebirgen und der Ebene) und den lokalen meteorologischen Bedingungen (starke Schwankungen im Laufe eines Jahres möglich).

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Flora												
Brutvögel												
Zugvögel												
Winterschläfer												
Fledermäuse												
Amphibien												
Reptilien												
An Land lebende Säugetiere												
An Land lebende Wirbellose												

	Günstige Periode	Optimale Periode
--	------------------	------------------

Tabelle 10 - Angaben der für die Bestandsaufnahme auf dem Gelände günstigen Zeiten

4.2.1 Voruntersuchungen natürlicher Lebensräume

Die Voruntersuchung bietet die Gelegenheit, die zu untersuchenden Themengebiete festzulegen, insbesondere jene, die Nachforschungen auf dem Gelände erfordern, sowie geeignete Untersuchungsgebiete zu bestimmen.

Ökologisches Untersuchungsgebiet	Eigenschaften
Weites Untersuchungsgebiet	Analyse der ökologischen Funktion der Zone, in der die Windenergieanlagen errichtet werden sollen, innerhalb der Dynamik eines Gebietes; Analyse der kumulativen Effekte
Mittleres Untersuchungsgebiet (Zone, die durch das Projekt beeinträchtigt werden kann)	Punktuelle Bestandsaufnahmen der geschützten Tierarten bzw. empfindlichsten Habitats, der Zonen mit der höchsten Konzentration an Fauna und der wichtigsten Kerne der Artenvielfalt Vertiefte Bestandsaufnahmen bei Auftreten einer bedrohten, geschützten Art, eines Habitats oder bei einem Naturschutzgebiet
Enges Untersuchungsgebiet (Zone innerhalb derer Varianten möglich sind)	Erschöpfende Analyse des Ist-Zustandes, insbesondere: Bestandsaufnahme geschützter Tier- und Pflanzenarten (Säugetiere, Vögel, geschützte und heimische Pflanzenarten etc.) Kartierung der Habitats
Unmittelbares Untersuchungsgebiet (Einflussbereich des Projekts)	Genaue Positionierung des Projekts (Position der Anlagen im Verhältnis zu den in der Umgebung zu berücksichtigenden Aspekten) Untersuchung der Auswirkungen der Bauarbeiten

Tabelle 11 - Untersuchungsgebiete für die Analyse des natürlichen Lebensraums

Die Bestimmung der Gebiete für die ökologische Untersuchung stellt ein Schlüsselement für den Erfolg der Analyse der natürlichen Lebensräume dar. Es sollte die gesamte geographische, vom Projekt betroffene Zone betrachtet werden. So sind verschiedene ökologische Einheiten, die sich um den Standort herum befinden, zu berücksichtigen: Jagdgebiete von Vögeln, Rastgebiete von Zugvögeln, Transitzonen der Fauna, Wochenstuben von Fledertieren etc.

Diese Vorgehensweise ist unerlässlich für die Ermittlung der ökologischen Funktionsweise des Standorts und seiner Dynamik. Tatsächlich kann die Störung einer Komponente des Ökosystems, auch wenn sie nicht direkt mit der Errichtung von Windenergieanlagen zusammenhängt, Konsequenzen auf die gesamte Funktionsfähigkeit des lokalen Ökosystems haben.

Aus diesem Grund wird nicht mehr von dem Untersuchungsgebiet, sondern von den Untersuchungsgebieten gesprochen. Der Umfang dieser Untersuchungsgebiete ist im Einzelfall entsprechend der Empfindlichkeit und den Charakteristika des Standorts zu bestimmen. Tabelle 12 zeigt die Charakteristika der ökologischen Untersuchungsgebiete. Um sie genauer zu bestimmen, muss die Zone vor Ort begutachtet werden und es müssen ortskundige Fachleute für Naturschutz hinzugezogen werden.

4.2.2 Analyse des Ist-Zustandes der natürlichen Lebensräume

Die Analyse des Ist-Zustandes läuft auf zwei Ebenen ab:

- einerseits betrifft sie die ökologische Funktionsweise des Standorts: die Rolle jeder Art, Interaktionen zwischen Arten, die Bedeutung der Population im Hinblick auf lokale, regionale, nationale und/oder. europäische Populationen
- andererseits werden die existierenden Vorschriften hinzugezogen und es wird eine Liste von geschützten Habitaten und Arten im Departement, in der Region, in Frankreich bzw. in Europa und/oder weltweit erstellt

Es sei darauf hingewiesen, dass die Analyse des Ist-Zustands nicht erschöpfend sein muss, sondern darauf abzielt, ein Verständnis der Funktionsweise der Ökosysteme zu erreichen und sie zu erklären, und insbesondere die Art der Nutzung des Standorts durch die Biozönose im Laufe des biologischen Zyklus zu verstehen und zu erklären. Gegenüber Windenergieanlagen sensible Arten müssen besonders in den Blickwinkel gerückt werden.

In diesem Zusammenhang müssen spezielle Untersuchungen angepasst werden an:

- die betreffenden Taxa (Vögel, Fledertiere, Säugetiere, Amphibien, Reptilien, Insekten etc.)
- die verschiedenen Phasen und Verhaltensweisen im biologischen Zyklus der Arten (Reproduktion, Migration, Winterschlaf, Jagd, Balz etc.)
- die Charakteristika des Untersuchungsgebietes (Ebene, Gebirge, Wald, Feuchtgebiet etc.)
- bestehende Beschränkungen (technischer, wirtschaftlicher und klimatischer Natur) bei der Verwendung bestimmter Untersuchungsinstrumente

Die Anzahl der für die Feststellung des Ist-Zustands erforderlichen Ortsbegehungen muss an den Einzelfall angepasst werden und hängt vom Einflussbereich des Projekts ab, von den zu berücksichtigenden Aspekten und der Sensibilität des Gebiets sowie von Risikoperioden für die vorkommenden Arten. Eine solche Auswahl von Begehungen wird im Rahmen der Voruntersuchung festgelegt.



Wiese (Knabenkraut mit lockerem Blütenstand und Flachs mit geraden Blättern)

Bei der Auswahl der Begehungen müssen verschiedene klimatische Bedingungen, optimale bis hin zu sehr schlechten, widerspiegelt werden. Die Erfahrung zeigt beispielsweise, dass das Kollisionsrisiko von Vögeln mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen einen starken Anstieg unter Bedingungen verzeichnet, die zudem einer klassischen Vogelbeobachtung nicht zuträglich sind (starker Wind, Nebel etc.). Umgekehrt ist bei starkem Wind eine geringere Aktivität von Fledermäusen zu beobachten, was das Kollisionsrisiko wiederum vermindert.

In den Kapiteln 5 und 6 werden Methoden für die Analyse des Ist-Zustands entsprechend verschiedener zu untersuchender Themengebiete vorgestellt. Die **DATENBLÄTTER** stellen einen Schlüssel für die Analyse des kulturhistorischen Wertes natürlicher Lebensräume und ihrer biologischen Komponenten dar, sowie eine Orientierung für die Wahl der zu benutzenden Analysemethoden.

Es ist sinnvoll, die speziellen Untersuchungen, die durchgeführt wurden, im Anhang der Unterlagen zur UVP mit den entsprechenden Rohdaten aufzuführen, damit die Analyse im Überblick gesehen werden kann (Relevanz der Probe, Interpretation der Daten), bzw. um einen Referenzzustand für ein eventuelles Monitoring nach der Errichtung der Anlagen zu entwerfen. Die bei der Sammlung der Daten angewandte Methode muss erläutert werden, damit diese wiederverwendet werden können. Die Rohdaten können wiederverwendet werden, wenn sie im Rahmen einer der Öffentlichkeit vorgestellten UVP verwendet wurden, sofern auf ihre Quelle verwiesen wird.

4.2.3 Analyse der Effekte auf natürliche Lebensräume und Bestimmung von Auswirkungen

Die Effekte von Windparks sind je nach Art, Lebensraum, Einrichtungen der Luftfahrt in der Umgebung, Topographie, meteorologischen Bedingungen etc. sehr variabel. Die hieraus resultierenden Auswirkungen sind abhängig von dem Sensibilitätsgrad des ausgewählten Standorts. Die Effekte auf natürliche Lebensräume können unterschiedlicher Art sein:

- Zerstörung oder Störung von natürlichen Lebensräumen, Pflanzen- und Tierarten
- Störung der physikalischen Umgebung (Freilegung, Einebnung von Böschungen etc.)

Im Allgemeinen wird der Standort für eine Windenergieanlage so ausgewählt, dass sensible Zonen im Hinblick auf Vögel und ggf. Fledertiere gemieden werden und dass, wenn bei der Anordnung der Windenergieanlagen die Sensibilität der Landschaft berücksichtigt wurde, die Errichtung eines Windparks keine wirkliche Bedrohung für die Fauna und die natürlichen Lebensräume darstellt. Windparks haben potentiell beispielsweise folgende Auswirkungen auf den natürlichen Lebensraum und die Artenvielfalt:

Art der Auswirkung	Beispiele für Auswirkungen
Direkte Auswirkungen	Abtragen von Erdschichten im Bereich der Bauarbeiten Änderungen der Zufahrtswege und Zerstörung von Böschungen
Indirekte Auswirkungen	Änderung der Zugwege der Vögel Ansiedlung von Ruderalpflanzen nach Ende der Bauarbeiten
Dauerhafte Auswirkungen	Kollisionsrisiko mit Zugvögeln Zerstörung der Vegetation an den Standorten
Temporäre Auswirkungen	Störung der Fauna während der Bauarbeiten Provisorische Lagerung von Materialien und Maschinen
Folgeauswirkungen	Störung der Fauna aufgrund der erhöhten Frequentierung des Standorts durch Besucher

Tabelle 12 - Beispiele für Auswirkungen auf natürliche Lebensräume

Wenn die Auswirkungen festgestellt wurden, müssen sie entsprechend ihrer Bedeutung für das jeweilige Projekt hierarchisiert werden. Die folgende Tabelle enthält Spalten zur Art (dauerhaft, temporär, Folgeeffekt) und zur Bedeutung der Auswirkungen (Fläche, Anzahl der Arten etc.). Sinnvollerweise sollte diese Tabelle durch eine Kartendarstellung dieser Informationen ergänzt werden.

Auswirkung auf...	Beschreibung der Auswirkung	Art der Auswirkung	Umfang der Auswirkung
Natürliche Habitate	Zerstörung natürlicher Habitate	dauerhaft	0,5 ha
Flora	Zerstörung einer geschützten oder bedrohten Art, die sich auf einem Zugangsweg oder in der Errichtungszone einer Windenergieanlage befindet		
Zugvögel	Hindernisse in Zugkorridoren, Kollisionsrisiko		
Winterschläfer	Reduzierung der Rastfläche		
Brutvögel	Störung von Brutvögeln in der Brutzeit während der Bauarbeiten und bei Betrieb der Anlage		
	Störung der Brutvögel aufgrund der erhöhten Frequentierung des Standorts (Besucher)		
	Errichtung im Jagdgebiet einer bedrohten Raubvogelart		
Fledermäuse	Errichtung im Jagdgebiet, Kollisionsrisiko		
Amphibien	Zufahrtswege in einem Migrationsbereich		
	Risiko der Zerstörung eines Kleingewässers in der Nähe der Übergabestation		
Großsäugetiere	Hindernis für Ortswechsel (während Bauarbeiten und Betrieb)		

Tabelle 13 - Hierarchisierung der Auswirkungen

Die Gesetzgebung und die Vorschriften zur UVP¹⁸ schreiben inzwischen auch die Berücksichtigung von **kumulativen Effekten** vor, nicht nur in Bezug auf Windparks untereinander, sondern auch im Zusammenhang mit anderen Ausbauarbeiten wie elektrischen Leitungen, Straßen etc., die die Bewegung von Fauna beeinträchtigen können. Wenn ein einzelner Windpark bereits einen relativ negativen Effekt haben kann (z. B. auf Zugvögel), so kann die Vervielfachung von Hindernissen (z. B. für den Vogelzug) weitaus bedeutsamere Konsequenzen haben.

4.2.4 Analyse und Vergleich der Ausbaulösungen und Varianten

Während der gesamten Zeit wird der Bauherr über den Stand der Untersuchungen und die Ergebnisse informiert (Entdeckung einer Fläche mit geschützten Pflanzen, Nutzung des Standorts von einer bedrohten Vogelart), was es ihm ermöglicht, die Parameter des Projekts nach und nach zu optimieren und so negative Effekte auf natürliche Umgebungen zu reduzieren. Die Ergebnisse der Untersuchung der natürlichen Lebensräume müssen mit denen der Landschafts- und Akustikgutachten und den technischen, wirtschaftlichen bzw. bodenrechtlichen Erfordernissen in Zusammenhang gebracht werden.

Die **Wahl des genauen Standorts** ist der Hauptfaktor für die Verminderung und Vermeidung einer Mehrzahl an Einflüssen auf natürliche Lebensräume. Wenn sich während der Untersuchung im Vorfeld starke Beschränkungen gezeigt haben, ist die Entwicklung eines anderen Standorts der Einleitung tief greifender Maßnahmen zur Verminderung oder Kompensation von Auswirkungen vorzuziehen.

Die Optimierung des Projekts erfolgt darüber hinaus unter Berücksichtigung eventueller Bereiche mit Pflanzen- bzw. Tierarten von kulturhistorischem Interesse, insbesondere geschützten Arten. Daher sollte es vermieden werden, Windenergieanlagen in natürlichen Habitaten von festgestelltem gemeinschaftlichem Interesse zu errichten. Die Wahl des Standorts für die Errichtung eines Windparks muss auf die Zone mit den geringsten zu berücksichtigenden Umweltaspekten fallen, die folgendermaßen zu charakterisieren ist:

- weder natürliches Habitat noch seltene oder geschützte Arten
- keine wichtigen Zugkorridore (starke Konzentration von Vögeln zu bestimmten Jahreszeiten)

Die **Anordnung der Windenergieanlagen** im Windpark kann die Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume und insbesondere auf die Fauna stark beeinflussen.

So müssen Barriere- bzw. Trichtereffekte vermieden werden, da daraus regelrechte Fallen für Vögel entstehen. Durch eine Orientierung von Windparks parallel zu Zugachsen werden negative Effekte auf Zugvögel vermindert. In ähnlicher Weise eignet sich die Einrichtung von Korridoren ohne Windenergieanlagen, entweder an einer langen Linie von Anlagen oder in einem Windparkraum, besonders für die Erhaltung von Zugkorridoren für Vögel. Solche Maßnahmen müssen dennoch im Einzelfall je nach Projekt angepasst werden.

Bewegungen von Brutvögeln oder Winterschläfern müssen ebenfalls berücksichtigt und in die Konzipierung des Projekts bezüglich der Anordnung der Windenergieanlagen einbezogen werden. In der Tat entstehen manchmal bedeutende Bewegungen zwischen Brutstätten und Zonen, in denen die Nahrungssuche erfolgt. Die Nutzung des Standorts von Vögeln in Abhängigkeit von aerologischen Merkmalen stellt auch einen wichtigen Parameter dar. Beispielsweise kann eine Nutzung aufsteigender Luftströmungen durch Seglervögel festgestellt werden.

Die auftretenden Auswirkungen werden durch **Anzahl und Größe der Windenergieanlagen** beeinflusst. Je nach Empfindlichkeit eines natürlichen Lebensraums ist manchmal die Errichtung einer kleineren Anzahl Anlagen mit größerer Leistung der Errichtung einer großen Anzahl kleinerer Anlagen vorzuziehen. Die Höhe des Mastes der Windenergieanlage über dem Boden bzw. der angrenzenden Vegetation kann einen Einfluss auf das Verhalten fliegender Tierarten haben.

Die **Wahl der Zugangswege und des Platzes für die Übergabestation** muss genau so gut überlegt sein wie die der Positionierung der Anlagen selbst. Bezüglich der Wege sollten Trassen gewählt werden, die den geringsten Einfluss auf die natürlichen Lebensräume haben, wobei folgende Grundsätze berücksichtigt werden sollten:

- Vermeidung von Bereichen mit Tieren oder Pflanzen
- die Nutzung existierender Wege ist vorzuziehen
- gut überlegte Positionierung der Übergabestation
- Eingraben des Netzes zur Anbindung an das Stromnetz etc.

Die UVP muss somit die geprüften Ausbaulösungen und die verschiedenen möglichen Varianten enthalten und die Gründe für die Wahl, die aus einem Kompromiss aus umwelttechnischen Beschränkungen und wirtschaftlichen und technischen Erwägungen hervorgeht, darlegen.

¹⁸ Gesetz über das staatliche Engagement für den Umweltschutz und Durchführungsverordnung.

4.2.5 Beschreibung der Maßnahmen für natürliche Lebensräume

Die Zusammenfassung der Analyse der Effekte, die das Projekt haben kann, führt den Bauherren zu einem Vorschlag hinsichtlich der Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Auswirkungen oder ggf. zu kompensatorischen Maßnahmen im Hinblick auf verbleibende Auswirkungen. In jedem Falle sind die Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen denen zur Kompensation vorzuziehen. Sie müssen in einem proportionalen Verhältnis zu den festgestellten Auswirkungen stehen.

Maßnahmen zur Vermeidung von Auswirkungen

Maßnahmen, wie die Änderung des genauen Standorts der Windenergieanlagen, die Entscheidung für den Zeitraum, in welchem die Bauarbeiten stattfinden, die Änderung des Standorts einer Anlage, das Vergraben des Stromnetzes oder die Änderung der Zufahrtswege können eine genau bestimmte und lokalisierte Auswirkung vermeiden. Diese Maßnahmen werden je nach Wahl des Standorts geprüft.

Maßnahmen zur Verminderung von Auswirkungen

Durch einen gezielten Ausbau können bestimmte Auswirkungen erheblich vermindert werden. In jedem Falle müssen die Struktur der Umgebung und ihre ökologische Funktionsweise bereits vor Beginn des Projekts berücksichtigt werden. So muss die Pflanzung von Strauch- und Baumreihen kohärent zu existierenden Strukturen erfolgen; beispielsweise wäre es nicht sinnvoll, neue Hecken zu pflanzen, wenn es in der umgebenden Landschaft bereits Hecken gibt.

Folgende Maßnahmen können in diesem Zusammenhang als Beispiele dienen:

- Planung der Baustelle in Abhängigkeit vom zeitlichen Rhythmus der Arten
- Kennzeichnung und Schutz von Bereichen mit geschützten Pflanzen während der Bauphase¹⁹
- Monitoring der Baustelle durch einen fachkundigen Ökologen
- Wiederherstellung der Fläche, auf der die Bauarbeiten stattgefunden haben, nach Abschluss der Arbeiten (Abtransport von Materialien, Auflockerung von Wällen, Abtransport von Abfällen)
- Reduzierung der angehobenen Bereiche an den Windenergieanlagen auf ein Minimum
- Positionierung der Windenergieanlagen parallel zu den Zugkorridoren von Vögeln
- Pflanzung niedriger Hecken und belaubter Grünstreifen an den Zufahrtswegen
- Anpassung des Betriebs der Windenergieanlagen an zu berücksichtigende Aspekte

Maßnahmen zur Kompensation von Auswirkungen

Nach der Verminderung bzw. Vermeidung schädlicher Effekte muss der Bauherr Maßnahmen vorschlagen, die auf eine Kompensation eventueller erheblicher Auswirkungen des Windparks auf den natürlichen Lebensraum abzielen. Diese Maßnahmen stellen eine Art "letzten Ausweg" dar, da die Bemühungen sich in erster Linie auf Maßnahmen zur Bekämpfung der Quelle und zur Verminderung von Auswirkungen konzentrieren sollen.

Diese Maßnahmen können einen anderen Ort als den des Anlagenstandorts betreffen und müssen, soweit möglich, vor Eintreten der verbleibenden Auswirkungen umgesetzt werden. Sie müssen technisch und wirtschaftlich umsetzbar sein und in einem passenden Verhältnis zu den verbleibenden Auswirkungen stehen.

Folgende Beispiele sind zu nennen:

- Erhaltung bedrohter natürlicher Umgebungen
- Wiederherstellung von Kleingewässern
- Einrichtung von Quartieren für Fledermäuse

Die Unterstützung lokaler Strukturen (Landwirtschaft, Verbände, Tourismus etc.) stellt eine begleitende Maßnahme dar.

¹⁹ Die schweizerische Norm SN 640577b vom 1. März 2003 behandelt dieses Thema.



All diese Maßnahmen müssen im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen dem Bauherrn, entsprechenden Fachleuten, staatlichen Stellen, Gemeinden und den Nutzern des Standorts (Landwirte, Jäger, Umweltschützer etc.) ausgearbeitet werden.

**Beispiel für eine kompensatorische Maßnahme:
Schaffung eines Kleingewässers und Einsetzen von
Meeresfauna**

4.2.6 Ökologisches Monitoring

Allgemeine Merkmale des ökologischen Monitorings

Der Bauherr des Windenergieprojekts ist für das Monitoring verantwortlich. Es kann im Rahmen der begleitenden Maßnahmen eingeleitet werden, wenn die UVP ein erhebliches Risiko für eine Auswirkung aufzeigt oder Grenzen in der Abschätzbarkeit von Auswirkungen aufgezeigt hat. Das Monitoring muss entsprechend dem Prinzip der Verhältnismäßigkeit durchgeführt werden, das heißt es muss in einer sinnvollen Beziehung zu den zu berücksichtigenden Umweltbelangen am Standort stehen. Somit wird keine Systematisierung vorgenommen.

Bei der Durchführung des Monitorings ist es wichtig, standardisierte Protokolle zu verwenden, damit ein Vergleich mit den Ergebnissen des gleichen oder anderer Windparks möglich ist. Das Monitoring kann darüber hinaus auch für mehrere nahe gelegene Windparks durchgeführt werden.

Der Projektträger, die Verwaltung (DREAL) und der mit dem Monitoring beauftragte Ökologe sowie in das Windparkprojekt involvierte Akteure (Körperschaften, Verwaltungen, Finanziere, wissenschaftliche Partner, Verbände) können jährlich im Rahmen eines Ausschusses für das lokale Monitoring zusammenkommen. Die Ergebnisse des Monitorings werden an die zuständigen Behörden weitergeleitet, um die Notwendigkeit der Fortsetzung von Untersuchungen festzustellen oder korrigierende Maßnahmen einzuleiten²⁰. Deren Bekanntmachung und breite Berücksichtigung ermöglicht eine Verbesserung zukünftiger Projekte.

Die Umsetzung des ökologischen Monitorings für Windparks wird in Kapitel 5 behandelt.

Das BACI-Prinzip und die Wahl der Methode

Die Durchführung von Untersuchungen im Rahmen eines Monitorings muss nach dem BACI-Prinzip (Überprüfung der Auswirkungen durch Vergleich mit dem ursprünglichen Zustand) erfolgen. Das bedeutet, dass die jährlichen Erhebungen unter denselben Bedingungen ablaufen müssen wie die vor Beginn des Projekts durchgeführten (dieselben Punkte für Akustikprüfungen oder Beobachtungen, gleiche Zeit), damit die ermittelten Daten mit denen der Vorjahre vergleichbar sind²¹. Durch objektive Bewertungskriterien (Anzahl der vorhandenen Arten, Zugbewegungen, EPS/IPA-Werte²², Mindestentfernungen zu einer Windenergieanlage etc.) wird der Vergleich der Ergebnisse aus den unterschiedlichen Jahren ermöglicht.

Die Wahl der Monitoringmethode muss in Übereinstimmung mit den in diesem Bereich üblichen Vorgehensweisen erfolgen. Es gibt international immer mehr Literatur zu diesem Thema (siehe ANHANG 11 sowie die in den DATENBLÄTTERN²³ erwähnten bibliographischen Referenzen). Im Rahmen des nationalen Programms "Windenergie – Artenvielfalt"²⁴ werden außerdem ein Erfahrungsaustausch und standardisierte Methoden angeboten.

²⁰ Dies ist keine gesetzliche Verpflichtung.

²¹ Für die Anpassung des Monitorings nach Errichtung des Projekts und für relevante räumlich-zeitliche Vergleiche ist der Zugang zu allen Informationen bezüglich der bei der Analyse des Ist-Zustands zum Einsatz gekommenen Vorgehensweise (Beobachtungspunkte, Datum, Uhrzeit, Dauer, Klimadaten etc.) und zu allen gesammelten Rohdaten unerlässlich.

²² EPS: Echantillon Ponctuel Simple – Stichprobe; IPA: Indice Ponctuel d'Abondance – Punktueller Abundanzindex (in standardisierten Protokollen verwendet), siehe Kapitel 5.

²³ Die Datenblätter sind auf folgender Webseite einsehbar: http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energie-et-Climat_123-.html

²⁴ <http://eolien-biodiversite.com>

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass **jedes Monitoring, das nach Errichtung des Windparks stattfinden soll, weit im Vorfeld in die Planung einbezogen wird, und dass die Erhebungen zum Ist-Zustand vollständig sind**, damit ein relevanter Vergleich der Situation vor und nach Errichtung des Windparks durchgeführt werden kann. Beispielsweise wird ein Monitoring nach Abschluss eines Projekts bezüglich der Auswirkungen des Windparks auf die Reproduktion von nistenden Raubvögeln nur überflüssige Ergebnisse hervorbringen, wenn die Reproduktionsorte, die Orte für die Nahrungssuche und die Transitwege nicht im Rahmen der Erhebungen zum Ist-Zustand präzise bestimmt wurden. Es kann außerdem sinnvoll sein, das Monitoring an einem Referenzstandort parallel zum Anlagenstandort durchzuführen.

Die Durchführung des Monitorings

Die Bestimmung der Dauer und die Organisation des Monitorings hängen von dem oder den untersuchten Themengebieten ab, von biologischen Zyklen, der Weitläufigkeit der Umweltfaktoren, die zur Entwicklung der Dynamik der Populationen beitragen können etc. Im Allgemeinen sind 3 bis 5 Jahre für eine Feststellung bedeutsamer Tendenzen ausreichend. Die Gesamtdauer eines Monitorings kann zeitlich gestaffelt werden: Beispielsweise kann ein 3 Jahre dauerndes Monitoring in 5 Jahren durchgeführt werden (T+1, T+3, T+5). Ein punktuelles Monitoring, das alle 3 oder 5 Jahre durchgeführt wird, ermöglicht die Abschätzung der langfristigen Entwicklungstendenzen von Auswirkungen, beispielsweise die allmähliche Anpassung von Verhaltensweisen.

Verfügbare Daten	Umweltschutzdatenbanken	Ist-Zustand	Monitoring der Baustelle	Ergebnisse des Monitorings		Ergebnisse des Monitorings		Ergebnisse des Monitorings und Bilanz
		Untersuchungen	Bau	Betrieb				
Jahre		N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5

Abb. 17 - Beispiel für das Monitoring eines Windparks

Die während der Geländebegehungen gesammelten Daten müssen statistisch und kartographisch verwertet werden (Geoinformationssysteme, GIS). Die Ergebnisse und ihre Auswertung werden für jeden Monitoringbereich separat in Form einer kartographischen Zusammenfassung mithilfe von GIS dargestellt; sie sind so im Rahmen der Jahresbilanz und auch im Nachhinein für den Vergleich im Anschluss an eine mehrjährige Datenerfassung verwertbar. Auf diese Weise werden die Ergebnisse nach verschiedenen Kriterien wie Arten, Klima, biologischer Zyklus, geographische Sektoren etc. sortiert.

Sonderfall Monitoring der Baustelle

Das Monitoring der Baustelle zielt darauf ab, das Risiko von Auswirkungen auf wild lebende Tiere zu begrenzen. Beispielsweise kann in diesem Zusammenhang festgestellt werden, ob die umfassendsten Bauarbeiten nicht außerhalb der Reproduktionsphase der empfindlichsten Arten stattfinden können oder ob die Zeitspannen zwischen der Analyse des Ist-Zustands und dem Beginn der Bauarbeiten zu lang sind, so dass eine Entwicklung der Anfangssituation wahrscheinlich ist.

Das Monitoring sollte idealerweise vor den Bauarbeiten beginnen, mit der Zuordnung der während der Erhebungen zum Ist-Zustand festgestellten sensiblen Punkte (Brutplätze, Bereiche mit geschützten Arten etc.) und mit der Organisation der verschiedenen Phasen der Bauarbeiten, in Zusammenarbeit mit dem die Bauarbeiten ausführenden Personal. Das Monitoring wird durch eine Kennzeichnung der Arten (Pflanzen) am Standort erleichtert. Es verlängert sich um regelmäßige Begehungen und muss protokolliert werden.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Geländeuntersuchungen müssen einen kompletten biologischen Zyklus umfassen.

Im Rahmen der Voruntersuchung werden die Untersuchungsgebiete und die durchzuführenden speziellen Untersuchungen festgelegt. Hinsichtlich bestimmter Themengebiete ist eine bibliographische Analyse ausreichend.

Die Analyse des Ist-Zustands basiert auf einer Auswahl von Geländebegehungen, die Aufschluss über die Phänologie der Arten und die Vielfalt der Umweltbedingungen geben.

Die Auswahl des Standorts, die allgemeine Ausrichtung der Windenergieanlagen, ihre Anzahl und ihr Typ, die Trassen für die Zufahrtswege und die Position der Übergabestation führen zu den Ausbaulösungen mit den geringsten Auswirkungen auf die natürlichen Lebensräume.

In erster Linie sollen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen getroffen werden, die der ökologischen Funktionsweise der Lebensräume Rechnung tragen; kompensatorische Maßnahmen sollen lediglich eine Art "letzten Ausweg" darstellen.

5 UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENSRAÜME – Onshore-Windparks –

Dieses Kapitel beschreibt den Inhalt der ökologischen Untersuchungen für Onshore-Windparks und die empfohlenen Verfahren zur Untersuchung der Vegetation, der Vögel, der Fledermäuse sowie der am Boden und im Wasser lebenden Fauna. Im letzten Abschnitt werden die Vorgehensweisen und der Sinn eines ökologischen Monitorings dargestellt.

5.1 Untersuchung der Vegetation

Die Analyse des Ist-Zustands erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, vielmehr soll durch die Untersuchung der Habitate und der Flora die ökologische Funktion des Standorts erfasst und beschrieben werden. Die anzuwendende Methode wird bei der Voruntersuchung festgelegt: Während bei einigen Lebensräumen eine oberflächliche Untersuchung ausreicht, ist bei anderen (beispielsweise Trockenrasen) auf Grund ihrer höheren Empfindlichkeit eine tiefer gehende Analyse erforderlich.

5.1.1 Voruntersuchung

Bei der Voruntersuchung erfolgt die Festlegung des zeitlichen Ablaufs der Untersuchungen in Abhängigkeit von der erwarteten Empfindlichkeit der Pflanzen. Die zeitliche Planung basiert auf:

- einer ersten Auswertung der Literatur, um die zu schützenden heimischen Habitate und Arten, die im Untersuchungsgebiet vorhanden sein können, zu bestimmen
- einer Auswertung der existierenden Karten (Topografie, Geologie etc.), um die ökologischen Bedingungen des Untersuchungsgebiets, seinen biogeographischen Kontext und somit die potentiell darin vorkommenden Vegetationsformen zu erfassen
- einer Auswertung fotografischer Luftaufnahmen des Gebiets zur Kartierung der Vegetationsstrukturen

5.1.2 Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands

Die im Gelände vorgefundenen geschützten, heimischen oder charakteristischen Habitats und Pflanzen werden beschrieben und kartografiert.

Für die Bestandserhebung gibt es mehrere Vorgehensweisen: Untersuchung von Stichprobenflächen in einem Gitternetz, Untersuchung linearer Transekte, Untersuchung von Bereichen mit homogener Vegetation. Mit letzterem Verfahren, das auch als **Minimalfächenmethode** bezeichnet wird, ist es möglich, die Zusammensetzung der Vegetation eines Lebensraums schnell zu bestimmen und eine Liste der charakteristischen (und begleitenden) Arten für die existierenden Habitate zu erstellen. Bei dieser Technik wird eine Fläche inventarisiert, deren Größe vom Habitattyp abhängig ist.

