

NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

**NNA**

**Berichte**

3. Jahrgang/Sonderheft, 1990



Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen  
zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen

Endbericht



NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

**NNA**

## Berichte

3. Jahrgang/ Sonderheft, 1990

### Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen

#### Endbericht

vorgelegt von  
Margret Böttger  
Thomas Clemens  
Gudrun Grote  
Gertrud Hartmann  
Eike Hartwig  
Christiane Lammen  
Erika Vauk-Hentzelt

Projektleiter: Prof. Dr. Gottfried Vauk

---

NNA-Berichte – 3/Sonderheft, 1990 –

Herausgeber:  
Norddeutsche Naturschutzakademie  
Hof Möhr  
3043 Schneverdingen  
Telefon: 051 99/318 + 319



NNABer:	3. Jg.	Sonderheft	124 S.	Schneverdingen 1990	ISSN: 0935-1450
Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen – Endbericht					

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministers für Forschung und Technologie unter dem Förderkennzeichen 0328914A gefördert.  
Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Herausgeber und Bezug:  
Norddeutsche Naturschutzakademie  
Direktor Prof. Dr.G. Vauk  
Hof Möhr, D-3043 Schneverdingen,  
Telefon: 0 51 99/318 und 319  
Telefax: 0 51 99/432

1. Auflage (1990), 1.–1200.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Schriftleitung:  
Gertrud Hartmann, Gottfried Vauk  
Norddeutsche Naturschutzakademie

Titelfoto: WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland (Foto: T. Clemens)

# 1 Einleitung

Die Nutzung der Windenergie durch Windmühlen ist seit dem Altertum bekannt. Um 1875 arbeiteten in Deutschland ca. 30 000 Windmühlen. Holländer-Rotoren mit einem Durchmesser bis zu 30 m erreichten bei entsprechendem Wind eine Leistung bis zu 35 kW. Im Jahre 1914 waren in Deutschland noch ca. 14 000 Windmühlen in Betrieb, einige umgerüstete dienten bereits der Elektrizitätserzeugung (KLATT 1989).

Unter den erneuerbaren Energiequellen, die für die Bundesrepublik Deutschland von erheblichem Interesse sind, hat die Windenergie vor allem für den Strombereich an Bedeutung gewonnen (BMFT 1987). Aufgrund des schwankenden Energieangebotes des Windes können Windkraftanlagen herkömmliche Kraftwerke, die beständig ins Stromnetz einspeisen, nicht ersetzen, aber regional von Bedeutung sein. Die Bedeutung von Windkraftanlagen ist aber vor allem darin zu sehen, daß geringere Mengen fossiler Brennstoffe in Kraftwerken verfeuert werden müssen. Z. B. kann durch die von einer Windkraftanlage erzeugte Strommenge von 650 000 kWh pro Jahr über 200 000 kg Kohle eingespart werden. Dadurch wird ein Beitrag zur Reinhaltung der Luft und zur Verminderung des sogenannten Treibhauseffektes geleistet (ANONYMUS 1990).

Nach Pressemitteilungen sind Windkraftanlagen bereits heute wirtschaftlich, wenn sie an günstigen Standorten stehen, wenn der Eigenstromverbrauch groß ist und die Anlagen eine Leistung von mindestens 50 kW aufweisen. Dies zeigten Meßdaten der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, die über einen Zeitraum von knapp 10 Jahren an privatbetriebenen Windkraftanlagen vorgenommen wurden (HUSUMER NACHRICHTEN vom 18. 02. 1989, 117. Jg., Nr. 42).

Auch KLATT(1989) kommt nach Studien am »Windpark Cuxhaven in Nordholz« zu dem Schluß, daß heute die Windenergie wirtschaftlich und konkurrenzfähig ist. Er weist darauf, daß man die höheren sozialen Kosten der konventionellen Elektrizitätserzeugung bis heute nur auf die Volkswirtschaft abgewälzt hat. Nach herkömmlichen Kostenvergleichen können die regenerativen Energien bei weitem nicht mit den fossilen und nuklearen Energieträgern konkurrieren, weil sich der Umweltvorteil der alternativen Techniken nicht im Preis niederschlägt.

Im März 1989 startete Bundesforschungsminister Riesenhuber das »100-Megawatt-Programm«. Mit Subventionen aus Bonn sollen Hunderte von kleinen Windkraftanlagen vornehmlich in den Küstenländern in einigen Jahren gemeinsam 100 MW Leistung erbringen. Bisher wur-

den etwa 250 zum großen Teil kleinere Anlagen mit einer Leistung von zusammen über 25 Megawatt überwiegend in Norddeutschland errichtet. Über 700 Förderanträge für 1000 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 90 MW sind im Rahmen des 100-MW-Förderprogramms eingegangen. Wegen der großen Nachfrage ist ab Mitte 1991 eine Verdoppelung des Programms auf 200 MW installierter Leistung geplant (NORDWEST ZEITUNG vom 18. 08. 1990, Nr. 192).

Das Windenergiepotential in der Bundesrepublik Deutschland wird sowohl dezentral mit relativ kleinen Leistungsgrößen bis zu 100 MW als auch zentral durch Windparks und Großanlagen mit Nennleistungen im Megawattbereich genutzt.

Wie andere vom Menschen errichtete hohe Bauwerke (Stromleitungen, Leuchttürme, Masten usw.) stellen auch Windenergieanlagen Hindernisse in der Landschaft dar. Negative ökologische Effekte durch die hohen und weit ausladenden Anlagen sowie starke Konzentrationen von Windrädern an einem Ort können nicht ausgeschlossen werden.

Für die gegenwärtig schon betriebenen Windenergieanlagen liegen aus der BRD bisher keine fundierten Ergebnisse über die Wirkung von Bau und Betrieb auf die Umwelt vor. Entsprechende Daten sind zur Erarbeitung von Kriterien hinsichtlich Standortwahl und Minimierung negativer Einflüsse notwendig.

Um diese Lücken zu schließen, wurde ein vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) finanziertes Forschungsprojekt an die Norddeutsche Naturschutzakademie vergeben mit dem Ziel:

- eine allgemein ökologische und speziell ornithologische Bewertung der Standorte der bestehenden und geplanten Windkraftanlagen durchzuführen,
- den Bau und Betrieb dieser Anlagen forschend zu begleiten, Verluste z. B. an Vögeln und Insekten zu dokumentieren und daraus ökologische (und technische) Folgerungen zu ziehen,
- langfristige Fragen nach den ökologischen Auswirkungen der Infrastrukturmaßnahmen beim Bau und Betrieb von Windkraftanlagen zu beantworten, und
- Maßnahmen vorzuschlagen, um das durch die Windkraftanlagen beanspruchte Gebiet für den Naturschutz zu nutzen.

Für dieses Forschungsvorhaben wurden in Niedersachsen und Schleswig-Holstein insgesamt 11 Standorte ausgewählt und im Zeitraum Februar 1989 bis Oktober 1990 untersucht.

## Danksagung

Wir danken für gute Zusammenarbeit den Vertretern und Mitarbeitern der Unteren Naturschutz- bzw. Landschaftspflegebehörden, den beteiligten Ministerien der Länder Niedersachsen und Schleswig-Holstein, der Bez.-Reg. Weser-Ems, den Gemeinden, Herstellern, Betreibern sowie den Mitarbeitern im Außendienst, insbesondere:

»Windpark Krummhörn«

Herrn Schöne, Herrn Poppen (Lkr. Aurich); Herren P. Brunswig, G. Schmidt, J. Geiken (Energieversorgung Weser-Ems AG);

»Nörder Windlopers«

Herrn Krey, Herrn Erhard (Stadtwerke Norden);

»WKA Klärwerk Hooksiel«

Herrn Tuinmann (Lkr. Friesland), Herrn Kaib, Herrn Ehmen (Gemeinde Wangerland);

»Jadewindpark Wilhelmshaven«

Herrn G. Grohm, Herrn H. Peters (Gas- und Elektrizitätswerke Wilhelmshaven GmbH);

»Windpark Cuxhaven«

Herrn Rusch, Herrn Merkle (Lkr. Cuxhaven); Herrn Klatt, Herrn Ottow (Überlandwerk Nord-Hannover AG) sowie Herrn G. Nikolaus;

»Windpark Westküste«

Herrn Niese, Herrn Nimz, Herrn Claussen (Schleswig); Herrn Dr. Richter, Herrn Andre und Mitarbeitern (Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH); Herrn Kruse (Gemeinde Kaiser-Wilhelm-Koog); Herrn Sachtler (Fahrzeugwerke Nord); Frau und Herrn Huesmann; Frau Specht;

»WKA Klärwerk Husum«

Herrn Ihde, Herrn Pedersen und Mitarbeitern (Klärwerk);

»Windpark Bredstedt«

Herrn Reichert (Stadt Bredstedt); Herrn Köster und Mitarbeitern (Stadtwerke Bredstedt); Herrn Postmeyer und Mitarbeitern (Husumer Schiffswerft); Herrn U. Fiedler und Mitarbeitern des Naturzentrums Bredstedt);

»WKA Klärwerk Westerland/Sylt«

Herrn Lorek (Energieversorgung Sylt); Herrn Woysch und Mitarbeitern (Klärwerk); Mitarbeitern des Vereins Jordsand zum Schutze der Seevögel und der Natur;

»LORAN-Station Puan Klent/Sylt«

Herrn Schmidt (LORAN-Station); Mitarbeitern des Vereins Jordsand zum Schutze der Seevögel und der Natur;

»WKA Helgoland«

Herrn Widhaim (Energieerzeugungswerke Helgoland); Mitarbeitern des Vereins Jordsand zum Schutze der Seevögel und der Natur; Herrn Dr. K. Bellwinkel, Hamburg-Volksdorf.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>		
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>5</b>		
<b>3</b>	<b>Standorte</b>	<b>7</b>		
<b>3.1</b>	<b>»Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich</b>	<b>9</b>		
3.1.1	Allgemeine Angaben zum Standort	9		
3.1.2	Vegetation	9		
3.1.3	Ornithologische Beobachtungen	10		
3.1.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	10		
3.1.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	13		
3.1.4	Verhalten von Säugetieren im Windpark	14		
<b>3.2</b>	<b>»Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich</b>	<b>15</b>		
3.2.1	Allgemeine Angaben zum Standort	15		
3.2.2	Vegetation	15		
3.2.3	Ornithologische Beobachtungen	18		
3.2.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	18		
3.2.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	19		
3.2.3.3	Vogelschlag	19		
3.2.4	Verhalten von Säugetieren im Windpark	19		
<b>3.3</b>	<b>WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland</b>	<b>20</b>		
3.3.1	Allgemeine Angaben zum Standort	20		
3.3.2	Vegetation	21		
3.3.3	Ornithologische Beobachtungen	22		
3.3.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	22		
3.3.3.2	Verhalten von Vögeln an der Windkraftanlage	25		
3.3.3.3	Vogelschlag	26		
<b>3.4</b>	<b>»Jadewindpark«, Wilhelmshaven</b>	<b>27</b>		
3.4.1	Allgemeine Angaben zum Standort	27		
3.4.2	Vegetation	28		
3.4.3	Ornithologische Beobachtungen	32		
3.4.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	32		
3.4.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	32		
3.4.3.3	Vogelschlag	35		
<b>3.5</b>	<b>»Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven</b>	<b>36</b>		
3.5.1	Allgemeine Angaben zum Standort	36		
3.5.2	Vegetation	37		
3.5.3	Ornithologische Beobachtungen	38		
3.5.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	38		
3.5.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	39		
3.5.3.3	Vogelschlag	46		
3.5.4	Verhalten von Säugetieren im Windpark	46		
<b>3.6</b>	<b>»Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen</b>	<b>47</b>		
3.6.1	Allgemeine Angaben zum Standort	47		
3.6.2	Vegetation	48		
3.6.3	Ornithologische Beobachtungen	50		
3.6.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	50		
3.6.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	53		
3.6.3.3	Vogelschlag	57		
3.6.4	Verhalten von Säugetieren im Windpark	58		
<b>3.7</b>	<b>WKA Klärwerk Husum, Krs. Nordfriesland</b>	<b>58</b>		
3.7.1	Allgemeine Angaben zum Standort	58		
3.7.2	Vegetation	60		
3.7.3	Ornithologische Beobachtungen	60		
3.7.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	60		
3.7.3.2	Verhalten von Vögeln an den Windkraftanlagen	61		
3.7.3.3	Vogelschlag	61		
<b>3.8</b>	<b>»Windpark Bredstedt«, Krs. Nordfriesland</b>	<b>61</b>		
3.8.1	Allgemeine Angaben zum Standort	61		
3.8.2	Vegetation	64		
3.8.3	Ornithologische Beobachtungen	65		
3.8.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	65		
3.8.3.2	Verhalten von Vögeln im Windpark	67		
3.8.3.3	Vogelschlag	68		
3.8.4	Verhalten von Säugetieren im Windpark	68		
<b>3.9</b>	<b>»Nordfriesland Windpark«, Krs. Nordfriesland (Windpark in der Errichtung)</b>	<b>69</b>		
3.9.1	Allgemeine Angaben zum Standort	69		
3.9.2	Vegetation	71		
3.9.3	Ornithologische Beobachtungen	73		
3.9.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	73		
3.9.4	Verhalten von Säugetieren im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog	79		
<b>3.10</b>	<b>WKA Klärwerk Westerland/Sylt, Krs. Nordfriesland</b>	<b>80</b>		
3.10.1	Allgemeine Angaben zum Standort	80		
3.10.2	Vegetation	81		
3.10.3	Ornithologische Beobachtungen	82		
3.10.3.1	Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel	82		
3.10.3.2	Verhalten von Vögeln an der Windkraftanlage	82		
3.10.3.3	Vogelschlag	83		
<b>3.11</b>	<b>WKA Helgoland, Krs. Pinneberg</b>	<b>83</b>		
3.11.1	Allgemeine Angaben zum Standort	83		
3.11.2	Vegetation	84		
3.11.3	Ornithologische Beobachtungen	84		
3.11.3.1	Vogelschlag	85		
<b>4</b>	<b>Vergleichsuntersuchungen</b>	<b>87</b>		
4.1	Vogelschlag an Masten	87		
4.2	Verkehrsofener	90		
4.3	Vergleichsuntersuchungen an einer Hochspannungstrasse nahe dem »Jadewindpark«, Wilhelmshaven	91		
<b>5</b>	<b>Köderversuche</b>	<b>92</b>		
<b>6</b>	<b>Fledermaus-Kontrollen</b>	<b>93</b>		
<b>7</b>	<b>Insektenanflug</b>	<b>94</b>		
<b>8</b>	<b>Touristische Aktivitäten, Störungen</b>	<b>96</b>		
<b>9</b>	<b>Diskussion</b>	<b>99</b>		
	Bewertung der Vegetation	99		
	Überlegungen zu Pflege- und Ausgleichsmaßnahmen im Bereich von Windkraftanlagen	99		
	Ornithologische Beobachtungen	103		
	Brutvögel	103		
	Verhalten gegenüber einzelnen Windkraftanlagen und Windparks	104		
	Vogelschlag, Vergleichsuntersuchungen	105		
	Standort	107		
	Beleuchtung	107		
	Insektenanflug	108		
	Störungen (Infrastruktur, touristische Aktivitäten)	109		
	Windkraftanlage und Landschaftsbild	111		
	Motivation von Herstellern u. Betreibern	111		
<b>10</b>	<b>Richtlinien zum Aufstellen von Windkraftanlagen</b>	<b>113</b>		
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>114</b>		
<b>12</b>	<b>Literatur</b>	<b>115</b>		
	<b>Anhang</b>			
	Zusätzliche ornithologische Beobachtungen im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog	117		
	Diaarchiv des Forschungsprojektes	124		
	Zusammenstellung von Zeitungsausschnitten zum Thema »Windenergie«	125		
	Statements	126		

## 2 Methode

### Nutzungskartierung und Vegetationsaufnahme

Eine **Nutzungskartierung** wurde nur für das Jahr 1989 durchgeführt. Die Art der Flächennutzung in der unmittelbaren Umgebung der Windkraftanlagen wurde bei der Geländebegehung in eine Karte mit dem Maßstab 1:5000 (Deutsche Grundkarte) eingetragen.

Beim Ackerland wurde die jeweilige Getreide- bzw. Hackfruchtart angegeben.

Beim Grünland wurde unterschieden zwischen Weide, Mähweide und Extensiv-Grünland.

- Als Weiden wurden Flächen bezeichnet, die zum Zeitpunkt der Frühjahrsaufnahme als Weide genutzt wurden.
- Als Mähweiden wurden Flächen bezeichnet, die zum Zeitpunkt der Frühjahrsaufnahme zur Heu- oder Silagegewinnung vorgesehen und später im Jahr für die Nachbeweidung mit Vieh besetzt waren.
- Extensives Grünland sind Flächen, die nicht vorwiegend der Nutzung dienen, sondern bei denen Schafe oder Rinder zur Flächenpflege eingesetzt werden (z. B. im Stielzugbereich).
- Flächen mit reiner Wiesenutzung kamen nicht vor.

Als Brachen wurden Flächen bezeichnet, die entweder kurzfristig nicht bestellt wurden (Grünbrachen) oder als sogenannte Sozialbrachen schon vor längerer Zeit aus der Nutzung herausgenommen worden sind.

Für den Projektbereich wurde das Ausgangskartenmaterial (s. o.) verkleinert. Der Maßstab ist aus den Abstandskreisen zu ermitteln. Zwischen den Kreislinien liegen – falls nicht anders angegeben – jeweils 100 m. Die Nutzungsform wurde entsprechend der Legende (S. 7) durch Schraffur gekennzeichnet.

**Vegetationsaufnahmen** wurden in der Regel auf den Flächen durchgeführt, auf denen die Anlagen stehen bzw. errichtet werden sollen. Angrenzende Flächen wurden bearbeitet, wenn die unmittelbaren Windanlagenflächen neu eingesät worden sind und daher zur Charakterisierung des Standortes nicht beitragen können (Beispiel: Jadewindpark, Nörder Windlopers).

Die **Vegetationsaufnahmen** erfolgten nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964). Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach ELLENBERG (1979), dem auch die pflanzensoziologische Klassifikation sowie die Zeigerwerte der Arten entnommen wurden. Für einzelne Angaben wurde auf OBERDORFER (1983) zurückgegriffen.

### Brut- und Rastvogelerfassung

Die Kartierung der Brut- und Rastvögel erfolgte methodisch in Anlehnung an OELKE (1968) und BERTHOLD, BEZZEL und THIELCKE (1974). Die Vögel wurden anhand von Sichtbeobachtungen sowie Gesängen und Rufen kartiert.

Als Brutvögel wurden solche Vögel bezeichnet, die eindeutiges Revier- und Brutverhalten während mehrerer Beobachtungsgänge zeigten, von denen Gelegenheits- oder Jungenbeobachtungen vorliegen (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT 1986). Auf gezielte Nestersuche wurde aus Gründen des Artenschutzes verzichtet.

Zur Bewertung wurde die Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Vogelarten (HECKENROTH et al. 1984) und die Rote Liste der Tiere Schleswig-Holsteins (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE SCHLESWIG-HOLSTEIN 1982) herangezogen.

In Abbildungen und Tabellen der ornithologischen Beobachtungen werden nachfolgende Abkürzungen und Symbole verwendet:

A	= Amsel
Au	= Austernfischer
B	= Buchfink
Ba	= Bachstelze
Bk	= Braunkehlchen
Bik	= Weißstern. Blaukehlchen
Bm	= Blaumeise
Bra	= Brandgans
Do	= Dohle
Dg	= Dorngrasmücke
E	= Elster
F	= Fitis
Fa	= Fasan
Fl	= Feldlerche
G	= Goldammer
Gf	= Grünfink
Gp	= Gelbspötter
H	= Haussperling
He	= Heckenbraunelle
Hf	= Hänfling
Hr	= Hausrotschwanz
K	= Kohlmeise
Ki	= Kiebitz
Kr	= Krickente
Lö	= Löffelente
Mb	= Mäusebussard
N	= Nachtigall
Re	= Rebhuhn
Ro	= Rohrammer
Rs	= Rotschenkel
Rt	= Ringeltaube
S	= Star
Sa	= Saatkrähe
Sb	= Säbelschnäbler
St	= Schafstelze

Sto	= Stockente
Su	= Sumpfrohrsänger
Tt	= Türkentaube
Uf	= Uferschnepfe
W	= Wiesenpieper
Z	= Zaunkönig
Zi	= Ziipzalp
□	= Brutnachweis
○	= Brutverdacht
M.	= Männchen
W.	= Weibchen

### Verhalten von Vögeln

Die Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln gegenüber einzelnen WKA oder Windparks wurden je Beobachtungsstandort nach Arten zusammengefaßt dargestellt. Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich um Beobachtungen an Anlagen, die in Betrieb sind (laufende Rotoren).

### Vogelschlag-Kontrollen

Kontrollen auf Vogelschlag wurden an 9 der 11 Untersuchungsstandorte durchgeführt. Die Kontrollen erfolgten so häufig wie möglich. Die Anzahl der monatlichen Kontrollen sind den Angaben »Vogelschlag« der Untersuchungsstandorte zu entnehmen.

Zusätzlich wurden Vergleichsuntersuchungen mit relativ wenig Kontrollen an einem Teilstück der Hochspannungstrasse beim »Jadewindpark« durchgeführt. Es erfolgte keine routinemäßige Untersuchung über einen längeren Zeitraum, da aufgrund der Geländeverhältnisse (direkte Nachbarschaft zur Mülldeponie, Möwenbejagung, hohe Vegetation, z. B. Schilfbewuchs) eine exakte Erfassung und Zuordnung als Vogelschlagopfer nicht möglich war. Wöchentliche Kontrollen auf Vogelschlagopfer wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum am Funkmast »Puan Klent« (LORAN-Station) auf der Insel Sylt durchgeführt.

Alle relativ frisch tot gefundenen Vögel wurden geröntgt (Philips-Veterinär-diagnost 300, 2 Puls Generator, 27 kW Röhre, 100 kV-Leistung) und anschließend sezziert, um weitere Hinweise auf Todesursachen zu erhalten.

### Nachtbeobachtungen

Nachtbeobachtungen zum Vorkommen von Vögeln und Säugern erfolgten exemplarisch am »Windpark Krümmhorn«, »Jadewindpark Wilhelmshaven« und »Windpark Westküste«. Dazu wurde ein Restlichtverstärker (RV ARGUS 3003 B; Elektrotechnische Apparatebau GmbH, Mön-

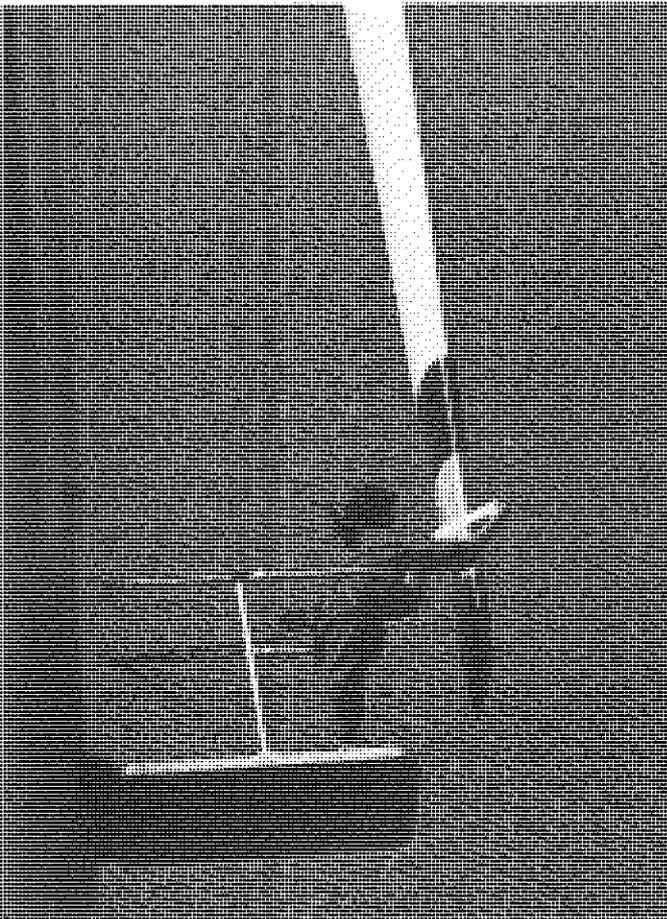


Abb. 2/1. Mitarbeiterin beim Anbringen der Klebestreifen am Blatt einer Windkraftanlage im Windpark Bredstedt (Foto: T. Clemens).

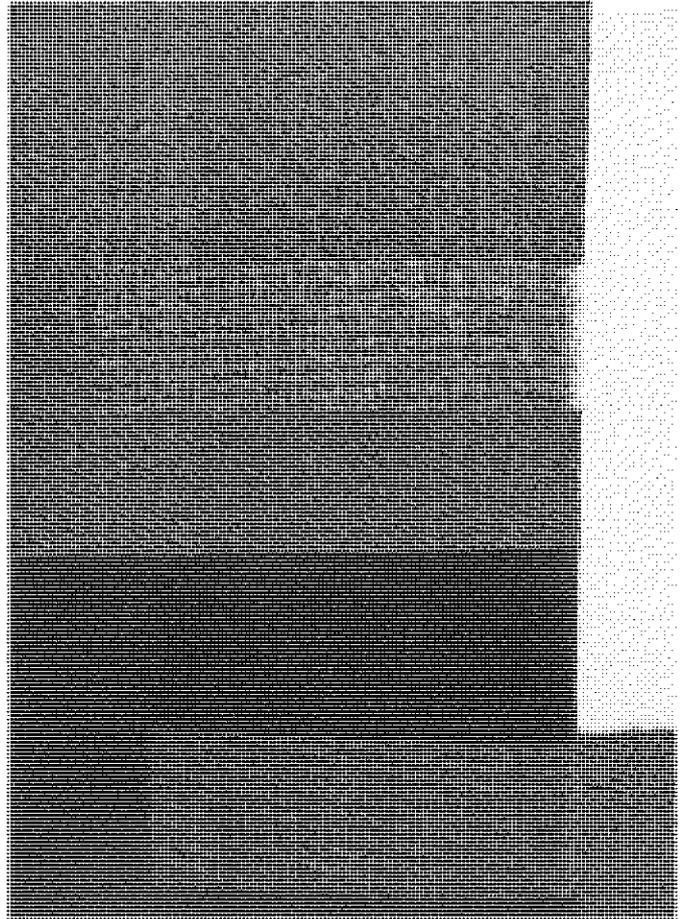


Abb. 2/2. Klebestreifen am Rotorblatt (Foto: T. Clemens).

chen-Gladbach) eingesetzt. Zusätzlich erfolgten akustisch-optische Beobachtungen. Die Nachtbeobachtungen beziehen sich auf den Zeitraum von einer Stunde nach Sonnenuntergang bis eine Stunde vor Sonnenaufgang.

### Insektenanflug

Am »Windpark Bredstedt« wurde 1990 der Insektenanflug an den Rotorblättern einer der Windkraftanlagen (3 Termine) sowie das Insektenvorkommen in der Umgebung des Parks mittels Kescherfang (2 Termine) untersucht.

Der Anflug an den Rotorblättern wurde quantitativ und qualitativ mit Hilfe von Klebefolien-Streifen ermittelt. Die 10 cm breiten Streifen wurden ca. 50 cm von der Blattspitze entfernt befestigt, und nach einer bestimmten Laufzeit mit Klarsichtfolie abgedeckt (fixiert) und zwecks Auswertung abgezogen (s. Abb. 2/2).

Durch die technischen Möglichkeiten an den Windkraftanlagen des »Windparks Bredstedt« (ausklappbare Bühne im Bereich der Rotorblattspitze) wurden nur hier die Versuche durch Anbringen von Klebefolien durchgeführt (Abb. 2/1 und 2/2).

### Köderversuche

Zur Ermittlung der Verlustrate an Vogelerschlagopfern durch Raubsäger oder

Aasfresser wurden im Juni/Juli und August/September 1990 Köderversuche auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt« durchgeführt.

Bei jedem Versuch wurden 7 Vogelkadaver auf dem Gelände ausgelegt und über einen Zeitraum von 10 Tagen Ortsveränderung, Fraßspuren und Verlust täglich kontrolliert.

### Fledermaus-Kontrollen

Fledermäuse gehören zu den heimischen Säugetieren, die als besonders gefährdet gelten. Um zu überprüfen, ob sich Fledermäuse in der Nähe von Windkraftanlagen aufhalten, führten wir an einigen Anlagen im Spätsommer 1990 nächtliche Kontrollen mit einem Fledermaus-Detektor (D-960 Ultrasound Detektor, Fa. L. Pettersson Elektronik, Uppsala/Schweden) durch. Dieses Gerät wandelt mit Hilfe eines Spezialmikrophons Ultraschalllaute jagender oder peilender Fledermäuse in für den Menschen hörbare Frequenzen um. Eine Artbestimmung erfolgte nicht.

### Touristische Aktivitäten

Touristische Aktivitäten wurden an vier WKA-Standorten erfaßt und ausgewertet. Nahe dem »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, ist die Deichnase »Dykskiel« ein beliebter Ausflugsort. Die Zufahrtsstraße

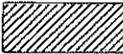
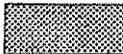
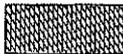
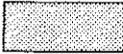
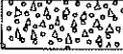
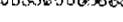
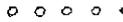
von Pilsum kreuzt das Windparkgelände. Zur Beurteilung der touristischen Aktivitäten wurden von April 1989 bis Juni 1990 stichprobenweise die Kennzeichen der auf dem Parkplatz »Dykskiel« abgestellten Kraftfahrzeuge notiert. Zusätzlich erfolgten Aufzeichnungen zu Störungen durch Überflug.

An den »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich, wurden nach Anmeldung beim Fremdenverkehrsamt Führungen durch die Betreiber (Stadtwerke Norden GmbH) durchgeführt. Angaben zur Anzahl der Besucher sowie der geführten Gruppen wurden für den Zeitraum Februar 1989 bis August 1990 ausgewertet.

Am »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven, werden seitens des Betreibers, Überlandwerk Nord-Hannover AG (ÜNH), regelmäßig Führungen von angemeldeten Interessentengruppen durchgeführt. Die Anmeldungsunterlagen der ÜNH für den Zeitraum März 1989 bis August 1990 wurden hinsichtlich der Anzahl der geführten Gruppen, Teilnehmerzahl und Zugehörigkeit zu einer bestimmten Interessentengruppe ausgewertet.

Am Infozentrum zum »Windpark Westküste« wurden von August 1989 bis August 1990 täglich die Kennzeichen der Kraftfahrzeuge auf dem Parkplatz notiert, um Informationen über Herkunft und Anzahl der Besucher zu erhalten.

## Legende zur Nutzungskartierung

	Extensives Grünland		Kartoffeln		Gerste		Brache
	Weide		Kohl		Hafer	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span> bis <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</span>	Flächen, auf denen Vegetationsaufnahmen durchgeführt wurden
	Mähweide		Gehölz		Mais		Wallhecke
	Rüben		Weizen		Raps		Rudimentäre Wallhecke
							Hecke

## Legende zu den Übersichtskarten

	Bereich der Vogelkartierung		Bereich der Nutzungskartierung
--	-----------------------------	---	--------------------------------

Der Nordpfeil ist richtungsangebend für die Schraffur

## Gefährdungskategorien zu den ornithologischen Tabellen

0 ≙ A.1.1	Ausgestorbene Brutvogelarten	I ≙ B.2	Gastbrutvogelarten (Vermehrungsgäste)
1 ≙ A.1.2	Vom Aussterben bedrohte Brutvogelarten	II ≙ B.3	Gefährdete Gastvogelarten
2 ≙ A.2	Stark gefährdete Brutvogelarten		
3 ≙ A.3	Gefährdete Brutvogelarten		
4 ≙ A.4	Potentiell gefährdete Brutvogelarten		

## 3 Standorte

Für die Untersuchungen im Rahmen des Forschungsprojektes wurden in Niedersachsen und Schleswig-Holstein insgesamt 11 Standorte von Windkraftanlagen ausgesucht (Abb. 3/1).

In Niedersachsen wurden neben einer einzelnen Anlage beim Klärwerk Hooksiel vier Windparks berücksichtigt, wobei der »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, sich während der Untersuchungsphase 1989 im Entstehen befand.

In Schleswig-Holstein wurden zwei bestehende Windparks untersucht sowie Anlagen bei den Klärwerken Westerland/Sylt und Husum/Krs. Nordfriesland und eine Großanlage auf der Insel Helgoland berücksichtigt. Im »Nordfriesland Windpark« im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog wurde die Errichtung eines Windparks forschend begleitet.

Nachfolgend werden die einzelnen Standorte der Anlagen in ihrer allgemein ökologischen und speziell ornithologischen Situation dargestellt. Die technischen Daten zu den Untersuchungsstandorten sind in Tabelle 3/1 zusammengefaßt.

Abb. 3/1. Standorte der untersuchten Windkraftanlagen 1–11.

1. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich
2. »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich
3. WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland
4. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven
5. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven
6. »Windpark Westküste«, Kr. Dithmarschen
7. WKA Husum, Kr. Nordfriesland
8. »Windpark Bredstedt«, Kr. Nordfriesland
9. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Kr. Nordfriesland
10. WKA Klärwerk Westerland/Sylt, Kr. Nordfriesland
11. WKA Helgoland, Kr. Pinneberg

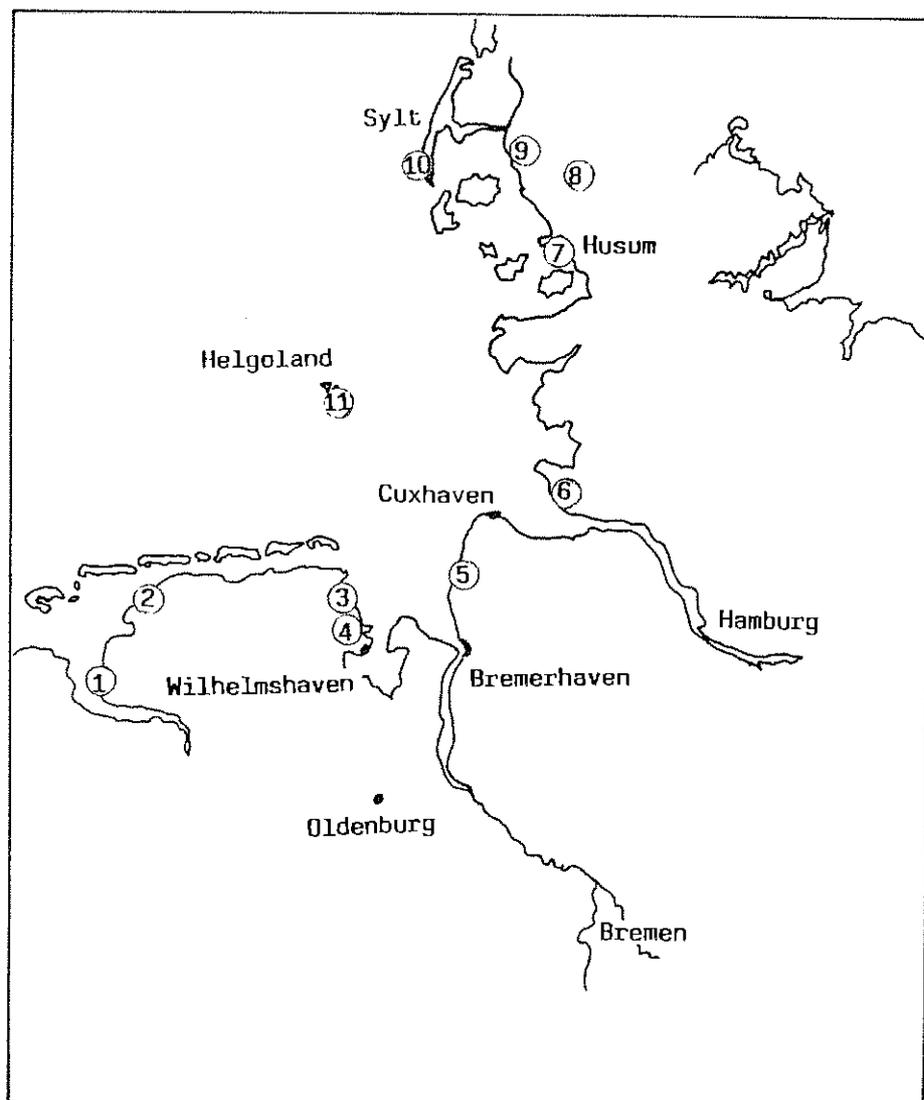


Tabelle 3/1. Technische Angaben zu den Untersuchungsstandorten

Standorte	Anzahl und Typ der Anlagen	Gesamtleistg. in kW	Nabenhöhe/Rotordurchmesser (m)	Mast	Größe des Windparks (m <sup>2</sup> )	Flächenverbrauch (m <sup>2</sup> )	Abstand WKA/Reihen (m)	Baubeginn	in Betrieb seit	Betreiber
3.1 WP Krummhörn	6 Enercon 32	1800	33,4/32	Stahlbeton	45000	5775	150/150	März 1989	Sept./Dez. 89	Energieversorgung Weser-Ems
3.2 Nörder Windlopers	5 Enercon 15	1375	22/16	Gitter	3000	360	50/-	1987	Nov. 89	Stadtwerke Norden
3.3 Hocksiel	1 Vestas	75	27/17	Gitter	-	64	-/-	1987	1987	Klärwerk Hocksiel
3.4 "Jadewindpark"	3 Monoferus 1 Aeclus (im Bau)	2100	60/56	Stahlbeton	-	2500	285/-	1987	Aug. 89	Jade-Windenergie Energieversorgung Weser-Ems
3.5 WP Nordholz	15 Monoferus 10 Enercon 15	1000	20/15 22/16	Stahlbeton Gitter	12000	7200	50/120	1987	März 88	Überlandwerk Nord-Hannover AG
3.6 WP Westküste	5 Enercon 15 20 Aeroman 5 Elektromat 25 2 Adler 25	1000	22,5/15,3 16/12,5 14,5/10,4 22,7/25,0	Gitter Stahl Gitter Stahl	21000	3460	40/170	1987	1987/ 1989	Windenergiepark Westküste GmbH
3.7 Husum	2 HSW 250	500	28/25	Stahl	-	26	80/-	1986 Jun. 89	1987 Dez. 89	Stadt Husum
3.8 Bredstedt	3 HSW 250	750	28/25	Stahl	2000	39	75/-	1988	1988	Stadtwerke Bredstedt
3.9 Friedr.-Wilh.-Lübke-Koog	50 HSW 250	12500	28/25	Stahl	72000	650	120/-	Mai 90	-	Nordfriesland WP GmbH u. Co KG
3.10 Westerland	1 Wacuwind 1	150	24/20,5	Gitter	-	64	-/-	1987	1987	Energieversorgung Sylt (EVS)
3.11 Heigoland	1 WKA 60 MAN	1300	50/60	Stahlbeton	-	0	-/-	1988	Mai 90	Schleswig