Habitattyp	Inventarfläche oder -trasse
Gemeinschaften von Bryophyten, Flechten, Wasserlinsen	< 1 m ²
Quellflur, kleine Binsengewächse, niedergetretene Bereiche, Felsen und Mauern	< 5 m ²
Moore, Sümpfe mit kleinen Seggengewächsen, Intensivweiden, Pionierrasen, Schneetälchen	< 10 m ²
Heuwiesen, Mager- oder Bergwiesen, Zwergstrauchheide; aquatische Vegetation, Röhricht, Hochstaudenflur	10 - 25 m ²
Gemeinschaften von Unkräutern, Ruderalflora, Geröllvegetation, Rodungsflächen, Gehölz	25 - 100 m ²
Waldkrautschicht	100 - 200 m ²
Waldholzschicht	100 - 1000 m ²
Krautsäume und -ränder	10 - 20 m
Krautvegetation an Flussauen	10 - 50 m
Hecken	30 - 50 m
Fließgewässervegetation	30 - 100 m

Tabelle 14 - Minimalflächenmethode (Quelle: Tela Botanica)

Bei **Feuchthabitaten** wird das Vorgehen durch den Ministerialerlass vom 24. Juni 2008 und das Rundschreiben der Generaldirektion für Land- und Forstwirtschaft (Direction générale de la forêt et des affaires rurales, DGFAR) vom 25. Juni 2008 über die Abgrenzung von Feuchtgebieten festgelegt. Der Erlass bestimmt insbesondere in Anhang II die für Feuchtgebiete kennzeichnenden Arten und charakteristischen Habitate.

Wird eine **heimische oder geschützte Art** ermittelt, erfolgt die genaue Lokalisierung der Anzahl der Bereiche oder Pflanzen. Durch den Einsatz eines tragbaren GPS können die Informationen zuverlässig in den Karten verzeichnet und die Konturen der als sensibel eingestuften Habitate erfasst werden.

Natürliche Habitate

Es erfolgt der Abgleich der am Standort vorhandenen natürlichen Habitate mit dem **CORINE-Biotop-Gebietskataster**²⁵. Die entsprechenden Natura-2000-Codes werden angegeben, um die "Natürlichen Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse" zu bestimmen.

Je nach Lebensraumtyp sollte eine mehr oder weniger feine Bestimmung der Habitatstufe vorgenommen werden. So wird beispielsweise bei stark anthropogenen Habitaten die CORINE-Biotop-Stufe 3²⁶ verwendet, ebenso bei den mittleren Habitaten (extensiv bewirtschaftete Fläche, natürlicher Lebensraum, Gebiet, das in Bezug auf Umwelt, Tier- und Pflanzenwelt von Bedeutung ist [Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, ZNIEFF] Typ II, Präsenz von in roten Listen aufgeführten Habitaten oder Arten, Feuchtgebiete). Bei empfindlichen Habitaten (die sich in einem Natura-2000-Gebiet oder in dessen Nähe befinden, ZNIEFF Typ I, Vorhandensein geschützter Arten, Habitat von gemeinschaftlichem Interesse) ist die CORINE-Biotop-Stufe 4 zu verwenden.



Wiese in der normannischen Bocage-Landschaft

²⁵ "CORINE Biotope" ist ein europäisches Klassifizierungssystem, das die natürlichen Habitate Frankreichs in 6 hierarchische Stufen unterteilt, von den großen Naturlandschaften (Stufe 1) bis hin zu den Pflanzengesellschaften (Stufe 6). Jedem Habitat sind eine Bezeichnung und ein Code zugeordnet.

²⁶ Besondere Aufmerksamkeit muss jedoch den Grünlandarten gewidmet werden.

Stufe 1	Stufe 2	Stufen 3 und 4
1. Küstenhabitats und halophile Vegetation	31 Heide und Buschvegetation	
2. Nicht marine Wasserhabitats	32 Hartlaubbüsche	
3. Heide, Busch- und Grasland	33 Phrygane	38.1 Mesophile Weiden
4. Wälder	34 Steppen und Kalk-Trockenwiesen	38.11 Dauerbeweidung
5. Moore und Sümpfe	35 Silikat-Trockenwiesen	38.12 Von Gräben durchzogene Weiden
6. Kontinentale Felsen, Geröll und Sand	36 Alpines und subalpines Grasland	38.13 Dicht verunkrautete Weiden
8. Landwirtschaftliche Böden und künstliche Landschaften	37 Feuchtwiesen und megaphorbe Graslandschaft	38.2 Flachland-Futterwiesen
	38 Mesophiles Grünland	38.21 Futterwiesen an der Atlantikküste
		38.22 Mitteleuropäische Flachland-Futterwiesen
		38.23 Mitteleuropäische submontane Futterwiesen
		38.3 Montane Futterwiesen

Tabelle 15 - CORINE-Biotop-Klassifizierungssystem: Beispiel mesophiles Grünland

Die Flora

Zur Beschreibung der Flora wird eine Liste der bei der Bestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet erfassten Pflanzentaxa erstellt. Die Liste der ermittelten Arten wird den Unterlagen für die Umweltverträglichkeitsprüfung als Vegetationstabelle im Anhang beigelegt. Für jede Art sind der Schutzstatus, die Seltenheit und die Gefährdung anzugeben. Es wird empfohlen, die Listen des Departements sowie die regionalen, nationalen und EU-weiten Listen einzusehen und die Verbreitung der vor Ort beobachteten Art in Frankreich und in dem betreffenden Gebiet zu ermitteln.

Familie	Wissenschaftliche Bezeichnung	Umgangssprachliche Bezeichnung	Schutz	Vorkommen	Verbreitungsgebiet
Rosacea	<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	-	Ubiquist im Flach- und Bergland	Gesamt Frankreich und Korsika
Liliacea	<i>Gagea bohemica</i>	Felsen-Gelbstern	National I	Trockenrasen, Felsplatten	Süd-Ost-Frankreich, Departement Nord und Pays de la Loire

Tabelle 16 - Beispiel für die Darstellung der Vegetationsdaten

Zusammenfassung und Bewertung der Empfindlichkeit in Bezug auf ein Windenergieprojekt

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Bestandserhebung erfolgt die **Kartierung der Habitats und der zu schützenden heimischen Flora**. Hierbei wird **zu jedem Habitat ein Steckbrief** erstellt (Habitatfläche, Verhältnis des Habitats zum Untersuchungsgebiet, ökologische Merkmale des Habitats, Vegetation, Verbindung zu den anderen erfassten Habitats etc.) Die Kartierung erfolgt auf der Grundlage einer Luftaufnahme.

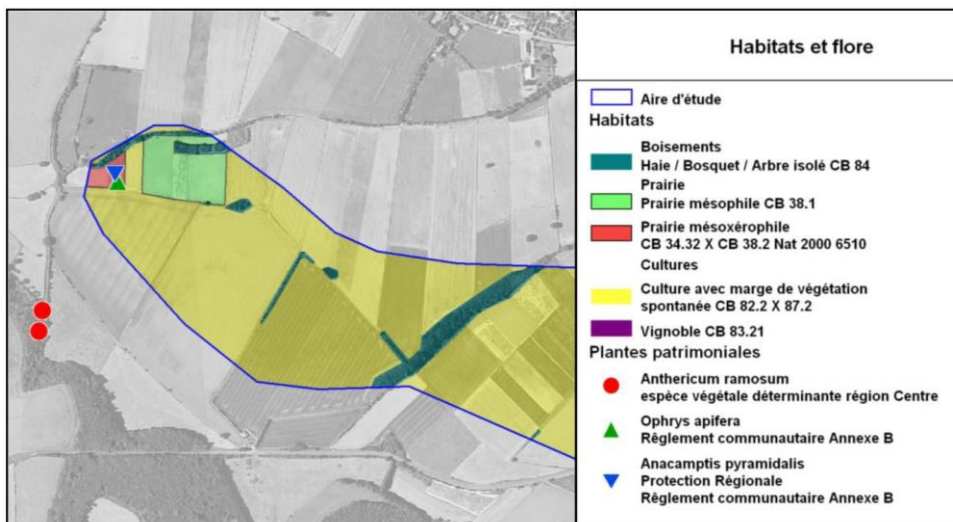


Abb. 18 - Beispiel für die Kartierung natürlicher Habitate (Quelle: Corieaulys)

Die **biologische Bewertung** umfasst eine wissenschaftliche Analyse der Sensibilität und Anfälligkeit der von dem Vorhaben betroffenen Arten und Habitate. Hierbei werden die vor Ort erfassten Informationen (Bedeutung der Populationen, Abtrennung und Entwicklungstendenzen der Habitate etc.) mit den allgemeinen Daten eines geografischen Bezugssystems verglichen.

Bei der biologischen Bewertung müssen die folgenden Grundsätze beachtet werden:

- Berücksichtigung der Seltenheit einer Art oder eines Habitats in einem geografischen Bezugssystem und Erläuterung des Seltenheitsbegriffs (biogeografische Kriterien, Anzahl der bekannten Stationen, zahlenmäßige Bedeutung der Populationen)
- Beschreibung des Erhaltungszustands und der Entwicklungstendenzen der betroffenen Arten oder Habitate
- Unterscheidung zwischen ökologischer Vielfalt und kulturhistorischer Bedeutung: ein Habitat, das weder selten ist, noch empfindliche Arten beherbergt, kann sich dennoch durch eine hervorragende ökologische Funktionsweise auszeichnen und auf diese Weise einen Lebensraum von hohem ökologischem Wert darstellen
- Kenntnis der Reaktion der Lebensräume und Arten auf Eingriffe von außen und Gegenüberstellung mit dem Umfang des Projekts und dessen potentiellen Auswirkungen

Für die biologische Bewertung stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. DATENBLÄTTER²⁷ sind eine Methode zur Analyse der Empfindlichkeit der Habitate und der Flora.

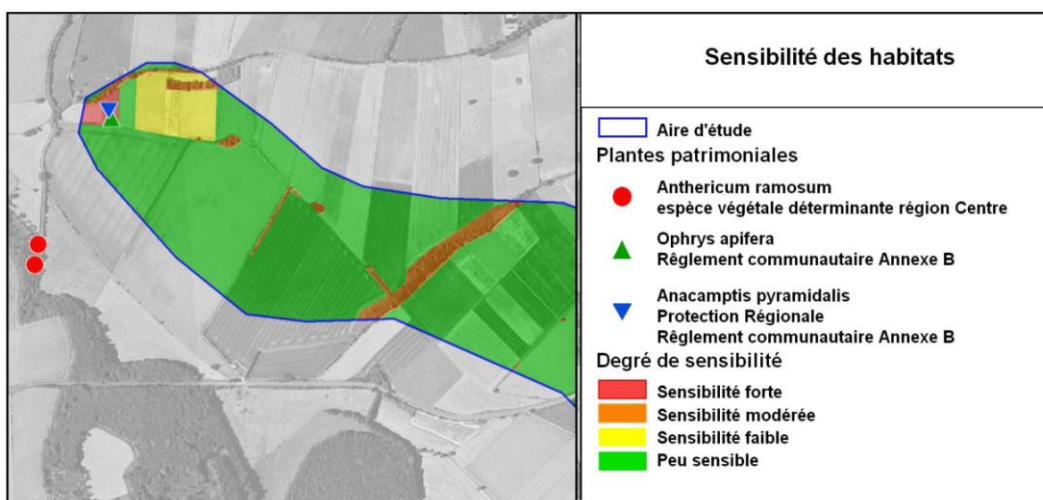


Abb. 19 - Kartenübersicht über die Empfindlichkeit der Habitate (Quelle: Corieaulys)

²⁷ Die Datenblätter sind auf folgender Website verfügbar: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energie-et-Climat,123-.html>

5.1.3 Bewertung der Auswirkungen

Die **Effekte** eines Windparks auf Habitate und Flora können unterschiedlicher Art sein:

- Staubablagerungen während der Bauarbeiten
- Baugelände, Flächenverbrauch
- Rodung (siehe DATENBLÄTTER), Abholzung von Einzelbäumen
- Veränderung der Habitate
- Zertreten der umliegenden Habitate (durch Bauarbeiten, Spaziergänger) und übermäßige Frequentierung der Lebensräume
- Erhöhtes Brandrisiko
- Einbringen invasiver exogener Arten
- Zerstörung geschützter Arten (in diesem Fall ist ein Ausnahmeantrag für die Zerstörung einer geschützten Art zu stellen – siehe DATENBLÄTTER)
- Beeinträchtigung von Bereichen mit zu schützenden heimischen und/oder bestimmenden Arten

Die hieraus resultierenden **konkreten Auswirkungen** sind vom lokalen ökologischen Kontext und von den technischen Eigenschaften des Vorhabens abhängig. Zur Analyse der tatsächlichen durch den Windpark begründeten Auswirkungen auf Lebensräume und Flora erfolgt die Gegenüberstellung der Empfindlichkeit der Habitate mit den Daten der umliegenden Lebensräume, den Daten der zu schützenden heimischen Arten und den technischen Eigenschaften des Vorhabens.

Beispielsweise hat die Belegung einer Trockenrasenfläche von 100 m², die zu einem Gesamtgebiet von mehreren Tausend Quadratmetern zählt und sich in einem Gebiet befindet, in dem dieses Habitat weit verbreitet ist, nicht dieselben Folgen, wie in Fällen, in denen diese Belegung einen einzelnen, nur einige hundert Quadratmeter großen Trockenrasen betrifft. Ebenso hat die Zerstörung des Standorts einer geschützten Art unterschiedliche Auswirkungen, je nach dem, ob in der näheren Umgebung mehrere Standorte existieren oder ob es sich bei dem betroffenen Standort um den einzig bekannten Standort in dem Gebiet handelt. Eine solche Zerstörung ist jedoch eher unwahrscheinlich und würde gegebenenfalls ein spezielles Vorgehen erfordern.

5.1.4 Bestimmung von Maßnahmen

Zu den möglichen Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und/oder Kompensation der Auswirkungen eines Windparks auf Habitate und Flora zählen:

- die Vermeidung empfindlicher Habitate und Arten bereits in der Projektierungsphase. Dies ist der wichtigste Faktor, durch den sich die meisten Risiken für die Vegetation ausschließen lassen. Natürliche Habitate²⁸ von gemeinschaftlichem Interesse sollten, soweit möglich, ausgeschlossen werden, da in diesen Habitaten (und insbesondere in den prioritären Habitattypen) potentiell eine oder mehrere geschützte Pflanzen- oder Tierarten vorkommen.
- die Unterhaltung von Kran- und Hubplattformen, um die herum ein neues biologisches Gleichgewicht entstehen kann (der Betrieb der Windparks kann immer wieder Eingriffe mithilfe von Kränen erfordern und die spätere Errichtung der notwendigen Plattformen hat dann eine Mehrfachbelastung der Lebensräume zur Folge)
- die Markierung der empfindlichen Arten vor Beginn der Bauarbeiten und ein ökologisches Monitoring der Baustelle
- die Öffnung der Lebensräume, um die in offenen Lebensräumen vorkommenden Arten zu unterstützen (wenn das Gebiet durch eine Dynamik der Abschottung der Lebensräume und eine damit einhergehende Verringerung der Artenvielfalt betroffen ist)
- der Verzicht auf die Anlieferung von standortfremdem Mutterboden, welcher invasive Arten enthält, und Wiederverwendung des am Standort ausgehobenen Mutterbodens

²⁸ Für die Habitate besteht kein reglementierter Schutz.

5.2 Untersuchung der Vogelfauna

Auf Grund ihrer Mobilität und ihrer allgegenwärtigen Präsenz in natürlichen Lebensräumen zählt die Vogelfauna im Hinblick auf die Errichtung eines Windparks zu einer der empfindlichsten Gruppen.

Es gibt, je nach Vogelart, zwei Arten von möglichen Gefährdungsrisiken:

- die direkte Mortalität infolge der Kollision mit den Rotorblättern
- Beeinträchtigungen und Störungen, die durch den "Barriereeffekt" zum Ausdruck kommen, sowie eine größere Entfernung und in kritischen Situationen zuweilen auch der Verlust des Habitats

Kollisionen erscheinen als das wichtigste Gefährdungsrisiko, obwohl sie sich in der Realität oft nur punktuell ereignen und mit besonderen Witterungsbedingungen im Zusammenhang stehen. Demgegenüber ist der Verlust des Habitats, der von bleibender Dauer ist, für die Dynamik der Population und somit den Erhalt der Art eine größere Gefahr.

Auch wenn in einigen Fällen besondere Vorsicht geboten ist, lassen sich die in Bezug auf Windenergieanlagen sensiblen Vogelarten allgemein in zwei Klassen unterteilen:

- Arten, die wenig empfindlich auf die Störung reagieren, die den Bereich der Anlagen nicht meiden und daher besonders der Kollisionsgefahr ausgesetzt sind; hierzu zählen Greifvögel, Möwen etc.
- Arten, die scheuer sind, sich von einem Windpark fern halten und auf diese Weise die Kollisionsgefahr mindern, dafür aber vom Habitatverlust bedroht sind. Hierzu zählen Gänse, Tauben, Stelzvögel, Wasservögel etc.

Bei der im Vorfeld der Errichtung eines Windparks durchzuführenden Untersuchung der Vogelfauna richtet sich das Augenmerk einerseits auf die Populationen von Vogelarten, die an dem Standort vorkommen oder diesen nutzen, und andererseits auf das Verhalten dieser Vögel, insbesondere ihre Zugkorridore und ihre Flughöhe. Sofern die Auswahl des Standorts des Windparks unter Vermeidung der für die Vogelfauna sensiblen Gebiete erfolgt und die Anlagen unter Berücksichtigung der vor Ort existierenden Empfindlichkeiten eingerichtet werden, stellt die Errichtung eines Windparks im Allgemeinen keine starke Bedrohung für die Vögel dar.

Das Kollisionsrisiko

Die Zahlen zur Mortalität von Vögeln infolge von Kollisionen mit Windenergieanlagen sind für die einzelnen Standorte unterschiedlich, jedoch wurden bei Zählungen im Ausland zwischen 0 und 50 Vögel pro WEA und Jahr²⁹ ermittelt; im Allgemeinen liegen die Zahlen zwischen 0 und 10 Vögeln pro WEA und Jahr. Die Zahlen erweisen sich als stark schwankend, mit potentiell hohen Mortalitätsraten bei Windparks an solchen Standorten, die von empfindlichen Arten in hoher Dichte frequentiert werden (von Geiern in Spanien, Greifvögeln in Kalifornien, Möwen im Departement Vendée etc.) und/oder Standorten mit einer großen Anzahl von WEA. Umgekehrt können niedrige Opferzahlen innerhalb eines Windparks zuweilen dennoch schwerwiegende ökologische Folgen haben, insbesondere bei lokal gefährdeten, streng geschützten heimischen Arten oder bei großen Vogelarten mit langsamem Wachstum und einer geringen jährlichen Fortpflanzungsrate wie im Fall von Greifvögeln³⁰. Die durch Windenergieanlagen bedingte Mortalität von Vögeln ist im Vergleich zu anderen menschlichen Aktivitäten insgesamt gering. Da keine umfassenden Studien oder Übersichten zum Gebiet Frankreichs verfügbar sind, enthält die folgende Tabelle extrapolierte Werte zu den Ursachen für die Mortalität von Vögeln, basierend auf in Frankreich und im Ausland durchgeführten Studien³¹.

Mortalitätsursache	Kommentar
Hochspannungsleitung (> 63 kV)	80 bis 120 Vögel/km/Jahr (in Hotspots); Freileitungsnetz von 100.000 km
Mittelspannungsleitung (20 bis 63 kV)	40 bis 100 Vögel/km/Jahr (in Hotspots); Freileitungsnetz von 460.000 km
Autobahn, Straße	Autobahn: 30 bis 100 Vögel/km/Jahr; Landnetz von 10.000 km
Jagd (und Wilderei)	Mehrere Millionen Vögel pro Jahr
Landwirtschaft	Entwicklung der landwirtschaftlichen Methoden, Pestizide, Trockenlegung von Feuchtgebieten
Urbanisierung	Kollision mit Gebäuden (große Glasfenster), Türmen und Sendemasten
Windenergieanlagen	0 bis 10 Vögel/WEA/Jahr; 2456 WEA im Jahr 2008, ca. 10.000 im Jahr 2020

Tabelle 17 - Mortalität von Vögeln durch menschliche Aktivitäten (Quelle: nach Erhebungen der LPO und der AMBE)

Bei der Kollisionsgefahr spielen mehrere wichtige Faktoren eine Rolle. Hierzu zählen insbesondere die Vogel-dichte am Standort der Anlagen³², die Standortbeschaffenheit (Topographie und Vegetation sowie Habitate und Ausrichtung der Anlagen, wodurch bestimmte Flugrouten bevorzugt werden, die Nutzung thermischer Aufwinde oder eine verringerte Flughöhe)³³, ungünstige Witterungsbedingungen (Nebel, Dunst, eine niedrige Wolkendecke, starker Wind etc.), die Dichte der Anlagen oder deren Errichtung in Gebieten mit thermischen Aufwinden.

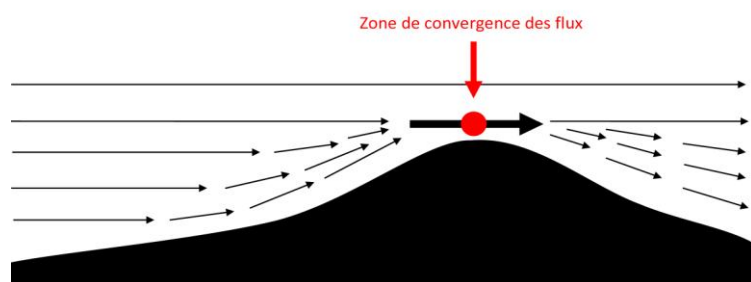


Abb. 20 - Höhenkonzentration der Zugrouten über Geländeerhebungen (Quelle: nach GREET ing.)

Zone de convergence des flux	Bereich der Zugroutenkonvergenz
------------------------------	---------------------------------

Kollisionen mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen können sich entweder regelmäßig über das ganze Jahr verteilt ereignen, wenn der Standort von einer während ihres gesamten biologischen Zyklus empfindlichen Vogelart frequentiert wird, oder die Kollisionen sind saisonal bedingt (beispielsweise während des aktiven Vogelzugs) bzw. punktuell (zum Beispiel infolge außergewöhnlicher Witterungsbedingungen). In letzterem Fall ist von größeren Vogelschwärmen auszugehen, die bei besonderen Witterungsbedingungen nächtens ungewöhnlich tief über dem Boden fliegen (niedrige Wolkendecke, schlechte Sicht, Gegenwind etc.). Eine ungeeignete Nachtbefeuerng könnte ebenfalls die Kollisionsgefahr erhöhen (ein solcher Fall wurde in Schweden für Sperlingsvögel nachgewiesen).

²⁹ HÖTTKER et al., 2006 (siehe Literaturverzeichnis).

³⁰ HÖTTKER 2006, 2006.

³¹ Die Liga für den Vogelschutz (Ligue pour la protection des oiseaux, LPO) stützt sich auf eine Studie des National Wind Coordinating+ Committee (siehe Literaturverzeichnis), und die Multidisziplinäre Vereinigung der Umweltbiologen (Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, AMBE) hat sieben Fallstudien rezensiert (veröffentlicht von P. Raevel und J.-C. Tombal, siehe Literaturverzeichnis).

³² EVERAERT (2003) hat einen direkten Zusammenhang zwischen der Anzahl der Vögel in einem Gebiet und den Kollisionsraten ermittelt.

³³ Im Bergland fliegen Nachtzieher beispielsweise tiefer, das heißt in Höhe der Windenergieanlagen (RICHARDSON, 2000; EVANS, 2000; WILLIAMS et al., 2001).

Das Störungsrisiko

Das Risiko einer Störung oder Beeinträchtigung ist insbesondere durch zwei Faktoren gegeben: den Verlust des Habitats und den "Barriereeffekt".

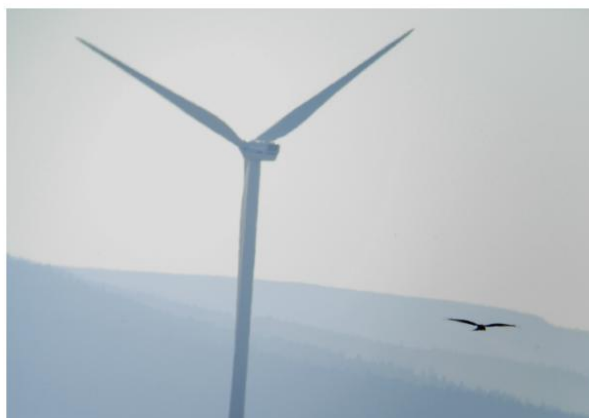
Der **Habitatverlust** folgt aus dem Verhalten der Vögel, wenn diese sich auf Grund der Bewegung der Rotorblätter oder der von diesen erzeugten Schatten oder wegen der von den Anlagen erzeugten Geräusche, die zuweilen den Revier- und Balzruf der Männchen übertönen (wie im Fall der Wachteln³⁴), von den Anlagen fernhalten. Nach aktuellem Kenntnisstand kann diese Entfernung zwischen einigen Dutzend Metern vom Mast der in Betrieb befindlichen Anlage bis zu 400 oder 500 m³⁵ betragen. Einige Autoren erwähnen maximale Entfernungen von bis zu 800 Metern³⁶. Diese Entfernungen variieren je nach Vogelart und Zeitperiode des biologischen Zyklus.

Die empfindlichsten Tiere sind Brutvögel, doch der Habitatverlust kann auch die Überwinterungsperiode oder die Rast beim Vogelzug betreffen, da weniger Gebiete für den Schlaf oder zur Nahrungsaufnahme zur Verfügung stehen. Das Verhalten der einzelnen Arten ist unterschiedlich: Während Sperlingsvögel und bestimmte Greifvogelarten nur wenig auf die Nähe von Windenergieanlagen reagieren, wird bei Enten und Watvögeln häufig beobachtet, dass sie sich von den Anlagen fernhalten.

Einige Arten können sich an die Anlagen gewöhnen und verringern nach und nach ihren Abstand wieder³⁷. Die Gewöhnung kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen; sie betrifft zunächst die sesshaften Arten, die dauerhaft in dem Gebiet vorkommen.

Der **Barriereeffekt** ist eine Variante möglicher Störungen oder Beeinträchtigungen, die den Flug der Vögel betrifft. Er äußert sich im Allgemeinen dadurch, dass die Anlagen in unterschiedlichen Entfernungen umflogen werden. Bei Kranichen wurde beobachtet, dass sie beim Umfliegen Abstände von 300 bis 1000 m³⁸ einhalten. Entenvögel und Tauben reagieren im Allgemeinen ebenfalls recht empfindlich auf den Barriereeffekt, Möwen und Sperlingsvögel hingegen deutlich weniger. Der Barriereeffekt ist je nach Sichtverhältnissen, Bodenprofil und Konfiguration des Windparks mehr oder weniger ausgeprägt, was eine Vorhersage der Reaktionen ermöglicht.

Dieses Meidungsverhalten hat den Vorteil, dass es das Kollisionsrisiko für die betreffenden Arten mindert. Demgegenüber können die Folgen schwerwiegend sein, wenn das entstandene Hindernis ein Habitat abtrennt und beispielsweise ein Reproduktionsgebiet von einem Hauptnahrungsgebiet trennt. Es ist möglich, dass sich einige Arten nach und nach an die Anlagen gewöhnen³⁹, doch sind die Daten hierzu noch lückenhaft. Der Barriereeffekt kann auch einen zusätzlichen Energieaufwand beim Vogelzug zur Folge haben, da das Umfliegen durch die kumulative Wirkung mehrerer aufeinander folgender Hindernisse einen bedeutenden Umfang annehmen kann, oder wenn aus unterschiedlichen Gründen (Panikreaktion, Umkehr, Auseinanderstieben des Schwarms) die Ausweichreaktion sehr spät erfolgt.



Greifvogel im Flug in der Nähe einer WEA

Das Störungsrisiko während der Bauphase stellt einen Sonderfall dar. Finden die Erdarbeiten oder die Errichtung der Anlagen in der kritischen Phase der Fortpflanzungszeit der Vögel statt, so können sie deren Erfolg beeinträchtigen. Denn in dieser Phase sind die Brut und die Jungen besonders empfindlich und die Eltern weisen eine höhere Bewegungsaktivität auf. Es ist jedoch zu bedenken, dass die Beeinträchtigungen durch die Bauarbeiten zeitlich begrenzt sind und die Auswirkungen auch hier vom Empfindlichkeitsgrad der Vogelarten und von der übrigen anthropogenen Belastung des Gebiets abhängen.

³⁴ BERGEN, 2001 (siehe Literaturverzeichnis).

³⁵ HÖTTKER, 2006.

³⁶ PEDERSEN und POULSEN, 1991, zitiert in PERCIVAL, 2003.

³⁷ HINSCH, 1996.

³⁸ REICHEINBACH, 2002 und BRAUNEIS, 2000.

³⁹ PERCIVAL, 2003.

5.2.1 Voruntersuchung

Die Analyse der Landschaften und Lebensräume ist der "Schlüssel" für die Organisation der Standortbegehungen zur Untersuchung der Vogelfauna. Eine Literaturrecherche ist in diesem Stadium empfehlenswert, ebenso eine erste Analyse der Empfindlichkeit der Lebensräume und der ökologischen Funktionsweisen. Die Voruntersuchung dient zur:

- Einschätzung des Umfangs der Vogelzugbewegungen am Standort, um durch Ortsbegehungen spätere Abweichungen im Zugverhalten erfassen zu können
- Feststellung der möglichen Nutzung durch tagaktive, auf Bäumen lebende Greifvögel, insbesondere empfindliche oder zu schützende Arten, und durch am Boden nistende Greifvögel (zum Beispiel Bussarde)
- Einschätzung der Präsenz empfindlicher nachtaktiver Arten, wodurch nächtliche Begehungen in den entsprechenden Reproduktionszeiten erforderlich werden (Ende des Winters, Frühlingsanfang im Fall nachtaktiver Greifvögel, zu einem späteren Zeitpunkt im Fall von Ziegenmelkern und Trielen etc.)
- Lokalisierung der Rastgebiete von Zugvögeln und der täglichen Routen der Wintergäste (beispielsweise Ermittlung der Nahrungs- und Ruhegebiete von Kiebitzen, Regenpfeifern und Kranichen)
- Lokalisierung von Feuchtgebieten, in denen Wasservögel vorkommen können

Die Beratung durch Naturschutzvereine ist nützlich, um historische Daten zu erhalten.

5.2.2 Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands

Die Ermittlungen vor Ort erstrecken sich über einen vollständigen biologischen Zyklus (mit Ausnahme der Winterperiode, sofern es gemäß Voruntersuchung nicht erforderlich ist), so dass es möglich ist, die Brutvögel, die Rastplätze der Wintergäste und die Wege der Zugvögel zu bestimmen. Bei einem Vorhaben, das keine größeren Risiken für Vögel mit sich bringt, ist ein Dutzend Ortsbegehungen pro Jahr im Allgemeinen ausreichend. Diese Zahl kann deutlich höher liegen, wenn es sich um Standorte mit erhöhtem Risikopotential handelt.

Die DATENBLÄTTER enthalten einen nach den großen kontinentalen Lebensräumen unterteilten Überblick über die wichtigsten durchzuführenden Untersuchungen.

Um in der Zeit nach Inbetriebnahme der Anlagen die Durchführung von Monitorings zu erleichtern, sollten für die Untersuchung Standardverfahren angewendet werden, bei denen zwei Arten unterschieden werden:

Das umfassendste Verfahren ist die **Absolutmethode** (zum Beispiel das Vorgehen nach Planquadraten). Sie erfordert einen hohen Zeitaufwand und eignet sich für die Untersuchung vorhandener seltener oder geschützter Arten oder bedeutender Lebensräume. Beim Vorgehen nach Planquadraten wird ein Gebiet von mehreren Dutzend Hektar über einen gesamten Zeitraum erfasst und alle Kontakte mit den Vögeln werden hierbei genau kartografiert. Die Absolutmethode ist insbesondere dann anzuwenden, wenn im Anschluss an die Inbetriebnahme ein Monitoring des Typs BACI vorgesehen ist.