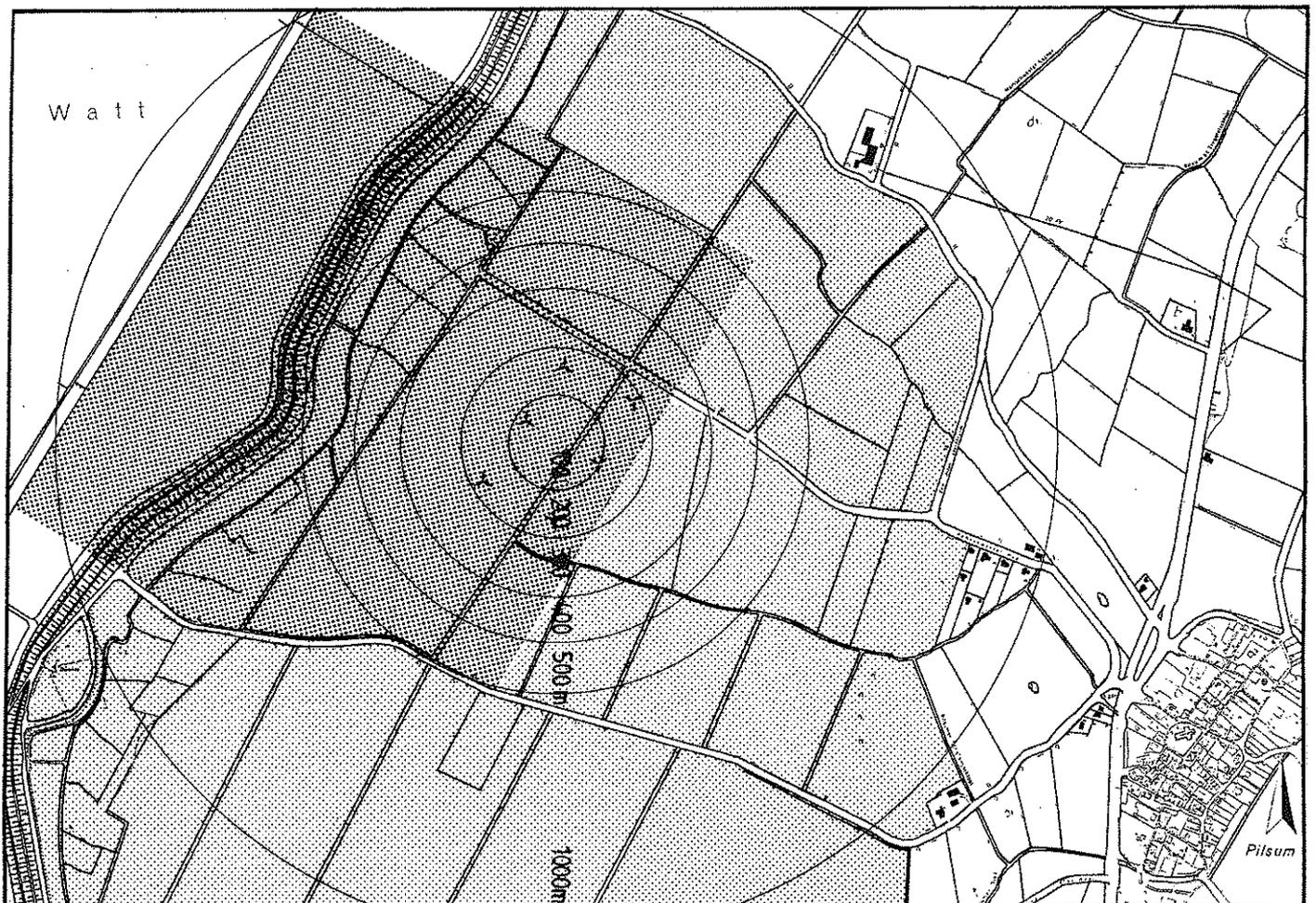


Abb. 3.1/1. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich.

### 3.1 »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich

#### 3.1.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Der Windpark liegt in der Gemeinde Krummhörn, ca. 3,5 km südlich der Leybucht, westlich von Pilsum. Der Abstand zum Seedeich beträgt etwa 400 m (s. Abb. 3.1.1/1).

Betreiber ist die Energieversorgung Weser-Ems AG (EWE). Der erzeugte Strom wird in das Netz eingespeist. Die EWE ist Eigentümer der Windparkfläche. Weitere Angaben sind der Tabelle 3/1 zu entnehmen.

Die WKA sind von Ackerflächen umgeben. Etwa 200 m vom WP entfernt liegt vor dem Seedeich ein Feuchtgrünlandbereich, der für Limikolen und Enten als Rast- und Brutgebiet von großer Attraktivität ist. Im Frühjahr befinden sich hier mehrere kleine Wasserflächen.

#### 3.1.2 Vegetation

Sowohl die Übersichtskarte als auch die Nutzungskartierung (Abb. 3.1.2/1) zeigen, daß die Windkraftanlagen in einer weitge-

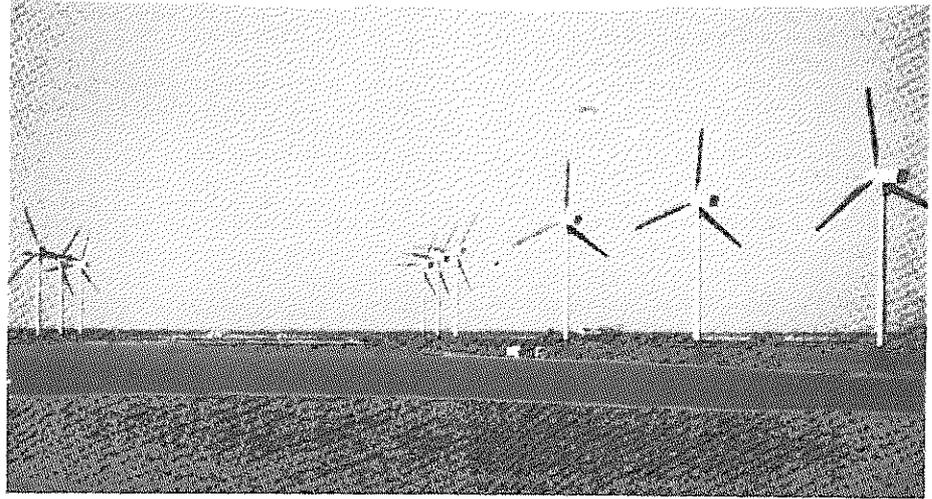


Abb. 3.1.1/2. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich (Foto: T. Clemens).

hend ausgeräumten Landschaft stehen. Vorwiegend angebaut wurden 1989 Raps und Weizen, also Nutzpflanzen mit hohen Ansprüchen an die Nährstoffversorgung. Wie intensiv die landwirtschaftliche Nutzung dieses Gebietes ist, zeigen auch die nachstehend aufgeführten Vegetationsaufnahmen der Ackerwildkräuter. Die niedrige Artenzahl sowie der geringe Deckungsgrad dieser Pflanzen weisen auf ei-

nen hohen Pestizid- und Düngereinsatz hin.

Die Vegetationsaufnahmen entstammen ausschließlich dem Randbereich der Ackerflächen. Im Innern sehen die Wuchsbedingungen wegen mangelndem Lichteinfall für die Ackerwildkräuter noch ungünstiger aus. Abbildung 9/1 gibt einen Eindruck von diesen ackerwildkrautfreien Produktionsflächen wieder.



Abb. 3.1.2/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich des »Windparks Krummhörn, Pilsum. Legende siehe Kap. 2.

Viele Ackerwildkrautgesellschaften sind infolge intensiver Bewirtschaftung gefährdet oder verarmt, so daß für die pflanzensoziologische Einordnung von solch extrem artenarmen Beständen, wie in Tabelle 3.1.2/1 und Tabelle 3.1.2/2 beschrieben, mit dem Begriff der Fragmentgesellschaft gearbeitet werden muß. *Alopecurus myosuroides*, *Galium aparine* und besonders *Matricaria chamomilla* weisen noch auf die ursprüngliche Halmfrucht-Gesellschaft, das *Aphano-Matricarietum chamomillae*, hin. *Stellaria media*, *Polygonum persicaria*, *Lamium amplexicaule* und *Lamium purpureum* sind typische Vertreter von Hackfruchtunkraut-Gesellschaften (*Polygono-Chenopodietalia*).

Tabelle 3.1.2/1. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im Bereich der geplanten Windkraftanlagen

Aufnahmedatum: 3.7.1989	Deckung in % (einschl. Kulturart)				Zeigerwerte		
Artenzahl	100	100	100	100	F	R	N
Artenliste/Aufnahme	1	2	3	4			
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	1	+			6	5	5
<i>Galium aparine</i> (Klebkraut)	+				X	6	8
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)	1	+	1	+	6	7	7
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	+	+	r	r	4	7	8
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogel-Knöterich)				+	r	X	X
<i>Polygonum persicaria</i> (Floh-Knöterich)				r	3	X	7

Aufnahmen 1 und 2 = Rapsäcker  
Aufnahmen 3 und 4 = Weizenäcker

Tabelle 3.1.2/2. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im Bereich der Windkraftanlagen

Aufnahmedatum: 10.5.1990	Deckung in % (einschl. Kulturart)		Zeigerwerte		
Artenzahl	80	75	F	R	N
Artenliste/Aufnahme	5	6			
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	+		6	5	5
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)	1	1	6	7	7
<i>Galium aparine</i> (Klebkraut)	r	+	X	6	8
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	1	4	7	8
<i>Polygonum persicaria</i> (Floh-Knöterich)	r		3	X	7
<i>Lamium purpureum</i> (Rote Taubnessel)	1		5	7	X
<i>Lamium amplexicaule</i> (Stengelumfassende Taubnessel)	1		4	7	7
<i>Veronica persica</i> (Persischer Ehrenpreis)	+	+	5	7	7
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	1		6	X	8
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogel-Knöterich)	+	+	X	X	X
<i>Senecio vulgaris</i> (Gemeines Greiskraut)		+	5	X	8
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Stechender Hohlzahn)		r	5	X	7

Aufnahme 5 = Weizenacker  
Aufnahme 6 = Gerstenacker

### 3.1.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.1.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Im Untersuchungsgebiet (vergl. Abb. 3.1.1/1) wurden in den Jahren 1989 und 1990 insgesamt 48 Vogelarten registriert. 13 Arten sind in der Roten Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvogelarten (1984) aufgeführt (s. Tab. 3.1.3/1). Es wurden 22 Brutvogelarten beobachtet, 7 Arten sind in der Roten Liste Niedersachsen verzeichnet (s. Tab. 3.1.3/2).

Die ornithologischen Beobachtungen machen die besondere Bedeutung des Feuchtgrünlandbereiches zwischen Seedeich und den Ackerflächen (Standort des

Windparks) für Brut- und Rastvögel sowie Nahrungsgäste deutlich.

Ein Vergleich des Brutvogelbestandes in den Jahren 1989 und 1990, d.h. der Brut-saison vor und nach Bau und Betrieb des Windparks, ist von besonderem Interesse. Die Veränderungen der Brutvogelzahlen halten sich u. E. in einem Rahmen, der den natürlichen Schwankungen (Fluktuation) von einem auf das andere Jahr entspricht. Auch bei den besonders geschützten Arten, denen wir eine gewisse Indikatorfunktion hinsichtlich der Akzeptanz gegenüber Störungen zumessen (z. B. Uferschnepfe, Kiebitz, Blaukehlchen), war durch Bau und Betrieb der Windkraftanlagen keine Bestandsabnahme festzustellen.

Während der Untersuchungszeit zeigten

weder die Ergebnisse der Brutvogelerfassung noch die übrigen ornithologischen Beobachtungen negative Auswirkungen auf das Vogelleben im Bereich des Feuchtgrünlandes.

Im Oktober 1989 wurden exemplarisch die Rastplätze im Bereich des »Windparks Krummhörn« (nördl. Bauabschnitt) erfaßt (s. Tab. 3.1.3/3). Die bezeichneten Rastplätze liegen auf erhöhtem Terrain, das intensiv als Ackerland genutzt wird. Der Rastplatz Nr. 5 befindet sich im Bereich des südlichen Bauabschnittes (erst 1990 durchgeführt) des Windparks. Das Feuchtgrünland zwischen Seedeich und den Ackerflächen mit dem Windpark ist ein stark frequentierter Rastplatz, der in der nebenstehenden Abbildung nicht gesondert kenntlich gemacht ist (s. Abb. 3.1.3/3).



Tabelle 3.1.3/1. Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, 1989/1990  
Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Nahrungsflug	Überflug	Brut	Nahr.- Rast	Bemerkungen
Art	Brut	Nahr.- Rast	suche	suche	Bemerkungen
Fischreiher (4)	x	x			FG u. Gräben, 13.06.89
Ardea cinerea			x		6 Ex. auf Maisacker
Höckerschwan	x	x			Frühjahr 1990; 1 P. FG
Cygnus olor			x		
Ringelgans (II)	x	x			regelm. DV; 220 Ex.
Branta bernicla			x		08.05.89, 600 Ex.
Brandgans	x	x			max. 6 Ex. FG, 38 Ex.
Tadorna tadorna			x		DV (09.04.89)
Krickente (3)	x	x			FG u. DV; 1989 max.
Anas crecca			x		17 P. FG (09.04.89).
Stockente	x	x			April/Mai 89 10 P. FG
Anas platyrhynchos			x		+ 20 Ex. DV.
Spießente (2)			x		11.10.89 200 Ex. ü
Anas acuta			x		beiderseits Deich
Löffelente (2)			x		12.10.89 900 Sto DV
Anas clypeata			x		25.04.90; 9 P., 8 Ex.
Reihente			x		FG
Aythya fuligula			x		4.4.89 3 M., 1 W. FG
Sperber			x		
Accipiter nisus			x		
Rohrweih (3)			x		1989 + 1990 regelm.
Circus aeruginosus			x		1 - 2 Ex. ü FG/Acker;
Turmfalke			x		Brut vermutl. südl.
Falco tinnunculus			x		vom WP.
Rebhuhn (3)			x		regelm. 1 Ex. DV, FG
Perdix perdix			x		u. Acker
Fasan			x		11.10.89 1 ad. Totfund
Phasianus colchicus			x		max. 6 Ex. (12.10.89)
Teichhuhn			x		Dybskiel
Gallinula chloropus			x		April-Okt. FG u. Feld
Anaterrifischer			x		max. 5 Ex. (1989), 2 BP.
Haematopus ostralegus			x		1989; 2 Ex. 1990; 3 Ex.
Kiebitz			x		13.06.89 1 pull.
Vanellus vanellus			x		April-Okt. regelm. ü;
Goldregenpfeifer			x		1990; 13 BP FG; max.
Pluvialis apricaria			x		46 DV (13.06.89).
Bekassine (2)			x		regelm. FG u. ü;
Gallinago gallinago			x		13.06.89 max. 19 Ex. DV
Großer Brachvogel (2)			x		12.10.89 1200 Ex. nahe
Numenius arquata			x		WP + 1000 Ex. Gelände
Uferschnepfe (3)			x		2. Bauabschnitt Hochwas-
Limosa limosa			x		serrast/Nahrungssuche.
			x		25.04.90; 200 Ex. FG
			x		12.10.89 2 Ex. DV.
			x		04.04.89 2 Ex. auf FG
			x		12.10.89 50 Ex. Hoch-
			x		wasserrast auf Acker
			x		beim WP + 50 DV.
			x		ü; Brut im FG
			x		14.06.90; 32 ad. + dj.
			x		Ex. FG
Rotschenkel			x		regelm. ü; Brut FG;
Tringa totanus			x		max. 19 Ex. FG + 48 Ex.
			x		DV. 13.06.89
Kampfläufer (1)			x		12.04.90; 90 Ex. FG
Philomachus pugnax			x		
Säbelschnäbler (2)			x		max. 9 Ex. DV 13.06.89
Recurvirostra avosetta			x		6 Ex. DV 23.04.90
Mantelmöwe			x		12.10.89 4 Ex. DV.
Larus marinus			x		
Heringsmöwe			x		vereinzelte ü
Larus fuscus			x		
Silbermöwe			x		ü, Rast u. Nahrungs-
Larus argentatus			x		suche, max. 15 Ex. WP,
			x		12.10.89 15 Ex. DV.
Sturmöwe			x		vereinzelte ü u. auf FG
Larus canus			x		
Lachmöwe			x		ü; 08.05.89 18 Ex. FG,
Larus ridibundus			x		12.10.89 250 Hochwas-
			x		serrast u. Nahrungs-
			x		suche auf und beim WP
			x		+ 50 DV
Ringeltaube			x		regelm. ü April - Juni
Columba palumbus			x		09.04.89 11 Ex.
Sumpfhöhle (2)			x		13.06.89 1 BP auf FG.
Asio flammeus			x		
Mauersegler			x		13.06.89 1 Ex. ü.
Apus apus			x		
Feldlerche			x		April-Okt. ü; FG
Alauda arvensis			x		April/Mai ü, N.
Rauchschwalbe			x		
Hirundo rustica			x		08.09.89 1 M., 1 W. an
Schafstelze (3)			x		Versorgungsstraße.
Motacilla flava			x		14.06.90; 4 Ex. FG
Bachstelze			x		April - Okt. ü.
Motacilla alba			x		
Wiesenpieper			x		ü; Feuchtgürtlnd.
Anthus pratensis			x		
Sumpfrohrsänger			x		Büsche an Str.n. Dyks-
Acrocephalus palustris			x		Kiel/Rapsfeld
Dorngrasmücke			x		1990; 1 BP.
Sylvia communis			x		
Blaukehlchen			x		1989/1990; 2 BP.
Luscinia svecica			x		(Schiif u. Rapsfeld).
Rotkehlchen			x		2 Buschgr. 12.04.90
Prithacus rubecula			x		
Amsel			x		1990; 2 BP. Dykskiel
Turdus merula			x		ü; 4 BP. Grabenkannte.
Rohrhammer			x		
Emberiza schoeniclus			x		ü, N, 12.10.89 8 Ex.
Hänfling			x		in Wickräutern, Berme
Carduelis cannabina			x		der Versorgungsstraße.
Star			x		April, Juni, Okt. ü
Sturnus vulgaris			x		bis zu 300 Ex. FG/DV.
Elster			x		April - Okt. 2 Ex. FG.
Pica pica			x		1 BP. Gebüschgruppe.
Dohle			x		08.05.89; 1 Ex. ü FG
Corvus monedula			x		14.06.90; 8 FG
Rabenkrähe			x		09.04.89 5 ü FG von
Corvus corone			x		Kiebitzen attackiert

### 3.1.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

Die Beobachtungen zum Verhalten der Vögel im »Windpark Krummhörn« werden nachfolgend nach Arten zusammengefaßt dargestellt (WKA = Windkraftanlage; WP = Windpark).