Die **Relativmethode** (zum Beispiel die IPA oder "Indices Ponctuels d'Abondance", eine Variante der Punkt-Stop-Zählung), liefert innerhalb eines kürzeren Untersuchungszeitraums standardisierte, in Bezug auf Raum und Zeit vergleichbare Resultate. Diese Methode ist einfacher umzusetzen, sie ist jedoch nicht speziell auf die Erfassung von besonders bemerkenswerten Arten oder auf Arten mit hoher Empfindlichkeit gegenüber WEA ausgerichtet. Sie ist eher für große Untersuchungsgebiete geeignet.

Die Kombination der beiden Methoden ist nützlich zur Erfassung der Funktion des Ökosystems am Standort und zur Bestimmung der für empfindliche Vogelarten bestehenden speziellen Belange.



Fischadlerhorst in 200 Metern Entfernung von einer Windenergieanlage in Deutschland

Untersuchung des Vogelzugs

Die Erfassung des Phänomens des Vogelzugs ist relativ komplex, da hierbei zahlreiche Faktoren eine Rolle spielen: die Witterungsbedingungen, das Geländeprofil, Störquellen etc. Im Rahmen der Untersuchungen für einen Windpark geht es darum, anhand einer Reihe von "Testtagen" die Vogelzugaktivität am Standort zu erfassen. Es werden die folgenden Informationen ermittelt:

- Lokalisierung der Zugrouten sowie der Mikro-Zugwege
- Zugströme (Anzahl von Vögeln pro Zeiteinheit)
- Flughöhe
- mögliche Rastgebiete, insbesondere Bereiche, in denen sich große Schwärme versammeln (Trielen, Kiebitze, Regenpfeifer, Kraniche etc.)
- Unterschiede im Zugverhalten (beispielsweise Nutzung thermischer Aufwinde durch Greifvögel und Großsegler, Nutzung von Mulden und natürlichen windgeschützten Bereichen durch Sperlingsvögel, Transitrouten von Wasservögeln, Flug von Taubenschwärmen, Rastplätze von Kiebitzen etc.)

Die **vor Ort erhobenen Stichproben** sollten idealer Weise unterschiedliche Witterungsverhältnisse einbeziehen (Windrichtung und -geschwindigkeit), einschließlich Wetterbedingungen, die ein potentiell Risiko für die Vogelfauna darstellen. Sie sollten die Überflugperioden der verschiedenen Vogelarten umfassen (Februar bis Mai für den Zug vor der Paarung und August bis November für den Zug nach der Paarung). Diese Zeiträume der Standortbegehung sind auf der Grundlage der Voruntersuchung festzulegen.

Die **direkte Beobachtung** des Vogelzugs (mit bloßem Auge, Fernglas, Ornithologengläsern) ist das wichtigste Verfahren zur Bestimmung der Zugbewegungen. Die Auswahl der Beobachtungspunkte ist abhängig vom Gelände, von der Position der Sonne, vom Sichtfeld und von der Zugperiode. Am besten sind feste Punkte, die eine weite Sicht bieten.

Beim nächtlichen Vogelzug ist die Kollisionsgefahr, auch wenn bis zu zwei Drittel der Zugströme darauf entfallen können, im Allgemeinen geringer, da die Flugrouten oberhalb der Windenergieanlagen verlaufen. Gegebenenfalls können hierfür besser geeignete Methoden in Betracht gezogen werden.

Die Verwendung von Nachtsichtbrillen oder Radargeräten ist mit höheren Kosten für die Ausrüstung und die Auswertung der Daten verbunden und empfiehlt sich daher nur in bestimmten Fällen:

- bei perpendicular zum Vogelzug ausgerichteten Vorhaben oder bei sehr großen Vorhaben
- zur Bestimmung nächtlicher Zugströme (insbesondere im Bergland zur Bewertung der durch die Konvergenz der Zugwege entstehenden Gefährdung in Abhängigkeit von der Höhe)
- in der Nähe größerer Sammelplätze (Feuchtgebiete, die in der Dämmerung und während der Nacht von Wasservögeln aufgesucht werden)

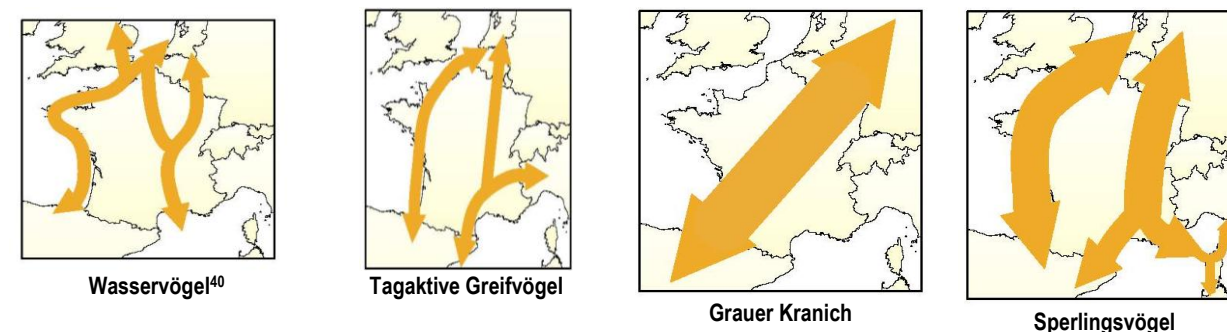


Abb. 21 - Die wichtigsten Zugwege

⁴⁰ Siehe auch unter <http://www.migration.net>.

Untersuchung von Brutvögeln

Das Monitoring von Brutvögeln zielt darauf ab, die Bedeutung des Standorts als Reproduktions-, Nahrungs- und Transitgebiet von Vogelpopulationen zu erfassen.

Standardisierte Protokolle zur Vogelbeobachtung wie IPA oder STOC EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs / Echantillon Ponctuel Simple), die im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windparks verbreitet verwendet werden, ermöglichen den Vergleich mit anderen Referenzstandorten. Die IPA-Methode scheint für Brutvögel besonders geeignet. Sie besteht in der punktuellen Erfassung der in einem festgelegten Zeitraum an einem bestimmten Punkt gesehenen oder gehörten Vögel. Die Hörpunkte müssen über den für die Errichtung der Anlagen vorgesehenen Bereich (enges Untersuchungsgebiet) – also innerhalb, außerhalb und am Rand dieses Gebiets – verteilt und für die Vielfalt der am Standort erfassten Lebensräume repräsentativ sein. Die STOC-EPS-Methode leitet sich von der IPA-Methode ab. Sie ermöglicht es, die Brutvögel den natürlichen Habitaten zuzuordnen und die Ergebnisse mit den Daten für gesamt Frankreich und Europa zu vergleichen. Für die Erhebung genauer Informationen zur Dichte der Brutvögel in einem Gebiet eignen sich Absolutmethoden.

Die beschriebenen Methoden sind für die Untersuchung von Sperlingsvögeln (Brutvögel u. a.) anwendbar, sie sind jedoch für andere, mobilere Arten (Singvögel und/oder Nicht-Singvögel) weit weniger geeignet, da die Gefahr der doppelten Zählung besteht. Dies gilt insbesondere für die Familien der Greif- und Wasservögel, die besonders empfindlich auf Windenergieanlagen reagieren. In diesen Fällen sind zusätzliche Untersuchungen erforderlich.

Untersuchung von Wintergästen

Es sind Untersuchungen zu überwinternden Vögeln durchzuführen, wenn der Anlagenstandort sich in der Nähe von bekannten Überwinterungsgebieten wie beispielsweise Feuchtgebieten, Schlafplätzen, offenen Flachlandebenen oder Plateaus befindet, die von nordischen Zugvögeln frequentiert werden. Es empfiehlt sich, die Untersuchungen von Dezember bis Januar in der Mitte der Überwinterungsperiode durchzuführen. Durch eine direkte Beobachtung von strategischen Punkten aus können die vorhandenen Arten bestimmt und die Frequentierungs- und Nutzungsdichte der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet ermittelt werden.

Zusammenfassung

Nach der Erfassung der Rohdaten in Tabellenkalkulationsprogrammen und geografischen Informationssystemen ist es möglich, mithilfe der kartografischen und statistischen Verarbeitung eine oder mehrere Übersichtskarten zu erstellen. Auf den Karten sind die Flugrouten nach Artenfamilien (tagaktive Greifvögel, Kraniche, Sperlingsvögel, Tauben, Wasservögel etc.) und die Bedeutung des Standorts für die Vögel (Reproduktion, Nahrung, Transit etc.) verzeichnet.

5.2.3 Bewertung der Auswirkungen

Die Auswirkungen der Windparks auf die Vogelfauna können sehr unterschiedlich sein (Zerstörung von Habitaten, Mortalität, Barriereeffekt, Störungen etc.), führen aber nur dann zu konkreten Gefährdungen, wenn bestimmte Bedingungen vorliegen. Diese sind abhängig von:

- der Konfiguration des Untersuchungsgebiets und den Modalitäten der Nutzung des Gebiets durch die Vogelfauna
- der Empfindlichkeit der betreffenden Arten
- dem Vorliegen anderer Umwelteinflüsse (andere oberirdische Infrastrukturen in der Nähe, Witterungsbedingungen, Druckunterschiede etc.)
- den Eigenschaften des (der) Windpark(s)

Zur Einschätzung der Gefährdungsrisiken erfolgt die Gegenüberstellung der Gegebenheiten des Ist-Zustands mit den Merkmalen des (der) Windenergievorhaben(s) und der Empfindlichkeit der betreffenden Arten. Zusätzlich sind die möglichen kumulativen Auswirkungen weiterer Windparks oder Planungsvorhaben auf die Vögel zu untersuchen.

Der Einsatz eines Geoinformationssystems ermöglicht die Analyse der phänologischen Stadien, da die möglichen Auswirkungen auf die Vogelfauna im Laufe der einzelnen Phasen des biologischen Zyklus unterschiedlich sind. Es bietet auch die Möglichkeit der Analyse verschiedener Projektvarianten.

Von der Genauigkeit dieser Analyse der Gefährdungsrisiken (betroffene Habitatfläche, Störungsdistanz, Perioden erhöhter Kollisionsgefahr, betroffene Population etc.) hängen die Wirksamkeit, die Verhältnis-

mäßigkeit und die Angemessenheit der Maßnahmen zu deren Vermeidung, Verminderung oder Kompensation ab. Nach der Quantifizierung, Lokalisierung und Hierarchisierung der vorhersehbaren Gefährdungsrisiken sind diese mit den anderen Ergebnissen der ökologischen Untersuchung abzugleichen.

5.2.4 Bestimmung von Maßnahmen

Zu den wichtigsten Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation der möglichen Auswirkungen eines Windenergievorhabens auf die Vogelfauna zählen die folgenden Beispiele, die keine erschöpfende Auflistung darstellen. Die Maßnahmen sollten auf ihre Machbarkeit und Verhältnismäßigkeit in Bezug auf das Windenergieprojekt geprüft werden.

- **Die Standortwahl:** Dies ist der wichtigste Faktor, mit dem sich die meisten Gefährdungen der natürlichen Lebensräume und somit der Vögel verringern oder vermeiden lassen.
- **Die Anordnung der Windenergieanlagen,** um Barriere- oder Düseneffekte zu vermeiden. Durch die Ausrichtung der Windparks parallel zu den Vogelzugachsen lassen sich negative Auswirkungen für Zugvögel deutlich reduzieren. In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, in einer in Reihe aufgestellten Windenergieanlagen, einen größeren Abstand zwischen zwei Anlagen vorzusehen, um den Barriereeffekt oder das Kollisionsrisiko zu begrenzen. Jedoch fehlen hierzu noch konkrete Erfahrungswerte. Die täglichen Routen der Vögel zwischen den Ruhe-, Fortpflanzungs- und Nahrungsstätten müssen ebenfalls berücksichtigt und in die Planung des Vorhabens einbezogen werden. Dies gilt auch für die aerologischen Eigenschaften des Standorts und die Nutzung von Aufwinden durch Gleitvögel sowie für die biologischen Bewegungskorridore (Waldränder, Hecken etc.).
- **Die Festlegung des Zeitraums für die Bauarbeiten** und die Planung der Baustelle unter Berücksichtigung der zeitlichen Abläufe bei den Vogelarten, vorzugsweise außerhalb der Reproduktionszeiten der empfindlichsten am Standort vorkommenden Arten. Die Festlegung der zeitlichen Beschränkungen der Bauarbeiten sollte in Abhängigkeit von der Phänologie der betreffenden Arten und den Arbeiten mit den stärksten Auswirkungen (z.B. Erd- oder Aushubarbeiten) erfolgen.
- **Das Monitoring der Bauarbeiten:** Das Monitoring der Vogelfauna zur Begrenzung von Störungen und Beeinträchtigungen während der Reproduktionsphase ist vergleichsweise einfach umsetzbar und wirksam. Liegt zwischen der Durchführung der Untersuchung und dem Beginn der Bauarbeiten ein längerer Zeitraum, so ist es anhand dieses Monitorings möglich, die Entwicklung der Brutvogelpopulationen im Vergleich zum Ist-Zustand zu betrachten. Es muss im Vorfeld organisiert werden und erfordert ein konzertiertes Vorgehen.
- **Die Schaffung eines Ersatzhabitats,** beispielsweise durch die Wiederherstellung von Hecken, die Schaffung von Gebieten abseits des Windparks zur Erhaltung von Brachland für die Wildfauna etc. Derartige Maßnahmen müssen mit den übrigen bedeutenden Gefährdungsrisiken, die ermittelt wurden, in Relation stehen und sollen erst dann in Betracht gezogen werden, wenn alle Bemühungen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen ausgeschöpft sind.

Das gezielte Monitoring nach der Errichtung der Anlagen sowie Maßnahmen zum Schutz der Brut von Bussarden, die Sensibilisierung von Landwirten und die Förderung des Anbaus von Hecken zählen beispielsweise zu den möglichen **begleitenden Maßnahmen**.

Die Beleuchtung der Anlagenmaste (zusätzlich zur vorgeschriebenen Befeuerung) sollte zur Warnung der Vögel Vorschrift sein; die allgemeinen negativen Wirkungen von Lichtquellen sind hierbei zu beachten. Bei Dunst und Nebel ziehen sie die Vögel an und erhöhen so die Kollisionsgefahr (es wurden Fälle von Massenkollisionen verzeichnet). Gleichermaßen kann die Befeuerung der Stromleitungen außerhalb des Windparks eine kumulative Gefährdung darstellen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Untersuchung der Vogelfauna richtet sich auf die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Vogelpopulationen und auf deren Verhalten im Flug und am Boden.

Die Voruntersuchung ist der Schlüssel zur Organisation der Begehungen vor Ort und ermöglicht die gezielte Beobachtung der Arten und ihrer Aktivitäten.

Zur Erleichterung des Monitorings empfiehlt sich die Anwendung standardisierter Erhebungsmethoden.

Bei der Prüfung und Festlegung von Maßnahmen zur Minderung oder zur Kompensation von Gefährdungsrisiken sollten die Modalitäten für ihre Umsetzung und das Monitoring ihrer Wirksamkeit möglichst frühzeitig einbezogen werden.

5.3 Untersuchung von Fledermäusen

Das Wissen über die Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermäuse ist jünger als das über die Auswirkungen auf Vögel. Der wichtigste zu berücksichtigende Aspekt ist das Mortalitätsrisiko. Die Ursachen für die Mortalität von Fledermäusen können allerdings vielfältig sein (Pestizide und Produkte zur Behandlung von Baumaterial, Beutegreifer, Straßenverkehr etc.). Man weiß inzwischen, dass indirekte, durch Windenergieanlagen verursachte Beeinträchtigungen (Störungen, Barriereeffekt oder Verlust des Habitats)⁴¹ anders als bei Vögeln von untergeordneter Bedeutung sind.

Demgegenüber spielt der Wind für die Aktivität der Fledermäuse eine wichtige Rolle. Im Allgemeinen verringert sich die Aktivität der Tiere bei Windgeschwindigkeiten über 6 m/s deutlich (in diesen Fällen geht die Aktivität um 95 % zurück). Ihre Aktivitäten konzentrieren sich auf Zeiten ohne Wind oder mit sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten.

Das Gutachten zu Fledertieren muss den Projektträger dazu führen, die Windanlagen so zu errichten, dass die Gefährdungsrisiken für lokale und ziehende Fledermauspopulationen gering bleiben; im Fall verbleibender Risiken müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Das Vorgehen besteht aus einer Phase der Datenerhebung (aus Unterlagen und vor Ort) und einer anschließenden Auswertungsphase (Belange, Empfindlichkeiten, Gefährdungsrisiken). Dabei wird die Analyse nach und nach von einem großen geografischen Gebiet auf einen genauen Standort eingegrenzt. Die Ergebnisse jedes Untersuchungsschritts beeinflussen den Ablauf des jeweils nachfolgenden Schritts und tragen am Ende zur bestmöglichen Entscheidung über den Standort der Anlagen bei. Nachdem das Gebiet festgelegt und ein Standortszenario vorgelegt wurde, stellt das Gutachten die mit



Foto: Fledermaus in einer Höhle

dem Vorhaben verbundenen Gefährdungsrisiken heraus und schlägt gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen vor.

In Frankreich haben Betreiber von Windenergieanlagen und Fledermausexperten gemeinsam einen *Guide de l'étude chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien* (dt.: *Handbuch für Untersuchungen zu Fledertieren im Rahmen von Windenergieprojekten*) erarbeitet, der demnächst erscheinen wird. Dieses Protokoll sieht eine Analyse in zwei Phasen vor: eine "Vordiagnose" mit einem breit gefassten Ansatz, die zusammen mit der Voruntersuchung erfolgen kann, und hieran anschließend eine genauere Diagnose, die eine vertiefte Betrachtung des Ist-Zustands darstellt. Die nachfolgend angegebenen Methoden entsprechen dem Protokoll, dessen allgemeines Vorgehen in untenstehender Tabelle zusammengefasst ist. Für nähere Einzelheiten zu den Untersuchungsschritten wird empfohlen, das Protokoll zu konsultieren.

Schritt	Voruntersuchung oder "Vordiagnose"	Diagnose	Festlegung der Variante	Festlegung des Vorhabens
Mittel	Dokumentenrecherche Ggf. Erkundung von Quartieren oder Hörpunkten	Erkundung von Quartieren Akustische Messungen Ermittlung günstiger Habitate	Bewertung der Gefährdungsrisiken am Anlagenstandort Bewertung der Empfindlichkeit der vorhandenen Arten, Gegenüberstellung mit den lokalen Gegebenheiten	Bewertung der durch das Vorhaben bedingten Gefährdungsrisiken Abgleich der Gefährdungsrisiken mit dem ausgewählten Vorhaben
Untersuchungsgebiet	Mittleres oder weites Untersuchungsgebiet (10 bis 30 km)	Enges Untersuchungsgebiet (Umkreis von 200 m bis 2 km um den potentiellen Standort)		
Darstellung der Ergebnisse	Karte der Gebiete von ökologischer Bedeutung Karte mit Angaben zu Fledermäusen	Besiedlungskarte Karte der Bauten mit günstigen Eigenschaften Liste der Arten und der gemessenen Aktivitäten Karte zur Verteilung der Kontakte	Übersichtstabelle über die vorhandenen Arten Übersichtskarte der Risikostufen nach Sektoren	Analyse der Risiken, die mit der vorgeschlagenen Variante verbunden sind Vorgeschlagene Maßnahmen

Tabelle 18 - Protokoll für Untersuchungen zu Fledertieren

⁴¹ RAHMEL und BACH, 2004; BRINKMANN, 2004; HÖTTKER et al., 2005.

Gefährdungsrisiken für Fledermäuse

Die ersten Todesfälle von Fledermäusen wurden durch die ersten Monitorings der Mortalität von Vögeln in europäischen und amerikanischen Windparks verzeichnet⁴². Die Gründe, warum Fledermäuse mit Windanlagen kollidieren, sind noch nicht vollständig geklärt. Es scheint, dass die Mortalität je nach Fall durch die direkte Kollision mit den Rotorblättern oder auf Barotraumatika zurückzuführen ist⁴³, also auf innere Verletzungen, die durch extrem starke Druckschwankungen entstehen. Die am stärksten betroffenen Arten jagen im Flug unter freiem Himmel oder legen zu einem gegebenen Zeitpunkt große Distanzen zurück. Man unterscheidet daher:

- Zugfledermäuse (wie Abendsegler, Nord- und Zweifarbfledermaus, Rauhaut- und Langflügelfledermaus)
- Arten, die unter freiem Himmel jagen (wie Abendsegler, Breitflügel- und Bulldoggenfledermaus)
- bestimmte besondere Fledermausarten (wie die Gattungen *Pipistrellus* und *Hypsugo*)



Zwergfledermaus

In der folgenden Tabelle sind nach aktuellem Kenntnisstand die Arten aufgeführt, deren Mortalität durch Windenergieanlagen (in Frankreich und Europa) nachgewiesen wurde und auf die deshalb ein besonderes Augenmerk zu richten ist. Hinweis: Es sind nicht alle Arten auf die gleiche Weise betroffen. Die Mortalitätsraten sind sehr unterschiedlich, wie Abb. 22 belegt.

Gegenüber WEA sensible Arten		
Umgangssprachliche Bezeichnung	Wissenschaftliche Bezeichnung	Status in Frankreich
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Resident
Abendsegler	<i>Nyctalus noctula</i>	Wandernd, resident
Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Wandernd, resident
Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Wandernd, resident
Zweifarbflügelmaus	<i>Vespertilio murinus</i>	Wandernd, wahrsch. resident
Breitflügelfledermaus	<i>Eptesicus serotinus</i>	Resident
Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Wandernd, resident
Weißrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Resident
Alpenfledermaus	<i>Hypsugo savii</i>	Resident
Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Resident, wahrsch. wandernd
Graues Langohr	<i>Plecotus austriacus</i>	Resident
Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	Resident
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	Resident, wandernd
Langflügelfledermaus	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Resident, wandernd
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	Resident
Bulldoggenfledermaus	<i>Tadarida teniotis</i>	Resident
Große Bartfledermaus	<i>Myotis brandtii</i>	Resident
Teichfledermaus	<i>Myotis dasycneme</i>	Außerst selten resident, wandernd
Riesenabendsegler	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Wandernd, resident

Tabelle 19 - Biologischer Status WEA-sensibler Fledermausarten in Frankreich 2009 (Quelle: SFEPM)

⁴² BACH, 1999; AHLEN, 2002; KEELEY, 2001; ERICKSON et al. 2002; TUTTLE, 2004.

⁴³ BAERWARLD, 2008.

Die Ruhe- und Fortpflanzungsquartiere, Zugkorridore und Jagdgebiete können während der Bauphase sowie der Rodungs-, Aushub- und Erdarbeiten, des Anlegens von Zufahrtswegen oder bei der Verlegung der Leitungen zerstört oder beeinträchtigt werden.

Weitere Faktoren der Gefährdung von Fledermäusen sind noch hypothetisch und müssen zunächst wissenschaftlich validiert werden, bevor sie in Umweltverträglichkeitsprüfungen objektiv berücksichtigt werden können. Es handelt sich um den Barriereeffekt auf den Transitwegen der residenten Arten und die (derzeit noch nicht nachgewiesene) indirekte Anziehung durch die von den Fledermäusen gejagten Insekten. Diese wiederum werden von der durch die Gondel oder die Beleuchtung des Standorts abgegebenen Wärme angezogen. Zu den weiteren möglichen Ursachen zählt die vermutete Neugier der Zwergfledermäuse, die mögliche Verwechslung der Windenergieanlagen mit Bäumen⁴⁴ und die Nutzung der Anlagen im Reproduktionsverhalten⁴⁵.

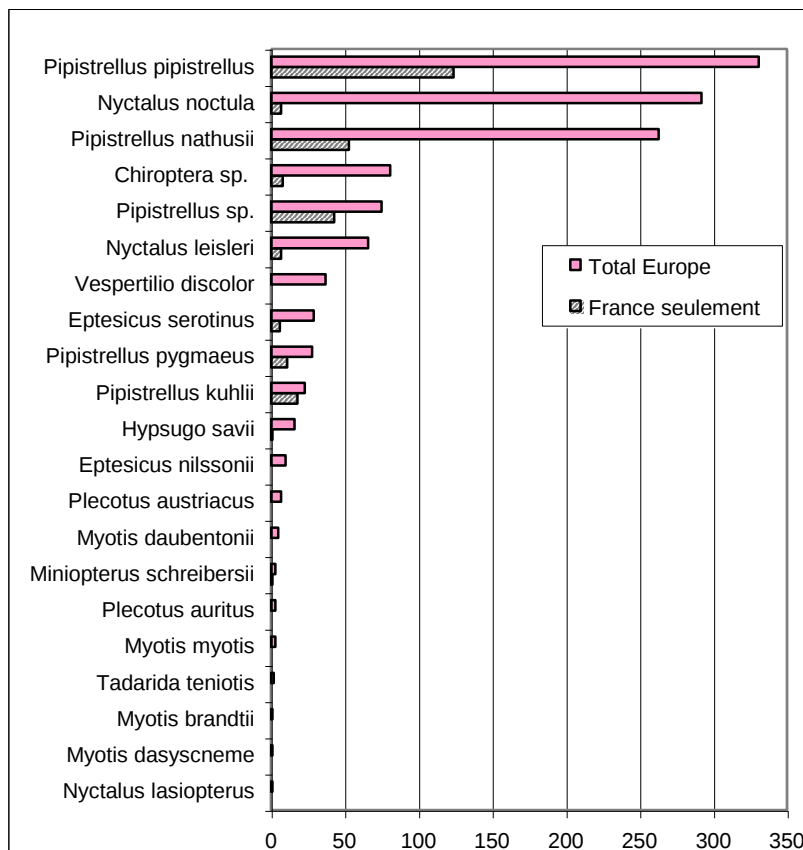


Abb. 22 - Zahl der Todesfälle von Fledermäusen durch WEA in Frankreich und in Europa zum 15. Januar 2009

(Quelle: EUROBATS, T. Dürr, L. Rodrigues und SFEPm, 2009)

Die obige Abbildung beruht auf einer Zusammenstellung der in Europa verfügbaren Daten über Windparks. Die vollständigen Daten für die einzelnen Länder sind in ANHANG 5 aufgeführt.

⁴⁴ AHLEN, 2003.

⁴⁵ CRYAN, 2008.

5.3.1 Voruntersuchung oder "Vordiagnose"

Der erste Schritt besteht in der Durchführung einer "Vordiagnose". Die Informationsrecherche muss sich auf einen Radius von mindestens 10 bis 20 km um die geplanten Anlagenstandorte beziehen (was im Allgemeinen dem weiten Untersuchungsgebiet entspricht), um die Aktionsradien der meisten Arten erfassen zu können und sich letztlich auf den potentiellen Standort bzw. das enge Untersuchungsgebiet konzentrieren. Diese Untersuchungen können sich über einen Radius von 30 km erstrecken, wenn ein Vorkommen der Langflügelfledermaus vermutet wird.

Die Voruntersuchung oder "Vordiagnose" verfolgt drei Ziele:

- die Bestimmung der angenommenen Funktion des potentiellen Anlagenstandorts (enges Untersuchungsgebiet) für die in dem Gebiet existierende Fledermauspopulation
- die Bestimmung der angenommenen Funktion des potentiellen Anlagenstandorts für die vor Ort existierende Fledermauspopulation
- die Entscheidung über die Notwendigkeit der Durchführung einer Diagnose und ggf. die Festlegung der anzuwendenden Methode
- **Bei der "Vordiagnose" sind die folgenden Daten zu erheben:**
- Luftaufnahmen, IGN-Karten (Karten des französischen Nationalen Instituts für Geografie) und Karten der Habitate
- Karten zur geografischen Verteilung der betreffenden Arten
- Daten zu den Quartieren (nach Gemeinschaft, unter Angabe der Entwicklung der Anzahl der Tiere sowie der Belange)
- die Zugwege der Vögel, soweit sie auch etwas über die Wege der Fledermäuse bei der aktiven Wanderung aussagen können
- Daten zum Zugverhalten von Fledermäusen in Europa

Es wird empfohlen, hierzu auch Einrichtungen zu konsultieren, die über Inventardaten zu dem betreffenden Untersuchungsgebiet verfügen könnten, das heißt Naturschutzvereine, regionale Fledermaus-expertengruppen und andere Stellen, die in diesem Bereich Studien durchgeführt haben. Es wird darauf hingewiesen, dass das französische Büro für geologische und Bergwerksforschungen (Bureau de recherches géologiques et minières, BRGM) über eine Datenbank zu Höhlen verfügt. Lokale Höhlenforschervereine können ebenfalls nützliche Informationen bereitstellen.

Durch die Analyse der gesammelten Daten ist es anschließend möglich, die wichtigsten bekannten Fortpflanzungs- und Überwinterungsquartiere zu ermitteln und eine Liste der potentiell am Standort vorkommenden Arten zu erstellen, sowie die örtlichen Belange dieser Arten zu bewerten. Im Fall natürlicher Gebiete, die auf Grund ihrer Bedeutung für Fledermäuse anerkannt sind (ZNIEFF, Verfügungen zum Schutz von Biotopen, SPA etc.) lassen sich die Listen der betreffenden Arten und ihrer Ökologie ermitteln.

Die unterschiedlichen Lebensräume am Standort und in der direkten Umgebung (enges Untersuchungsgebiet) werden ermittelt, um potentiell vorhandene Baumquartiere, Jagdgebiete und Zugkorridore zu bewerten. Die kartografische Erhebung stützt sich auf Luftaufnahmen des Standorts und ggf. auf detaillierte Habitatkarten.

Wenn in einem bekannten, bereits von Fledermausexperten erforschten Gebiet keine Gefährdung nachgewiesen wurde (beispielsweise für eine weite Ebene mit intensivem Getreideanbau), reicht die "Vordiagnose" aus, um Risiken im Zusammenhang mit der Errichtung von Windenergieanlagen auszuschließen. In diesem Fall ist eine Diagnose nicht erforderlich. Dass die "Vordiagnose" ausreicht, muss jedoch durch einen anerkannten Experten und durch die zuständige regionale Behörde (DREAL) bestätigt werden. Im Fall nachgewiesener Gefährdungsrisiken muss sich die Diagnose über einen **vollständigen biologischen Zyklus** erstrecken, um die Gefährdung zu bestätigen und näher zu bestimmen.

5.3.2 Analyse des Ist-Zustands oder Diagnose

Die Untersuchung zu den Fledertieren oder "Diagnose" wird im Bereich des potentiellen Anlagenstandorts durchgeführt. Hierbei geht es darum, mittels akustischer Messungen zu bestimmen, welche Arten oder Sektoren in diesem Bereich potentiell gefährdet sind und wie der Standort von den residenten und wandernden Populationen genutzt wird. Die akustische Erkennung von Fledermäusen erfordert spezielle Kenntnisse und eine entsprechende Ausrüstung.

Die im Ausland nachgewiesenen Erfahrungen zeigen, dass sich die meisten im Zusammenhang mit Windenergieanlagen verzeichneten Todesfälle von Fledermäusen im Spätsommer und Herbst ereignen und dass es sich häufig um wandernde Arten handelt⁴⁶. In letzter Zeit hat sich gezeigt, dass lokale (sesshafte) Fledermäuse ebenfalls betroffen waren, insbesondere während der Reproduktions- und Paarungszeit⁴⁷. Deshalb müssen die Ortsbegehungen sowohl auf die Zugzeiten (Herbst und Frühjahr) als auch auf die Aktivitätsperiode im Sommer ausgerichtet sein. Die Reihe der Begehungen muss für die Vielfalt der Arten, ihr Verhalten und die klimatischen Bedingungen des Standorts repräsentativ sein, ohne jedoch Anspruch auf eine erschöpfende Darstellung zu erheben.

Diagnoseziele	Untersuchungsgebiet	Vorgehen
Quantifizierung und Beschreibung der Aktivitäten der Fledermäuse	Unmittelbares Untersuchungsgebiet (bis 200 m)	Hörpunkte am Boden nach einem genauen technischen Protokoll
Ggf. Erfassung der Quartiere von in der Nähe vorkommenden Gemeinschaften	Enges Untersuchungsgebiet (bis 2 km)	Begehung potentieller Quartiere zur Bestätigung der Präsenz von Fledermäusen (max. 1 bis 2 Tage)

Tabelle 20 - Ziele und Vorgehen bei der Fledertierdiagnose

Die Diagnose konzentriert sich auf den Bereich des künftigen Anlagenstandorts, an dem die akustischen Erhebungen für alle ermittelten Lebensräume repräsentativ sind. Wenn zu dem Standort bislang noch keinerlei Daten vorliegen, wird empfohlen, die Erkundungen bis ca. 200 m Entfernung vom potentiellen Anlagenstandort durchzuführen. Die Diagnose zeigt die ökologische Bedeutung des potentiellen Anlagenstandorts für Fledertiere sowie die Art der in den verschiedenen Sektoren ermittelten Aktivitäten.