<b>Hückerschwan</b>	
17.05.90	2 Ex. fliegen in 10 m Höhe im Abstand von 80 m die Reihe der WKA entlang.
<b>Fasan</b>	
12.04.90	1 Hahn direkt unter laufender WKA.
<b>Lachmöwe</b>	
11.10.89	1 Ex. fliegt in 4 m Höhe in 10 m Entfernung an einer WKA vorbei. 15 Ex. fliegen zwischen den WKA, rasten und suchen Nahrung im WP.
12.10.89	06.45 Uhr 250 Ex. + 15 Silbermöwen fliegen über den Deich auf Flächen beim WP - Hochwasserrast! Nahrungssuche! 200 Ex. rasten 80 - 150 vor den WKA, 50 Ex. zwischen den WKA. Einzelne Ex. und Trupps bis 30 Ex. fliegen zwischen den beiden Rastplätzen unter Rotorhöhe hin und her. 1 Ex. auf Versorgungsstr. bis auf 3 m an Sockel der laufenden WKA.
<b>Goldregenpfeifer</b>	
11.10.89	22 Ex. Rast und Nahrungssuche auf Ackerfläche, ca. 80m Abstand zur nächsten WKA. Als die Vögel auffliegen, teilt sich der Trupp, 14 Ex. fliegen bis auf 15 m Abstand an einer WKA vorbei und landen erneut auf Acker. 8 Ex. umfliegen in 3 m Höhe WKA im Abstand von 10 m. 35 Ex. fallen ca. 100 m östl. der WKA ein. 50 Ex. umfliegen WKA und fallen auf Feld ein. Sie nähern sich bei Nahrungssuche den laufenden WKA auf 30 m.
12.10.89	um 08.15 Uhr fallen ca. 1200 Ex. auf Ackerfläche 250 m südlich des WP ein - Hochwasserrast! Nahrungssuche! 12 Ex. fliegen in Rotorhöhe in 150 m Entfernung an WKA vorbei. um 08.48 Uhr Überflug eines Motorflugzeuges (Inseldienst?). Die 1200 Ex. fliegen auf; 1 Trupp Richtung Deich, 1 Trupp n. Süd.
12.10.89	6 Ex. fliegen vom Deich Richtung WP. 1 Ex. liegt in Nabenhöhe zwischen zwei WKA durch, 4 Ex. biegen 50 m vor den WKA ab und umfliegen die WKA. Die Go landen gemeinsam auf Acker südl. der WKA. 12 Ex. durchfliegen WP in 2,5 m H., Abstand zur WKA 70m, Richtung Deich. 1000 weitere Ex. rasten auf Grünland westl. des zweiten Teils des WP (z.Zt. wird das Fundament der WKA gegossen).
<b>Gr.Brachvogel</b>	
12.04.90	4 Ex. fliegen in 80 m Abstand an WKA vorbei.
<b>Kiebitz</b>	
12.10.89	8 Ex. fliegen auf 150 m an WKA vorbei.
<b>Stockente</b>	
11.10.89	1 Erpel läuft über Acker und verschwindet im Graben; Abstand zum WP 40 m. 200 Ex. fliegen in 15 m Höhe parallel zum Deich (beiderseits) in Richtung Nord. Entenstrich vom Deichvorland ins Binnenland fand im Bereich der WKA nicht statt.
<b>Dohle</b>	
12.10.89	1 Ex. fliegt in 3 m H. auf 70 m Entfernung an WKA vorbei zum Deich.
<b>Kleinvögel</b>	
11.10.89	2 Bachstelzen Nahrungssuche auf Versorgungsstr.; Abstand von WKA 10 m. 300 Stare fliegen in 90 m Höhe parallel zu Deich und WP in Richtung Süd.
12.10.89	8 Hänflinge in Wildkräutern an Versorgungsstr.: fliegen in 2 m H. über WP-Fläche.
<b>Nachtbeobachtung</b>	
11./12.1089	20.55 Uhr: 1 Vogel fliegt in 10 m H. zwischen den WKA n. Ost. Kein Nachtzug registriert.

Tabelle 3.1.3/2. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, Brutvögel 1989/1990 (ohne Deichvorland)

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Brutpaare 1989/1990		Bemerkungen
Brandgans	1	1	
<i>Tadorna tadorna</i>			
Krickente (3)	1	-	
<i>Anas crecca</i>			
Löffelente (2)	-	1	
<i>Anas clypeata</i>			
Stockente	10	4	Feuchtgrünland und Rapsfeld
<i>Anas platyrhynchos</i>			
Rebhuhn (3)	1	1	
<i>Perdix perdix</i>			
Fasan	2	3	
<i>Phasianus colchicus</i>			
Teichhuhn	1	1	
<i>Gallinula chloropus</i>			
Austernfischer	8	13	
<i>Haematopus ostralegus</i>			
Kiebitz	5	11	
<i>Vanellus vanellus</i>			
Uferschnepfe (2)	4	5	
<i>Limosa limosa</i>			
Rotschenkel	2	1	
<i>Tringa totanus</i>			
Sumpfhöhreule (2)	1	-	
<i>Asio flammeus</i>			
Feldlerche	6	5	
<i>Alauda arvensis</i>			
Schafstelze (3)	1	2	
<i>Motacilla flava</i>			
Bachstelze	2	1	
<i>Motacilla alba</i>			
Wiesenpieper	2	4	
<i>Anthus pratensis</i>			
Sumpfrohrsänger	1	3	FG/Str. n. Dykskiel
<i>Acrocephalus palustris</i>			
Dorngrasmücke	-	1	
<i>Sylvia communis</i>			
Blaukehlchen (1)	2	2	
<i>Luscinia svecica</i>			
Rohrhammer	4	2	
<i>Emberiza schoeniclus</i>			
Hänfling	1	3	
<i>Carduelis cannabina</i>			
Elster	1	1	
<i>Pica pica</i>			

Tabelle 3.1.3/3. Rastplätze im Bereich des »Windparks Krummhörn«, Lkr. Aurich (s. Abb. 3.1.3/3)

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl / Art / Bemerkungen
1	11.10.89	15 Lachmöwen auf Windparkfläche.
2		22 Goldregenpfeifer.
2	12.10.89	200 Lachmöwen westl. des Windparks.
1		50 Lachmöwen zwischen den WKA.
3		1200 Goldregenpfeifer Hochwasserrast und Nahrungssuche.
4		50 Ex. Gr.Brachvogel Hochwasserrast.
5		1000 Goldregenpfeifer auf Grünland Hochwasserrast und Nahrungssuche.
!		Der Bereich des Feuchtgrünlandes ist als großer Rastplatz anzusehen, der vor allem von Limikolen genutzt wird (s. Tab. 3.1.3/1).

### 3.1.4 Verhalten von Säugetieren im Windpark

Reh	08.05.89	1 tragende Ricke aus Rapsfeld auf FG.
	12.10.89	3 Rehe (1 Ricke, 1 Bock-, 1 Rickenkitz) ziehen in 200 m E. am WP vorbei nach Dykskiel.
Hase	13.06.89	1 Ex. FG + 4 Ex. DV.
	11./12.10.89	4 Ex. auf Berme der Versorgungsstraße und zwischen den WKA.
	13.06.90	12 Ex. auf FG u. Feldflächen.
Kaninchen	1989/1990	regelmäßig b. Dykskiel; zahlreiche Baue.
Bisam		Regemäßig anzutreffen; an sämtlichen Gräben Spuren, die auf ein starkes Vorkommen hinweisen.

## 3.2 »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich

### 3.2.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Die »Nörder Windlopers« sind ein relativ kleiner Windpark, bestehend aus 5 WKA, einem Meßmast und einem Betriebs- und Infogebäude südwestlich des Ortes Norddeich (technische Angaben s. Tab. 3/1). Der Abstand zum Ortsrand beträgt etwa 250 m und zum Seedeich ca. 600 m (s. Abb. 3.2.1/2). Betreiber sind die Stadtwerke Norden. Der erzeugte Strom wird ins Netz eingespeist.

### 3.2.2 Vegetation

Wie die Nutzungskartierung (Abb. 3.2.2/1) zeigt, wird im Untersuchungsgebiet vorwiegend Weizen angebaut. Es kommen aber auch andere Getreidearten (Hafer, Gerste) sowie Raps und Weideflächen vor.

Für den Windpark wurden 0,3 ha aus der landwirtschaftlichen Produktion herausgenommen. Auf der nicht von der Windkraftanlage beanspruchten Fläche wurde ein Saatgemisch ausgebracht (vergl. Tab. 3.2.2/3).

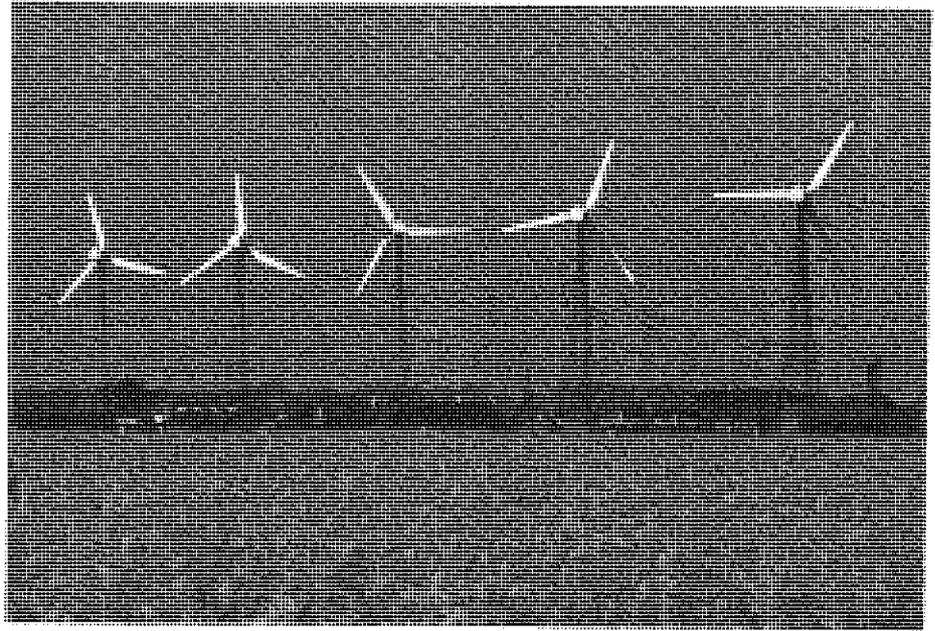


Abb. 3.2.1/1. Windpark »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich (Foto: T. Clemens).

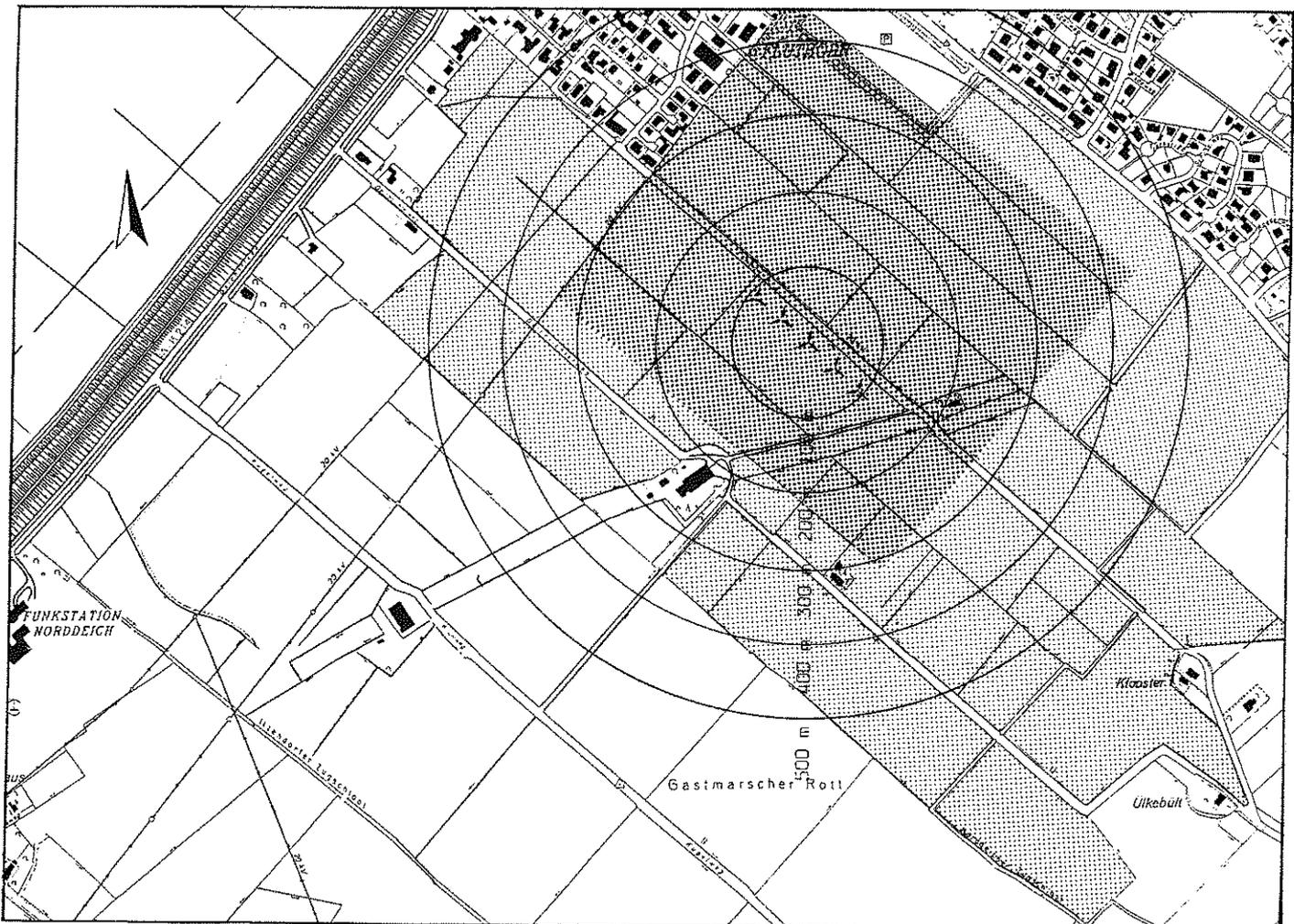


Abb. 3.2.1/2. »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich.

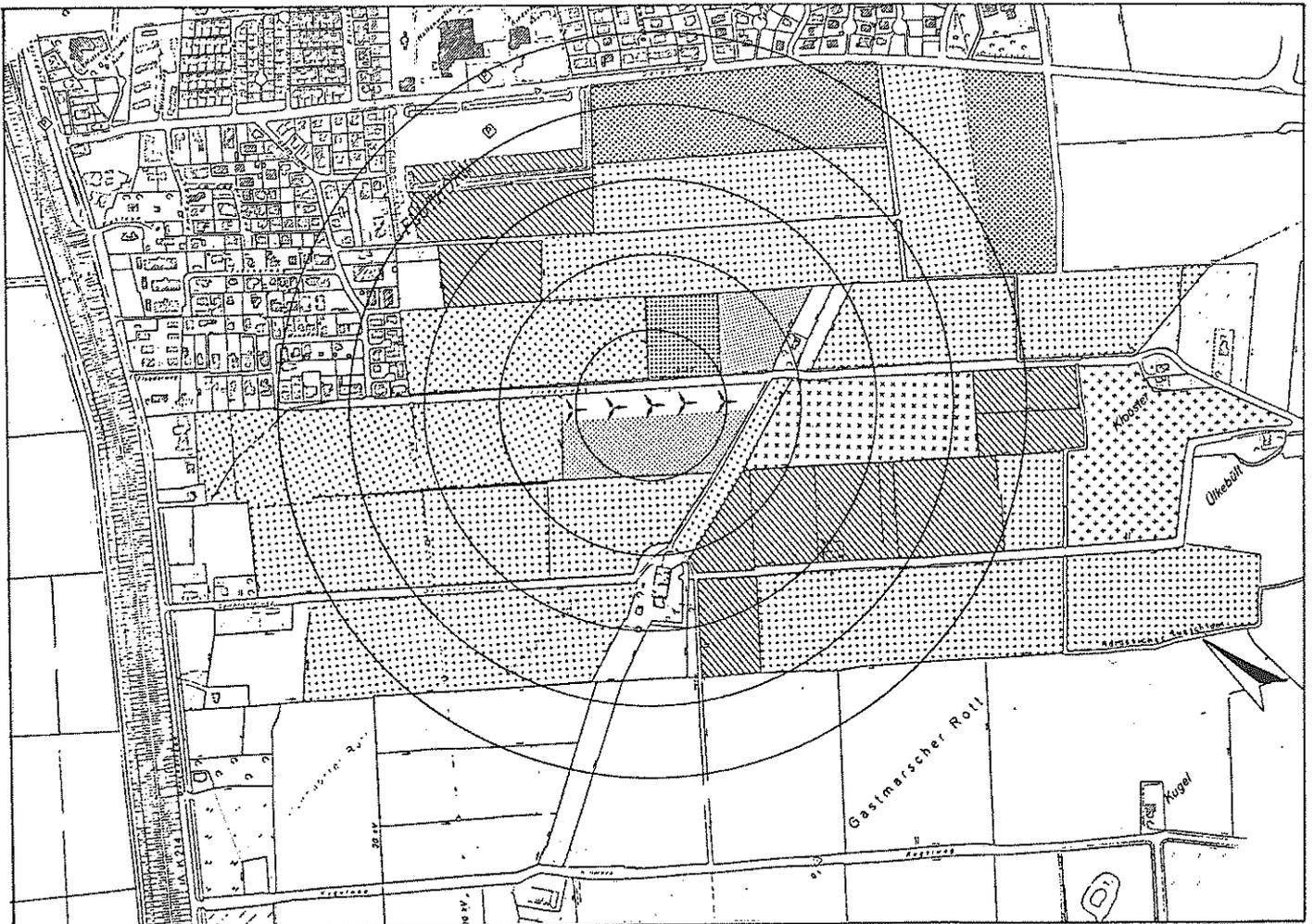


Abb. 3.2.2/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich der »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich. Legende siehe Kap. 2.

Tabelle 3.2.2/1. Wildkrautvegetation des an den Windpark grenzenden Haferackers und eines nahegelegenen Weizenackers

Aufnahmedatum: 4.4. und 3.7.1989	Deckung in % (einschl. Getr.)	Artenzahl	Artenliste/Aufnahme	80	100	Zeigerwerte
						F R N
<u>Aphano-Matricarietum AC</u>						
Matricaria chamomilla (Echte Kamille)	1	r				6 5 5
<u>Aperetalia OC</u>						
Fallopia convolvulus (Winden-Knöterich)	1					X X X
Myosotis arvensis (Acker-Vergißmeinnicht)	+					5 X 6
<u>Secalietea KC</u>						
Alopecurus myosuroides (Acker-Fuchsschwanz)	1	r				6 7 7
Anagallis arvensis (Acker-Gauchheil)	+					5 X 6
<u>Begleiter</u>						
Polygonum persicaria (Floh-Knöterich)	1					3 X 7
Euphorbia peplus (Garten-Wolfsmilch)	+					4 X 8
Geranium pusillum (Kleiner Storchschnabel)	+					3 X 7
Equisetum arvense (Acker-Schachtelhalm)	+					6 X 3
Polygonum aviculare (Vogel-Knöterich)	2	+				X X X

Aufnahme 1 = Haferacker.  
Aufnahme 2 = Weizenacker

Tabelle 3.2.2/2. Wildkrautvegetation des an den Windpark grenzenden Weizenackers

Aufnahmedatum: 10.5.1990	Deckung in % (einschl. Getr.)	Artenzahl	Artenliste/Aufnahme	80	100	Zeigerwerte
						F R N
Alopecurus myosuroides (Acker-Fuchsschwanz)	1	r				6 7 7
Geranium pusillum (Kleiner Storchschnabel)	+					3 X 7
Equisetum arvense (Acker-Schachtelhalm)	+					6 X 3
Polygonum aviculare (Vogel-Knöterich)	+	+				X X X
Matricaria discoidea (Strahlenlose Kamille)	+					5 7 8

Aufnahme 1 = Ackerrandbereich.  
Aufnahme 2 = Ackerzentrum

Die beiden in Tabelle 3.2.2/1 aufgeführten Vegetationsaufnahmen weisen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Artenzahl auf. Vergleichsweise gut mit typischen Ackerwildkräutern ausgestattet ist der Haferacker, so daß dieser Wildkrautbestand als ein verarmtes *Aphano-Matricarietum chamomillae* (Acker-Frauenmantel-Kamille-Gesellschaft) bezeichnet werden kann. Die Aufnahme eines nahegelegenen Weizenackers wurde hinzugefügt, um deutlich zu machen, daß diese relativ hohe Artenzahl weniger auf die Bodenverhältnisse oder die Bearbeitungsintensität zurückzuführen ist, sondern daß vielmehr der geringere Deckungsgrad des Hafers und damit der höhere Lichteinfall auf den Boden für die höhere Artenzahl verantwortlich ist.

Die Ergebnisse aus dem Jahr 1990 bestätigen diesen Befund. Die Vegetationsaufnahmen eines Weizenackers in Tabelle 3.2.2/2 stammen von der gleichen Fläche wie die Aufnahme 1 in Tabelle 3.2.2/1. Der Konkurrenzdruck des Weizens sind bei intensiver landwirtschaftlicher Bearbeitung des Bodens nur wenige Arten gewachsen. Die Flächen zwischen den Windkraftanlagen werden nicht mehr landwirtschaftlich genutzt. Im Jahr 1989 wurde dort zur Flächenpflege eine Saatmischung angebaut. Zunächst dominierten auf der Untersuchungsfläche, wie Aufnahme 5 zeigt, neben den angesäten Arten hinsichtlich Artenzahl und Deckungsgrad Vertreter der Hackunkrautgesellschaften (*Chenopodietea*).

Ein Vergleich von Aufnahme 5 (1989) und 5\* (1990) zeigt beträchtliche Veränderungen bei den Saatmischungsarten. Gut behauptet haben sich lediglich das Weidelgras und Luzerne. Der Weißklee, der im ersten Jahr nur spärlich entwickelt war, konnte sich erst 1990 durchsetzen. Die Samen von *Phacelia tanacetifolia* gelten als nicht winterhart, daran liegt wohl der Totalausfall dieser Art im zweiten Jahr.

Auch bei den Wildkräutern sind einige Veränderungen eingetreten. So fällt auf, daß die beiden 1989 auf der Fläche gefundenen Ackerwildkräuter (Acker-Senf und Kornblume) ausgefallen sind und sich weitere Grünlandarten (Wiesen-Rispengras, Scharfer Hahnenfuß und Gänseblümchen) eingestellt haben. Der kurze Beobachtungszeitraum läßt zwar nur eine ganz vorsichtige Bewertung dieser Veränderungen zu, jedoch kann man vermuten, daß hier wohl die Sukzession zu einer Grünlandgesellschaft begonnen hat.

Tabelle 3.2.2/3. Vegetationsaufnahme der »Saatmischungsfläche«

Aufnahmedatum:	13.9.1989	10.5.1990	
Deckung in %	97	70	
Artenzahl	26	24	
Artenliste/Aufnahme	5	5*	Zeigerwerte F R N
<u>Saatmischung</u>			
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	4	4	
<i>Phacelia tanacetifolia</i> (Büschelschön)	3		
<i>Brassica napus</i> (Raps)	2	1	
<i>Medicago sativa</i> (Luzerne)	2	2	
<i>Trifolium pratense</i> (Wiesen-Klee)	1	+	
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	+	2	
<u>Chenopodietea-Arten</u>			
<i>Polygonum persicaria</i> (Floh-Knöterich)	2		3 X 7
<i>Euphorbia peplus</i> (Garten-Wolfsmilch)	2		4 X 8
<i>Veronica persica</i> (Persischer Ehrenpreis)	1	+	5 7 7
<i>Sonchus asper</i> (Rauhe Gänsedistel)	+	+	6 7 7
<i>Geranium pusillum</i> (Kleiner Storchschnabel)	2	1	3 X 7
<i>Chenopodium album</i> (Weißer Gänsefuß)	1	+	4 X 7
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (Duftlose Kamille)	1	+	X 6 6
<i>Senecio vulgaris</i> (Gemeines Greiskraut)	1	+	5 X 8
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschelkraut)	+	r	X X 5
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	+	+	4 7 8
<u>Secalietea-Arten</u>			
<i>Viola arvensis</i> (Acker-Stiefmütterchen)	+	+	X X X
<i>Sinapis arvensis</i> (Acker-Senf)	+		X 8 6
<i>Centaurea cyanus</i> (Kornblume)	r		X X X
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)		1	6 7 7
<i>Myosotis arvensis</i> (Acker-Vergißmeinnicht)		r	5 X 7
<u>Molinio-Arrhenatheretea-Arten</u>			
<i>Sonchus palustris</i> (Sumpf-Gänsedistel)	+		8 7 7
<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)	r	+	5 X 7
<i>Poa pratensis</i> (Wiesen-Rispengras)		+	5 X 6
<i>Ranunculus acris</i> (Scharfer Hahnenfuß)		+	X X X
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)		+	X X 5
<u>übrige Arten</u>			
<i>Polygonum lapathifolium</i> (Ampfer-Knöterich)	1	+	7 X 8
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)	1	1	5 X 8
<i>Rumex crispus</i> (Krauser Ampfer)	r	1	6 X 5
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)	+	1	7 X X
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	+	+	X X 7
<i>Equisetum arvense</i> (Acker-Schachtelhalm)		1	6 X 3
<i>Phragmites australis</i> (Schilf)		+	10 7 5

Aufnahme 5 = Untersuchungsfläche im Jahr 1989  
 Aufnahme 5\* = Untersuchungsfläche im Jahr 1990

### 3.2.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.2.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Im Bereich des WP »Nörder Windlopers« wurden relativ wenig Vogelarten und diese in relativ geringer Anzahl registriert. Nur 6 Arten sind Brutvögel. Die Daten aus den Jahren 1989 und 1990 sind daher in Tabelle 3.2.3/1 und Abbildung 3.2.3/1 zusammengefaßt.

Tabelle 3.2.3/1. Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (HECKEN-ROTH et al. 1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen. BP = Brutpaar, WKA = Windkraftanlage, WP = Windpark

Art	Brut	Nahr.- suche	Rast	Bemerkungen
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>		x		auf anliegenden Ackerflächen, 2 P. 25.04.90
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>		x		bis zu 2 Ex. am WP
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	x	x		09.10.89 10 Ex auf Acker am WP
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	x			1 BP. auf Ackerfläche 1989 2 P.
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>		x	x	auf Grünland
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>		x	x	bis zu 10 Ex. auf angrenzenden Ackerflächen
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		x		einzeln auf Acker
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>		x		bis zu 18 Ex. auf Acker
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	x	x		1 BP 1989 auf Acker
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	x	x		1 BP 1990 Graben nahe WKA
Blaukehlchen (2) <i>Luscinia svecica</i>		x	x	1 P. 1990 an Schilfgraben
Amsel <i>Turdus merula</i>	x	x		1 BP in Buschhaufen
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	x	x		3 BP 1990
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>		x	x	am WP und auf Ruderalfläche am Ortsrand
Star <i>Sturnus vulgaris</i>		x		einzeln u. in kleinen Gruppen WP und Acker
Elster <i>Pica pica</i>		x		einzeln oder zu zweit am WP

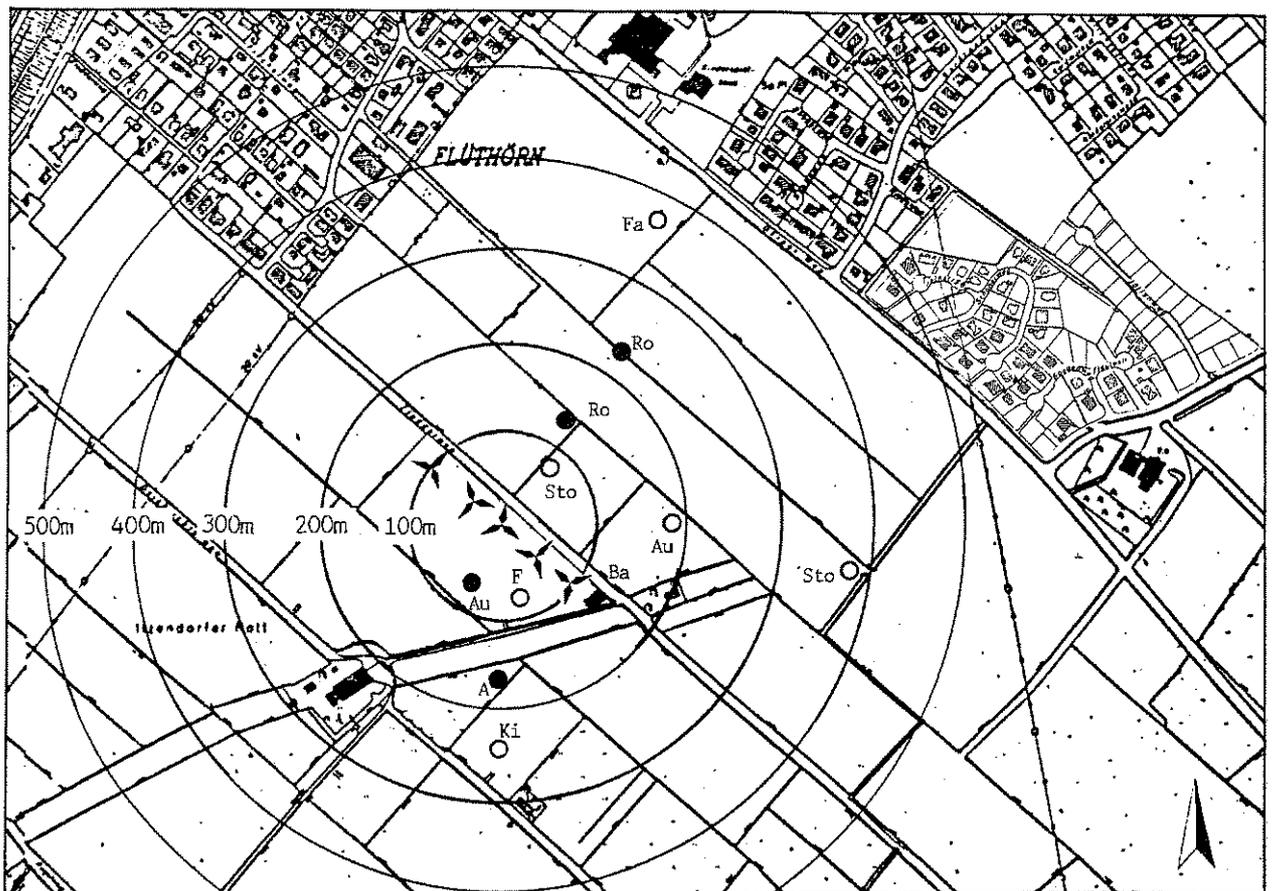


Abb. 3.2.3/1. Brutvögel 1989/1990, »Nörder Windlopers«.

### 3.2.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

Bei den hier beobachteten Vögeln handelt es sich um Arten, die als »Kulturfolger« gelten. Sie hielten sich in Nähe des Windparks auf, der seinerseits relativ nahe am Siedlungsgebiet von Norddeich liegt.

<b>Fasan</b>	09.10.89	10 Ex.	nähern sich den laufenden WKA bis auf 20 m (Nahrungssuche).
<b>Ringeltaube</b>	03.05.89	5 Ex.	fallen 30 m neben den WKA auf Getreidefeld ein. - 6 Ex. fliegen unter Rotorhöhe zwischen den WKA hindurch und fallen 40 m von den Anlagen entfernt auf Getreidefeld ein.
<b>Bachstelze</b>	25.04.90	3 Ex.	suchen am Boden, 3 m neben der laufenden WKA nach Nahrung.
<b>Elster</b>	09.10.89	2 Ex.	laufen auf dem Weg bis auf 8 m Abstand zu den WKA.
	25.04.90	1 Ex.	fliegt unter Rotorhöhe im Abstand von 20 m an den WKA entlang.

### 3.2.3.3 Vogelschlag

Nach Angaben der Stadtwerke Norden GmbH wurde im Zeitraum Febr.-Dez. 1989 an den »Nörder Windlopers« kein Vogelschlag festgestellt. Von Jan. bis Aug. 1990 wurde bei insgesamt 152 Kontrollen nur ein Totfund registriert (s. Tab. 3.2.3/2). Es handelte sich um ein Stockentenweibchen ad. (10. 05. 90), das aufgrund der Fundumstände als Anflugopfer eingestuft wurde. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß während der Vegetationsperiode ein Auffinden von Anflugopfern kleiner oder mittlerer Größe nicht möglich war. Zwischen den WKA befindet sich eine Ansaat von ca. 60 cm Höhe, an den Windpark grenzen westlich und nördlich Getreidefelder.

Nach Lage des Windparks und unter Berücksichtigung der ornithologischen Beobachtungen halten wir die Vogelschlaggefahr an diesem Standort für gering.

### 3.2.4 Verhalten von Säugetieren im Windpark

Regelmäßig wurden auf den angrenzenden Ackerflächen 1 bis 2 Hasen beobachtet. Am 09. 10. 89 hielt sich ein Hermelin am Betriebsgebäude und am Wanderweg am Windpark auf.

Tab. 3.2.3/2. Vogelschlag 1989/1990 an den »Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich (Angaben der Stadtwerke Norden GmbH)

Monat	Kontrollen Anzahl 1989/1990	Totfund Anzahl 1989/1990	Betriebsstd.	
			1989	1990
Jan.	14	-	3.223	
Febr.	17	-	3.038	
März	19	-	3.384	3.464
April	18	-	3.570	3.444
Mai	22	1	3.088	3.033
Juni	17	-	3.224	2.915
Juli	22	-	3.113	3.147
Aug.	23	-	3.149	3.186
Sept.			3.245	
Okt.			3.458	
Nov.			3.068	
Dez.			3.395	
<b>Σ</b>	<b>152</b>	<b>- 1</b>	<b>32.694</b>	<b>25.450</b>

### 3.3 WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland

#### 3.3.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Es handelt sich um eine 75 kW WKA VE-STAS (3-Läufer) auf dem Gelände der kommunalen Kläranlage der Gemeinde Wangenland, nördlich von Hooksiel. Die WKA wurde Ende Juli 1987 errichtet. Auf dem Gelände befinden sich 3 Klärteiche und 1 Nachklärteich.

Die WKA läuft, je nach Windstärke, mit zwei Umdrehungsgeschwindigkeiten. Bei Windstärke 9–10 schaltet die Anlage ab. Der erzeugte Strom wird zum Betrieb des Klärwerkes verwandt (z. B. Gebläsebetrieb in Belüftungsbecken). Messungen der Windgeschwindigkeit erfolgen in Rotorhöhe und steuern die WKA.

Das Gelände ist von drei Seiten von einem ca. 2 m hohen Maschendrahtzaun umgeben. An der Straßenseite sind Büsche angepflanzt. Das Klärwerksgelände ist von landwirtschaftlichen Nutzflächen, vor allem Grünland, umgeben. Ein Gehöft liegt nördlich ca. 800 m, der Ortsrand von Hooksiel liegt südlich ca. 1,5 km, der See- deich östlich ca. 3 km entfernt (s. Abb. 3.3.1/1).