Zur Untersuchung eingesetzte Mittel und Methoden

Zu den verfügbaren Instrumenten für die Erfassung der Aktivitäten von Fledermäusen zählen:

- Instrumente zur akustischen Ortung: Ultraschall-Detektoren mit Heterodyn-, Zeitdehnungs- oder Frequenzteilungssystem, als manuelle Ortungsgeräte oder automatische Aufnahmegeräte
- Instrumente zur gezielten Erfassung: Nachtsichtgeräte, Infrarot- oder Wärmebildgeräte, Radar, Netzfänge, Funkpeilung etc.

Es stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung: Hörpunkte, Transekte, automatische Aufnahmen (am Boden oder von oberirdischen Strukturen aus, von Heliumballons, Drachen etc.). In allen Fällen müssen die Witterungsbedingungen (Temperatur, Windgeschwindigkeit, Wolkendecke, Feuchtigkeit), die zur Erfassung der Fledermausaktivitätsdaten verwendeten Methoden und Geräte sowie die Kontaktanzahl zu jeder Fledermausart (kartografiert nach Kategorie und nach Bereich des potentiellen Anlagenstandorts) festgehalten werden.



Akustische Erfassung von Fledermäusen

Die kombinierte Nutzung unterschiedlicher Methoden und Instrumente im Gelände ist sinnvoll. Am Boden werden zur Untersuchung aller Aktivitätsphasen der Fledermäuse häufig Transekte mit manuellen Ultraschalldetektoren verwendet. In der Höhe werden immer häufiger Ultraschalldetektoren mit automatischer Aufnahmetechnik eingesetzt. Die Nutzung von Radargeräten im Rahmen von Untersuchungen zu Fledertieren befindet sich noch in der Versuchsphase.

⁴⁶ ALCADÉ, 2003; AHLEN, 1997; AHLEN, 2002; JOHNSON et al. 2003; PETTERSONS, 1990.

⁴⁷ ARNETT et al. 2005; BRINKMANN et al. 2006; CRYAN, 2007; AHLEN et al. 2009; BEHR et al. 2009.

Bei Windenergievorhaben sind für die Fledermausarten und die im freien Luftraum stattfindenden Aktivitäten diejenigen Gefahren zu ermitteln, die die höchsten Mortalitätsrisiken aufweisen. Sofern möglich, werden akustische Erhebungen in der Höhe mit Hilfe eines Messmasts, einer anderen lokalen oberirdischen Struktur oder mithilfe von Ballons oder Drachen durchgeführt. Bei Anlagenvorhaben in Waldgebieten ist das Augenmerk auf die Fledermausarten zu richten, die sich oberhalb der Baumkronen bewegen. Besondere Aufmerksamkeit ist im Fall von Laubwäldern geboten, da hier intensivere Monitorings und der Einsatz von Nachtsichtgeräten sowie automatische Aufnahmen in der Höhe oder Fänge erforderlich sind.

Darstellung der Ergebnisse und Übersicht

Die Diagnose ergibt verschiedene Ergebnisse:

- **den Aktivitätsindex** für jedes Habitat bzw. jeden Untersuchungsbereich, definiert als Anzahl von Kontakten pro Stunde. Ein Kontakt entspricht einer akustischen Sequenz, die einer Fledermaus zugeordnet wird. Wenn eine Lautsequenz andauert und eine oder mehrere Fledermäuse in einem begrenzten Bereich in der Nähe des Beobachters verbleiben, wird jeder 5-Sekunden-Abschnitt als ein Kontakt gewertet. Es handelt sich um eine Angabe zum Aktivitätsniveau und nicht im engeren Sinne zur Frequenz der Fledermäuse.
- **die Vielfalt der vorhandenen Arten** und insbesondere das Vorkommen seltener und empfindlicher Arten (gemäß dem Schutz- oder Erhaltungsstatus und der Ökologie der betreffenden Art)
- **die bevorzugten Zugwege**
- sowie jegliche Hinweise zur genaueren Bestimmung der **Art und Weise der Nutzung des Standorts** (Sozialrufe, Fangsequenzen, Signale im freien Luftraum etc.)

Für jede Art und jeden Sektor des Gebiets wird ein Gefährdungsniveau bestimmt (stark, mittel, schwach). Parallel hierzu wird die Empfindlichkeit der einzelnen Arten gegenüber Windenergieanlagen, ausgehend vom Wissen über die Ökologie der Arten in Verbindung mit der Windenergieproblematik (Jagdverhalten, Flughöhe, wandernde Art etc.) und von der Kenntnis konkreter Fälle, dargestellt.

Die Kreuzung dieser beiden Informationen (Gefährdungsniveau und Empfindlichkeit) ermöglicht es, das durch eine Windenergieanlage in dem Gebiet induzierte Risiko für jede Art und jeden Bereich zu qualifizieren. Auf Grund der bis heute unzureichenden Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen oder Erfahrungsberichten über Risiken auf Grund von Störungen oder auf Grund des Verlusts von Habitaten werden nur die Mortalitätsrisiken berücksichtigt. Die in den einzelnen Sektoren vorhandenen Risiken können im Bereich des potentiellen Anlagenstandorts nach Aktivitätsperioden kartografiert werden.

Der Begriff der kumulativen Effekte erweist sich im Fall der Fledermäuse oft als problematisch, da bereits die Bewertung der Gefährdungsrisiken sehr komplex ist. Diese Analyse kann daher nur dann vorgenommen werden, wenn Daten von anderen in der Nähe befindlichen Anlagen verfügbar sind.

5.3.3 Bewertung der Auswirkungen

Die Bestimmung der möglichen Auswirkungen erfolgt nach der endgültigen Festlegung der Konfiguration des Windparks und beruht auf der Gegenüberstellung des vorgesehenen Anlagenstandorts mit den zuvor ermittelten potentiellen Risiken. Jede potentielle Gefährdung muss im Zusammenhang mit einer Art und/oder einem Risikobereich definiert werden. Des Weiteren muss sie in Bezug auf die möglichen Folgen für die betreffende Fledermauspopulation qualifiziert werden (geringe, mittlere oder starke Auswirkungen).

5.3.4 Bestimmung von Maßnahmen

Werden im Zusammenhang mit der Konfiguration des geplanten Standorts mittlere bis starke Auswirkungen erwartet, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um diese Risiken zu vermeiden, zu mindern oder zu kompensieren. Hierbei ist zu beachten, dass bei der Auswahl der Maßnahmen der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit gilt. Jede Maßnahme wird unter Bezugnahme auf eine spezifische potentielle Auswirkung vorgestellt und begründet. Die vom Experten vorgeschlagenen und in Zusammenarbeit mit dem Projektträger festgelegten Maßnahmen müssen technisch und finanziell umsetzbar sein.

Bis heute ist die wichtigste Maßnahme zur Begrenzung von Auswirkungen die **Vermeidung sensibler Bereiche**, das heißt der Sektoren, in denen bei der Analyse des Ist-Zustands eine starke Frequentierung durch Fledermäuse, insbesondere mit Höhenflügen, verzeichnet wurde. Empfehlungen über präventiv einzuhaltende Distanzen zu einem bestimmten Lebensraum (z. B. zu Waldrändern oder Wäldern)

können nicht a priori verallgemeinert werden. Bis heute liegen keine wissenschaftlichen Studien vor, die es ermöglichen würden, eine präzise Entfernungsskala vorzugeben.

Andere Möglichkeiten der Minderung von Auswirkungen in Bezug auf Fledermäuse werden derzeit getestet und können hier nur zu Informationszwecken angeführt werden.

Die Regulierung des Betriebs der Anlagen in Abhängigkeit von den für Fledermäuse bestehenden Risiken (nach sensiblen Zeiträumen, Windgeschwindigkeit, der ermittelten Frequentierung durch Fledermäuse) ist eine weitere in Entwicklung befindliche Methode. In Frankreich ist das nationale Programm "éolien biodiversité" (dt.: "Windenergie und biologische Vielfalt") Partner von Initiativen dieser Art wie dem "Chirotech"-Projekt. Im Ausland belegen andere aktuelle Tests die Wirksamkeit im Hinblick auf die Minderung der Mortalitätsrisiken (Arnett et al. 2009). Künftig können diese Maßnahmen in besonderen Fällen Anwendung finden (wenn Maßnahmen zur Vermeidung und/oder Verminderung nicht möglich oder nicht ausreichend sind), mit einer Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Stromproduktion (man schätzt heute, dass der Produktionsverlust auf Grund der Regulierung der Anlagen sich in der Größenordnung von einigen Prozent bewegt).

Der Nutzen des Einsatzes von Scheuchen oder anderen Abschreckungsmitteln für Fledermäuse in der Umgebung der Anlagen (Störsender⁴⁸, Infraschall, hörbare Töne, Radarsignale⁴⁹) bleibt noch nachzuweisen.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Voruntersuchung oder "Vordiagnose" lässt sich bestimmen, ob eine Fledertierdiagnose erforderlich ist.

Bei der Diagnose werden Instrumente zur akustischen Ortung und gegebenenfalls weitere gezieltere Instrumente eingesetzt.

Die wichtigste Maßnahme, um Gefährdungen auszuschließen, ist die Meidung sensibler Bereiche. Jedoch ist es nicht möglich, einzuhaltende Entfernungen von vorneherein festzulegen. Maßnahmen zur Minderung der Gefährdung (Regulierung der Anlagen) befinden sich in der Testphase.

5.4 Untersuchungen zu am Boden und im Wasser lebender Fauna

Ein Windpark hat auf Grund seiner Beschaffenheit nur wenige potentielle Auswirkungen auf die nicht fliegende Fauna. Er gibt durch seinen Betrieb keine Schadstoffe ab, hat nur eine geringe Grundfläche und trennt keine Lebensräume.

Wenn das Vorhaben jedoch Habitate verändert oder zerstört, von denen einige Arten in starkem Maße abhängen, reagiert die nicht fliegende Wildfauna je nach Größe, Mobilitätsmöglichkeiten und Phänologie hierauf mehr oder weniger empfindlich. Das Gefährdungsrisiko kann sich während der Reproduktionsperioden oder durch die Kumulation mit anderen Umwelteinflüssen erhöhen.

5.4.1 Voruntersuchung

Die Analyse der Nutzung des Standorts durch am Boden und im Wasser lebende Tiere ist erforderlich, um die Gesamtheit der lokalen ökologischen Faktoren zu berücksichtigen, auch wenn die Gefährdungsrisiken auf den ersten Blick geringer sind, als bei Vögeln und Fledermäusen. Es geht auch darum, die Zerstörung einzelner geschützter Individuen oder Habitate zu vermeiden. Durch die Analyse soll auch sichergestellt werden, dass die Funktionalität der bestehenden biologischen Korridore erhalten bleibt.

Für die Datenrecherche sind unterschiedliche regionale sowie lokale Publikationen und wissenschaftliche Zeitschriften, das nationale Inventar der biologischen Vielfalt und des Naturerbes (Inventaire National du Patrimoine Naturel, INPN), regionale Informationen zur Wildfauna und ihren Habitaten (Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats, ORGFH) oder Daten von Organisationen und Vereinen oder Jagdverbänden, der Französischen Behörde für Jagd und wilde Fauna (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, ONCFS), Naturschutzvereinen, der Französischen Gesellschaft für die Erforschung und den Schutz von Säugetieren (Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, SFEPM) oder regionalen Behörden (DREAL) verfügbar.

⁴⁸ SZEWCZAK & ARNETT, 2007 und 2008.

⁴⁹ NICHOLLS & RACEY, 2007.

Ausgehend von der im Vorfeld stattfindenden Konsultation der Daten der ortsbezogenen Literatur und auf der Grundlage der spezifischen Gefährdungsrisiken am betreffenden Standort erfolgt die Entscheidung über die Methoden der Bestandserhebung vor Ort und über die Anzahl der Ortsbegehungen. Es empfiehlt sich, Untersuchungen vor Ort nur fallbezogen durchzuführen: An Standorten mit Feuchtgebieten sind beispielsweise gezielte Begehungen zu Amphibien, Libellen und im Wasser lebenden Säugetieren vorzusehen. An Standorten ohne besondere Gefährdungsrisiken (beispielsweise in Gebieten mit ausgedehnten Feldkulturen) besteht die Möglichkeit, sich auf die Voruntersuchung zu beschränken. Die nachfolgend beschriebenen Instrumente und Methoden sind daher nur für spezielle Fälle vorgesehen.

5.4.2 Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands

Bestandserhebung der am Boden und im Wasser lebenden Säugetiere

Auf Grund der geringen Gefährdungsrisiken für Säugetiere können sich die Untersuchungen auf einige gezielte Begehungen im Hinblick auf bestimmte gefährdete Arten beschränken. Diese Begehungen erfolgen am Tage und in der Nacht, um die Erhebungen sowohl anhand von Präsenzindizien als auch auf direkte visuelle oder akustische Kontakte stützen zu können. Daten von Jagdvereinen zum Jagdverhalten der Tiere sind in diesem Stadium ebenfalls nützlich.

Bestandserhebung der Herpetofauna (Reptilien und Amphibien)

Die Untersuchungen müssen sich insbesondere auf die für die Herpetofauna günstigen Lebensräume und diejenigen Bereiche konzentrieren, die voraussichtlich während der Bauarbeiten betroffen sein werden.

Bei den Amphibien geht es um die Bestimmung der vorhandenen Arten und die Erfassung der Populationen sowie der von diesen frequentierten Habitate und Routen. Im Allgemeinen ist es leichter, die Arten während ihrer aquatischen Phase (von Februar/März bis Mai/Juni) anhand ihrer Gesänge, des Laichs oder der Larven oder der visuellen Ortung der ausgewachsenen Tiere zu zählen und zu bestimmen. Im Herbst (oder auch im Frühjahr) begünstigen Nächte, die auf einen Regen folgen, das Auffinden der Wanderwege zwischen den Fortpflanzungs- und Überwinterungsstätten.

Im Fall der Reptilien werden die Arten visuell oder anhand ihrer Präsenzspuren (Häutung, Laich etc.) erfasst. Die Bestandserhebung von Reptilien erfolgt zwischen März und Juli bei geeigneten Witterungsbedingungen. Der Einsatz von "Reptilienplatten", unter die sich die Tiere begeben, ist ebenfalls ein effizientes und einfach umzusetzendes Mittel für die Untersuchung.

Bestandserhebung von Insekten

Insekten sind auf Grund ihrer geringen Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen nur dann Gegenstand gezielter Untersuchungen, wenn sich das Habitat einer geschützten Art im Baustellenbereich befinden könnte. Bei den betroffenen Familien handelt es sich vorwiegend um Libellen, Schmetterlinge, Springschrecken und Käfer.

Im Rahmen von Konsultationen im Vorfeld kann über weitere Untersuchungen entschieden werden. Durch verschiedene Begehungen, die im Rahmen der Untersuchung der am Boden und im Wasser lebenden Fauna durchgeführt werden, ist es auch möglich, punktuell bestimmte Daten zum Insektenvorkommen zu sammeln. Diese Datensammlungen über Insekten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern dienen vielmehr der Ermittlung von günstigen Mikrohabitaten und ökologischen Nischen, von denen die Insekten manchmal abhängig sind (Feuchtgebiete bei Libellen und Wirtspflanzen bei Schmetterlingen). Die Methoden und Instrumente sind unterschiedlich und richten sich nach der jeweils zu untersuchenden Art: direkte Beobachtung oder Beobachtung mit dem Fernglas, Netzfang, Suche nach Laich, Larven, Fang etc.

5.4.3 Bewertung der Auswirkungen

Die Planung eines Windparks kann Auswirkungen auf die Habitate (Veränderung, Zerstörung) kleiner, wenig mobiler oder in eng begrenzten ökologischen Nischen lebender Tiere mit sich bringen. Die Herpetofauna (Reptilien und Amphibien) erscheint im Hinblick auf ihren Schutz- und Erhaltungsstatus, ihr Verhalten und ihre spezifischen Habitate (Geröllhalden, Trockenrasen, Tümpel, Moore etc.) als die empfindlichste Artengruppe.

Bestimmte geschützte Insektenfamilien sind ebenfalls betroffen, insofern als die Populationsdynamik zuweilen von begrenzten Ökosystemen (beispielsweise während der Reproduktionszeit der Libellen) oder dem punktuellen Vorkommen von Wirtspflanzen (wie beispielsweise bei den Schmetterlingen) abhängig ist.

Während der Bauarbeiten besteht die Gefahr der direkten Zerstörung einer geschützten Art oder des von ihr bewohnten Habitats. Für Amphibien, die sich auch bereits nach kurzer Zeit in durch Erdarbeiten betroffenen Bereichen aufhalten (kleine Wassermulden, temporäre Gräben etc.) besteht insbesondere während der Wanderungszeiten die Gefahr, bei den Arbeiten verschüttet zu werden. In der Nähe eines Flussnetzes stattfindende Bauarbeiten können je nach Jahreszeit auch ein Einsickern von Wasser in benachbarte aquatische Bereiche und die mögliche Abtrennung von Habitaten verursachen, was zu einer Störung des Gleichgewichts in den Nahrungsketten führen kann.

Größere und/oder mobilere Arten wie große Säugetiere, die größere Habitate nutzen, sind weniger empfindlich, auch wenn die Zeit der Bauarbeiten als eine Zeit der Störungen zu betrachten ist. Während der Betriebsphase zeigt die Erfahrung, dass es in der Nähe der Anlagen nicht zu Habitatverlusten oder zur Abtrennung von Lebensräumen kommt und dass die Tiere sich an die Lärmemissionen und die Beschattung gewöhnen⁵⁰.

5.4.4 Vorgeschlagene Maßnahmen

Um Gefährdungen auszuschließen, stehen zwei Arten von Maßnahmen zur Verfügung. Sie bestehen einerseits in der Respektierung der existierenden ökologischen Korridore und andererseits im Erhalt der Funktion der Mikrohabitate und der ökologischen Nischen geschützter oder empfindlicher Arten.

Da Windenergieprojekte keine umfangreichen Veränderungen der Lebensräume zur Folge haben, ist die Öffnung des Standorts (Vermeidung von Abschottungen) im Allgemeinen die einzige zu berücksichtigende Maßnahme zur Erhaltung der ökologischen Netze.

Um die Zerstörung oder indirekte Veränderung von Mikrohabitaten geschützter Arten zu vermeiden⁵¹, empfiehlt es sich,

- die Arbeiten außerhalb der Kolonisationsperioden durchzuführen (um beispielsweise das Risiko der Verschüttung von Amphibien zu vermeiden)
- die empfindlichen Bereiche vorab zu kennzeichnen und das Baustellenpersonal in Kenntnis zu setzen
- das Eindringen von Schwebstoffen oder Kohlenwasserstoffen in das örtliche Flussnetz zu vermeiden

Kann die Zerstörung eines Mikrohabitats trotz dieser Maßnahmen nicht verhindert werden, kann (im Jahr der Bauarbeiten) die Einrichtung eines permanenten oder vorübergehenden Ersatzhabitats am Rande des gefährdeten Bereichs vorgesehen werden. Die Umsetzung und Wirksamkeit dieser Maßnahme ist durch ein Monitoring zu überwachen.

Das Vorhaben bietet manchmal auch die Gelegenheit der Verbesserung der ökologischen Ausgangssituation. Im Rahmen der durch das Vorhaben initiierten lokalen Konzertation, der ökologischen Fachgutachten und des Einsatzes technischer Geräte während der Bauarbeiten lassen sich zahlreiche Begleitmaßnahmen mit einfachen Mitteln umsetzen:

- Sensibilisierung der Landwirte für einen begrenzten Mitteleinsatz, Unterhaltung von Gräben in Gebieten mit ausgedehnten, intensiven Feldkulturen

⁵⁰ MENZEL, 2001.

⁵¹ Für jede voraussichtliche Zerstörung von Exemplaren geschützter Pflanzen- oder Tierarten ist die Erstellung eines Antragsdossiers über die Zerstörung einer geschützten Art erforderlich (siehe Datenblätter).

- Schaffung eines künstlichen Tümpels in einem Bereich des Standorts, in dem keine Feuchtgebiete vorhanden sind
- mehrjähriges Monitoring der lokalen Populationen geschützter Arten

ZUSAMMENFASSUNG

Windenergievorhaben stellen außer in Fällen der Veränderung oder Zerstörung von Habitaten oder des Vorkommens empfindlicher Arten im Allgemeinen nur ein geringes Risiko für die am Boden lebende Fauna dar.

Die Phase der Bauarbeiten ist auf Grund der Risiken der Beeinträchtigung oder Zerstörung von Habitaten am Boden lebender Arten besonders sensibel.

Die Maßnahmen zur Vermeidung von Auswirkungen müssen darauf ausgerichtet sein, die am Standort vorhandenen ökologischen Korridore zu beachten und die Funktionalität der Mikrohabitate und ökologischen Nischen geschützter oder empfindlicher Arten zu erhalten.

5.5 Monitoring nach Errichtung der Anlagen

5.5.1 Aufgaben des Monitorings nach der Errichtung der Anlagen

Das ökologische Monitoring nach der Errichtung der Windenergieanlagen muss Situationen vorbehalten sein, in denen Schäden eingetreten oder schwer vorhersehbar sind. Die derzeitigen Monitorings sind im Wesentlichen auf Vögel und Fledermäuse ausgerichtet. Beispielsweise sollten die folgenden Aspekte überwacht werden:

- die Mortalität bestimmter empfindlicher Arten, beispielsweise von tagsüber oder nachts ziehenden Zugvögeln, von wandernden oder residenten Fledermäusen, brütenden Greifvögeln, Waldsperlingen, in der Dämmerung ziehenden Wasservögeln etc.
- das Verhalten von Zugvögeln bei ihrer Annäherung an Windenergieanlagen, von rastenden Wintergästen, von vorbeiziehenden Brutvögeln etc.
- die Reproduktion, wodurch die Auswirkungen des Windparks auf die Brutpopulationen bewertet werden können
- die Vegetation

Belastbare Ergebnisse erhält man dort, wo die Methodik mit Bedacht gewählt wurde. Das Monitoring muss organisiert werden, sobald die Entscheidung über dessen Durchführung getroffen wurde, und gegebenenfalls sind schnell Festlegungen über die erforderliche Wiederherstellung eines bestimmten Ausgangszustands zu treffen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Auswertung von Reproduktions- und Verhaltensdaten besteht in der objektiven Feststellung der Ursachen der Störung, das heißt, ob diese von den Anlagen oder von anderen Faktoren herrühren. Um Vergleiche vornehmen zu können, ist es daher unerlässlich, über einen zeitlichen (Situation vor der Errichtung der Anlagen) und/oder räumlichen Bezug (Referenzstandort) zu verfügen.

Die Anwendung einer standardisierten Methode ist äußerst wichtig, um nutzbare Ergebnisse zu erhalten und jährliche Vergleiche mit anderen Windparks zu ermöglichen. Die LPO schlägt hierfür im Rahmen des nationalen Programms "éolien biodiversité" standardisierte Protokolle vor.



Ornithologisches Monitoring eines in Betrieb befindlichen Windparks

5.5.2 Methoden zum Monitoring der Mortalität von Vögeln und Fledermäusen

Die Methode für das Monitoring der Mortalität besteht in der Nachsuche toter Tiere (Vögel und Fledermäuse) unter den Windenergieanlagen. Um die Mortalitätsrate in Bezug auf einen Windpark (oder den Bereich, in dem das Monitoring durchgeführt wurde) einschätzen zu können, sind verschiedene wichtige Parameter wie die Sucheeffizienz und die Schnelligkeit des Abtrags der Kadaver zu berücksichtigen.

Das Monitoring der Schlagopfer ist nicht in allen Situationen durchführbar. Der Zugang zum Standort (Zustimmung der Eigentümer) und die Vegetationshöhe unter den Anlagen sind wichtige zu berücksichtigende Faktoren. Für das Monitoring der Mortalität sind daher eine Machbarkeitsanalyse (örtliche Gegebenheiten) und eine präzise Organisation erforderlich.

Das Monitoring erfordert eine repräsentative Anzahl von Begehungen in kurzen zeitlichen Abständen, um die durch das Verschwinden von Kadavern bedingten Ungenauigkeiten zu reduzieren. Der zeitliche Abstand zwischen den Begehungen muss im Verhältnis zur Abtragsgeschwindigkeit der Kadaver stehen. Diese wird für jeden Standort vorab ermittelt, da sie spezifisch ist und je nach Jahreszeit und Kadavertyp variiert. Im Allgemeinen wird die Auswertung der Ergebnisse schwieriger, wenn mehr als 3 Tage zwischen dem Schlag und der Auffindung des Kadavers vergehen. Bevor ein Monitoring geplant wird, muss daher die jahreszeitspezifische Abtragsrate der Kadaver ermittelt werden. Sollen durch das Monitoring die kumulativen Auswirkungen anderer Mortalitätsfaktoren (besonders von Stromleitungen) ermittelt werden, muss idealer Weise eine Mortalitätsrate von Null hergestellt werden, um die Situation vor und nach der Errichtung der Anlagen vergleichen zu können.

5.5.3 Methoden für das Monitoring des Flugverhaltens (Vögel und Fledermäuse)

Das Monitoring des Verhaltens von Vögeln betrifft Beeinträchtigungen wie den "Barriereeffekt" im Fall von ziehenden Vögeln, die Trennung von Lebensräumen und die Unterbrechung von Transitwegen sowie die Vergrößerung der Entfernung von Rast- und Ruhegebieten. Das Monitoring bietet auch die Gelegenheit zur Vertiefung der wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Verhaltensreaktionen bestimmter Arten, deren Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen noch unerforscht ist.

Monitorings sind zudem wichtig zur Ergänzung der Schlussfolgerungen der Umweltverträglichkeitsprüfung in Bezug auf die Vorhersage der kumulativen Effekte, oder wenn der Windpark auf Grund seiner Konfiguration ein Hindernis auf Zug- und Transitwegen darstellt, sowie in Fällen, in denen die Verhaltensempfindlichkeit einer bestimmten Art nicht ermittelt werden konnte.

Für den Vergleich zwischen dem Ist-Zustand und dem Zustand nach Errichtung der Anlagen ist ein komparativer Ansatz des Typs BACI erforderlich. Die für das Monitoring anzuwendenden Verfahren richten sich nach den Methoden, die zur Analyse des Ist-Zustands eingesetzt wurden. Die Observationspunkte, die Monitoringperioden, die Abgrenzung der Untersuchungsgebiete etc. sollten soweit wie möglich beibehalten werden.

Für die Untersuchung des Verhaltens von **Fledermäusen** ist im Allgemeinen der Einsatz kostenintensiver Geräte erforderlich, die zumeist problematischeren Standorten oder der angewandten Forschung vorbehalten bleiben (Wärmebildkameras, Infrarotgeräte, Radar etc.). Das Monitoring der Wanderungen von Fledermäusen kann hingegen durch direkte Beobachtungen erfolgen. Zur Untersuchung der Ursachen der signifikanten Mortalitätsraten, die in einigen Windparks beobachtet wurden, werden derzeit verschiedene Instrumente entwickelt. Es handelt sich beispielsweise um Batcorder- oder Anabat-Systeme, die unter den Gondeln angebracht werden, sowie um Tag/Nacht-Kameras mit automatischer Auslösung durch Schlagdetektion.



Installation eines Ultraschallaufnahmegeräts an einem Messmast zum Monitoring von Fledermäusen

5.5.4 Methoden zum Monitoring von Brutpopulationen

Durch das Monitoring von Populationen kann beispielsweise überprüft werden, ob sich durch den Windpark die Entfernung der Reproduktionsgebiete vergrößert oder ob Habitate verloren gehen. Zudem können die Auswirkungen des in Betrieb befindlichen Parks auf die Verteilung oder die Dichte der Brutpopulationen bewertet und die schrittweise Gewöhnung untersucht werden etc.

Das Monitoring ist gerechtfertigt, wenn die Umweltverträglichkeitsprüfung nur in begrenztem Umfang auf die Bewertung der Empfindlichkeit der Populationen eingeht, welche sich am Standort der Anlagen und in deren Umgebung fortpflanzen und/oder ihn während dieser Zeit als Nahrungs- oder Transitgebiet nutzen. Brütende Greifvögel, die eine besondere Empfindlichkeit gegenüber Störungen ihres Nests und in Bezug auf Kollisionsrisiken aufweisen, sind ebenfalls Gegenstand des Monitorings. Demgegenüber werden diese Monitorings bei Fledermäusen bislang nur selten durchgeführt.

Es wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die zu wählende Monitoringmethode von der jeweiligen Tierart und von dem zur Erfassung des Ist-Zustands verwendeten Protokoll abhängig ist. In einigen Fällen muss der Ist-Zustand revidiert und/oder vervollständigt werden, wenn sich die Situation der brütenden oder residenten Populationen im Zeitraum zwischen der Umweltverträglichkeitsprüfung und der Errichtung des Parks verändert hat.

5.5.5 Methoden für das Monitoring kumulativer Effekte

Die Problematik der kumulativen Effekte im Hinblick auf ökologische Belange berührt die Frage, ab welchem Grad der Nutzung der Windenergie sich die Dynamik der örtlichen Populationen verändern könnte. Ein Monitoring der kumulativen Effekte ist besonders dann gerechtfertigt, wenn in einem geografischen Gebiet mehrere Windparks errichtet werden, sowie bei der Erweiterung von Windparks oder wenn sich ein Windenergieprojekt mit anderen Planungsvorhaben wie Hochspannungsleitungen, einer Autobahn oder einem Steinbruch überlagert.

Bei der Durchführung des Monitorings sind die kumulativen Effekte auf Kollisionsrisiken, mögliche Habitatverluste oder auf den Barriereeffekt zu prüfen. Es ist beispielsweise festzuhalten, in welchem Maß sich die kumulativen Hindernisse auf das Flugverhalten auswirken, ob sie höhere Mortalitätsraten als die Summe der für jedes Hindernis erwarteten Raten zur Folge haben, ob die Entfernung zwischen den einzelnen Hindernissen den Transit der Tiere ermöglicht oder sie eher zu großen Umwegen zwingt etc.

Damit das Monitoring durchführbar und effizient ist, muss es sich auf ein bestimmtes Verhalten einer Artengruppe bzw. einer Art konzentrieren: tägliche Wege von Wasservögeln zwischen Nahrungs- und Ruhegebieten, nächtliche Züge, Mortalität von Fledermäusen, Nutzung des Habitats durch die Feldwachtel, Fortpflanzungserfolge beim Rotmilan etc.

Das Monitoring wird in einem großen Gebiet durchgeführt, das sämtliche zu untersuchende Quellen kumulativer Gefährdungsrisiken umfasst. Dies erfordert die Beachtung des BACI-Prinzips und somit gegebenenfalls die Analyse des Ist-Zustands für das gesamte Gebiet.

Eine der Hauptschwierigkeiten besteht in der Zuordnung der Ursachen von Effekten zu den unterschiedlichen Windparks und in der Ermittlung von Wechselwirkungen. Hierzu ist ein statistischer Ansatz von Interesse, sofern die Bewertungskriterien objektiv und quantifizierbar sind und sich die Verarbeitung auf einen ausreichend großen Datensatz stützt. Die Analyse der kumulativen Effekte impliziert im Allgemeinen die Notwendigkeit eines intensiven Monitorings. Für die Ermittlung der Quellen beobachteter Effekte kann auch das Monitoring eines weiter entfernten Referenzstandorts hilfreich sein.