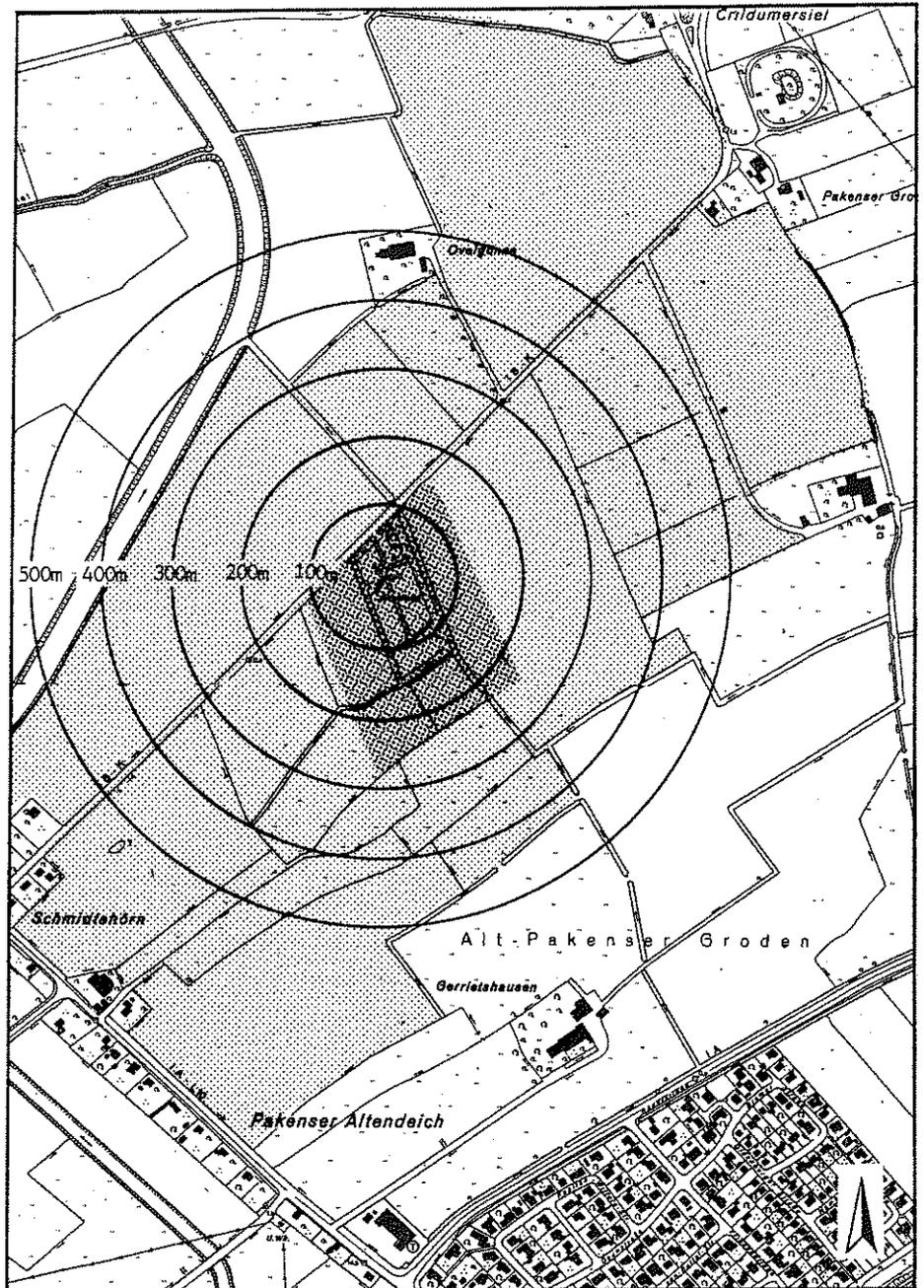


Abb. 3.3.1/1. WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland.



Abb. 3.3.1/2. WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland (Foto: T. Clemens).

### 3.3.2 Vegetation

Das Klärwerk Hooksiel liegt in einer landwirtschaftlich geprägten Umgebung. Grünlandwirtschaft und großflächig betriebener Ackerbau bestimmen das Bild (Abb. 3.3.2/1).

Die Artenzusammensetzung der Rasenflächen auf dem Klärwerksgelände (Tab. 3.3.2/1) zeigt viele Gemeinsamkeiten mit den Mähweide- und Weideflächen im Jadewindpark (vergl. Tab. 3.4.2/1), denn – so OBERDORFER (1983) – »dem fortdauernden Kurzgehaltenwerden sind naturgemäß nur die sogenannten weidefesten Grünlandarten gewachsen ...«. Unterschiede zu den Flächen im Jadewindpark liegen im Fehlen von hochwüchsigen Gräsern (z. B. Wiesen-Fuchsschwanz und Rispengras-Arten) und im Vorkommen von *Trifolium dubium* (Kleiner Klee).

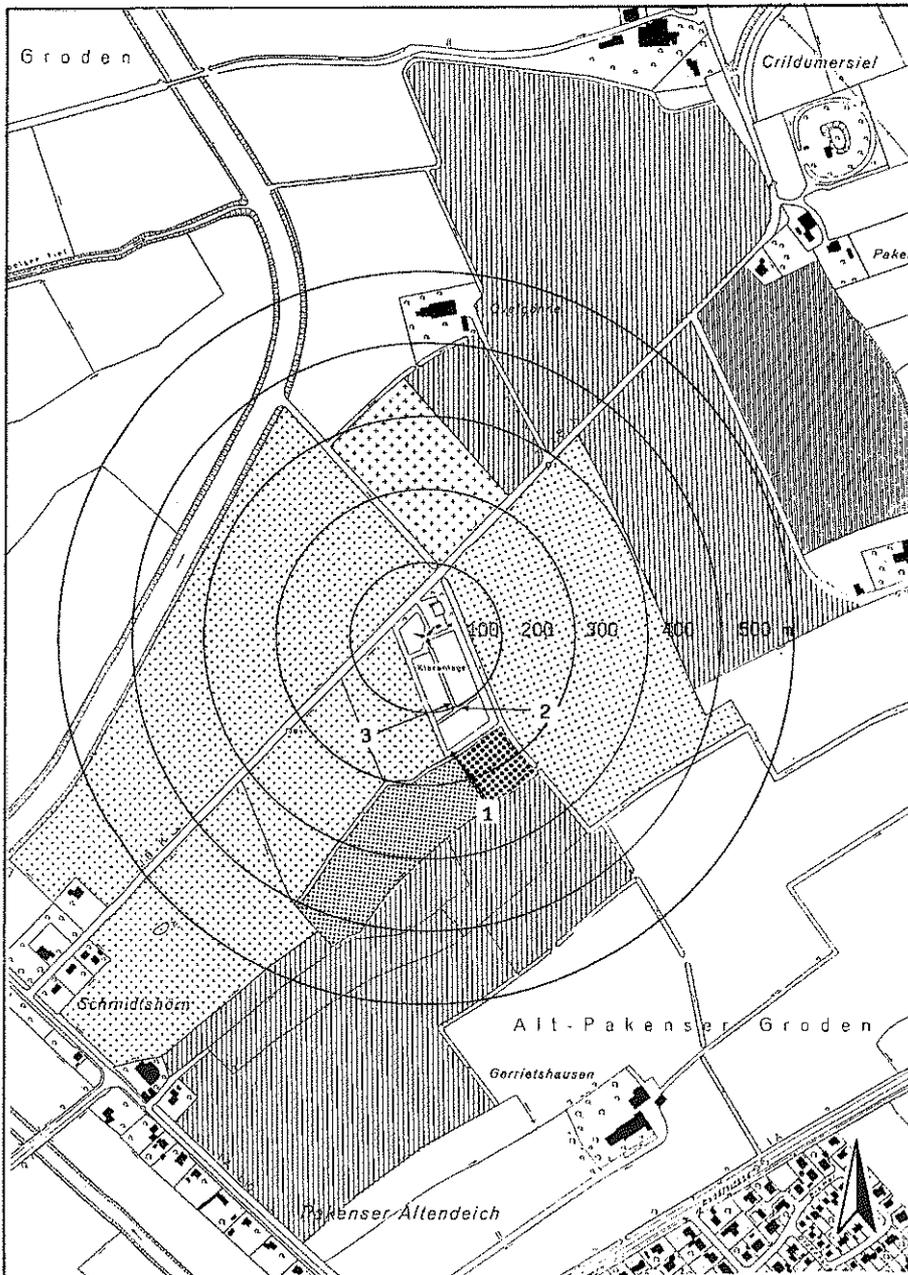
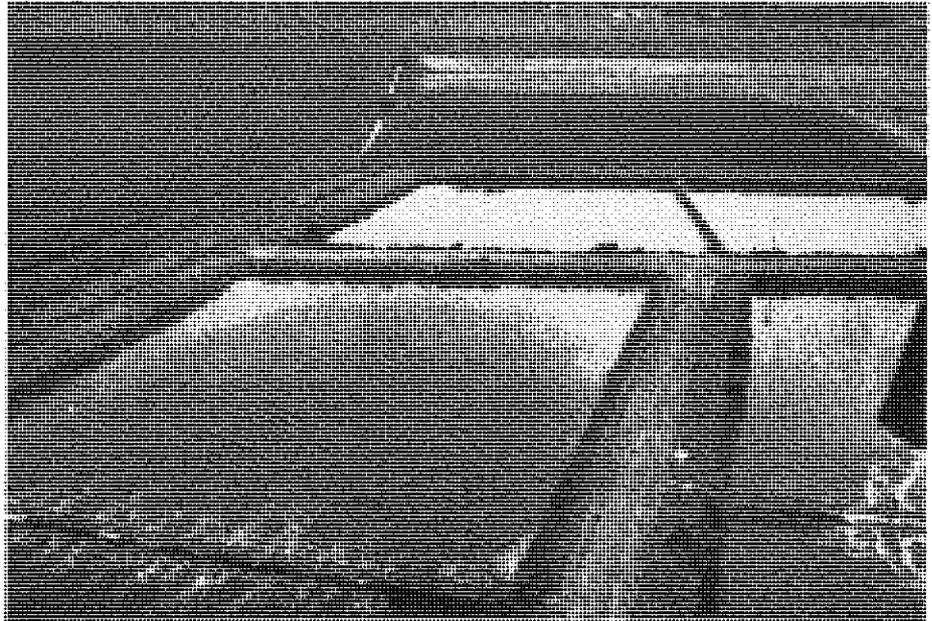


Abb. 3.3.2/1. Blick von der Windkraftanlage auf die Schönungssteiche und die Umgebung des Klärwerks Hooksiel (Foto: T. Clemens).

Abb. 3.3.2/2. Nutzungskartierung 1989 im Bereich der WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland. Legende siehe Kap. 2.

Tabelle 3.3.2/1. Vegetation der Rasenfläche auf dem Gelände des Klärwerks Hooksiel

Aufnahmedaten 17.5.1989, 7.9.1989, 17.5.1990  
 Deckung in % 98 100 Zeiger-  
 Artenzahl 16 19 werte  
 Artenliste/Aufnahme 1 1\* F R N

<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>					
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	4	1	4	X	X
<u>Cynosurion VC</u>					
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	1	3	X	X	7
<u>Arrhenatherion VC</u>					
<i>Trifolium dubium</i> (Kleiner Klee)	1	+	5	5	4
<u>Arrhenatheretalia OC</u>					
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	2	4	X	X	5
<i>Taraxacum officinale</i> (Wiesen-Löwenzahn)	1		5	X	7
<u>Molinio-Arrhenatheretea</u>					
<i>Festuca rubra</i> (Rot-Schwingel)	1	3	X	X	X
<i>Cerastium holosteoides</i> (Gem. Hornkraut)	1	2	5	X	5
<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)	+		6	6	7
<i>Holcus lanatus</i> (Wolliges Honiggras)	+	+	6	X	4
<i>Prunella vulgaris</i> (Kleine Braunelle)	+		X	4	X
<u>Begleiter</u>					
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	2	2	6	X	8
<i>Glechoma hederacea</i> (Gundermann)	2	1	6	X	8
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)	1	+	7	X	X
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	1	+	X	X	7
<i>Cirsium vulgare</i> (Gem. Kratzdistel)	+	+	6	X	8
<i>Potentilla anserina</i> (Gänse-Fingerkraut)	+	+	6	X	5
<i>Geranium dissectum</i> (Schlitzbl. Storchschnabel)	+	+	5	X	5
<i>Medicago lupulina</i> (Schneckenklee)	+		4	8	X
<i>Lotus corniculatus</i> (Gem. Hornklee)		+	4	7	3
<i>Phragmites australis</i> (Schilf)		+	10	7	5
<i>Equisetum arvense</i> (Acker-Schachtelhalm)		+	6	X	3
<i>Veronica hederifolia</i> (Efeublättr. Ehrenpreis)		+	5	7	7

Aufnahme 1 und 1\* = Rasenflächen  
 (Flächenauswahl vergl. Abb. 3.3.2/1)

Die Ufervegetation der Klärteiche ist sehr unterschiedlich ausgebildet. In Tabelle 3.3.2/2 sind zwei typische Beispiele aus diesem Bereich angegeben. Das in Aufnahme 3 dominierende Schilf wurde nach Auskunft des Betriebsleiters der Anlage, Herrn EHMEN (mündl.), an den Teichen angepflanzt und hat sich seither gut entwickelt. Die übrigen Uferflächen sind vorwiegend durch das Vorkommen von Acker-Kratzdistel und Zottigem Weidenröschen geprägt.

Daß die Vegetationsentwicklung noch nicht abgeschlossen ist, wird auch bei einem Vergleich der Zeigerwerte deutlich. Ausgesprochene Nässezeiger (F = 8, 9, 10)

kommen ebenso vor wie Arten mittel-feuchter Böden (F = 5, 6). Im Jahr 1990 sind auf beiden Untersuchungsflächen wiederum Arten hinzugekommen, die gleichfalls nicht typisch sind für eine Ufervegetation, sondern deren Auftreten auf eine enge Verzahnung dieser Bestände mit den angrenzenden Rasenflächen zurückzuführen ist.

Tabelle 3.3.2/2. Vegetation im Uferbereich der Klärteiche

Aufnahmedaten 17.5.1989, 7.9.1989, 17.5.1990  
 Deckung in % 100 98 92 95 Zeiger-  
 Artenzahl 5 7 9 12 werte  
 Artenliste/Aufnahme 2 3 2\* 3\* F R N

<i>Phragmites australis</i> (Schilf)	4		3		10	7	5
<i>Poa trivialis</i> (Gem. Rispengras)	2	3	2	3	7	X	7
<i>Dactylis glomerata</i> (Knäuelgras)	2		1	1	6	6	7
<i>Carex acutiformis</i> (Sumpf-Segge)	1	+			9	7	5
<i>Urtica dioica</i> (Große Brennessel)	1	1	3	1	6	6	8
<i>Epilobium hirsutum</i> (Zottiges Weidenröschen)		3		3	8	8	8
<i>Cirsium vulgare</i> (Gem. Kratzdistel)		2		1	6	8	3
<i>Phleum pratense</i> (Wiesen-Lieschgras)	1		1		5	X	8
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)		1	2	1	6	6	8
<i>Taraxacum officinale</i> (Wiesen-Löwenzahn)		+	1		5	X	7
<i>Ranunculus repens</i> (Kriech-Hahnenfuß)			1		7	X	X
<i>Festuca rubra</i> (Rot-Schwingel)			1		X	X	X
<i>Senecio vulgaris</i> (Gem. Greiskraut)			1		5	X	8
<i>Rumex obtusifolius</i> (Stumpfbättr. Ampfer)				1	6	X	9
<i>Rumex crispus</i> (Krauser Ampfer)				1	6	X	5
<i>Galium aparine</i> (Kletten-Labkraut)				1	X	6	8
<i>Glechoma hederacea</i> (Gundermann)				1	6	X	7
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)				+	X	X	5

Aufnahme 2, 3 = Klärteichufer (1989)  
 Aufnahme 2\*, 3\* = Klärteichufer (1990)  
 (Flächenauswahl vergl. Abb. 3.3.2/1)

### 3.3.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.3.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Am Klärwerk Hooksiel wurden im Untersuchungszeitraum 36 Vogelarten registriert, von denen 13 Brutvögel waren. Nur Stockente und Reiherente waren mit mehr als einem Brutpaar vertreten. An den Klärteichen hielten sich regelmäßig rastende und nahrungssuchende Lach- und Silbermöwen sowie Dohlen auf. Gelegeraub durch Möwen ist als Hauptursache für mangelnden Bruterfolg bei Austernfischer und Teichhuhn anzusehen.

Tabella 3.3.3/1. Zug-, Rast- und Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel 1989/1990, WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland  
Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Brut	Nahr. suche	Rast	Bemerkungen
Fischreiher (4) <i>Ardea cinerea</i>		x		27.09.89 2 Ex. AG; + 9 Ex. auf Acker. Kolonie "Fischhausen" 2 km entfernt.
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>		x	x	15.6.89 1 Ex. KT, 19.7.89 1 Ex. KT.
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	x	x	x	März - Dez. max. 60 Ex. am KT; 5.6.89 1 W., 3 Pull. 15.6.89 1 W., 8 Pull. 25.05.90: 2 W., 11 Pull.
Löffelente (2) <i>Anas clypeata</i>		x		11.05.90 1 Ex. landet auf KT
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>	x	x	x	19.07.89: 18 ad., 42 Pull.; 18.04.90: 22 P. auf KT; 19.06.90: 78 Ex. auf KT
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>				19.07.89 1 Ex. Ü.
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>		x		April/Mai 90 1 Ex. KW
Rebhuhn (3) <i>Perdix perdix</i>		x		11.05.90 1 P. KW
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>	x	x	x	regelmäßig bis zu 4 Ex. an KT anzutreffen
Bläßhuhn <i>Fulica atra</i>		x	x	11.05.90 1 Ex. Kante AG.
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	x	x		5.6.89 1 BP. (3er-Gelege) 15.6.89 Gelege fort, Nachgelege (2 Eier). 1990: 1 BP. kein Gelege erbrütet, Eierraub!
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	x	x	x	27.9.89 120 Ex. rasten östl. WKA auf Acker.
Großer Brachvogel (2) <i>Numenius arquata</i>				18.04.90 4 Ü
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>		x	x	25.05.90 2 Ex AG
Flußuferläufer <i>Tringa hypoleucos</i>		x	x	11.05. u. 25.05.90 2 Ex. am KT
Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>		x	x	regelmäßig anzutreffen 30.03.89 40 Ex. KW.
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>		x	x	Ü, N, mit Lachmöwen
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		x	x	regelm. auf KT u. auf dem Gelände; 27.09.89 110 Ex. nahe KW
Flußseeschwalbe <i>Sterna hirundo</i>			x	17.05.90 1 Ex. am KT
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>				19.07.89 4 Ü.
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>		x		Nahrungsflug ü. KT
Mehlschwalbe <i>Delichon urbica</i>		x		Nahrungsflug ü. KT
Schafstelze <i>Motacilla flava</i>	x	x		11.05.90 1 P. KW
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	x	x	x	regelm. Gast, 18.04.90 1 Ex. tot Klärbecken
Rohrsänger spec. <i>Acrocephalus spec.</i>	x	x		1 BP Buschgruppe
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>		x		18.04.90 3 Ex. Busch- gruppe
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	x	x		
Amsel <i>Turdus merula</i>	x	x		1 BP. Buschgruppe
Blaumelise <i>Parus caeruleus</i>		x		25.05.90 1 Ex. KW Buschgruppe
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	x	x		1 BP. Buschgruppe
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>		x		19.06.90 2 Ex. KW Buschgruppe
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	x	x		25.05.90 4 Ex. KW Buschgruppe
Haussperling <i>Passer domesticus</i>	x	x		25.05.90 1 P. futter- tragend KW-Gebäude
Star <i>Sturnus vulgaris</i>		x	x	regelm. anzutreffen; 19.07.89 13 Ex. KW, 27.09.89 30 Ex. Acker.
Dohle <i>Corvus monedula</i>		x	x	30.03.89 30 Ex. 18.04.90 30 Ex. KW
Rabenkrähe Nebelkrähe <i>Corvus corone</i>		x	x	11.05.90 1 Ex. KW 30.03.89 1 Ex.

Tabelle 3.3.3/2. WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland, Brutvögel 1989/1990

Art	Brutpaare 1989	1990	Bemerkungen
Stockente	2	2	an Klärteichen
<i>Anas platyrhynchos</i>			
Reiherente	5	1	19.07.89 max.42 Pull.
<i>Aythya fuligula</i>			
Teichhuhn	1	1	1990 Gelege ausge- raubt (Möwen)
<i>Gallinula chloropus</i>			
Austernfischer	1	1	05.06.89 3er-Gelege
<i>Haematopus ostralegus</i>			15.06.89 Nachgelege mit 2 Eiern.
Kiebitz	1	-	
<i>Vanellus vanellus</i>			
Schafstelze	-	1	Rapsfeld
<i>Motacilla flava</i>			
Bachstelze	1	1	
<i>Motacilla alba</i>			
Wiesenpieper	1	-	
<i>Anthus pratensis</i>			
Rohrsänger spec.	1	-	Buschgruppe
<i>Acrocephalus spec.</i>			
Amsel	1	1	Buschgruppe
<i>Turdus merula</i>			
Buchfink	1	-	Buschgruppe
<i>Fringilla coelebs</i>			
Hänfling	-	1	Buschgruppe
<i>Carduelis cannabina</i>			
Haussperling	-	1	Klärwerksgebäude
<i>Passer domesticus</i>			

Die Verteilung der Rastplätze – einer auf, die übrigen außerhalb des Klärwerkgeländes – ist sicherlich nicht auf die Windkraftanlage, sondern auf die Lage der Gesamtanlage zurückzuführen. Die Kläranlage liegt im Außenbereich und ist von Ackerflächen umgeben (s. Tab. 3.3.3/3 und Abb. 3.3.3/3).

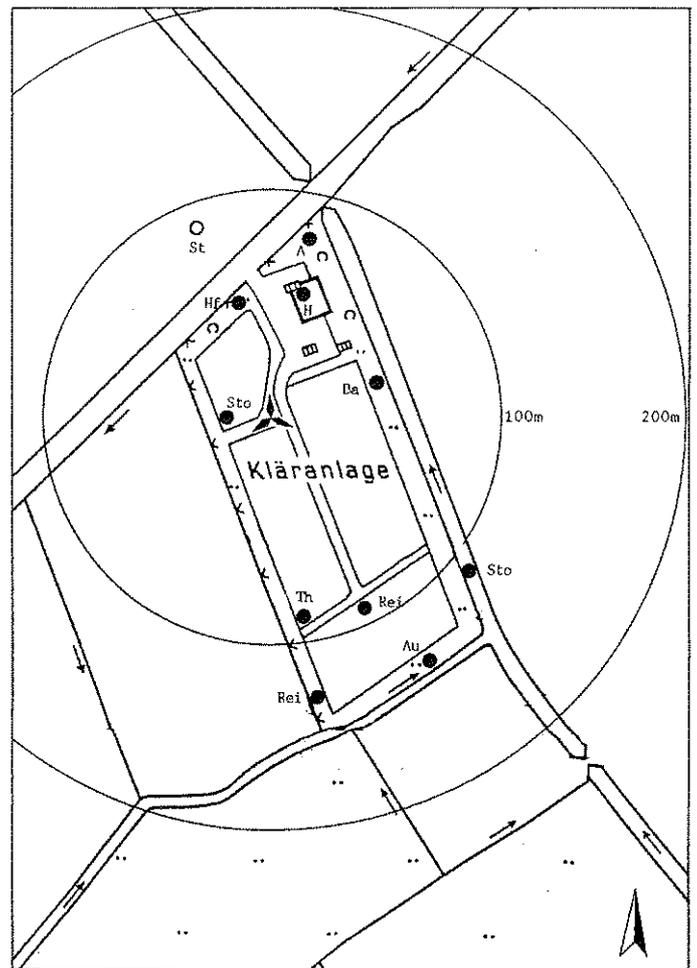
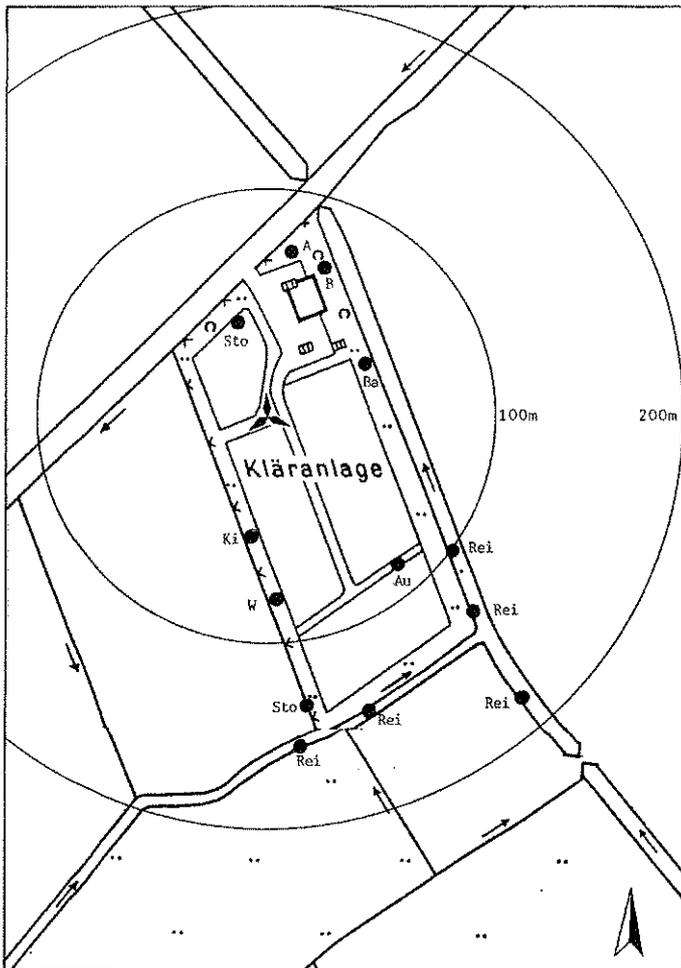


Abb. 3.3.3/1. Brutvögel 1989 im Bereich der WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland.

Abb. 3.3.3/2. Brutvögel 1990 im Bereich der WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland.

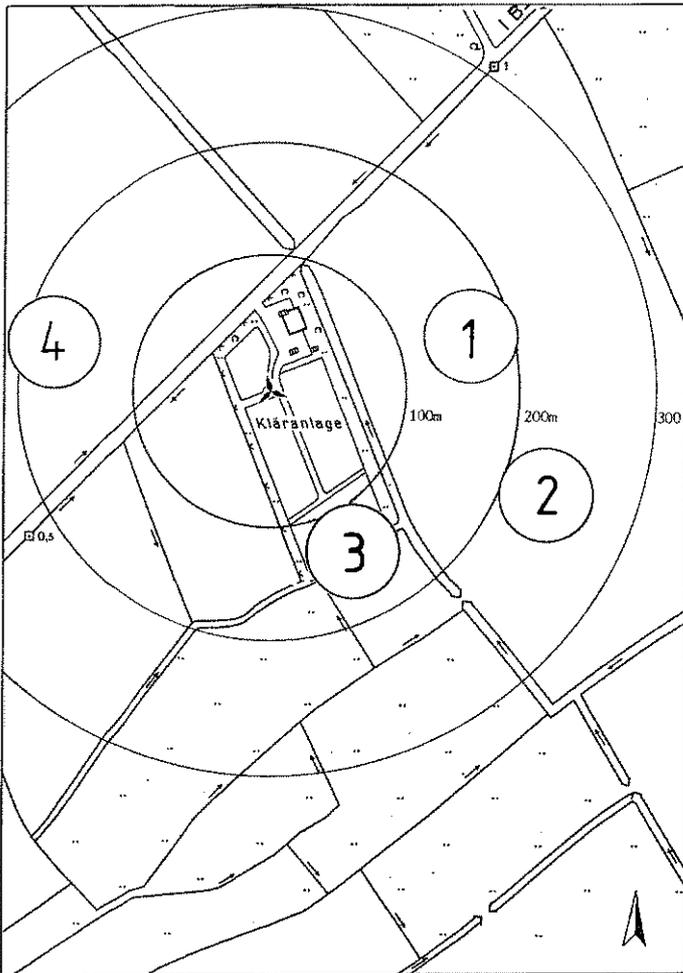


Abb. 3.3.3/3. Rastplätze im Bereich der WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland.

Tabelle 3.3.3/3. Rastplätze im Bereich der WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland, (vergl. Abb. 3.3.3/3)

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl / Art / Bemerkungen
3	30.03.89	30 Silbermöwen auf Deich (Klärteiche).
1	27.09.89	110 Lachmöwen a. Acker 100m östl. WKA.
2		120 Kiebitze auf Ackerfläche.
1		16 Haustauben auf Acker.
3		60 Stockenten auf Deich (Klärteiche).
1		30 Stare auf Acker querab Klärwerk.
4	30.08.90	400 Kiebitze auf Acker.

### 3.3.3.2 Verhalten von Vögeln an der Windkraftanlage

#### Graureiher

27.09.89 2 Ex. fischen am Abflußgraben der Kläranlage, Abstand zur WKA: 100 m, 9 Ex. Nahrungssuche auf Acker 250 - 300m süd-östlich der WKA.

11.05.90 2 Ex. Vorbeiflug im Abstand von 200 m.

#### Reiherente

05.06.89 1 Ex. fliegt in 10 m H. unter dem Rotor in 3 m Entfernung vom Gittermast der WKA vorbei und landet auf einem der Klärteiche.

19.07.89 15 Ex. rasten auf Damm 6 m vom Sockel der WKA entfernt.

#### Turmfalke

11.05.90 1 Ex. rüttelt 10 m neben der WKA in Nabenhöhe.

#### Lachmöwe

19.07.89 1 Ex. fliegt in 8 m H. (unter Rotor) bis auf 2 m an den Gittermast der WKA.

27.09.89 50 Ex. baden im Klärteich.

#### Schafstelze

11.05.90 1 Ex. Nahrungssuche auf Betonsockel der laufenden WKA.

#### Bachstelze

27.09.89 1 Ex. fliegt auf den Betonsockel der laufenden WKA.

3.3.3.3 Vogelschlag

Das Gelände des Klärwerks Hooksiel wurde von März 1989 bis Aug. 1990 mit 513 Kontrollen beinahe täglich auf Totfunde und Vogelschlagopfer abgesucht. Insgesamt wurden 22 Totfunde, davon 3 Anflug-

opfer, registriert. Die Anzahl von 18 totgefundenen Möwen ist nicht ungewöhnlich. Möwen suchen auch andernorts Klärwerke bevorzugt zu Nahrungssuche und Rast auf. Darunter befinden sich auch kranke Möwen, die hier sterben. Bemerkenswert ist der Vogelschlag-Fund vom 07. 12.

1989. Im Röntgenbild wies die vom Rotor zerstückelte Ente Bleischrote auf. Außer starkem, böigem Wind kann Beeinträchtigung durch die Schrote dazu beigetragen haben, daß der Vogel in den Rotor der WKA geriet.

Auflistung der Vogelschlag-(\*) und Totfunde 1989/1990 an der WKA Klärwerk Hooksiel:

05.06.89	* 1 Lachmöwe vj. unter WKA.
19.07.89	4 Lachmöwen 12 - 60 m von WKA entfernt; keine Verletzungen, vermutl. gestorbene Rastvögel.
Aug. 89	2 Lachmöwen tot im hinteren Teil der Kläranlage; verstorbene Rastvögel.
13.09.89	3 Möwen auf Damm zwischen den Klärteichen, gestorben!
01.10.89	1 Möwe auf Damm am Ende der Anlage, gestorben!
03.11.89	* 1 Silbermöwe juv. mit roter Lackfarbe auf den Flügeloberseiten; Flügelbruch.
07.12.89	* 1 Reiherente W. dj., vom Rotor zerstückelt. Am Vortag und nachts starker, böiger Wind! <u>Röntgenbefund:</u> 2 Schrote (3 mm) in Brust und li Flügelstumpf.
18.04.90	1 Bachstelze tot in Klärbecken.
16.05.90	1 Silbermöwe auf Damm an Klärteich II, gestorben!
17.05.90	1 Lachmöwe ad., frischtot gefunden. 1 Lachmöwe am Zaun, länger tot, von Greifvogel angefressen.
19.06.90	2 Lachmöwen tot im hinteren Geländeteil, gestorben!
06.08.90	1 Silbermöwe tot am 2. Klärteich, gestorben!
26.08.90	1 Silbermöwe tot am 2. Klärteich, hintere Böschung, gestorben! 1 Mantelmöwe tot am 2. Klärteich, hintere Böschung, gestorben!
30.08.90	1 Lachmöwe ad. tot nahe WKA. 1 Lachmöwe dj. tot am 2. Klärteich, gestorben!

Tabelle 3.3.3/4. Vogelschlag 1989/1990 WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland

Monat	Kontrollen		Vogelschl.		Betriebsstd.	
	Anzahl		Anzahl		1989	1990
	1989	1990	1989	1990		
Jan.	-	31	-	-		20580
Febr.	-	28	-	-		23190
März	1	31	-	-	14940	19920
April	30	30	-	-	13500	11610
Mai	31	31	-	-	8460	5400
Juni	30	31	1	-	3480	4560
Juli	31	31	-	-	8750	9390
Aug.	24	31	-	-	9600	6540
Sept.	30		-	-	6180	
Okt.	31		-	-	13530	
Nov.	30		1	-	11900	
Dez.	31		1	-	12090	
<b>18 Mon.</b>		<b>513</b>	<b>3</b>			<b>203620</b>

### 3.4 »Jadewindpark«, Wilhelmshaven

#### 3.4.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Der »Jadewindpark« befindet sich nordwestlich der Stadt Wilhelmshaven, im westlichen Teil des Voslapper Grodens. Der Bau der Versorgungsstraße, des Infozentrums und der Windkraftanlagen erfolgte in den Jahren 1988 und 1989. Im November 1989 wurden 3 Anlagen vom Typ MONOPTERUS 50 in Betrieb genommen (techn. Angaben s. Tab. 3/1). Betreiber sind die Jade-Windenergie Wilhelmshaven GmbH und die Energieversorgung Weser-Ems AG (EWE). Im April 1990 wurde in Nähe des Infogebäudes ein über 100 m hoher Maßmast errichtet.

Der Windpark fügt sich gut in die Industrielandschaft ein. Ca. 250 m östlich der WKA befindet sich die Mülldeponie-Nord. Zwischen WKA und Mülldeponie verläuft, ca. 50 m von der Deponie entfernt, eine Freileitung. Östlich der Deponie grenzt das Industriegebiet von ICI an (s. Abb. 3.4.1/1).

Geplant ist der Bau einer vierten WKA vom Typ AEOLUS WTS-75 mit einer Leistung von 3 MW. Technische Angaben sind dem Infoblatt MBB 5722/10.86 zu entnehmen.

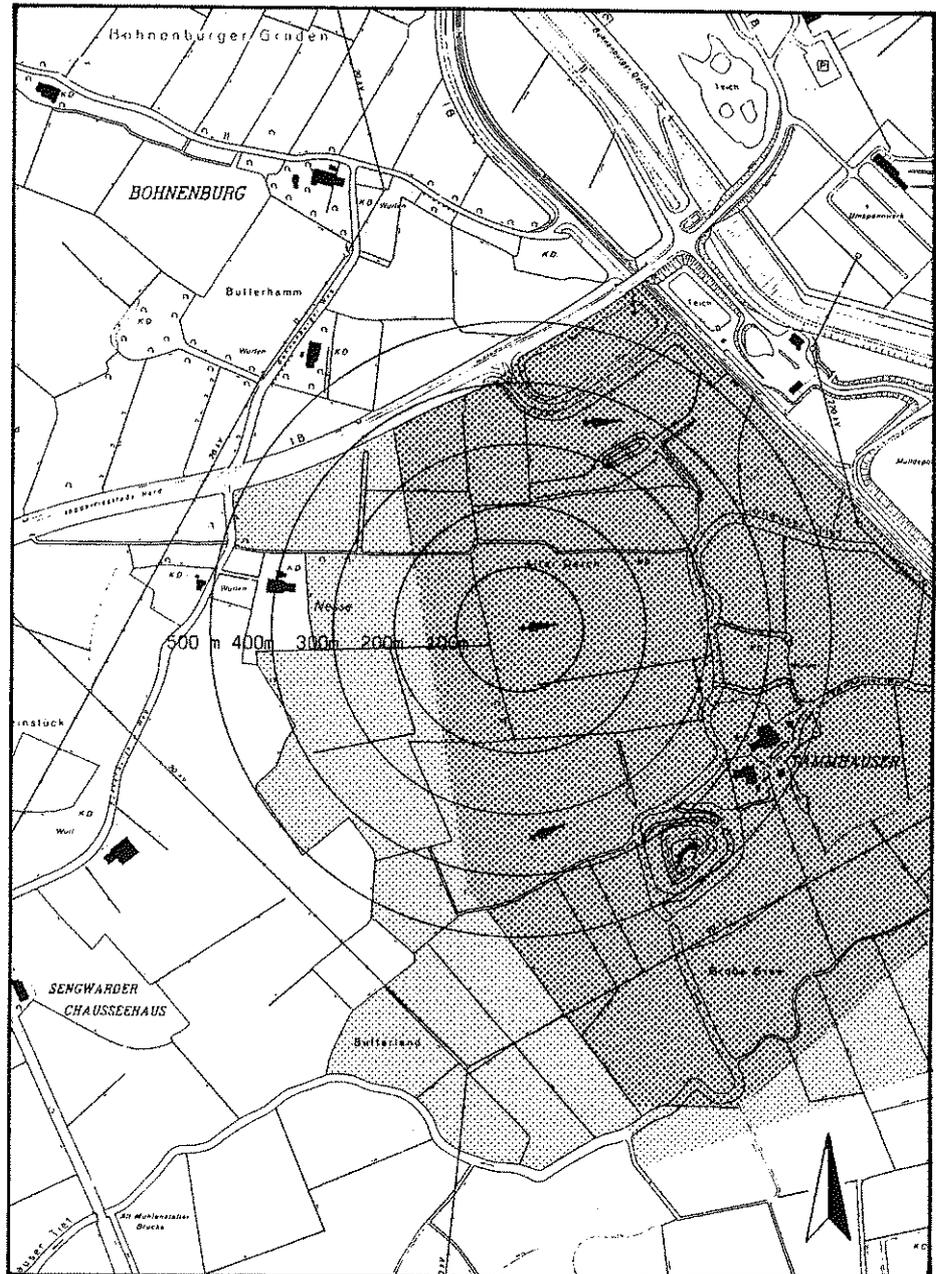


Abb. 3.4.1/1. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven.