5.5.6 Methoden für das Monitoring von Flora und Habitaten

Die Durchführung eines Monitorings der Flora und der Habitate im Rahmen eines Windparkprojekts ist nur in besonderen Fällen angezeigt, da die Anlagen nur eine geringe Fläche in Anspruch nehmen und die während der Planung und der Errichtung der Anlagen ergriffenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungsrisiken im Allgemeinen ausreichen. Ein Monitoring kann folgende Aspekte umfassen:

- Monitoring der Veränderungen der Flächen bestimmter Pflanzengruppen oder Bereiche mit besonderen Arten
- Monitoring der Entwicklung absichtlich für die Bepflanzung eingebrachter Arten, um ein unkontrolliertes Wachstum zu verhindern
- Monitoring der Entwicklung von durch das Vorhaben begünstigten Arten oder Gruppen: Erscheinen von Pioniervegetation auf den neuen offenen Flächen, Neubewuchs durch triviale Arten oder sich schnell verbreitende Gruppen von Ruderalpflanzen etc.

- Monitoring der Wirksamkeit der Maßnahmen zur ökologischen Kontrolle, beispielsweise der Abholzung

ZUSAMMENFASSUNG

Um die Wirksamkeit des Monitorings zu gewährleisten ist die Konsistenz des Ist-Zustands vorab zu überprüfen und gegebenenfalls vor der Errichtung der Anlagen zu ergänzen.

Bei der Durchführung des Monitorings muss jegliche unzeitige Störung der Brutarten (insbesondere bei Greifvögeln und Fledermäusen) vermieden werden.

Die Auswertung der kumulativen Effekte erfordert eine vorherige Kenntnis von der Dynamik der örtlichen Populationen im "natürlichen" Zustand.

Angesichts der Vielzahl der am Monitoring der kumulativen Effekte beteiligten Akteure, kommt der Abstimmung eine wichtige Bedeutung zu, insbesondere durch Einrichtung und Leitung eines Monitoringausschusses.

6 UNTERSUCHUNG NATÜRLICHER LEBENS-RÄUME - Offshore-Windparks -

In diesem Kapitel werden Aspekte von Offshore-Windparks im Hinblick auf natürliche Lebensräume und Artenvielfalt behandelt. Auf der Basis aktueller Erkenntnisse werden Methoden für die Untersuchung der verschiedenen in der Meeresumwelt zu berücksichtigenden Elemente vorgestellt.

6.1 Einleitung

Offshore-Windparks haben Auswirkungen auf die Meeresumwelt, doch liegen hierzu bislang weniger Erfahrungsberichte oder Kenntnisse vor als für Onshore-Parks. Seit dem Jahr 2000 wurden bei den ersten Offshore-Parks in Nordeuropa Monitorings der Wildfauna durchgeführt. Erst 2005-2006 kamen auch die ersten Monitorings von Fledermäusen in Meeresgebieten hinzu. In diesem Kontext, in dem das Wissen und die Methoden sich zusammen mit der noch neuen Nutzung der Offshore-Windenergie weiterentwickeln, muss bei der Umweltverträglichkeitsprüfung ein Gleichgewicht zwischen den zu berücksichtigenden besonderen Empfindlichkeiten der Meeresumwelt und den eingeschränkten Kenntnissen und verfügbaren Mitteln gefunden werden. Eine genaue Voruntersuchung gewährleistet die Optimierung der zur Untersuchung eingesetzten Mittel und die Qualität der Umweltverträglichkeitsprüfung.

Eine Übersicht über die verfügbaren Methoden und Empfehlungen für ökologische Untersuchungen findet sich in zwei kürzlich erschienenen Dokumenten: Es handelt sich um das vom französischen Forschungsinstitut Ifremer und der Französischen Organisation für Umwelt- und Energiewirtschaft ADEME veröffentlichte *Handbuch zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Offshore-Windparks* (Originaltitel: *Manuel préliminaire de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens offshore*) und das von der Liga für den Vogelschutz (LPO) im Rahmen des nationalen Programms "Éolien Biodiversité" herausgegebene Dokument *Bestandserhebung der Erkenntnisse und Erstellung von Protokollen für das Monitoring von Vögeln in Meeresgebieten im Hinblick auf die Errichtung von Offshore-Windparks* (Originaltitel: *De l'inventaire des connaissances à la définition des protocoles de suivi des oiseaux en mer en prévision du développement des parcs éoliens offshore*).

Dieses Kapitel des Handbuchs enthält weniger Empfehlungen als vielmehr einen Überblick über die vorliegenden Erkenntnisse, die aktuellen Fragestellungen, die methodischen Ansätze und die in der Literatur vorhandenen Protokolle und ist daher darauf ausgelegt, auf der Grundlage späterer Erfahrungsberichte über Maßnahmen und Untersuchungsinstrumente weiter ergänzt und vervollständigt zu werden. Einige Methoden liegen eher im Bereich der wissenschaftlichen Forschung. Die Auswahl der Methoden muss sich entsprechend den bei der Voruntersuchung aufgezeigten Fragestellungen nach dem beschlossenen Vorhaben richten und daran angepasst werden. Diese Methoden werden hier im Überblick beschrieben, während hinsichtlich ihrer praktischen Umsetzung auf das Literaturverzeichnis verwiesen wird.

Von den Auswirkungen von Offshore-Windparks sind verschiedene Bereiche (Meer, Boden, Luft), einschließlich der in ihnen vorkommenden Tier- und Pflanzenarten, betroffen. Es handelt sich um:

- den Benthosbereich, der sämtliche in den Bodenzonen eines Gewässers, auf oder in den Sedimenten vorkommenden lebenden Organismen umfasst (Algen, Krebstiere, Mollusken, Kalkalgen, Korallen etc.)
- die Wassersäule oder das Pelagial, das den Wasserbereich oberhalb des Meeresbodens bis zur Oberfläche umfasst (in dem Plankton, Meeressäuger und Fische leben)
- die Meeresoberfläche, das heißt die Schnittstelle zwischen dem Wasser und der Luft
- den Küstenbereich, der Meer und Land verbindet und insbesondere die Gezeitenzone umfasst, einschließlich der Küstengebiete, in denen zahlreiche Vögel und Fledermäuse leben, sowie
- den Luftbereich, in dem sich Vögel und Fledermäuse aufhalten

Durch die Untersuchung der Zusammensetzung des Meeresbodens und insbesondere der dort vorkommenden benthischen Populationen lässt sich die Empfindlichkeit des Substrats, auf dem der Park steht, genau bestimmen.

Für die Untersuchung der mikrobiologischen Zusammensetzung der Wassersäule (Phytoplankton, physikalisch-chemische Parameter) sind außer in bestimmten Fällen keine umfangreichen Analysen

notwendig, insofern als die Gefährdungsrisiken begrenzt sind (abgesehen von der Trübung während der Bauarbeiten) und auf Grund der Mobilität des Phytoplanktons. Demgegenüber sind bei den pelagischen Populationen wie Fischen und Walen je nach den bei der Voruntersuchung festgestellten Risiken entweder weiter gehende oder auf eine bibliografische Analyse beschränkte Untersuchungen erforderlich. Die Fischbestände werden besonders aufmerksam analysiert, um festzustellen, ob sie durch den Windpark beeinträchtigt werden könnten (Laichplätze, Schlupforte, Nahrungsgebiete, Wanderwege) oder ob der Park im Gegenteil für ihre Entwicklung von Interesse ist, da hierdurch beispielsweise ein Refugium oder ein künstliches Riff entsteht.

Vögel und Fledermäuse sind ebenso wie an Land dem Risiko von Kollisionen, Störungen oder "Barriereeffekten" ausgesetzt. Je nach Fall werden vertiefte Untersuchungen durchgeführt, oder die Analyse beschränkt sich auf eine Literaturrecherche.

An Land lebende Populationen (Fauna und Flora) werden in diesem Kapitel nicht behandelt.

Bei der Errichtung eines Offshore-Windparks können mögliche Lärmbelastungen für Menschen von vornherein ausgeschlossen werden, da es in Anlagennähe keine Anwohner gibt. Jedoch ist inzwischen nachgewiesen, dass Meeressäuger und Wale durch die hauptsächlich von Schiffsmotoren verursachte Lärmbelastung unter Wasser betroffen sind. Die Effekte der von Windenergieanlagen verursachten Ausbreitung von Schallwellen auf die Meeresumwelt sollten daher in die Untersuchung einbezogen werden.

6.2 Voruntersuchung

Die Bestimmung der wichtigsten Umweltrisiken im marinen Untersuchungsgebiet wird durch das Fehlen vergleichbarer Erfahrungswerte und durch die Komplexität der Durchführung von Untersuchungen auf dem Meer erschwert. In dem Bemühen um Effizienz konzentrieren sich die Untersuchungen auf:

- die Kenntnis der ökologischen Belange der Meeresböden
- die Bestandserhebung bestimmter Arten, die eine Empfindlichkeit gegenüber Windenergieanlagen aufweisen könnten (Meeressäuger, Vogelfauna)
- zusätzliche Untersuchungen in Bezug auf Arten, die für den Fischfang relevant sind

Wie bei Onshore-Anlagen müssen die Beobachtungen den biologischen Jahreszyklus berücksichtigen. Manche Experten befürworten einen Untersuchungszeitraum von zwei kompletten aufeinander folgenden Jahren, um den starken Schwankungen in den ökologischen Faktoren mariner Lebensräume Rechnung zu tragen. Es wird auch davon ausgegangen, dass die Ergebnisse der ökologischen Studie für einen Zeitraum von 2 Jahren nach Abschluss der Untersuchung aussagekräftig sind. Danach ist eine Aktualisierung erforderlich.

Das Untersuchungsgebiet eines solchen Vorhabens muss weit genug gefasst sein und nicht nur das Meer, sondern auch das Land mit einbeziehen, damit die Nutzung des Gebiets durch Tiere (Meeressäuger, Fische, Meeresvögel etc.) ermittelt und die Funktionsweise der Ökosysteme sowie starke Schwankungen des Verhaltens (Reproduktion, Nahrung, Wanderung) berücksichtigt werden können. Das Ifremer empfiehlt, die folgenden Bereiche zu untersuchen, die dem in Kapitel 3 beschriebenen unmittelbaren oder engen Untersuchungsgebiet angehören (in Abhängigkeit davon, ob sich der Übergabepunkt auf dem Land oder auf dem Meer befindet):

- den **Energieerzeugungsbereich**, ein Gebiet von mehreren km², in dem sich die Windenergieanlagen und ihre fixen Strukturen befinden, die nur eine sehr begrenzte Fläche in Anspruch nehmen (ca. 20 m² pro Anlage), sowie ein Unterwasserkabelnetz, das die einzelnen Anlagen miteinander verbindet
- den Korridor oder **Übertragungsbereich der erzeugten Energie** zum Land hin. Es handelt sich um einen schmalen Streifen (von maximal einigen Metern Breite), in dem das oder die Unterwasserkabel zur Übertragung der elektrischen Energie verlaufen. Seine Länge entspricht der Entfernung des Energieerzeugungsbereichs zur Küste.
- den **"marinen" Anlandungsbereich** der Kabel für die Anbindung an das Landnetz. Dieser Bereich erstreckt sich vom Seekartennull bis zur oberen Grenze der staatlichen Gewässer (Domaine Public Maritime, DPM). Er ist auf Grund der Gezeiten am Ärmelkanal größer als am Atlantik oder am Mittelmeer.

- den **"terrestrischen" Anlandungsbereich**, welcher den ersten 100 bis 500 Metern hinter der oberen Grenze der DPM entspricht
- den **terrestrischen Anbindungsbereich** an das Übertragungsnetz.

6.3 Untersuchung biosedimentärer Strukturen

Die Durchführung der technischen Untersuchungen erfordert eine Analyse der Struktur des Meeresuntergrunds, um dessen Eignung für die Errichtung des Fundaments zu prüfen. Aus ökologischer Sicht geht es bei der Untersuchung der biosedimentären Strukturen um die Beschreibung und Analyse der Habitate und des Artenvorkommens. Sie zielt auf Sedimente und die dort lebenden Pflanzen und Tiere, das heißt auf die benthische Flora oder das Phytobenthos und das Benthos (die auf der Oberfläche der Sedimente vorkommende Epifauna und die in der Sedimentschicht lebende Endofauna) ab. Es existieren mehrere Untersuchungsmethoden, die auf Probennahmen und der Erkundung mit bildgebenden Verfahren beruhen und jeweils an den Standort anzupassen sind.

Durch den Einsatz von Seitensichtsonaren (SSS) und Probennahmen von Sedimenten kann die biologische Artenvielfalt in dem betreffenden Bereich untersucht werden. Diese Methode wird bei lockeren Böden bevorzugt. Das Verfahren besteht in der Erforschung des Projektgebiets mittels Seitensichtsonar, gegebenenfalls ergänzt durch Erkundung des Bodens durch Unterwasservideos. Die Probennahmen erfolgen mit Greifern, Dredges oder Baumkurren. Die entnommenen Proben werden gesiebt und analysiert: Sortierung der biologischen Arten und Zählung; bei den charakteristischeren Individuen (einschließlich Arten von wirtschaftlichem Interesse) Bestimmung der Art, bei den restlichen Individuen Bestimmung der Gattung. Die Ergebnisse werden in Form einer Kartographie der Morphologie des Meeresgrunds, des Substrattyps, der wichtigsten biosedimentären Einheiten und der Distribution der dominanten Arten dargestellt.

Die optischen Verfahren (digitale Video- oder Fotoaufnahmen) zur Untersuchung des Phytobenthos werden entsprechend den Felssubstraten gewählt. Die Unterseekartografie wird in Tauchgängen unter Verwendung optischer Verfahren erstellt, um die Zusammensetzung der Arten des Phytobenthos sowie deren Verteilung und Bedeckungsrate zu ermitteln. Es wird empfohlen, für jeden im Projektgebiet (im engen Untersuchungsgebiet) ermittelten Habitattyp mindestens drei Videotransekte anzufertigen. Die Untersuchung des Benthos (Epifauna) kann ebenfalls anhand von Videotransekten erfolgen, doch erweist sich dieses Verfahren für den Ist-Zustand wenig geeignet, da man nur über einen Film verfügt. Video- und Fotoaufnahmen ermöglichen die quantitative Bestimmung der Epifauna (Bedeckungsrate), der Konstruktionsspuren von Endofaunaarten (zum Beispiel *Lanice conchilega*), sowie von Störungen auf der Oberfläche der Sedimente (zum Beispiel Fischfangspuren).

6.4 Untersuchung der Wassersäule mit dem Plankton

Die Wassersäule beinhaltet die Larvenphase des Benthos und das Plankton. Das Plankton besteht aus im Wasser schwimmender Biomasse: Keimzellen, Larven und Tieren, die ihre Schwimmrichtung nicht gegen den Strom ausrichten können (kleine Krebstiere und Quallen) sowie Pflanzen und mikroskopischen Algen. Örtlich können horizontale oder vertikale Temperatur- oder Salinitätsgradienten vorliegen, die die Verteilung der Arten verändern.

Ziel der Studie ist die Erfassung der Veränderungen in der Wassersäule, deren Zusammensetzung jedoch durch einen Windpark wahrscheinlich kaum berührt wird. Diese Untersuchung wird nur durchgeführt, sofern im Rahmen der Voruntersuchung ein besonderes Risiko festgestellt wurde.

Die Methode besteht in der Echtzeitanalyse von Wasserproben an unterschiedlichen Orten und in unterschiedlicher Wassertiefe; hierbei werden Leitfähigkeit, Temperatur und Druck gemessen. Zusätzliche Systeme ermöglichen die Messung der Wassertrübung. Anhand des Chlorophyllanteils in den entnommenen Proben können diese auf die Präsenz von Phytoplankton geprüft werden.

Es besteht auch die Möglichkeit der Probennahme unter Verwendung sehr feiner Netze (mit Maschenweiten von einigen Mikrometern), um die Arten mithilfe eines Mikroskops oder einer Binokularlupe zu bestimmen. Das Vorkommen oder Fehlen von Plankton hat Auswirkungen auf die Nahrungskette.

6.5 Untersuchung der im Meer und an den Küsten lebenden Fauna

Nach heutigem Wissensstand wird von einer nachgewiesenen Empfindlichkeit der im Meer und an den Küsten lebenden Fauna gegenüber der Errichtung von Offshore-Anlagen ausgegangen. Die Voruntersuchung bietet Gelegenheit für eine erste Analyse der vorhandenen Literatur und insbesondere für die Erhebung früherer Daten, die bei Naturschutzverbänden verfügbar sind. In Bezug auf Fische empfiehlt es sich, die beim Ifremer und bei den Fischern verfügbaren Daten einzusehen.

Bei den Meeressäugern ist davon auszugehen, dass die größten Gefährdungsrisiken während der Phase der Bauarbeiten (einschließlich des Rückbaus) bestehen. Die diffusen Geräusche während der Bohrung können bei bestimmten Säugetieren zu Innenohrschäden führen, und der verstärkte Schiffsverkehr hat störende Auswirkungen auf das Verhalten bestimmter Arten. Der zeitliche Ablauf der Arbeiten ist daher unter Berücksichtigung derjenigen Arten zu planen, die gegenüber diesen Wirkungen die größte Empfindlichkeit aufweisen.

Während der Betriebsphase der Anlagen können sich die durch die Rotorblätter entstehenden und über den Mast ins Wasser übertragenen Geräusche auf das Verhalten bestimmter Arten auswirken. Auswirkungen dieser Art sind offenbar bis zu einer Entfernung von 500 Metern möglich. Bestimmte Säugetierarten (beispielsweise Schweinswale und Kegelrobben) reagieren auf die von den Anlagen verursachten Geräusche besonders empfindlich. Zur Frage, ob Fische empfindlich auf die von den Kabeln abgestrahlten elektromagnetischen Felder reagieren, liegen noch keine ausreichenden Erfahrungswerte vor. Die ersten in den Windparks Nysted und Horns Rev in Dänemark durchgeführten Untersuchungen kommen zu dem Schluss, dass keine Gefährdungsrisiken bestehen (siehe Literaturhinweise).

Weiterhin gibt es die Annahme, dass ein Windpark direkte Auswirkungen auf die Fischbestände hat, wenn er in einem Laich- oder Nahrungsgebiet errichtet wird oder die Wanderbewegungen der Populationen stört. Die Schaffung künstlicher Riffe am Fuß der Anlagenmasten könnte zur Bereicherung des Lebensraums beitragen, jedoch muss die Effizienz solcher Maßnahmen noch nachgewiesen werden.

6.5.1 Untersuchungen zu Vorkommen und Verbreitung von Meeressäugern

Durch die Bestandserfassung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden marinen Säugetierarten kann eine Bewertung der ökologischen Bedeutung des Vorhabensgebiets für diese Arten vorgenommen werden. Hierzu können verschiedene Methoden angewendet werden, sofern pro Jahreszeit mindestens 3 bis 5 Begehungen vor Ort durchgeführt werden. Es kommen vorwiegend zwei Methoden zur Anwendung:

- Transektenerhebungen vom Schiff aus (dieses Verfahren eignet sich für Vorhaben, die weniger als 20 km von der Küste entfernt sind; gegebenenfalls kann es mit Untersuchungen zur Vogelfauna kombiniert werden)
- Erhebungen vom Schiff aus mithilfe von Hydrophonen oder mittels auf dem Meeresboden deponierter automatischer Aufnahmesysteme ("Pop-Up")

Vom Flugzeug aus durchgeführte Transektenerhebungen sind in Frankreich nur äußerst selten vorgesehen und bleiben Forschungsaufgaben bzw. Vorhaben mit über 20 km Entfernung von der Küste vorbehalten.

6.5.2 Untersuchung der Lebensraumnutzung durch Meeressäuger

Ziel ist es, die Aufenthaltshäufigkeit und -dauer sowie das Verhalten der Meeressäuger im jahreszeitlichen Verlauf im Vorhabensgebiet und an Referenzstationen außerhalb des Vorhabensgebiets, soweit möglich, zu erfassen. Die Methode besteht im Einsatz von Klickdetektoren. Sie ist daher kostspielig und sollte nur im Fall erhöhter Gefährdungsrisiken zur Anwendung kommen.

Das Verhalten von Meeressäugern lässt sich auch mithilfe von Satelliten untersuchen, doch sollte dieses Verfahren ebenfalls nicht routinemäßig zum Einsatz kommen, da es die Tiere mit Stress belastet. Im Fall von Windenergievorhaben ist es im Allgemeinen nicht geeignet.

6.5.3 Untersuchung der Lärmbelastung unter Wasser

Beim Bau und Betrieb von Windenergieanlagen kommt es insbesondere durch den Lärm bei der Errichtung der Fundamente sowie durch Luftschall zu einem breitbandigen Schalleintrag in den Wasserkörper. Interferenzen mit den Tieren können nicht ausgeschlossen werden.

Die Lärmempfindlichkeit von Meeressäugern, insbesondere Seehunden und Delfinen, wurde in einigen Studien erforscht. Die Frequenzbreite der von den Anlagen unter der Wasseroberfläche erzeugten Töne (500 Hz à 2 kHz), liegt unter den Werten, die von diesen Arten wahrgenommen werden können. Jedoch führen einige Publikationen im Fall bestimmter Seehunde und Wale Hörgrenzen um 100 Hz an, was die Ergebnisse jüngerer Verhaltensstudien bestätigt, wonach bestimmte Arten von Meeressäugern, insbesondere Schweinswale und Kegelrobben, empfindlich auf die Anlagengeräusche reagieren⁵².

Nach Auffassung des Ifremer besteht keine Veranlassung, bei Windenergievorhaben generell von einer Lärmgefährdung auszugehen, wenn keine empfindlichen Arten vorhanden sind. In diesem Fall beschränkt sich die Untersuchung auf eine Literaturrecherche. Deutet die Untersuchung der Meeres-säuger hingegen auf das Vorkommen von Arten hin, die unterschiedlich empfindlich auf Lärm reagieren, sind weitergehende Analysen erforderlich.

Es muss dann eine Messung der während der Bau- und Betriebsphase von den Lärmquellen verursachten Emissionen vorgenommen werden.

Neben den emittierten Frequenzen muss auch die Schallcharakteristik (Impulshaltigkeit und Tonhaltigkeit) erfasst werden. Auf der Grundlage von Ausbreitungsrechnungen und anhand der Schallemissionsdaten der Anlagen sowie mithilfe geeigneter Modelle werden entsprechende Prognosen erstellt. Eine Methode zur Vorhersage der unter Wasser entstehenden Schallemissionen ist in den DATENBLÄTTERN beschrieben⁵³.

6.5.4 Untersuchung der Fische

Die Analyse zur Beschreibung und Bewertung der Empfindlichkeit von Fischen wird im engen Untersuchungsgebiet durchgeführt. Sie muss in Zusammenarbeit mit Branchenvertretern und dem Ifremer erfolgen, da diese Ressource auch wirtschaftliche Belange berührt. Die Befragung von Fischern ist hierbei eine der Hauptaufgaben, da sie im Übrigen auch Teil der Konzertiierung ist.

Ergänzend können Vor-Ort-Erkundungen mithilfe von Schleppnetzen und/oder Baumkurren oder mittels der am Standort oder in der Umgebung von den Fischern verwendeten Geräte (Netze, Angeln, Dredgen, Reusen, Langleinen etc.) vorgenommen werden. Es gibt weitere Verfahren wie beispielsweise Messungen mithilfe von Sonargeräten, die es ermöglichen, die Fischdichten zu ermitteln; hieraus lassen sich jedoch keine qualitativen Daten über die vorhandenen Fischarten ableiten.

Die Ergebnisse beziehen sich auf die vorkommenden Arten, ihre Menge, die Anzahl der Individuen und die vorhandenen Gemeinschaften. Anhand dieser Daten können Dichtekarten erstellt werden.

6.6 Untersuchung der Vogelfauna

Ziel der Untersuchung der Vogelfauna ist es, die von den Vögeln genutzten Bereiche am geplanten Standort und in dessen Umgebung, das heißt Nahrungs-, Reproduktions- und/oder Mausergebiete, Rastgebiete von Zugvögeln sowie Bewegungs- und Zugkorridore, zu beschreiben. Hierbei ist es wichtig, die biologischen Zusammenhänge zwischen dem geplanten Offshore-Standort und den umliegenden Lebensräumen an Land, von denen die Vogelfauna abhängig ist, aufzuzeigen.

6.6.1 Voruntersuchung

Für die Voruntersuchung ist es notwendig, die ökologische Funktionsweise des Untersuchungsgebiets im Hinblick auf die Vogelfauna zu erfassen. Sie umfasst eine biogeographische Analyse des Standorts und seiner Umgebung (insbesondere der Küste) und eine Voraussage über die möglichen Transitrouten sowie die Lokalisierung aller Orte, die als Ruhe- oder Rastplätze der Zugvögel von Bedeutung sind (Inseln, Leuchttürme, Brücken, Plattformen, Bojen etc.). Die Untersuchung stützt sich auf die Konsultation aller Organisationen, die über Daten zum Naturschutz verfügen, und wird durch einige Ortsbegehungen vervollständigt, um Bereiche mit starken Transitaktivitäten an der Küste und auf dem Meer zu erfassen.

⁵² KOSCHINSKI et al, 2003.

⁵³ Die Datenblätter sind auf folgender Webseite einsehbar: <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energie-et-Climat,123-,html>

Die Untersuchung der Vogelfauna konzentriert sich auf das unmittelbare Untersuchungsgebiet, das dem künftigen Anlagenstandort mit einem Umkreis von zirka 1 km entspricht. In diesem Bereich müssen die ornithologischen Untersuchungen besonders gründlich vorgenommen werden.

Das mittlere Untersuchungsgebiet muss zentral auf das Windparkvorhaben ausgerichtet sein. Sein Radius entspricht im Allgemeinen der Entfernung zwischen dem Projekt und der Küste. Das Gebiet muss es insbesondere ermöglichen, die Beziehungen zu den an Land existierenden Lebensräumen zu erfassen (Aktivitäten der Brutvögel, Rastplätze der Zugvögel an Land etc.). Bei der Bestandserhebung werden insbesondere geschützte Arten erfasst, die empfindlich gegenüber den Anlagen sein können, oder die Orte, an denen sich die Vogelfauna konzentriert.

Das weite Untersuchungsgebiet wird in Abhängigkeit von der Lokalisierung der für die Vogelfauna strategischen Punkte sowie den wichtigsten Korridoren für die Transitbewegungen der Vögel und den Vogelzug definiert. Es ist mit der Analyse der kumulativen Auswirkungen von Planungsvorhaben verknüpft. Innerhalb des weiten Untersuchungsgebiets kann ein Referenzgebiet ermittelt werden, dessen ökologische Faktoren mit denen des unmittelbaren Untersuchungsgebiets vergleichbar sind.



Seevögel

Seevögel

In marinen Lebensräumen leben sowohl "Landvögel" als auch "Seevögel", die sich vorwiegend vom Meer ernähren oder einen großen Teil ihres biologischen Zyklus mit unterschiedlichen Aktivitäten auf dem Meer verbringen: bei ihren Wanderungsbewegungen, auf ihrer Suche nach Rastplätzen während des Vogelzugs, bei der Nahrungssuche, auf ihren Transitrouten oder während der Überwinterung.

Insbesondere während der Wanderungsphasen kann es zur Konzentration größerer Vogelpopulationen in Seegebieten kommen. Dabei handelt es sich sowohl um Landvogelarten, die auf ihren Flugstrecken Meeresengen überfliegen ("Land-Land-Bewegungen"), als auch um Seevögel. Im Allgemeinen verringert sich die Migrationsintensität mit wachsender Entfernung von der Küste. Zirka 2/3 der Vögel wandern bei Nacht sowie in der Morgen- und Abenddämmerung. Die beiden Perioden intensiver Wanderungsbewegungen (Frühjahr und Herbst) wechseln sich mit Zeiten geringerer Migration (Sommer, Winter) ab. Die Flughöhe ist über dem Meer im Allgemeinen niedriger als über dem Land: Nordeuropäischen Forschungsprogrammen zufolge beträgt sie unter 200 bzw. 100 m, was den Höhen von Offshore-Windenergieanlagen entspricht.

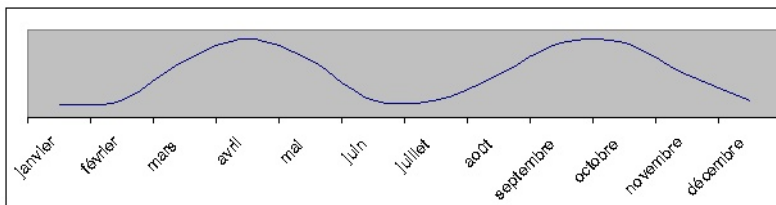


Abb. 23 - Jährlicher Verlauf der Migrationsintensität über der Nordsee

Die Populationen gelangen nicht nur während der Wanderung sondern auch auf ihrer Suche nach Nahrung oder nach Ruheplätzen in die Nähe der Anlagenstandorte. Wasserbereiche von über 30 m Tiefe bieten für diese biologischen Funktionen die reichsten Ressourcen.

Während der Fortpflanzungszeit wird das Meer von weniger Vögeln frequentiert, außer bei der Nahrungssuche, die ständige kürzere Flugbewegungen erfordert.

Die Verteilung der Vögel über dem Meer ist nicht nur nach Vogelarten unterschiedlich, sondern variiert auch bei den einzelnen Arten im Verlauf ihres biologischen Zyklus. So ist die bretonische Küste in Frankreich ein wichtiges Reproduktionsgebiet zahlreicher Vogelarten, doch die meisten dieser Arten halten sich das restliche Jahr über in anderen Gebieten auf. Ausschlaggebend für die Verteilung der Vögel auf dem Meer sind außerdem Umweltfaktoren wie die Witterung (schwierige Unwettersituationen, Gewitter, Kälte oder die Verknappung der Nahrungsressourcen während der Wanderung zwingen die Zugvögel manchmal zur "Umkehr" zu ihren vorherigen Rastplätzen), die Beschaffenheit der Habitate (Tiefe, Entfernung von der Küste, Konzentrationen von Nahrungsressourcen etc.) sowie anthropogene Faktoren (vorhandene Aktivitätsgebiete, Seerouten, Fischerboote etc.).

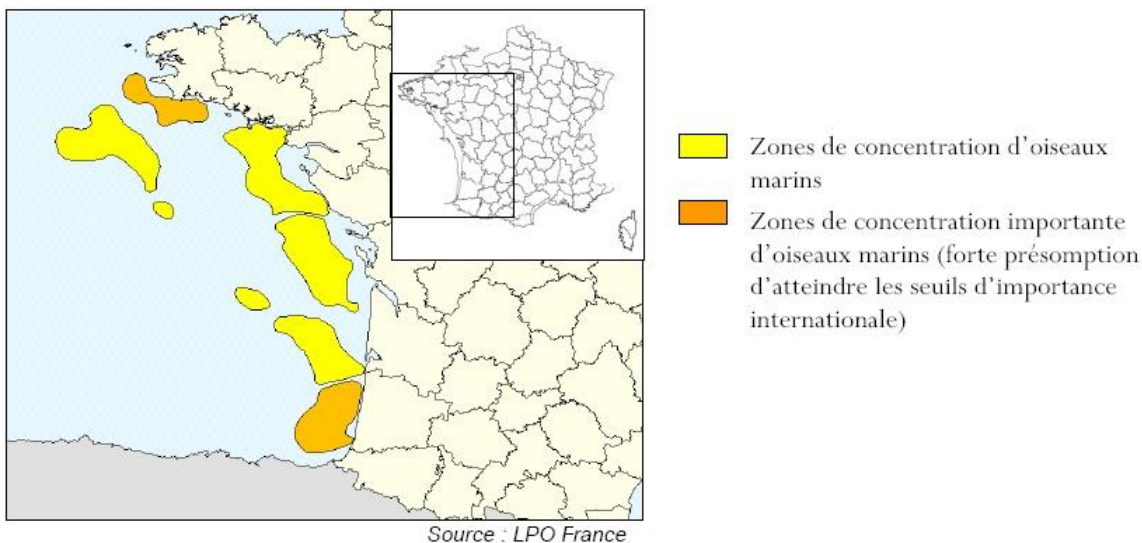


Abb. 24 - Beispiel der Konzentrationsgebiete von Vögeln während der Paarungszeit im Golf von Biskaya

Auswirkungen von Offshore-Windparks auf Vögel

Die von Offshore-Windparks ausgehenden Gefährdungsrisiken für Vögel sind mit denen von Onshore-Windparks vergleichbar:

- Mortalität durch Kollisionen mit den sich bewegenden Rotorblättern (oder durch Barotraumata im Fall kleiner Arten) sowie durch Kollisionen mit dem Mast oder mit den Motoren während der Bauphase
- temporäre (während der Bauphase) oder dauerhafte Beeinträchtigungen und Störungen, wodurch die Vögel verschreckt werden, sich fernhalten oder ihr Habitat aufgeben
- der Barriereeffekt, der zu einer Änderung der Flugrouten führt

Die Gefährdungen können während der Bauphase durch Störungen der brütenden und wandernden Populationen und durch direkte oder indirekte Mortalität sowie während der Betriebsphase (durch Störungen und Kollisionen) entstehen.

Die Perioden nächtlicher Zugbewegungen sind besonders sensibel. Die Lichtquellen im Windpark erhöhen die Kollisionsrisiken insbesondere bei schlechter Sicht oder bei Schlechtwetter, wenn die Vögel auf der Suche nach einer Zufluchtstätte sind, oder wenn sie während des Vogelzugs einen Rastplatz suchen. Über dem Meer finden auch häufiger Umkehrzüge statt, wodurch sich die Anzahl der Flugbewegungen und somit das Kollisionsrisiko erhöht. Jedoch sinkt das Kollisionsrisiko mit steigender Entfernung von der Küste sowohl für ziehende Vögel als auch für Brutvögel.

Der Barriereeffekt kann auf dem Meer verstärkt zum Tragen kommen, insbesondere bei größeren Windparks, wenn die Anlagen in einem Bereich konzentriert sind und mit einem sehr lokalisierten Transitweg interferieren. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Park sich auf einer Achse mit möglichen Rastplätzen im Meer, im Bereich einer Verengung des Abstands zwischen zwei Küsten oder auf einer regulären Transitroute zwischen den Nahrungs- und Reproduktionsgebieten von Brutvögeln oder Wintergästen befindet. Die Folgen im Hinblick auf den Energieverlust der Vögel sind nur schwer quantifizierbar.

Zu kumulativen Effekten kann es durch die Präsenz mehrerer Windparks in einem Sektor oder durch Wechselwirkungen zwischen einem Windpark und anderen fixen Strukturen (Ölplattformen, Brücken etc.) oder mobilen Fahrzeugen (Schiffsverkehr, Fischerei) kommen.

6.6.2 Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands

Die zur Untersuchung der Seevögel angewendeten Methoden zielen darauf ab, die zwischen dem Untersuchungsgebiet und den Küstenbereichen bestehenden Wechselwirkungen zu erfassen, um die Bewegungen nachzuvollziehen. Die nachfolgend beschriebenen Methoden sind komplementär.

Durch die Beobachtung der Vögel von der Küste aus können die in weniger als zwei Kilometern Entfernung vom Küstenbereich vorkommenden Vögel erfasst werden. Diese Praxis ist nicht kostspielig und leicht umzusetzen. Sie ist insbesondere interessant, weil sie eine Vielzahl von Beobachtungen ermöglicht, und die gesammelten Informationen durch weitere Daten ergänzt werden können, die von professionellen Ornithologen und von Amateuren bei anderen Gelegenheiten erfasst wurden. Neben den visuellen Beobachtungen werden "Hörpunkt"-Techniken angewendet.

Erhebungen vom Schiff aus zielen auf die Bestimmung der Arten und ihres Verhaltens, um die örtlichen Aktivitäten der Vögel zu beschreiben. Die Erkundungen vom Schiff aus werden während eines biologischen Zyklus regelmäßig mit einer oder zwei Fahrten pro Monat, das heißt 16 bis 24 Fahrten pro Jahr, durchgeführt. Die Festlegung der Zeitpunkte für die Erkundungsfahrten ist vom jahreszeitlichen Vorkommen der Vögel abhängig und muss für die klimatischen und menschlichen Bedingungen vor Ort soweit als möglich repräsentativ sein. Die Daten werden in Form von Tabellen erfasst, die für jeden Monat die durchschnittliche Dichte pro Quadratkilometer und bei den selteneren Arten die durchschnittliche Anzahl von Individuen pro zurückgelegtem Kilometer angeben. Diese Methode ist von den Klimabedingungen abhängig und hat den Nachteil, dass sie sich auf das unmittelbare Untersuchungsgebiet beschränkt.

Die nachfolgend genannten Methoden kommen nur in bestimmten Fällen und in Abhängigkeit von den bei der Voruntersuchung ermittelten Risiken und den ersten Untersuchungsergebnissen zur Anwendung. Die LPO stellt die einzelnen Methoden im Detail dar⁵⁴. Zählungen vom Flugzeug aus liefern Informationen

⁵⁴ Siehe Literaturverzeichnis.

über die Verteilung und Bestände der Seevögel sowie Bewegungs- und Verhaltensdaten. Durch den Einsatz von auf Schiffen oder an Land stationierten Radargeräten können die Bewegungen der Vögel über eine große Distanz (mehrere Kilometer) verfolgt werden. Hierbei erfasst die horizontale Rotation des Radars die Bewegungen, während die Flughöhen durch die vertikale Rotation des Radars ermittelt werden. Zu den weiteren Instrumenten für die Datenerfassung von einem fixen oder mobilen Punkt aus zählen Videogeräte, Wärmebildkameras und Tonaufnahmen (einsetzbar je nach Bedingungen).

Die Untersuchungen zur Bestimmung des Ist-Zustands liefern zahlreiche Daten über die Art und Weise der Nutzung des Standorts durch die Vogelfauna. Zur genauen Bestimmung der Empfindlichkeit der einzelnen Arten sollte anschließend eine objektive Analyseverfahren herangezogen werden.

Eine Analyseverfahren konnte im Rahmen des deutschen Forschungsprogramms MINOS getestet werden⁵⁵. Um die Empfindlichkeit zu bestimmen, verwendeten die Forscher ein Bezugssystem aus 9 Faktoren zur Beschreibung der Kollisions- und Störungsrisiken: Manövrierfähigkeit im Flug, Flughöhe, prozentualer Anteil der Flugzeit, Nachtflugaktivität, Empfindlichkeit gegenüber Störungen durch Schiffsverkehr und Hubschrauber, Flexibilität in der Habitatnutzung, Populationsgröße, Überlebensrate bis ins erwachsene Alter, Schutz- und Erhaltungsstatus.

Jede Art wird beschrieben, indem jedem Faktor ein Wert von 1 bis 5 zugeordnet wird (geringe bis starke Empfindlichkeit). Die Summe der Werte ergibt für jede Art eine Empfindlichkeitskennzahl.

Die folgende Grafik zeigt die Ergebnisse für 26 Arten aus dem deutschen Nordseegebiet. Es lässt sich nicht unmittelbar auf Frankreich übertragen, da die in den französischen Meeresgebieten vorkommenden südlichen Arten nicht enthalten sind.

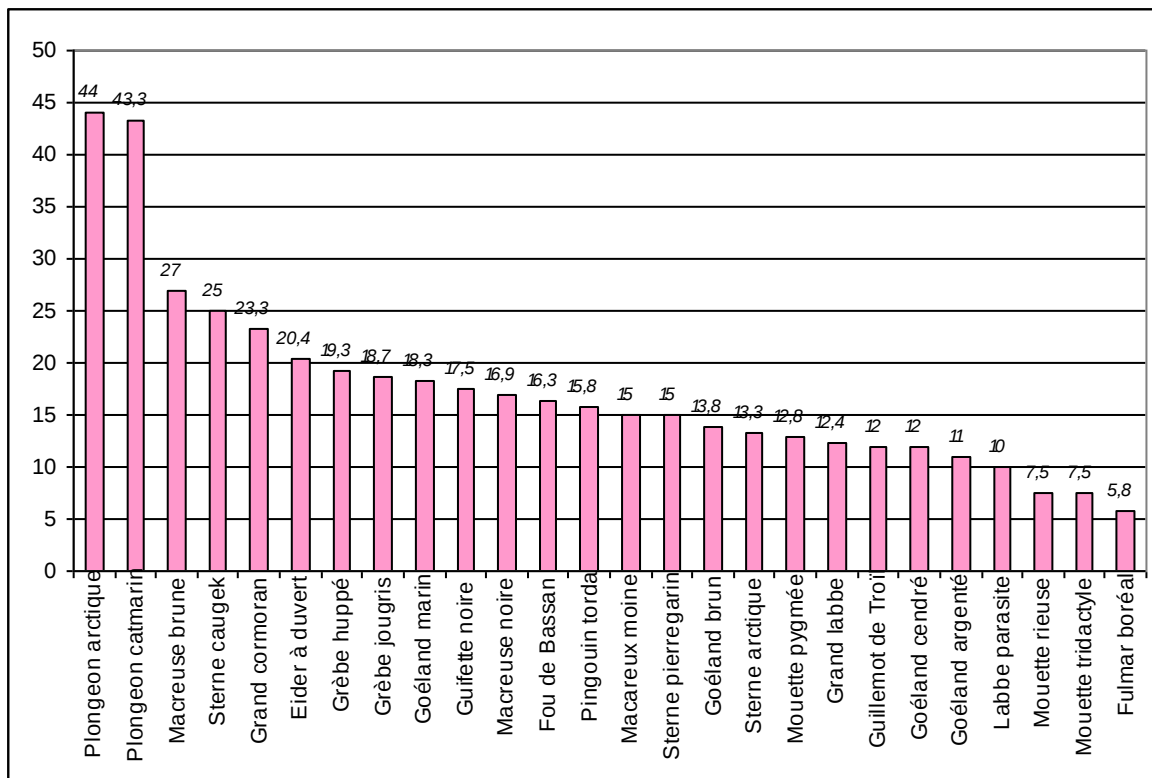


Abb. 25 - Empfindlichkeitskennzahlen der Nordseearten (Quelle: nach Dierschke et al., 2006)

Durch Multiplikation der Empfindlichkeitskennzahlen mit den Werten der Vogeldichte in einem Sektor erhält man eine Schätzung bezüglich der Bereiche, die die höchsten Empfindlichkeiten gegenüber Windenergieanlagen aufweisen und daher für künftige Vorhaben weniger geeignet sind.

⁵⁵ DIERSCHKE, GARTHE und MENDEL, 2006; GARTHE und HÜPPPOP, 2004.

6.6.3 Vorgeschlagene Maßnahmen

Die möglichen Maßnahmen zur Verminderung oder Vermeidung der Auswirkungen eines Offshore-Windenergievorhabens betreffen in erster Linie die Standortwahl und die Konfiguration der Anlagen. Insbesondere entlang der Küste empfiehlt sich die Auswahl eines Standorts außerhalb von Bereichen mit starker Vogelzugaktivität und außerhalb der Transitzkorridore. Zu den zu prüfenden Maßnahmen zählen: die Anordnung der Anlagenlinien parallel zur Hauptmigrationsachse, ausreichende Zwischenräume zwischen den Windparks und die Begrenzung der Anzahl der Lichtquellen (außer der Beleuchtung), die die Vögel anziehen könnten.

Weitere Maßnahmen sind beispielsweise die Regulierung des Betriebs der Anlagen während besonderer Risikozeiten (starkes Insektenaufkommen und schwacher Wind). Diese Maßnahmen werden derzeit erprobt.

Ziele der Gutachten Mittel zur Umsetzung	IDENTIFIKATION						BESTAND						VERTEILUNG						BEWEGUNGEN						VERHALTEN					
	Wert			Schwankungen			Wert			Schwankungen			Wert			Schwankungen			Wert			Schwankungen			Wert			Schwankungen		
	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer	Küste		Meer
	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N

Transpekt vom Schiff	x																														
Transpekt vom Flugzeug	x																														
Von der Küste aus																															
Telemetrisches Monitoring																															
Radar																															
Infrarot-Sichtgerät																															
Schlagdefektor																															

IDENTIFIKATION Die Identifikation besteht in der Bestimmung der beobachteten Arten oder Gruppen. Anhand dieser Information ist es möglich, einem bestimmten Bereich einen ornithologischen Wert im Sinne des Erhaltungszustands der Arten zuzuordnen. Um den Wert eines Standorts zu bestimmen, muss diese Information jedoch durch die Definition der Funktionalität des Standorts für die betreffende Art während ihres jährlichen Zyklus und auf Grund ihres Bestands ergänzt werden.

BESTAND Es handelt sich um die Zählung bzw. zahlenmäßige Angabe der vorkommenden Individuen einer Gruppe in einem Sektor.

VERTEILUNG Die Untersuchung der Verteilung zielt darauf ab, die von den Arten genutzten Orte zu lokalisieren und ihre Funktionalität nach den verschiedenen Phasen des Jahreszyklus der Populationen zu bestimmen (Nahrung, Überwinterung, Ruhe, Rastplatz bei der Wanderung, Brut).

BEWEGUNGEN Die Untersuchung der Bewegungen besteht in der Ermittlung der örtlichen Bewegungsfrecken und der Zugkorridore der einzelnen Arten.

VERHALTEN Hierbei werden die Fluggeschwindigkeiten und Flughöhen der Individuen, die Fischfangtechniken der Populationen etc. untersucht.

Tabelle 21 - Methoden zur Untersuchung von Seevögeln (Quelle: LPO)

6.7 Untersuchung von Fledermäusen in Meeresgebieten

Die Untersuchung von Fledermäusen in Meeresgebieten betrifft sowohl die Wanderbewegungen zwischen zwei an Land befindlichen Gebieten als auch die marinen Aktivitäten der an der Küste residenten Arten. In einem einheitlichen Lufthabitat stellt eine isoliert stehende Struktur wie ein Windpark eine "ökologische Nische" dar, die eine Anziehungskraft auf Insekten und somit potentiell auf Fledermäuse ausübt. Die Untersuchung wird durch die Komplexität der Durchführung von Beobachtungen, die Größe des Untersuchungsgebiets sowie durch lückenhafte Dokumentationen und das Fehlen von Bezugsgrößen im Hinblick auf Mortalitätsrisiken oder mögliche umzusetzende Maßnahmen erschwert.

In einem ersten Schritt wird die Untersuchung der Fledermäuse in Form einer "Vordiagnose" organisiert, die in der Durchführung von Befragungen, Literaturrecherchen und einer biogeographischen Analyse besteht. Anschließend werden in Abhängigkeit von den spezifischen Standortbedingungen Vor-Ort-Untersuchungen an Land und auf dem Meer durchgeführt. Die "Vordiagnose" kann sich für Schlussfolgerungen über mögliche Gefährdungsrisiken als ausreichend erweisen.

Auswirkungen von Offshore-Windparks auf Fledermäuse

Die Aktivitäten von Fledermäusen auf dem Meer sind inzwischen nachgewiesen. Bei den Beobachtungen wird im Allgemeinen zwischen Wanderbewegungen und den Aktivitäten residenter Arten unterschieden.

Wanderaktivitäten oder Transitbewegungen über dem Meer, zwischen zwei Küstenbereichen oder entlang der Küste werden seit langer Zeit vermutet oder sind nachgewiesen. Beispielsweise wandert die Rauhaufledermaus in Frankreich auf ihrem Weg von den Baltischen Staaten entlang der Küste des Ärmelkanals und des Atlantiks und überquert das Meer bis zu den Kanalinseln⁵⁶. In Schweden kennt man seit zirka zwanzig Jahren Küstengebiete, in denen sich Fledermausschwärme vor ihrer Wanderung sammeln⁵⁷. Einige Zugfledermäuse versammeln sich dort in größerer Zahl (bis zu 250 Individuen) beim Warten auf günstige Bedingungen für den Flug über das Meer, vergleichbar mit bestimmten Vogelarten. Die von Ahlen 2005 und 2006 durchgeführten Untersuchungen zu Windenergieanlagen in Südschweden⁵⁸ zählen aktuell zu den wichtigsten international verfügbaren Referenzen (mit mehr als 20.000 erhobenen Daten). Die Autoren weisen eindeutig nach, dass neben den Zugfledermäusen mindestens zehn Arten nicht wandernder, "residenter" Fledermäuse regelmäßig über dem Meer die dort zahlreich vorhandenen Insekten jagen.

Die Flugentfernungen von der Küste sind weiterhin schwer zu bestimmen. Bei den Arten, die über dem Meer jagen, berichtet Ahlen von Beobachtungen in mehr als 10 km Distanz von der Küste. Es ist wahrscheinlich, dass diese Entfernungen in Abhängigkeit von den biologischen Zyklen der Arten variieren. Die Untersuchungen kommen zu dem Schluss, dass diese Beuteflüge während der Zeit des Aufzugs der Jungen eingeschränkt sind, da die Weibchen zum Säugen der Jungen oft an die Küste zurückkehren müssen. Die Beobachtungen bestätigen eine Intensivierung der Aktivität, nachdem die Jungen ausgewachsen sind; hinzu kommen die Wanderungsbewegungen der ersten Zugfledermäuse.

Während der Wanderungen fliegen alle Arten mehrheitlich in der Nähe der Wasseroberfläche bis zu einer Höhe von 10 Metern. Der Große Abendsegler findet sich zumeist unterhalb von 40 m Höhe. Während der Jagd variieren die Flughöhen der Fledermäuse in Abhängigkeit vom Vorkommen der Insekten und der Nähe des Beobachtungsschiffs oder der Windenergieanlage, wobei die größeren Arten oft in größeren Höhen fliegen.

Außerdem ist die Aktivität der Fledermäuse über dem Meer, ebenso wie auf dem Festland, von den klimatischen Bedingungen abhängig. Fledermäuse sind eher bei schwachem Wind aktiv (Windgeschwindigkeiten unter 5 m/s). Ihre Nahrungsflüge finden daher bei ruhigem Wetter und leichtem Wind statt. Die Beute (d. h. auf dem Meer und an Land vorkommende Insekten und wahrscheinlich an der Oberfläche lebende Krebstiere) scheint ebenfalls zahlreicher zu sein, wenn der Wind schwach ist (0 bis 1 m/s) und kein Wellengang herrscht. Weniger empfindliche Arten wie der Große Abendsegler (und die Zwergfledermaus) sind manchmal auch bei Windgeschwindigkeiten von 9 oder 10 m/s anzutreffen. Bei Gewitter (auch in weiter Entfernung) oder Nebel verringern sie ihre Aktivität oder stellen sie vollständig ein. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen intensivieren sich die Wanderungsbewegungen zur Küste hin.

Der Barriereeffekt konnte auf dem Meer nie beobachtet werden. Stattdessen ist der Windpark ein Ort des gehäufteten Auftretens von Insekten, der daher die Fledermäuse eher anzieht. In der Nähe unbewegter oder sich drehender Rotorblätter wurden regelmäßig Jagdsequenzen verzeichnet. Bei verschiedenen Arten wurden mehrfach auch Versuche beobachtet, die Anlagen als Ruheplatz zu nutzen.

⁵⁶ Groupe Mammalogique Normand, 2004.

⁵⁷ AHLEN, 1997 und 2002; AHLEN et al., 2007.

⁵⁸ AHLEN et al., 2007; AHLEN et al., 2009.

6.7.1 Voruntersuchung oder "Vordiagnose"

Die "Vordiagnose" dient als Unterstützung bei der Auswahl des Standorts mit dem geringsten Gefährdungsrisiko für Fledertiere. Sie wird in mehreren Stufen durchgeführt.

Die Befragung von Naturschutzgruppen für Säugetiere sowie anderer fachkundiger Stellen ermöglicht es, Daten über Fledermäuse in Meeresgebieten (beispielsweise in Bezug auf bekannte Transitrouten), aber auch über an Land lebende Fledermäuse (beispielsweise die Sammlungsorte vor der Wanderung, die wichtigsten Quartiere der residenten Arten etc.) zu erhalten.

Durch eine Analyse der Karten des Untersuchungsgebiets, einschließlich der Küsten, können mögliche Transitrouten ermittelt und alle Orte lokalisiert werden, die als Ruhe- oder Rastplätze bei den Wanderungen in Frage kommen (Inseln, Leuchttürme, Brücken, Plattformen, Bojen etc.). In dieser Hinsicht kann sich die Kenntnis der Rastplätze von Vögeln als nützlich erweisen. Darüber hinaus ist nach Standorten für weitergehende Untersuchungen vor Ort Ausschau zu halten, an denen nachfolgend automatische Ultraschallaufnahmegeräte aufgestellt werden können.

Die "Vordiagnose" wird durch die Vor-Ort-Erkundung häufiger Transit- oder Nahrungsbereiche (mit starkem Insektenvorkommen) an Land und eventuell auf See abgeschlossen.

6.7.2 Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustands oder "Diagnose"

Die Fledertierdiagnose wird nach erfolgter Entscheidung über das Standortszenario im unmittelbaren und engen Untersuchungsgebiet vorgenommen. Die Beobachtungen werden sowohl an Land als auch auf dem Meer durchgeführt. Bei den Ortsbegehungen sind die folgenden Daten zu erheben: Fledermausart, Witterungsbedingungen, Beobachtungsort, Flugrichtung, Verhalten (Transit, Jagd, Sozialrufe). Ebenso wie bei Onshore-Windparkprojekten müssen die Untersuchungen vorwiegend zwischen dem Ende der Reproduktionszeit und den Wanderungen im Herbst durchgeführt werden, d. h. in der Zeit zwischen August und September. Die Sommerzeit (von Juni bis Juli) und die Wanderungen im Frühjahr sollten ebenfalls in die Studien einbezogen werden.

Neben den technischen Fragen, die mit denen der an Land durchgeführten Untersuchungen vergleichbar sind, spielen bei der Untersuchung der auf dem Meer vorkommenden Fledermäuse auch Schwierigkeiten im Zusammenhang mit den Witterungsbedingungen und dem erschwerten Zugang zum Standort eine Rolle.

Im Fall fixer Strukturen im Meer wie Leuchttürmen, Plattformen, Inseln, Bojen oder Brücken empfiehlt sich ebenso wie an Land der Einsatz automatischer Ultraschallaufnahmetechniken mit Geräten, die über eine ausreichende Speicherkapazität und autonome Spannungsversorgung verfügen. Ergänzend kann in Abhängigkeit von den bei der "Vordiagnose" formulierten Annahmen eine genauere Annäherung an den Standort und dessen Umgebung per Schiff erfolgen, um Bereiche mit starken Flugaktivitäten oder insektenreiche Nahrungsgebiete zu bestimmen. Die Beobachtungspunkte müssen ausreichend weit voneinander entfernt liegen und bei allen Begehungen identisch sein. Das (stabile und leise) Schiff kann nur bei günstigen Bedingungen (geringer Wellengang, wenig Wind), die im Allgemeinen der maximalen Aktivität von Fledermäusen auf dem Meer entsprechen, effizient genutzt werden.

Ergänzende technische Ausrüstung wie Taschenlampen, Nachtsichtgeräte mit Restlichtverstärker oder Wärmebildkameras kann eingesetzt werden:

- zur Beobachtung der Bewegungen der Fledermäuse in der Ferne, bevor sie mittels Ultraschalldetektoren erfasst werden können
- zur Bestimmung der von Insekten frequentierten Bereiche
- zur Erfassung des Verhaltens (Flugrichtung, Jagdverhalten, Verhalten in Bezug auf vorhandene Konstruktionen)

Darüber hinaus können auch Radargeräte eingesetzt werden, um die Flüge größerer Arten wie der Abendsegler zu verfolgen, sowie insbesondere in der Nähe vorhandener Strukturen, die Flugkorridore zu lokalisieren sowie die Flugrichtungen und die Jagdmethoden zu erfassen.

6.7.3 Vorgeschlagene Maßnahmen

Nach dem aktuellen Erkenntnisstand lassen sich Empfehlungen in Bezug auf Maßnahmen zur Verringerung oder Vermeidung von Gefährdungsrisiken nur aus den Erfahrungen mit Onshore-Windenergievorhaben übertragen.

Die Wahl des Anlagenstandorts und/oder die Konfiguration der Anlagen sind hiernach als die wichtigste Maßnahme zu betrachten. Die Entfernung des Standorts von der Küste ist ein Parameter, durch den das Gefährdungsrisiko ebenfalls verringert werden könnte. Angesichts der wichtigen Rolle der Insekten ist erneut darauf hinzuweisen, dass auf bedeutende Lichtquellen (neben der Befeuerung) verzichtet werden muss.

Es werden derzeit weitere Maßnahmen entwickelt und auf ihre Wirksamkeit getestet. Zu erwähnen sind hier erneut die Regulierung des Anlagenbetriebs während der Zeiten der höchsten Gefährdung (vermehrtes Insektenvorkommen, schwacher Wind) sowie mögliche Maßnahmen zur Abschreckung (der Insekten oder der Fledermäuse).

ZUSAMMENFASSUNG

Das Untersuchungsgebiet muss sowohl den marinen als auch den terrestrischen Lebensraum abdecken, insbesondere den Energieerzeugungsbereich, den Bereich der Energieübertragung, sowie den terrestrischen Anlandungs- und Anbindungsbereich.

Die Auswirkungen des Windparks auf die Meeres- und Küstenfauna (Fische, Säugetiere), die Vögel und die Fledermäuse sind besonders zu untersuchen.

Zur Untersuchung von Vögeln und Fledermäusen müssen die an Land angewandten Methoden an die speziellen Bedingungen mariner Lebensräume angepasst werden.

7 UNTERSUCHUNG DER LANDSCHAFT UND DES KULTURERBES

- Onshore-Windparks -

In diesem Kapitel wird das Vorgehen für die Untersuchung der Landschaft und des Kulturerbes beschrieben, und es werden Beispiele geeigneter Instrumente und Darstellungstechniken vorgestellt. Der Text enthält außerdem nützliche Definitionen für die Ausarbeitung und das Verständnis von Landschaftsstudien.

7.1 Einleitung

Bei der Analyse der Landschaft ist auf die präzise Verwendung der Begriffe und den sinnvollen Einsatz der Mittel zur graphischen Darstellung zu achten. Zur Vereinheitlichung des Vorgehens enthält dieses Handbuch die Definitionen der wichtigsten verwendeten Begriffe. Diese Begriffe und die jeweiligen Darstellungstechniken werden jeweils anhand von Beispielen erörtert.

Landschaft bezeichnet "ein vom Menschen als solches wahrgenommenes Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis des Wirkens und Zusammenwirkens natürlicher und/oder anthropogener Faktoren ist."⁵⁹

Das **Kulturerbe** umfasst im Sinne des Kulturerbegriffs (Code du Patrimoine) "die Gesamtheit unbeweglicher und beweglicher Güter, die in öffentlichem oder privatem Besitz sind und eine historische, künstlerische, archäologische, ästhetische, wissenschaftliche oder technische Bedeutung haben".

7.1.1 Die Erschaffung neuer Landschaften

Die Errichtung von Windenergieanlagen in der Landschaft trägt in Frankreich seit über einem Jahrzehnt zur Entstehung neuer Landschaften bei.

Landschaften mit Windenergieanlagen sind Gebiete, in denen die Anlagen ein Ensemble von Landschaftselementen darstellen, durch die die Eigenschaften der Landschaft nicht grundlegend verändert werden.

Windenergie-Landschaften (paysages éoliens) sind Gebiete, in denen die Anlagen zu dominierenden Landschaftselementen werden, so dass diese Landschaften neue Besonderheiten und landschaftliche Qualitäten entwickeln.

Begriffe wie "Häufung" oder "Intervisibilität" (Sichtbeziehungen) der Windparks weisen auf neue Problemstellungen hin, die mit der Errichtung von Windenergieanlagen in der Landschaft verbunden sind. Diese Themen, sowie die Behandlung dieser Fragen im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen werden im vorliegenden Kapitel ausführlich behandelt.

In diesem Kontext sollte es weniger darum gehen, die Landschaft (im klassischen Sinne des Begriffs) gegenüber den Windenergieanlagen zu erhalten und zu schützen, sondern vielmehr, sich eine gelungene Landschaftsgestaltung zum Ziel zu setzen. Denn auf Grund der Größe der Anlagen ist jeder Versuch, die Windparks in der Landschaft zu "kaschieren", zum Scheitern verurteilt. Es geht deshalb darum, "durchgreifende, vorausschauende Maßnahmen zur Verbesserung, Wiederherstellung oder Neuschaffung von Landschaften" zu ergreifen, wie es das Europäische Landschaftsübereinkommen fordert.

Die Landschaft ist immer wieder Gegenstand und Produkt einer starken gesellschaftlichen Nachfrage; sie ist "überall ein wichtiger Bestandteil der Lebensqualität der Menschen: in städtischen Gebieten und auf dem Land, in geschädigten Gebieten wie auch in Gebieten von hoher Qualität, in besonders schönen Gebieten wie auch in gewöhnlichen Gebieten"⁶⁰. Die Menschen haben daher zahlreiche Erwartungen, die umso größer sind, wenn diese auch von Widersprüchen geprägt sind.

"Die Entwicklungen im Bereich der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der industriellen und bergbaulichen Produktionstechniken, der Regionalplanung, der Städteplanung, des Verkehrswesens, der Infrastruktur, des

⁵⁹ Europäisches Landschaftsübereinkommen.

⁶⁰ Idem.

*Tourismus und der Freizeit sowie, ganz allgemein, weltwirtschaftliche Veränderungen beschleunigen in vielen Fällen die Umwandlung von Landschaften*⁶¹. Windparks sind daher ein Bestandteil dieser neuen Entwicklungsvorhaben im Bereich der Technik und der Energieversorgung, die die Landschaft durch die Schaffung neuer Objekte und neuer Maßstabsverhältnisse verändern. In dem Teil der Umweltverträglichkeitsprüfung, der sich mit der Landschaft und dem Kulturerbe befasst, sollten somit sämtliche Komponenten der Landschaft berücksichtigt werden, um so die Frage zu beantworten: "Wie lassen sich die Anlagen harmonisch in die Landschaft einfügen?". Demgegenüber ist jeder Versuch der Beantwortung der Frage: "Wie können Windparks errichtet werden, ohne dass man sie sieht?" angesichts der Abmaße dieser Anlagen illusorisch.

Dies impliziert, dass der mit dieser Art von Vorhaben befasste Bauherr auf das Fachwissen der Landschaftsplaner zurückgreifen muss, die mit der Landschaftsanalyse, den Werkzeugen der graphischen Darstellung sowie den Verfahren des Landschaftsentwurfs und der Landschaftsgestaltung unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Landschaft und des Kulturerbes eines Gebietes vertraut sind.

7.1.2 Erstellung des Gutachtens zum Kulturerbe und zur Landschaft

Hauptziele der Untersuchung der Landschaft und der Kulturgüter sind:

- die Herausstellung der landschaftlichen Eigenschaften des Geländes in den unterschiedlichen Untersuchungsgebieten
- die Erfassung und Abstufung der Sensibilität des Kulturerbes und der Landschaft gegenüber Windenergieanlagen
- die Aussage darüber, ob die untersuchte Landschaft die Errichtung von Windenergieanlagen zulässt, und ggf. auf welche Art
- die Erstellung eines Landschaftsgestaltungsentwurfs
- die Erfassung der entstehenden optischen Wirkung sowie der Wirkung auf die Wahrnehmung des Gebietes durch die Bevölkerung

Wie die Menschen "ihre" Landschaft sehen, ist dabei von wesentlicher Bedeutung: *"Ziel des Entwurfs ist es, eine gemeinsame Sicht aller betroffenen Akteure darüber zu erarbeiten, was ihre Landschaft ausmacht, was aus ihr wird, und vor allem, welche Entwicklung sie sich für die Landschaft wünschen"*⁶².

Die **landschaftsgestalterische Lösung** umfasst die Gesamtheit der Entscheidungen und Standpunkte des Landschaftsplaners hinsichtlich der Konkretisierung des untersuchten Windparks. Diese Entscheidungen betreffen die Orientierungslinien für die Errichtung der Anlagen (Anordnung, Gruppierung, regelmäßige Raster), die Organisation der Anlagen untereinander und die Leitlinien der Raumordnung (Gestaltung der Umgebung des Windparks, Erscheinungsbild von bestimmten Blickwinkeln aus etc.). Sämtliche Entscheidungen basieren auf den durchgeführten Analysen und Voruntersuchungen.

Das Verfahren der Untersuchung zu Landschaft und Kulturerbe folgt dem der Umweltverträglichkeitsprüfung und, allgemeiner betrachtet, dem des Vorhabens. Bei diesem iterativen Verfahren ist es zum Zweck der sachlichen Richtigkeit der Aussagen, Vorschläge und Argumente erforderlich, dass zwischen den einzelnen Phasen des Vorhabens ein Informationsfluss in beiden Richtungen stattfindet. Dieser Ansatz ist bei jedem Windpark unterschiedlich und variiert nach dem jeweiligen politischen, landschaftlichen, kulturellen und sozialen Kontext.

⁶¹ Idem.

⁶² Handbuch der Landschaftspläne, Urkunden und Verträge (Guide des plans de paysage, des chartes et des contrats [siehe Literaturverzeichnis]).

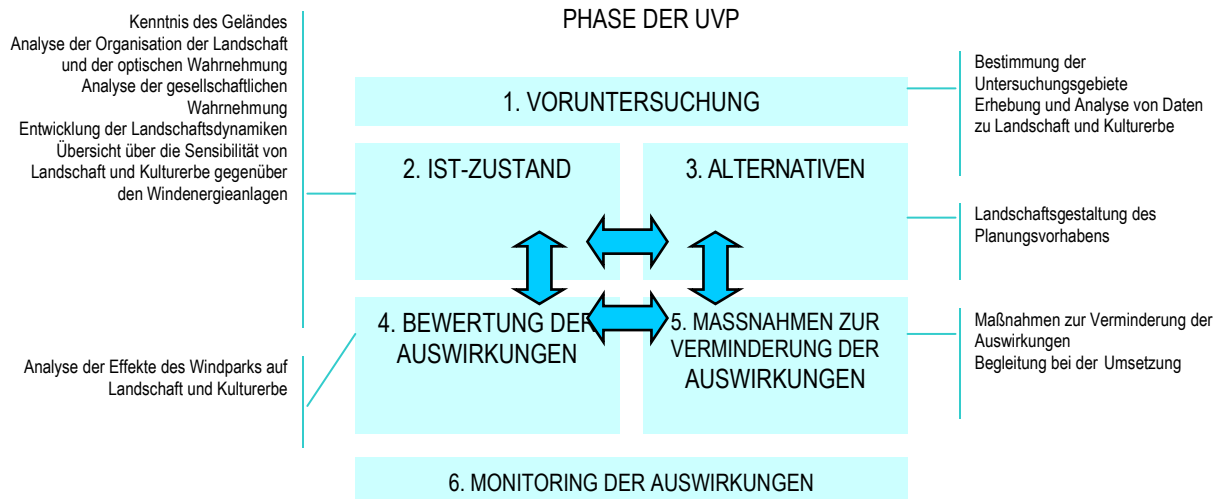


Abb. 26 - Iterativer Ansatz des Gutachtens zu Landschaft und Kulturerbe

Die Errichtung von Windenergieanlagen ist nicht in allen Landschaften gleichermaßen möglich. Die Kapazitäten einer Landschaft im Hinblick auf die Errichtung von Windenergieanlagen sind abhängig von den geographischen und geomorphologischen Eigenschaften dieser Landschaft, von ihrer Wahrnehmung und der Art ihrer Bewirtschaftung, Darstellung, Nutzung und Bebauung und davon, ob sie geschützt, einer natürlichen Entwicklung überlassen und/oder instand gehalten wird. Diese Kapazitätsanalyse bildet im Verfahren des landschaftsplanerischen Entwurfs die Grundlage für die Festlegung einer landschaftsgestalterischen Lösung und für die Auslegung des Windparks.

ZUSAMMENFASSUNG

Windparks tragen über das landschaftsplanerische und -gestalterische Verfahren zur Entstehung neuer Landschaften bei. Eine neue Problematik betrifft die "Intervisibilität" (Sichtbeziehungen) von Windparks.

Das Gutachten zu Landschaft und Kulturerbe muss sämtliche Bestandteile der Landschaft einbeziehen und die Kapazitäten und Modalitäten der Errichtung von Windenergieanlagen in der Landschaft bestimmen.

Die Verwendung geeigneter Begriffe und sinnvoller Darstellungstechniken fördert die Verständlichkeit des Entwurfs und der Umweltverträglichkeitsprüfung.

7.2 Voruntersuchung

7.2.1 Untersuchungsgebiete

Anzahl und Umfang der Untersuchungsgebiete sind nicht durch Vorschriften vorgegeben. Jeder Windpark weist Besonderheiten auf, wonach der Landschaftsplaner unterschiedliche Gebiete festlegt, die er für die Durchführung seiner Untersuchung als sinnvoll erachtet. Eine genaue und detaillierte Untersuchung umfasst drei bis vier ineinander verschachtelte Untersuchungsgebiete. Es empfiehlt sich, eine gemeinsame Basis mit den in der UVP behandelten Themen vorzusehen, um das globale Verständnis zu erleichtern und die Sensibilität sowie die Auswirkungen für die einzelnen Gebiete vergleichen zu können, d. h. für das unmittelbare, das enge und das weite Untersuchungsgebiet. Häufig wird von den Landschaftsplanern ein vierter (dazwischen liegender) Perimeter vorgeschlagen. Nachfolgend werden die in Kapitel 3 vorstellten Untersuchungsgebiete nach landschaftlichen Gesichtspunkten im Einzelnen beschrieben.

Weites bis sehr weites Untersuchungsgebiet

Das weite bis sehr weite Untersuchungsgebiet erstreckt sich über ca. zehn bis zwanzig Kilometer um das Projekt. Es handelt sich um das potenzielle Einflussgebiet des Vorhabens.

Innerhalb dieses Gebietes ist es möglich, das Projekt in seinem weiteren Umfeld zu analysieren und mit national oder regional bedeutenden Elementen, wie zum Beispiel Kulturstätten oder Denkmälern, in Beziehung zu setzen. Auf dieser Ebene geht es darum, die Sichtbeziehungen mit anderen historischen Denkmälern und Elementen nicht geschützter Kulturgüter, anderen bestehenden Windparks sowie stark frequentierten Orten und großen Verkehrsachsen (Wohngebiete, Hochgeschwindigkeitsstrecken, Autobahnen, Fernwanderwege, wichtige touristische Ziele, Panoramaausblicke etc.) aufzuzeigen. Die Aufgabe besteht darin, mögliche Unvereinbarkeiten des Gebietes in Bezug auf die Errichtung eines Windparks zu überprüfen. Dabei geht es eher um die Lokalisierung des Windparks in seinem Umfeld, als um die Rechtfertigung eines präzisen Standorts. Die Beschreibung der Landschaftseinheiten ist in diesem Sinne hilfreich.

Eine **Landschaftseinheit** entspricht der Gesamtheit der Raumbestandteile, gesellschaftlichen Wahrnehmungen und Landschaftsdynamiken, die auf Grund ihrer Merkmale dem betreffenden Gebiet seine Eigenheit verleihen. Eine Landschaftseinheit wird durch eine Reihe von Landschaftsstrukturen charakterisiert. Sie unterscheidet sich von den angrenzenden Einheiten durch Unterschiede im Erscheinungsbild, in der Organisation oder in der Ausprägung ihrer Eigenschaften.

Es kommt vor, dass sich die optische Wirkung eines Vorhabens dreißig oder vierzig Kilometer weit erstreckt, beispielsweise in Berggebieten, oder wenn es von bestimmten (national oder international) bedeutenden Kulturstätten oder Landschaften aus sichtbar ist. In solchen Fällen sind zusätzliche Punkte, die über das weite bis sehr weite Untersuchungsgebiet hinaus gehen, von Nutzen.

Das mittlere Untersuchungsgebiet

Das mittlere Untersuchungsgebiet (drei bis ca. zehn Kilometer um das Vorhaben) ermöglicht eine Analyse der Landschaftsstrukturen.

Es ist das Untersuchungsgebiet, auf den der größte Teil der landschaftsgestalterischen Arbeiten entfällt. Von großer Bedeutung sind die genaue Untersuchung bestimmter Aussichtspunkte und detaillierte Erkenntnisse zur Frequentierung des Standorts, um zu einem Verständnis über die Funktionsweise der betreffenden Landschaftsstruktur im Hinblick auf ihre visuelle Wahrnehmung zu gelangen. Formen, Umfang, Flächen, Farben, Ausrichtung und die wichtigen optischen Anziehungspunkte werden kurz, ohne ausführliche Beschreibung, dargestellt.

Landschaftsstrukturen entsprechen Systemen, die aus den Objekten und materiellen Elementen des betreffenden Gebietes, aus den sie verbindenden materiellen und immateriellen Wechselbeziehungen und/oder aus ihrer Wahrnehmung durch die Menschen bestehen. Diese Landschaftsstrukturen bilden die charakteristischen Merkmale einer Landschaft; hierzu zählt beispielsweise die Beschaffenheit des Reliefs, der Hecken, der Vegetation etc. Sie sind von vorrangiger Bedeutung für die Bestimmung und Kennzeichnung einer Landschaft. Eine "bestimmte Landschaft" ist durch eine Reihe von über Jahrhunderte entstandenen Landschaftsstrukturen charakterisiert. Landschaftsstrukturen spiegeln die Wechselbeziehung zwischen den gesellschaftlichen, den historischen und den aktuellen Strukturen sowie den biophysikalischen Strukturen wider. Sie bilden das Grundgerüst für Vorhaben des Landschaftsschutzes, der Landschaftspflege und/oder der Landschaftsgestaltung.

Das enge Untersuchungsgebiet

Dieses Untersuchungsgebiet (Umkreis von ca. drei Kilometern um das Projekt) ermöglicht eine Analyse der Landschaftselemente, die direkt oder indirekt von den Bauarbeiten für die Windenergieanlagen und den damit verbundenen Vorkehrungen betroffen sind. Dies ist auch das Gebiet der optischen und gesellschaftlichen Wahrnehmung der "alltäglichen Landschaft" von den Wohn- und Verkehrsgebieten aus, die in der Nähe des Untersuchungsbereichs des Vorhabens liegen.

Als **Landschaftselemente** können einerseits die materiellen Gegenstände der Strukturen und andererseits bestimmte Bestandteile der Landschaft bezeichnet werden, die kein System darstellen (beispielsweise ein Einzelbaum), aber dennoch Landschaftsmerkmale aufweisen; dies bedeutet, dass sie nicht nur durch ihre konkrete Materialität, sondern auch durch geschichtliche, naturwissenschaftliche oder ästhetische Filter wahrgenommen werden, z. B. ein besonderer Baum wie ein Freiheitsbaum oder eine botanische Rarität. Landschaftselemente sind nicht unbedingt nur punktuell vorhanden: So kann beispielsweise das Relief manchmal auch als ein Landschaftselement betrachtet werden.

Das unmittelbare Untersuchungsgebiet

Das unmittelbare Untersuchungsgebiet entspricht der Wirkzone des Vorhabens. Es handelt sich um das Gebiet, in dem die genaue Positionierung des Windparks erfolgen soll. Im Rahmen dieses Untersuchungsgebietes wird dargelegt, wie sich das Vorhaben in die bestehende Vegetationsstruktur einfügt. Außerdem werden die Auswirkungen der Bauarbeiten und gegebenenfalls die landschaftliche Gestaltung im Anlagenbereich (Zugangswege, Bereiche für Kranarbeiten, Anlieferstrukturen, Parkplätze etc.) beschrieben.



Windpark und Stromleitungen

7.2.2 Erhebung und Analyse von Daten zu Landschaft und Kulturerbe

Im Rahmen der Vorbereitung seiner Untersuchung führt der Landschaftsplaner eine Literaturrecherche durch, um die landschaftlichen Merkmale des Gebietes zu bestimmen. Die erste Begehung vor Ort und die ersten Eindrücke des Landschaftsplaners vervollständigen diesen ersten Schritt der Landschaftsanalyse.

Es gibt zahlreiche Handbücher, Studien, Empfehlungsbroschüren, Pläne und Monografien, die der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden (im Allgemeinen durch die staatlichen Behörden oder die Gebietskörperschaften) und für die Erstellung eines Gutachtens zur Landschaft und zum Kulturerbe eine unerlässliche Informationsgrundlage bieten. Sind keine Unterlagen über Pläne der lokalen Landschaftspolitik verfügbar (Landschaftscharta [Charte paysagère], Landschaftsplan [Plan paysage], Windschema [Schéma éolien], Landschaftsplan für Windenergie [Schéma paysager éolien], Flächennutzungsplan [Plan d'occupation des sols, POS], Bebauungsplan [Plan local d'urbanisme] etc.), sind ergänzende Untersuchungen wie Treffen mit lokalen beteiligten Akteuren oder zusätzliche Begehungen vor Ort zur Vertiefung der Informationen erforderlich.

Die Tabelle in ANHANG 6 gibt einen Überblick über die allgemein verfügbaren Daten zur Landschaft und zu den Kulturgütern eines Gebietes; sie präzisiert die Belange und die Grenzen der Umweltverträglichkeitsprüfung für einen Windpark im Rahmen des Gutachtens zu Landschaft und Kulturerbe.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Analyse der Landschaft und des Kulturerbes sind drei bis vier Untersuchungsgebiete zu betrachten:

- das weite bis sehr weite Untersuchungsgebiet ermöglicht es, das Vorhaben in sein globales Umfeld zu einzuordnen
- das mittlere Untersuchungsgebiet ermöglicht die Untersuchung der Landschaftsstrukturen; auf dieses Gebiet konzentriert sich die Aufgabe der Landschaftsgestaltung
- das enge Untersuchungsgebiet betrifft die Landschaftselemente und die optische sowie die gesellschaftliche Wahrnehmung
- das unmittelbare Untersuchungsgebiet befindet sich im Wirkungsbereich des Vorhabens

Die Voruntersuchung bietet die Gelegenheit einer ersten Erfassung der Landschaftsmerkmale.

7.3 Analyse des Ist-Zustands von Landschaft und Kulturerbe

Die Analyse des Ist-Zustands beinhaltet das Zusammentragen von Informationen über die Landschaft, in der die Errichtung eines Windparks geplant ist. Das Europäische Landschaftsübereinkommen ruft zur folgenden Reflexion auf: *"Zur Verbesserung der Kenntnis der eigenen Landschaften verpflichtet sich jede Vertragspartei, unter aktiver Beteiligung der interessierten Parteien, die eigenen Landschaften in ihrem gesamten Hoheitsgebiet zu erfassen; ihre Charakteristika und die sie verändernden Kräfte und Belastungen zu analysieren; Veränderungen zu beobachten; den Zustand der auf diese Weise erfassten Landschaften unter Berücksichtigung der ihnen von den interessierten Parteien und der betroffenen Bevölkerung zugeschriebenen besonderen Werte zu bewerten."* (Art. 6c).

Ziel der Analyse des Ist-Zustands ist es, die folgenden Fragen zu beantworten:

- Welches sind die Besonderheiten und Eigenschaften der untersuchten Landschaft?
- Welches sind die sensibelsten Aspekte der Landschaft und der Kulturgüter in Bezug auf das Windenergievorhaben?
- Welche Kapazität bietet die untersuchte Landschaft für die Aufnahme von Windenergieanlagen?

Die Sensibilität der Landschaften und Kulturgüter wird mithilfe unterschiedlicher Ansätze bewertet:

- Die optische Analyse des landschaftlichen Kontextes besteht in der Bestimmung der optischen Sensibilität der Orte eines bestimmten Gebietes. Diese erfolgt ausgehend von der Ermittlung der wahrgenommenen Maßstäbe, der anerkannten oder geschützten bedeutenden Aussichten, der markierenden Elemente sowie der Sichtfelder. Sie liefert objektive Antworten für die weitergehende Analyse.
- Der gesellschaftliche Ansatz betrifft die kollektive Wahrnehmung der Landschaft durch die Menschen und/oder durch gesellschaftliche Gruppen (dies bezieht sich nicht auf Einzelinteressen). Informationen hierüber können aus existierenden, für eine breite Öffentlichkeit bestimmten Unterlagen (Reiseführer, Veröffentlichungen, Postkarten) oder auch durch Befragungen gewonnen werden. Gibt es eine große Dichte anerkannter Orte, sind die kollektiven Wahrnehmungen sensibel und komplex.
- Anhand der Entwicklungstendenzen einer Landschaft lassen sich mögliche Beeinträchtigungen oder Verbesserungen, die durch die Anlagen in einer bestehenden Landschaft entstehen können, besser erfassen und somit ihre Vereinbarkeit bzw. Unvereinbarkeit mit der Sensibilität der Landschaft besser einschätzen. Ist die betreffende Landschaft stabil? Resultiert sie aus einer traditionellen, fest mit dem Gebiet verankerten Tätigkeit? Ist sie im Wandel begriffen, einer natürlichen Entwicklung überlassen oder wird sie vernachlässigt? Wird ein Windpark der Landschaft eine neue Dynamik geben, werden die Landschaft und die Bedeutung der Orte respektiert?



Windpark in einer verstädterten Landschaft

7.3.1 Die Kenntnis des Geländes

Bei der Untersuchung der Landschaft und des Kulturerbes muss ein regelmäßiger Abgleich zwischen den Gegebenheiten des Geländes, dem verfolgten Analyseansatz und dem Fortschritt der Überlegungen zum Vorhaben stattfinden. Der Landschaftsplaner muss weitere Begehungen zur Erkundung der Landschaft durchführen und zusätzliche Mittel für die Darstellung einsetzen (Skizzen, Profile, Fotos, Panoramaansichten), da die Wahrnehmung zu unterschiedlichen Tageszeiten, an unterschiedlichen Tagen oder von einer Jahreszeit zur anderen stark variieren kann.

Bei den ersten Geländebegehungen werden die auf der Grundlage der Informationsschrift definierten Perimeter der Untersuchungsgebiete präzisiert, sodass eine genaue Kartographierung erfolgen kann. Auf der topographischen Karte mit dem Maßstab 1/100.000 werden die Landschaftseinheiten, die relevanten Verwaltungsgebietsgrenzen, die drei oder vier Untersuchungsbereiche, sowie die Himmelsrichtung Norden eingetragen.

Neben der fundierten Kenntnis aller Untersuchungsgebiete wird vom Landschaftsplaner eine "intelligente" Kenntnis des Geländes erwartet. In der Tat birgt jedes Untersuchungsgebiet in Bezug auf Landschaft und Kulturerbe spezifische Problemstellungen, die direkt mit der Entfernung zum untersuchten Windpark zusammenhängen. Jedes Landschaftselement, jede Landschaftsstruktur und jede Landschaftseinheit

wird in Abhängigkeit von ihrem intrinsischen Wert untersucht und je nach Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Untersuchungsgebiet (und somit ihrer Nähe zum Windparkprojekt) in Beziehung gesetzt.

Treffen mit Akteuren vor Ort (gewählten Vertretern, Verbandsmitgliedern etc.) vervollständigen die Analysen des Geländes. Hierbei treten zuweilen Elemente zutage, die in der Literatur nicht erwähnt werden oder weniger bekannt sind, die jedoch zur Landschaftsqualität eines Gebietes beitragen, wie beispielsweise kleine lokale Kulturgüter, bestimmte Traditionen, die Geschichte der Gegend etc.

Durch die graphische Gestaltung und die verwendeten Farben vermitteln **Skizzen** einen Überblick über die wesentlichen Elemente im Erscheinungsbild der Landschaft und geben eine subjektivere Sicht, d. h. die Atmosphäre der Landschaft, wieder. Direkt in die Skizzen eingefügte Kommentare enthalten zusätzliche Informationen und untergliedern die dargestellten Landschaftskomponenten, wie auf nachfolgender Skizze dargestellt.

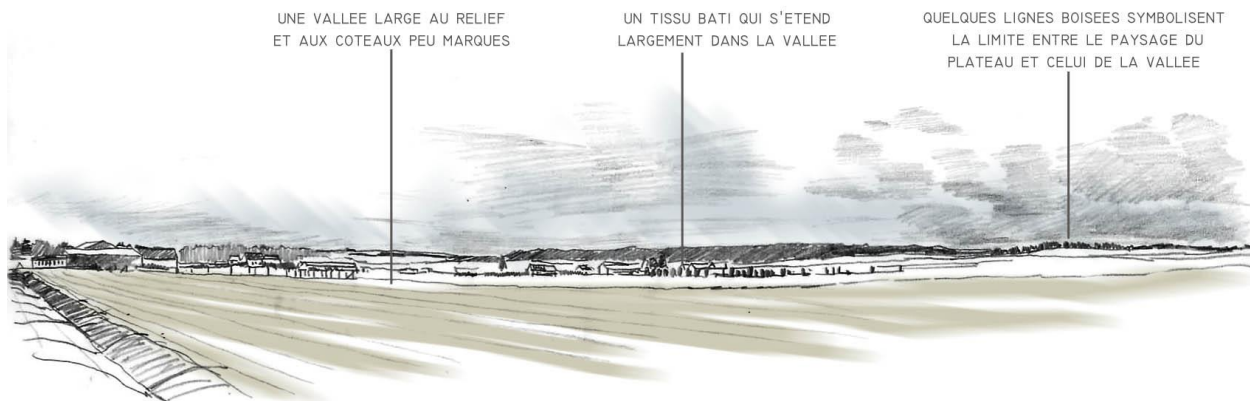


Abb. 27 - Geländeskizze (Quelle: Atelier des Paysages Blaise-Lecuyer)

7.3.2 Analyse der landschaftlichen Rahmenbedingungen und des Kulturerbes sowie Bestimmung der Merkmale der Landschaft

Für die folgenden Abschnitte ist es wichtig, sich zu vergegenwärtigen, wie das Europäische Landschaftsübereinkommen den Begriff "Landschaft" definiert. Danach ist die Landschaft *"ein vom Menschen als solches wahrgenommenes Gebiet, dessen Charakter das Ergebnis des Wirkens und Zusammenwirkens natürlicher und/oder anthropogener Faktoren ist"*; und der Begriff des landschaftsbezogenen Qualitätsziels umfasst *"in Bezug auf eine bestimmte Landschaft die von den zuständigen staatlichen Stellen formulierten Ansprüche der Öffentlichkeit an die Landschaftsmerkmale ihrer Umgebung"*.

Um die landschaftlichen Merkmale eines Gebietes zu bestimmen, muss der Landschaftsplaner analysieren, wie sich die Landschaft zusammensetzt und wie sie von den Menschen wahrgenommen wird. Er muss darüber hinaus bestimmen, zu welchem Zeitpunkt im "Lebenszyklus" der Landschaft das Vorhaben anzusetzen ist, um die richtigen Werkzeuge und den richtigen Analysemaßstab wählen zu können. Die Errichtung von Windenergieanlagen wird zu einem wichtigen Teil der Dynamik der Landschaft, der Entwicklung ihrer Formen und ihrer Bedeutung. Das vorliegende Kapitel beschreibt nacheinander im Detail die Analyse der Organisation der Landschaft, die Analyse ihrer optischen Wahrnehmung und schließlich die Analyse ihrer gesellschaftlichen Wahrnehmung.

Durch die Analyse der Eigenschaften einer Landschaft werden ihre Sensibilitätsgrade und die der Kulturgüter im Hinblick auf den untersuchten Windpark ermittelt.

Analyse der Organisation der Landschaft und der optischen Wahrnehmung

Die von einem Windpark vermittelten Wahrnehmungen sind vielfältig und häufig mit bestimmten Standpunkten, Sichtflächen und Sichtachsen, aber auch mit der Gestalt der Landschaft (die Sichtbegrenzungen, Rahmen, Perspektiven etc. bietet) verbunden.

Der Landschaftsplaner analysiert den landschaftlichen Kontext um zu bestimmen, wie das betreffende Gebiet wahrgenommen wird. Er erfasst, hierarchisiert und kartographiert die (zu dem Vorhaben hin ausgerichteten) Standpunkte, Sichtachsen und -flächen, die für die landschaftlichen Eigenschaften des Gebietes repräsentativ sind.

Hierzu untersucht er die Grundzüge der Landschaft und die Art der optischen Wahrnehmung, die Bestandteile der Landschaft und die durch sie bedingte Orientierung der optischen Wahrnehmung. Abschließend erfolgt die Betrachtung des vorhandenen Windenergiekontexts (existierende, in Bau befindliche und geplante Parks).

Das **Sichtfeld** (oder die **Sichtbarkeitszone**)⁶³ ist die räumliche Ausdehnung, die sich der Sicht von einem bestimmten Gebiet aus bietet. Sie kann eingeschränkt sein (durch Hecken, Gebäude etc.) oder sich im Gegenteil bei Fehlen einer Sichtbegrenzung bis zum Horizont erstrecken.

Die **(Sicht-) Feldtiefe** ist die Grenze des Sichtfelds, d. h. die Entfernung, bis zu der die Sicht in einem bestimmten Sichtfeld möglich ist. Das Sichtfeld kann mehr oder weniger tief sein, d. h. die Sicht kann in Abhängigkeit von unterschiedlichen Faktoren mehr oder wenig weit reichen: je nach Relief und vorhandener Vegetation, Bauten oder jeglichem anderen optischen Hindernis.

In bestimmten Fällen können Windenergieanlagen die Sichtfeldtiefe vergrößern, wenn sie auf einer Landschaftsfläche errichtet sind, die sich optisch hinter der Horizontlinie befindet, und vom Standpunkt des Beobachters aus dennoch sichtbar sind.

a) Die Grundzüge der Landschaft

Aufbau und Organisation der Landschaft werden durch die Kartierung der großen geographischen und landschaftlichen Strukturen verdeutlicht. Im Maßstab 1/100.000 bzw. 1/50.000 werden die relevanten administrativen Grenzen (Landesgrenze, Grenzen der Regionen, der Departements, der Kommunenverbünde und der Gemeinden), Landschaftsschutzgebiete (Nationalparks, Regionale Naturparks [Parc naturel régional, PNR], architektonische, städtebauliche oder landschaftliche Schutzzonen []) und Landschaftseinheiten dargestellt.

Da das Relief häufig einen starken Einfluss ausübt, ist es für die Organisation des Gebietes zumeist von grundlegender Bedeutung. Es wird im Rahmen des weiten Untersuchungsgebiets analysiert und muss im Hinblick auf die anderen Fragestellungen der Untersuchung betrachtet werden. So beeinflusst das Relief die Wahrnehmung des Gebietes, trägt zur Organisation der Bebauung und der Flächennutzung bei und kann landschaftliche Bezugspunkte herstellen (z. B. Gebirgssilhouetten) oder zur Herausbildung bestimmter landwirtschaftlicher, gesellschaftlicher und kultureller Aktivitäten beitragen.

Spezielle geologische Formationen werden in der Studie nur dann berücksichtigt, wenn sie im Gebiet eine starke Präsenz besitzen und wenn die daraus entstandenen Landschaften anerkannt sind oder besonders frequentiert werden, wie beispielsweise die Chaîne des Puys oder der Grand Canyon du Verdon.

Das Wasser spielt bei der Form, der Organisation und der Wahrnehmung der Landschaften oft eine wichtige Rolle. Während es in einigen Fällen zur Erschließung, zur Erschaffung, zum Schutz oder zur Förderung einer Landschaft genutzt wird (Boucles de la Seine, Loiretal), wird das Wasser in anderen Fällen als Hindernis betrachtet (Flussbetten und Überschwemmungsgebiete, Sumpfland etc.). Durch ihren linienförmigen Verlauf geben Wasserläufe und Kanäle der Landschaft eine bestimmte Ausrichtung. Die Linie des Wasserlaufs wird durch Auenwälder betont, die einen starken landschaftlichen Bezugspunkt bilden. Der Landschaftsplaner muss auch die Verbindung zwischen der Wassernähe und unterschiedlichen Arten der Bebauung (Kanäle, Schleusen, Mühlen, Schwimmanlagen, Fischereigebiete, touristische Gebiete) berücksichtigen.

b) Instrumente und Methoden

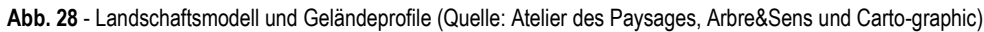
Anhand der unterschiedlichen Ebenen der Landschaftsanalyse und ihrer Bedeutung zueinander ist der Landschaftsplaner nun in der Lage, die wichtigsten Sichtfelder und Sichttiefen zu bestimmen. Erst dann werden die besonderen Standpunkte ausgewählt, um mittels der Analyse der Organisation des Lebensumfeldes, der Vegetationsstrukturen, der vorhandenen Kulturgüter und der gesellschaftlichen Wahrnehmung den Windpark zu gestalten und seine Auswirkungen abzuschätzen.

Der Landschaftsplaner verfügt über verschiedene graphische Mittel, um die Zusammensetzung und Organisation der Landschaft, ausgehend von der Reliefanalyse, darzustellen. Hierzu zählen Reliefkarten, Geländeprofile, Landschaftsmodelle sowie Skizzen.

Das **Landschaftsmodell** ist eines der umfassendsten Instrumente zur realistischen Darstellung und Interpretation des landschaftlichen Kontexts. Es ist umso anschaulicher, wenn es direkt beschriftet und ausgerichtet ist und gleichzeitig ergänzende Darstellungen beinhaltet (Schnitte, Interpretationsskizzen, Fotos etc.).

⁶³ Préfecture des Départements Moselle, Sept. 2006 (siehe Literaturverzeichnis).

7. Unters. Landschaft und Kulturerbe – Onshore-Windparks



Der **Schnitt** ist besonders repräsentativ für die reelle Tiefe des Gebietes und somit für das, was tatsächlich wahrgenommen wird (Fernsicht, hier in Grün- und Blautönen), und was nicht gesehen werden kann (Talsole und Hänge: auf der nachfolgenden Abbildung schraffiert, da sie von den Hauptbeobachtungspunkten aus verdeckt sind). Er ermöglicht auch die Darstellung der Größenverhältnisse des Reliefs und seiner Entfernung zu den Standpunkten. Zum besseren Verständnis der Organisation des untersuchten Gebietes kann der Schnitt parallel zur Skizze betrachtet werden, sofern der gleiche Farbencode verwendet wird.

109

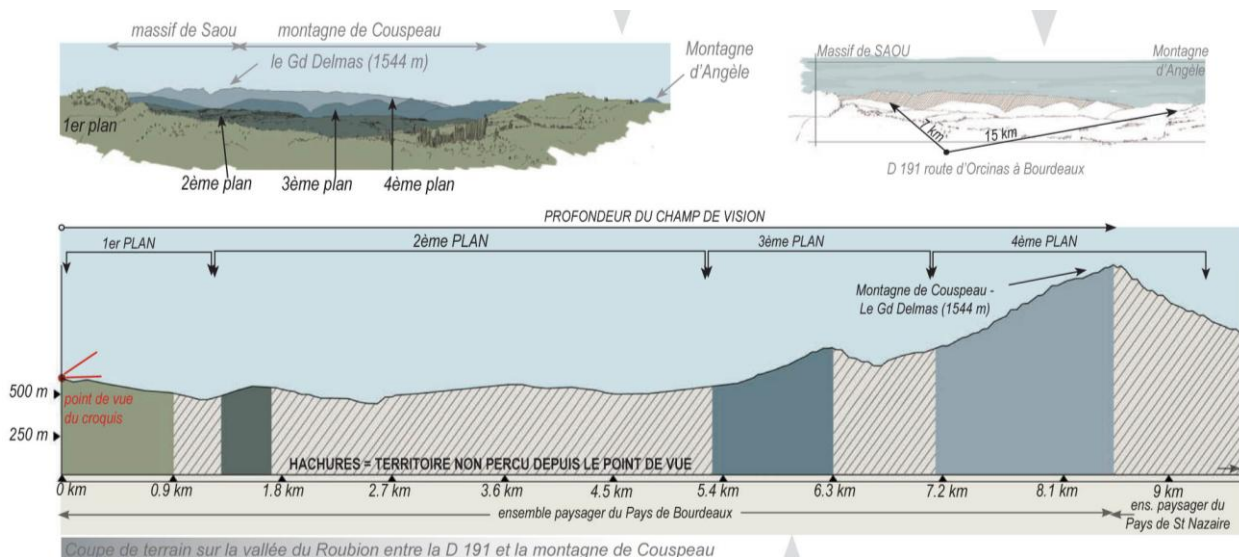


Abb. 29 - Skizze und Geländeschnitt mit Darstellung einer Sichtfläche (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)

c) Landschaftskomponenten und optische Wahrnehmung

Die Landschaft wird optisch auf unterschiedliche Weise wahrgenommen, je nach Landschaftskontext, in dem sich der Betrachter befindet.

Die statische Wahrnehmung ist mit bestimmten Punkten verbunden, die in allen Untersuchungsgebieten bereits vorab vorhanden sind. Die Standpunkte sind entweder "offiziell" und weithin anerkannt (wie ein Aussichtspunkt mit Orientierungstafel, eine Kulturstätte auf einer Anhöhe) oder eher unbekannt. Die statische Wahrnehmung ist auch mit einer großen Sichtfläche verbunden. Die Häuser an einem Wohnort (Dorf, Weiler etc.), die die gleiche Art der Sicht auf das Windenergievorhaben bieten, gehören in diesem Sinne zu dem gleichen Sichtfeld. Dies gilt im Allgemeinen für das weite Untersuchungsgebiet des Vorhabens.

Die dynamische Wahrnehmung ist an Bewegungsachsen gebunden. Große Verbindungsinfrastrukturen stellen privilegierte Sichtachsen dar. Es sind Achsen, von denen aus der Betrachter die Landschaft entdecken und optisch und physisch in die Landschaft eintreten kann. Die Wahrnehmung unterscheidet sich je nach Untersuchungsgebiet, Bewegungsgeschwindigkeit (Autobahnen, Nationalstraßen, Hochgeschwindigkeitsstrecken, Bahnstrecken, Nebenstraßen), Art der Bewegung (täglich, gelegentlich oder auf Reisen), Art der Fortbewegung (im Auto, zu Fuß etc.) sowie Status und Art der Wegstrecke (touristische Route, Themenweg, Entdeckungsparcours oder -rundweg, Wanderweg). Homogene Sequenzen können entlang der Straßen- oder Wanderwegachsen erfasst werden.

Die Ermittlung bestimmter besonderer Sichtfelder, die für die Interpretation der Landschaft wesentlich sind, erfordert eine vergleichende Untersuchung mit anderen Landschaftskomponenten (Vegetationsstrukturen, Organisation und Formen des Lebensumfelds, Kulturgüter, existierende Windparks). Auf diese Weise erfolgt die Bestimmung der ersten wichtigen, im Hinblick auf die Gestaltung des Windenergievorhabens zu berücksichtigenden Standpunkte.

d) Vegetationsstrukturen

In jedem Untersuchungsgebiet wird die Vegetation als Landschaftselement im Hinblick auf Vorkommen und Zusammensetzung untersucht. Die Vegetationsstrukturen weisen spezielle Formen auf: Wälder, Feldhecken, landwirtschaftliche Kulturen, Baumreihen, Einzelbäume, Auenwälder, Obstplantagen, Weinbau etc.). Die Art der Pflanzung und ihre Rolle in der Begleitung oder Markierung besonderer Landschaftselemente (Straßen, Reliefs, besondere Habitatformen) sind ebenfalls zu berücksichtigen.

Die Vegetationsstrukturen spielen eine äußerst wichtige Rolle bei der Wahrnehmung der Landschaft. Einerseits werden diese Strukturen vor allem als Volumen, als Rhythmus, als Sichtbeschränkung oder als Fenster wahrgenommen. So wirkt beispielsweise der Wald in einer Landschaft als Masse, die einen Kontrast zu den anderen Elementen bildet. Andererseits kommt es häufig vor, dass die Menschen sich mit bestimmten Vegetationsformen besonders verbunden fühlen und ihnen eine hohe Bedeutung beimessen, so dass sie diese zuweilen sogar als Bestandteil des Kulturerbes ansehen (wie im Fall des Freiheitsbaums).

Interpretationsskizzen ermöglichen es, mittels einer besonderen Farbgestaltung die Präsenz bestimmter Vegetationsstrukturen herauszustellen und zu betonen und ihre Rolle in der Organisation und Wahrnehmung einer Landschaft zu verdeutlichen.

Das **Geländeprofil** ist erforderlich um zu vermitteln, wie sich die Vegetationsstrukturen in Bezug auf Rhythmus, Wirkung und Dichte in das Relief einfügen.

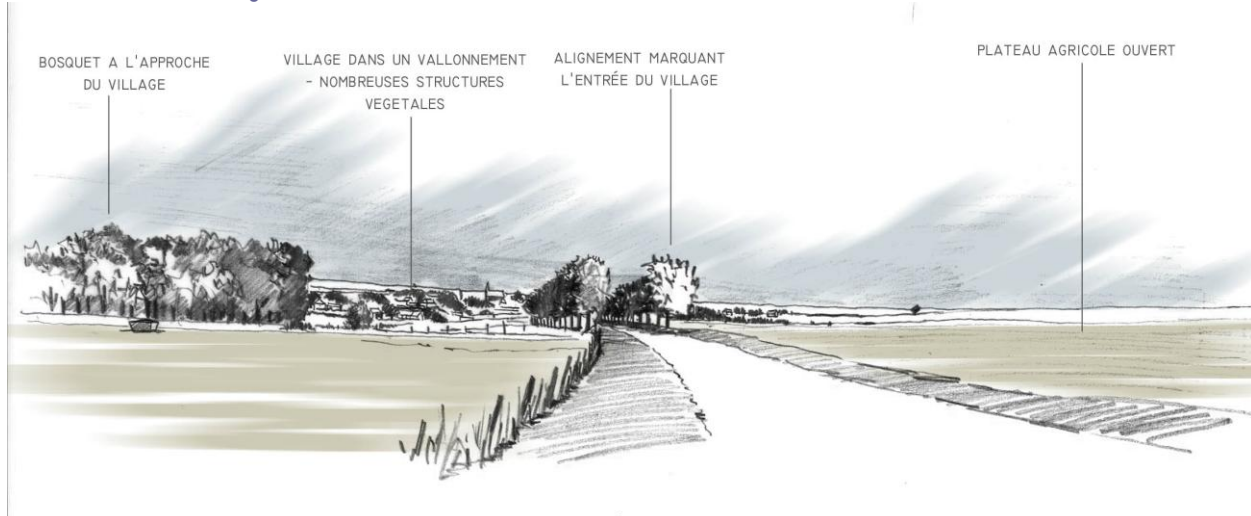


Abb. 30 - Interpretationsskizze mit Darstellung der Vegetationsstrukturen (Quelle: Atelier des Paysages)

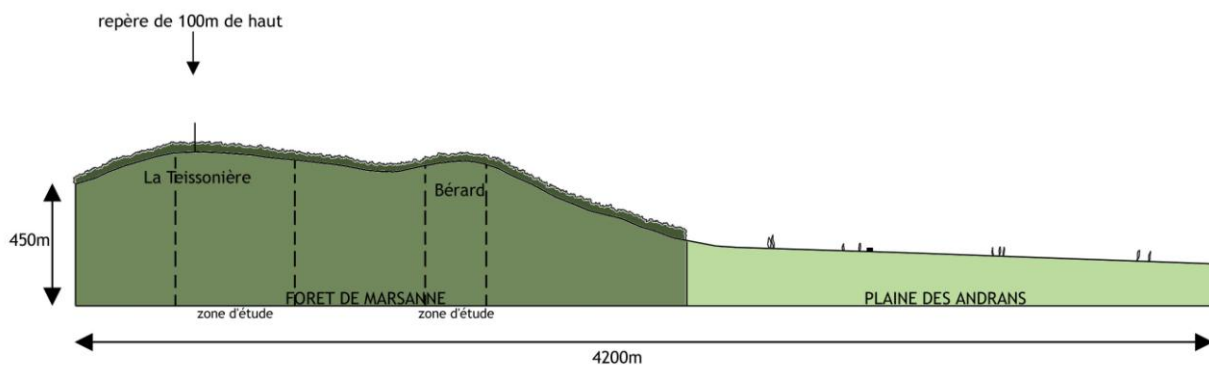


Abb. 31 - Geländeprofil mit Darstellung der Vegetationsstrukturen (Quelle: Atelier des Paysages)

e) Organisation und Nutzung des Gebietes

Ziel ist nicht die vollständige Bestandsaufnahme der Organisation und Nutzung des Gebietes, vielmehr geht es darum zu zeigen, wie die Flächennutzung, Land- und Weidewirtschaft, Industrie sowie touristische und sportliche Aktivitäten zusammenhängend organisiert sind, sich an das Gelände anpassen und sich im zeitlichen Verlauf entwickeln. Die Nutzung als Wohngebiet und der Anteil des Tourismus sind ebenfalls zu berücksichtigen.

f) Siedlungen und Urbanisierung

Das Verhältnis zwischen Siedlungsflächen und übrigem Raum hat Auswirkungen auf die Landschaftsstrukturen. Der Landschaftsplaner untersucht die Ausbreitung der Siedlungsflächen, die Gruppierung um einen Dorfkern, die Kleinstadt, den Weiler, das lang gezogene Straßendorf, das etagenförmig angelegte Bergdorf oder die Talsiedlung. Er bestimmt außerdem die Art der Wahrnehmung der unterschiedlichen Lebensräume und ermittelt ihre Wertigkeit in Abhängigkeit von ihrer Zugehörigkeit zu dem jeweiligen Untersuchungsgebiet. Hierbei trifft er die engere Auswahl der für die Gestaltung und Darstellung der Auswirkungen des Windparks erforderlichen Standpunkte.

Die Konsultation der Stadtplanungsunterlagen der betreffenden Gemeinden ist nützlich, um die Entwicklung der Siedlungsflächen und die kommunalen oder gemeindeübergreifenden Entwicklungsstrategien zu erfassen.

Die parallele Betrachtung des **Landschaftsmodells** und der **Interpretationsskizzen** vermittelt einen guten Einblick in die Organisation und die Wahrnehmung der Landschaft. An dem Landschaftsmodell in Abbildung 32 lassen sich die Morphologie der Landschaft und die Anordnung der Bebauung sowie die wichtigsten Vegetationsbereiche erkennen. Die direkt auf das Modell bezogenen Skizzen zeigen die Wahrnehmung des Landschaftskontexts von bestimmten Sichtflächen aus. Die Skizzen geben die alltägliche Wahrnehmung der Landschaft wieder, während das Landschaftsmodell einen theoretischeren, aber ebenso realistischen Ansatz darstellt.

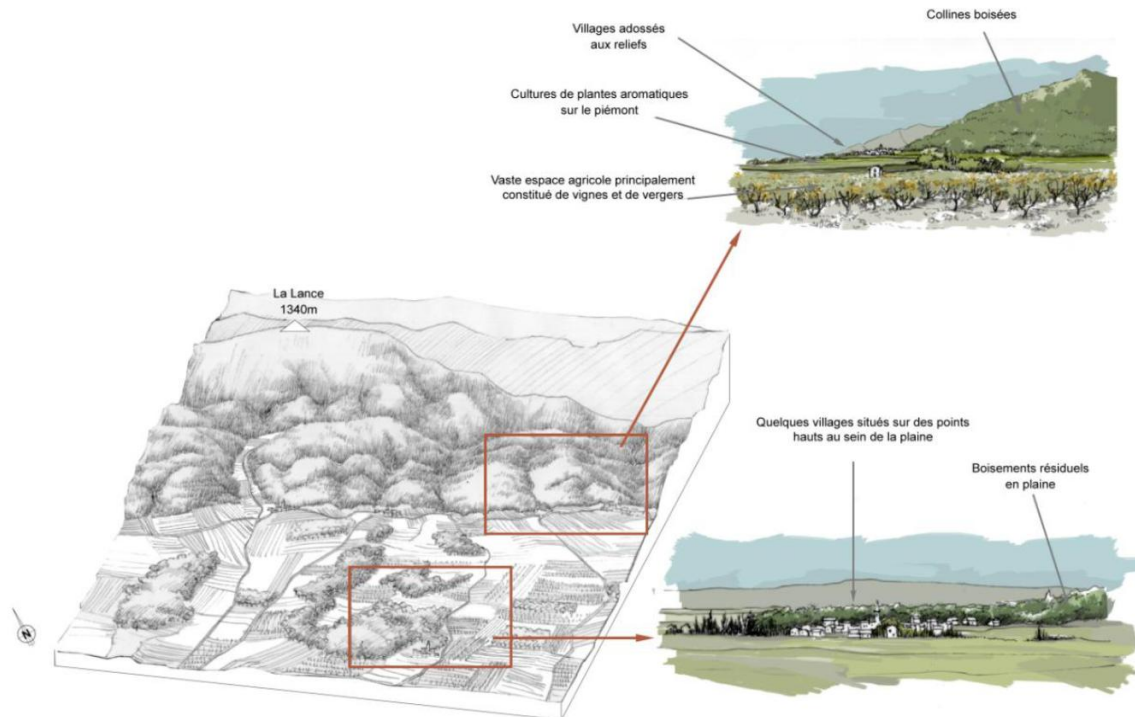


Abb. 32 - Landschaftsmodell und parallel dargestellte Interpretationsskizzen (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)

g) Kulturerbe

Der Begriff Kulturerbe umfasst sowohl Elemente des baulichen als auch Elemente des landschaftlichen und kulturellen Erbes. Er wird auf Einzelelemente (Bauten oder andere) wie auch auf Landschafts-ensembles und -gefüge angewandt, die einem Ort Gleichgewicht und ein harmonisches Bild verleihen. Zum Kulturerbe zählen Bauwerke, Orte und Landschaftselemente, die staatlich oder durch die Gebietskörperschaften geschützt oder in den Inventaren bedeutender Stätten aufgeführt sind (Gärten, Bäume, Kunstwerke und kleine Kulturgüter wie Springbrunnen oder Wasserbecken).

In jedem Fall muss der Landschaftsplaner die vorhandenen geschützten und nicht geschützten Kulturgüter vollständig inventarisieren und bis einschließlich des sehr weiten Untersuchungsgebietes kartographieren. Sie werden in einer Tabelle entsprechend ihrem Schutzgrad und ihrer Anerkennung, ihrer Nähe zum untersuchten Windpark und ggf. ihrem optischen Akzentuierungsbereich klassifiziert. Es geht um die Ermittlung der Bedeutung der betreffenden Landschaft im Kontext des geplanten Vorhabens.

In manchen Sichtfeldern sind bestimmte Elemente der Landschaft oder des Kulturerbes dominant, da sie sich auf Grund ihrer Natur, ihrer Form, ihrer Struktur oder ihrer Größenordnung von der übrigen Landschaft stark unterscheiden. Sie werden auf diese Weise zu einem Bezugs- oder Anziehungspunkt. Ihre Bedeutung kann durch einen großen Bekanntheitsgrad und/oder eine starke Frequentierung belegt sein. Der Landschaftsplaner muss die Bedeutung dieser Bezugspunkte in der Landschaft erfassen und eine Aussage über ihre Kompatibilität mit dem Windpark treffen.

Optische Anziehungspunkte⁶⁴ sind Elemente, die den Blick auf sich lenken und Bezugspunkte in der Landschaft darstellen. Optische Anziehungspunkte sind zum Beispiel Kirchtürme, Bäume, Waldflächen, Wasserschlösser, Pylonen, Masten, bedeutende Bauten etc.

⁶⁴ Préfecture des Départements Moselle, Sept. 2006 (siehe Literaturverzeichnis).

Der Standpunkt in der nachfolgenden Abbildung zeigt wichtige landschaftsrelevante Aspekte. Das Wasserschloss und die Abtei Mont-Saint-Eloi sind zwei wichtige **optische Anziehungspunkte**, die jedoch von ihrer Art und ihrem Schutzstatus her sehr unterschiedlich sind. Im Hinblick auf ein Windparkprojekt unterscheiden sie sich deshalb in ihrer Bedeutung und ihrem Wert (Sensibilität).



Abb. 33 - Fernsicht von einer stark frequentierten regionalen Fernverkehrsstraße auf eine Landschaft im Departement Pas-de-Calais (Quelle: Atelier des Paysages)

h) "Gleichzeitige Sichtbarkeit" und "Sichtbeziehungen"

Sobald es um ein geschütztes historisches Denkmal geht, wird der Begriff der "gleichzeitigen Sichtbarkeit" relevant. Tatsächlich sind um historische Denkmäler gesetzliche Schutzzonen vorgesehen: 500 Meter um ein Baudenkmal, bei dem jedes Vorhaben der Genehmigung durch einen öffentlichen Denkmalarchitekten (Architecte des Bâtiments de France) bedarf. Der Begriff der "gleichzeitigen Sichtbarkeit" wird in Umweltverträglichkeitsprüfungen für Windenergieanlagen oft fälschlich verwendet, um damit zum Ausdruck zu bringen, dass die Windenergieanlagen und ein (geschütztes oder ungeschütztes) Kulturgut im gleichen Sichtfeld wahrnehmbar sind.

"Gleichzeitige Sichtbarkeit" oder "Sichtbeziehung"?

Der Begriff der "gleichzeitigen Sichtbarkeit" ("co-visibilité") ist nur auf historische Denkmäler anzuwenden. Der Begriff der "Sichtbeziehung" ("inter-visibilité") wird auf den allgemeinen Fall der Sichtbarkeit zwischen einer Windenergieanlage und einem Kulturgut oder bestimmten Landschaftselementen angewendet.

Befindet sich ein Bauwerk zumindest teilweise in der Umgebung eines historischen Denkmals und ist es von diesem aus oder mit diesem gleichzeitig sichtbar, spricht man von "gleichzeitiger Sichtbarkeit" oder von "Sichtbarkeitsfeld" ("champs de visibilité"). Dementsprechend ist der Begriff der "Sichtbeziehung" zwischen Windenergieanlage und Kulturstätte anzuwenden, wenn:

- die Windenergieanlage von dem Kulturgut aus sichtbar ist
- die Kulturstätte von der Windenergieanlage aus sichtbar ist
- wenn die Kulturstätte und die Windenergieanlage gleichzeitig im gleichen Sichtfeld sichtbar sind

...und dies unabhängig von der Entfernung zwischen diesen Landschaftselementen und dem Standpunkt. Verallgemeinernd kann man sagen, dass sich eine "Sichtbeziehung" zwischen den Windenergieanlagen und einem beliebigen anderen Landschaftselement ergibt (Ortschaft, Wald, Anziehungspunkt, Einzelbaum, Wasserschloss etc.).

Neben der "gleichzeitigen Sichtbarkeit" innerhalb der Schutzzonen geschützter historischer Denkmäler muss der Landschaftsplaner alle anderen wichtigen "Sichtbeziehungen" untersuchen, die sich von Standpunkten aus ergeben, welche für die Landschafts- und Kulturgutmerkmale des Gebietes repräsentativ sind. Diese Analyse ist besonders wichtig im Fall von Landschaften, in denen bereits Windenergieanlagen existieren und wenn in dem betreffenden Gebiet zahlreiche gesellschaftlich und kulturell anerkannte Bezugspunkte vorhanden sind (Berggipfel, architektonische Bauwerke, religiöse Bauten, militärische Anlagen, Landmarken darstellende Dörfer, Naturerbe etc.). Der Landschaftsplaner muss dann eine Aussage über die zu erhaltenden "Sichtbeziehungen" und vor allem über die zulässigen Maßstabsverhältnisse zwischen bestimmten Landschaftselementen oder -strukturen und dem Windenergievorhaben treffen, indem er Empfehlungen bezüglich der Höhe der Anlagen und ihrer Entfernung von den Landschaftselementen ausspricht.

Die unten stehende Skizze zeigt von einem wichtigen Standpunkt aus die "**Sichtbeziehungen**" zwischen dem Dorf als Landmarke (Anziehungspunkt), dem Windpark und dem Gebirge als Landmarke, die innerhalb derselben Sichtfläche sichtbar sind.

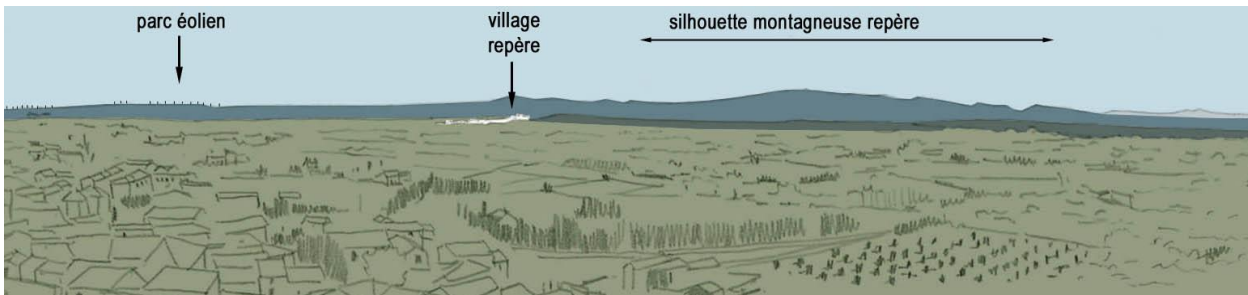


Abb. 34 - Darstellung des Begriffs der "Sichtbeziehung" (Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)

i) Optische Akzentuierung in der Landschaft

Die Problematik der optischen Akzentuierung in der Landschaft besteht für Kulturgüter gleichermaßen wie für Windenergieanlagen. So genügt es bei Kulturgütern nicht, den Grad ihres Schutzes oder ihrer Anerkennung festzustellen. Vielmehr ist zusätzlich zu erfassen, ob das betreffende Kulturgut einen geographischen Raum für seine optische Akzentuierung benötigt oder ob die Anerkennung seines intrinsischen Wertes an sich ausreichend ist.

Der **optische Akzentuierungsbereich** ist der Sichtbereich, der zur optischen Akzentuierung eines Kulturgut- oder Landschaftselements beiträgt. Er setzt sich aus verschiedenen Landschaftselementen oder -strukturen zusammen. Seine Grenzen sind meistens durch die Sichtfeldweite von einem oder von mehreren besonderen Punkten aus gegeben. Dieser Bereich wird oft von der Allgemeinheit anerkannt.

Der optische Akzentuierungsbereich kann sowohl für Elemente des baulichen Kulturerbes (Bergdorf, Schloss, Abtei etc.) als auch für Natur- oder Landschaftselemente (wie besondere Landschaftsstrukturen) von Bedeutung sein. Das Kulturgut und dessen optischer Akzentuierungsbereich sind nicht von einander zu trennen. Sie müssen im Hinblick auf den Windpark in dieser Weise berücksichtigt werden.

Der optische Akzentuierungsbereich kann durch zwei sich ergänzende Darstellungsformen veranschaulicht werden: den **Geländeschnitt** und die **Schrägensicht**. Der Schnitt in Abbildung 35 zeigt die Sicht vom Beobachtungspunkt, den Teil des optisch akzentuierten Bergmassivs (in blau), seine Entfernung sowie die Ausdehnung des Geländes (in braun), dessen landschaftliche Eigenschaften den Berggipfel in Szene setzen. Der Schnitt bietet eine transversale Sicht des optischen Akzentuierungsbereichs. Bei der Schrägensicht handelt es sich eher um einen longitudinalen Ansatz. Eine Gegenüberstellung der beiden Dokumente zeigt die Weite des Geländes, die erforderlich ist, um eine außergewöhnliche Landschaftsstruktur zur Geltung zu bringen. Die Übereinstimmung zwischen dem vertikalen und dem horizontalen Maßstab erleichtert das Verständnis von der tatsächlichen Beschaffenheit des Geländes.

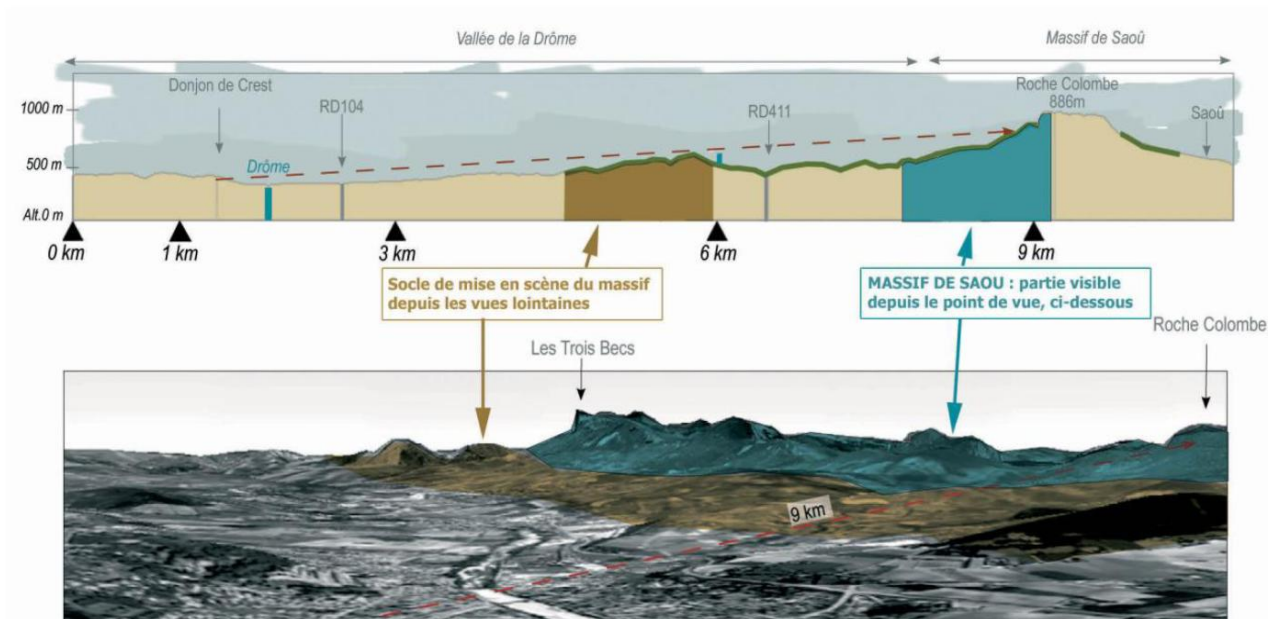


Abb. 35 - Schnitt und Schrägansicht zeigen den Perimeter der optischen Akzentuierung des Massivs von Saoû
(Quelle: Atelier des Paysages, Arbre&Sens und Carto-graphic)

j) Existierende sowie im Bau oder in Planung befindliche Windparks

Die große Vielzahl der existierenden oder in Planung befindlichen Windparks ist eine der neuen Thematiken in den Gutachten für zu errichtende Windenergieanlagen. Um diesen Aspekt zu berücksichtigen, muss der Landschaftsplaner alle bestehenden und im Bau sowie in Planung befindlichen Windparks (für die die Genehmigungen bereits erteilt wurden) sowie die genehmigten Windenergieentwicklungsgebiete (ZDE) für alle Untersuchungsbereiche inventarisieren und kartografieren. Existierende Anlagen sind als Landschaftselemente zu betrachten. Es ist daher erforderlich zu analysieren, wie sie sich in die Landschaftsstrukturen einfügen, in welchem Maßstabsverhältnis sie zu den anderen Landschaftselementen stehen und welchen Einfluss sie in den einzelnen Untersuchungsgebieten ausüben.

Es kann auch ermittelt werden, welchen Anteil des Horizonts die existierenden Windparks in den wichtigsten Sichtfeldern einnehmen, um aussagen zu können, in welchem Umfang weitere Windenergieanlagen errichtet werden können, ohne dass das Phänomen der optischen Sättigung eintritt.

Der Begriff der **optischen Sättigung** bezeichnet den Anteil von Windenergieanlagen an einer Landschaft; er sagt aus, dass ein Niveau erreicht wurde, über dem hinaus in dieser Landschaft in jedem Sichtfeld Windenergieanlagen zu sehen wären. Dieses Niveau ist für jedes Gelände spezifisch und hängt von seinen landschaftlichen und kulturhistorischen Qualitäten und der Besiedelungsdichte ab.

Interpretationsskizzen sind erforderlich, um einerseits das Gewicht der vorhandenen Windenergieanlagen zu erfassen, und andererseits, um die mögliche Position des künftigen Parks von Standpunkten aus zu skizzieren, die eine besondere Sensibilität aufweisen. In der Skizze in Abbildung 36 stellt eine in das Gebiet hinein verlaufende Achse die wichtigste Fernsicht auf dem Weg dar. Nur die Grundzüge des Reliefs und die strukturierenden Landschaftselemente sind dargestellt, unter anderem die vorhandenen und die im Bau befindlichen Windenergieanlagen, Hochspannungsleitungen sowie Waldgebiete, die das Relief begleiten. Die Windenergieanlagen sind alle in dem gleichen Farbcode dargestellt.

Im Sichtfeld sind vier Windparks gleichzeitig erkennbar (d. h. sie sind in "Sichtbeziehung", obwohl sie sich vom Standpunkt aus in unterschiedlichen Entfernungsumkreisen befinden). Die Sichtkegel ohne Windenergieanlagen sind eng. Der Landschaftsplaner muss sich die Frage stellen, inwieweit die Landschaft in der Lage ist, noch weitere Windenergieanlagen aufzunehmen, und welche Art von Landschaftsentwurf er erstellen will. Können in diesem sehr dichten Kontext weitere Windenergieanlagen errichtet werden, und kann man sich bei der Erarbeitung der landschaftsplanerischen Lösung auf die existierenden Parks stützen? Oder ist es besser, ein Gebiet zu erkunden, in dem weniger Anlagen vorhanden sind?

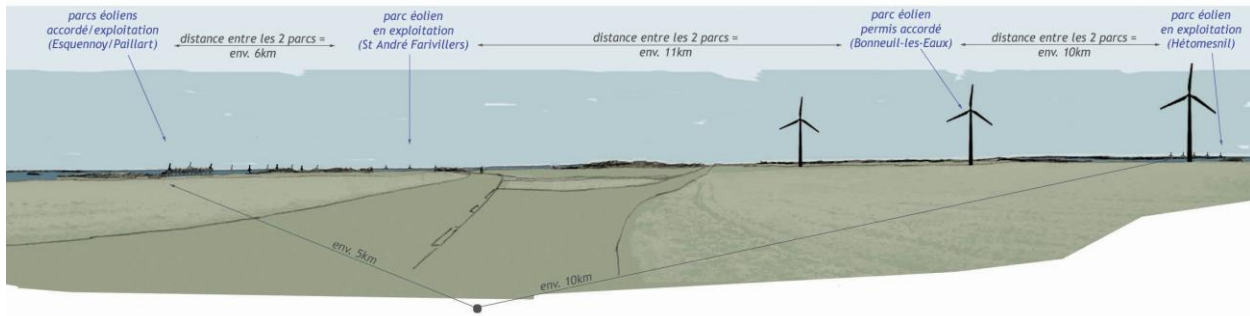


Abb. 36 - Interpretationsskizze der Häufung von Windenergieanlagen in einer Landschaft des Departements Oise
(Quelle: Atelier des Paysages)

Synthese der optischen Wahrnehmungen und Wahl der Standpunkte für die Windparkgestaltung

Die optischen Wahrnehmungen lassen sich leicht in kartographischer Form synthetisieren. Der Landschaftsplaner kann sie auf diese Weise mit der Analyse der unterschiedlichen gesellschaftlichen Wahrnehmungen vergleichen. Für die Landschaftseigenschaften des Gebietes repräsentative Sichtflächen und -punkte müssen aus der Synthese unbedingt hervorgehen und in Bezug auf ihre Relevanz für das Windenergieprojekt gewichtet werden.

Anhand dieses Überblicks erfolgt die Auswahl der Standpunkte für die Windparkgestaltung sowie der Punkte, die die Effekte des Parks sichtbar machen. Die Auswahl erfolgt anhand

- der Eigenschaften der von ihnen aus sichtbaren Landschaftselemente und -strukturen
- der "gleichzeitigen Sichtbarkeit" und der "Sichtbeziehungen" in Bezug auf geschützte Kulturstätten
- der möglichen "Sichtbeziehungen" zu bestehenden Windparks
- der Sichtfeldweite und -tiefe
- des Grades der Anerkennung und Frequentierung eines Ortes und des mit ihm verbundenen Standpunkts

Die für die Erstellung von Simulationen ausgewählten Standpunkte müssen sinnvoll sein und die unterschiedlichen Landschaftseigenschaften des Gebietes verdeutlichen. Es sollten daher Punkte vermieden werden, die keine Relevanz besitzen (da sie nicht frequentiert werden oder nicht zugänglich sind) oder die ein eher zufälliges Sichtfenster auf den Windpark darstellen.

Eine **Synthesekarte der optischen Wahrnehmungen** zeigt die wichtigsten Standpunkte und ihr(e) zugehöriges/(-n) Sichtfeld(er), die Ausrichtung der Sichtfelder, ihre Begrenzungen, die Anziehungspunkte (Elemente des baulichen Kulturerbes, besondere Reliefs) sowie die mit den Bewegungsachsen verbundenen Wahrnehmungsachsen und das Relief, sofern es markant und strukturiert ist.