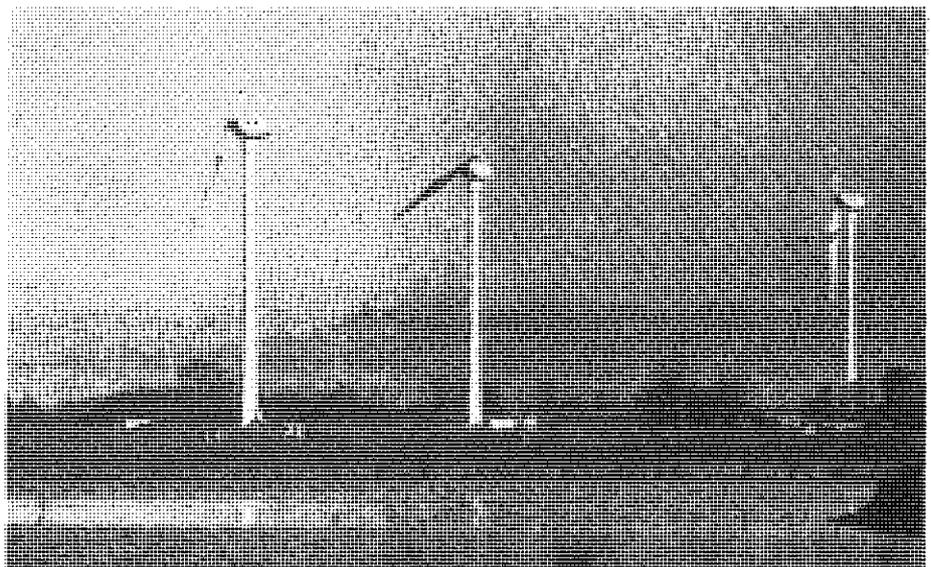


Abb. 3.4.1/4. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven (Foto: T. Clemens).

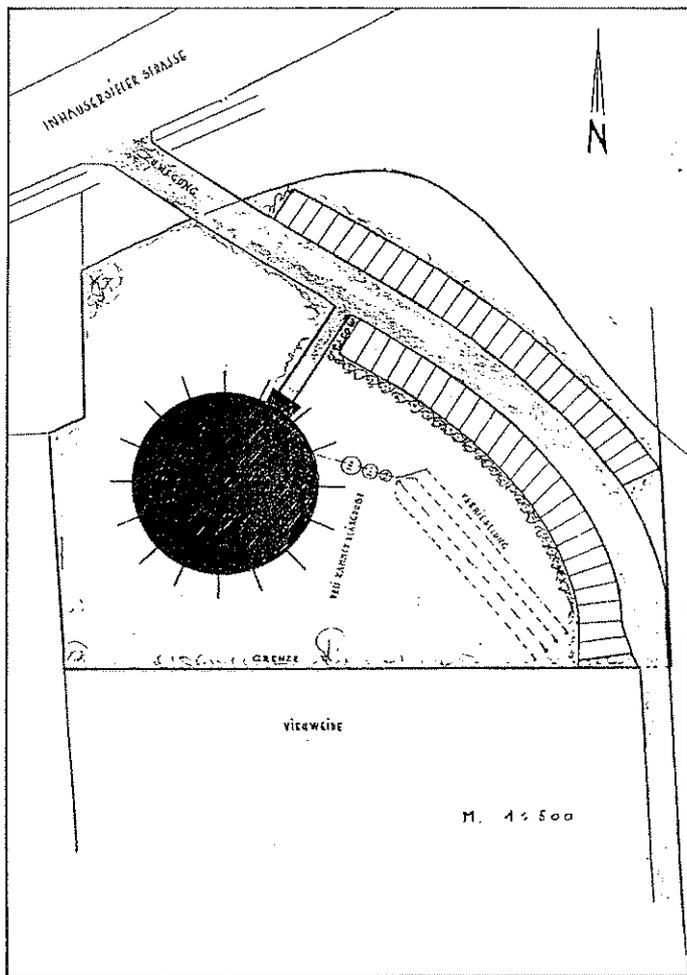


Abb. 3.4.1/2. Lageplan Infocenter beim »Jadewindpark«, Wilhelmshaven.

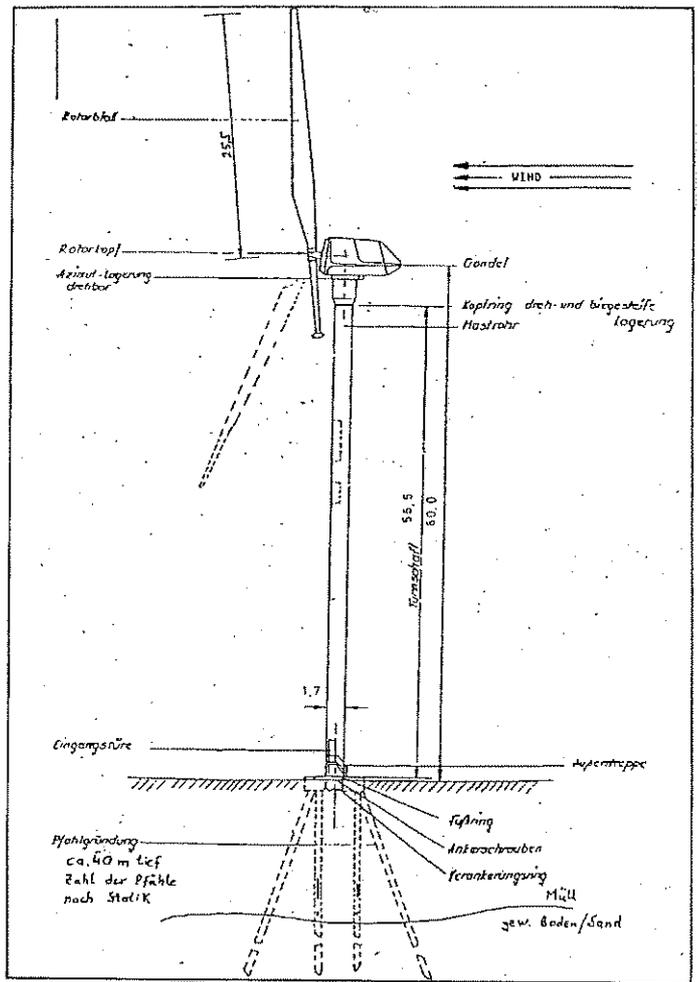


Abb. 3.4.1/3. WKA MONOPTERUS 50, Turm, Rotor, Gründung, »Jadewindpark«, Wilhelmshaven.

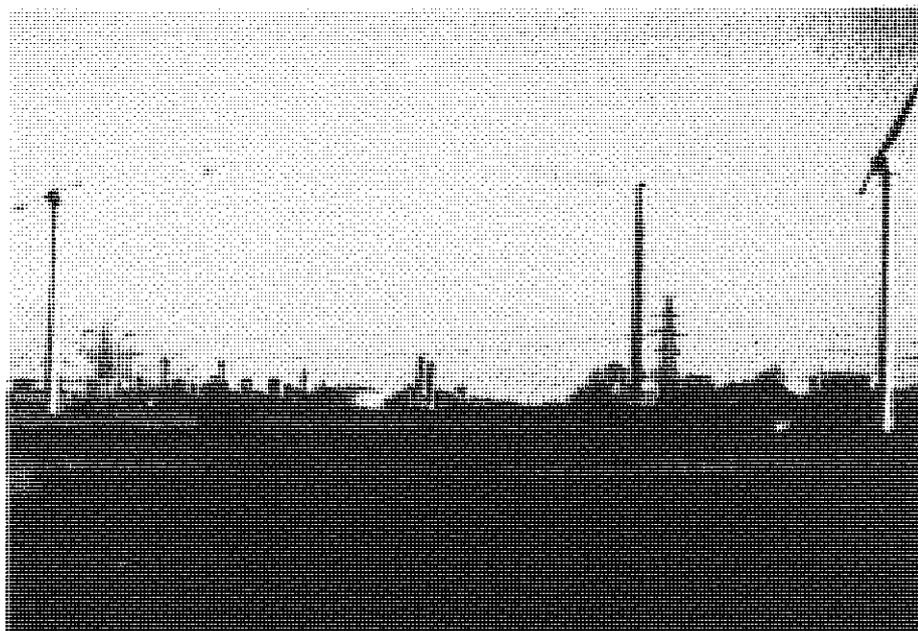


Abb. 3.4.1/5. Der »Jadewindpark« fügt sich in die Industrielandschaft bei Wilhelmshaven ein (Foto: T. Clemens).

### 3.4.2 Vegetation

Im Bereich des »Jadewindparks« grenzt typisches, seit langem bestehendes Wirtschaftsgrünland direkt an ein Industriegebiet und eine Mülldeponie an. Ackerbaulich genutzte Flächen kommen in der unmittelbaren Umgebung nicht vor (vergl. Abb. 3.4.2/1).

Für die Windkraftanlagen sind jeweils 250 m<sup>2</sup> große Parzellen aus dem umliegenden Grünland herausgenommen worden. In diesem Bereich wurden Flächen, die nicht für den Betrieb der Anlagen benötigt werden, mit einer Saatmischung eingesät (Tab. 3.4.2/3). Da diese Windparkflächen zur Charakterisierung des Standortes noch nicht viel beitragen können, wurden einige Vegetationsaufnahmen auf den angrenzenden Weiden und Mähweiden (Tab. 3.4.2/1) und auf einer brachgefallenen Fläche (Tab. 3.4.2/2) durchgeführt.

Die Pflanzengemeinschaften des Grünlandes sind, wie Tabelle 3.4.2/1 zeigt, durch eine ausreichende Zahl von Charakterarten gut als Weidelgras-Weißklee-Weiden (*Lolio-Cynosuretum*) anzusprechen. Das für die Gesellschaft namengebende Wiesen-Kammgras (*Cynosurus cristatus*) wurde auf den untersuchten Flächen nicht gefunden, da es bei intensiver Bewirtschaftung ausfällt.

Tabelle 3.4.2/1. Vegetation der Grünlandflächen im Bereich des »Jadewindparks«

Aufnahmedaten: 17.5.1989, 7.9.1989 und 17.5.1990	Deckung gesamt in %						Zeigerwerte
	98	97	100	98	95	96	
Artenzahl	29	16	24	20	19	16	
Artenliste/Aufnahme	1	2	3	4	5	6	F R N
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>							
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	2	3	4	3	3	2	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>							
Trifolium repens (Weiß-Klee)	2	1	2	1	3	2	X X 7
Phleum pratense (Wiesen-Lieschgras)	3		1	1	1		5 X 6
Leontodon autumnale (Herbst-Löwenzahn)	1						5 X 5
Veronica serpyllifolia (Quendel-Ehrenpreis)			+				3 5 X
<u>Arrhenatheretalia OC</u>							
Taraxacum officinale (Gem. Löwenzahn)	1	2	1	2	2	2	5 X 7
Bellis perennis (Gänseblümchen)	1	1	2	1	2	1	X X 5
Bromus hordeaceus (Weiche Trespe)			1	2			X X 3
Achillea millefolium (Gem. Schafgabe)	+			+		+	4 X 5
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>							
Rumex acetosa (Kl. Sauerampfer)	1	1	1	1	2	1	X X 5
Cerastium holosteoides (Gem. Hornkraut)	1	+	1	+	1	+	5 X 5
Alopecurus pratensis (Wiesen-Fuchsschwanz)	2		2	2		1	6 6 7
Dactylis glomerata (Knäuelgras)	2	2	2			1	5 X 6
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)	2	2	1		1		5 X 6
Poa trivialis (Gem. Rispengras)	2		1	1	+		7 X 7
Trifolium pratense (Wiesen-Klee)	2	1	2			1	X X X
Festuca rubra (Rot-Schwingel)	1	1	1		1		X X X
Festuca pratensis (Wiesen-Schwingel)	2				1		6 X 6
Ranunculus acris (Scharfer Hahnenfuß)	2				2		X X X
Plantago lanceolata (Spitz-Wegerich)	1						X X X
Cardamine pratensis (Wiesen-Schaumkraut)	1		1		2		7 X X
<u>Begleiter</u>							
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	1	2	1	1		3	7 X X
Plantago major (Breitblättr. Wegerich)	+	+	+	+	+	+	5 X 6
Poa annua (Einj. Rispengras)	2	2		1		2	6 X 8
Rumex crispus (Krauser Ampfer)	+		1			1	6 X 5
Alopecurus geniculatus (Knick-Fuchsschwanz)			2	1		3	9 7 7
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)	+		+		2		X X 7
Stellaria media (Vogelmiere)			+	2	1		4 7 8
Potentilla anserina (Gänse-Fingerkraut)	1		+	+			6 X 7
Cirsium vulgare (Gem. Kratzdistel)	1	+			+		6 8 3
Urtica dioica (Gr. Brennessel)	+				1	r	6 6 8
Glyceria fluitans (Flutender Schwaden)			2	1			9 X 7
Anthoxanthum odoratum (Ruchgras)	2				2		X 5 X
Lolium multiflorum (Welsches Weidelgras)				1			4 X X
Carex hirta (Rauhe Segge)						+	6 X 5
Glechoma hederacea (Gundermann)					1		6 X 7
Myosotis arvensis (Acker-Vergißmeinnicht)	+						5 X 6
Senecio vulgaris (Gem. Greiskraut)					r		5 X 8

Aufnahmen 1, 2, 3, 4, 5, 6. - Grünlandflächen  
Flächenauswahl vergl. Abb. 3.4.2/1

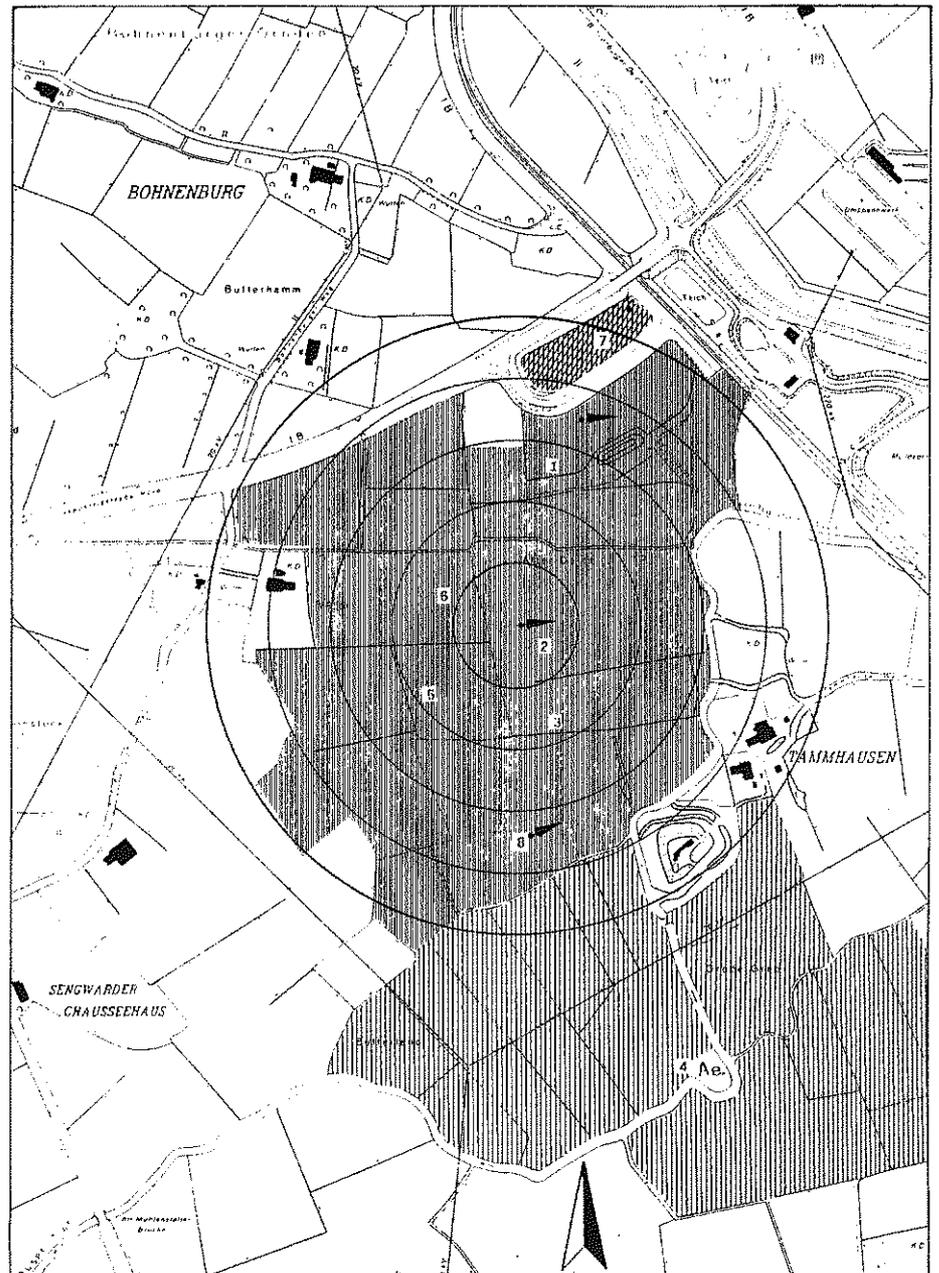


Abb. 3.4.2/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven, Legende siehe Kap. 2. Ae = Aeolus (geplante WKA).

Die Artenzusammensetzung der Brachfläche in Tabelle 3.4.2/2 bietet ein sehr uneinheitliches Bild. Es finden sich hier sowohl ausgesprochene Nässezeiger (F-Zahl 10) als auch Vertreter mittelfeuchter Böden (F-Zahl 5 und 6). Auch in ihren Ansprüchen an die Stickstoffversorgung differieren die Arten beträchtlich (N-Zahlen zwischen 3 und 8).

Auffällig ist das völlige Fehlen von Weidekennarten. Wahrscheinlich wurde im Zuge der Straßenbaumaßnahmen Boden anderer Herkunft hier aufgetragen. Falls keine weiteren Eingriffe erfolgen, ist eine Entwicklung zur Hochstaudenflur wahrscheinlich. Als erste Vertreter hierfür sind u. a. das Zottige Weidenröschen und die Kratzdistel-Arten zu nennen.

Zum Zeitpunkt der 1989er Aufnahme waren auf der neu eingesäten Fläche unter der Windkraftanlage (Tab. 3.4.2/3) sicher noch nicht alle Arten aufgelaufen. Das gilt sowohl für die Saadmischung als auch für die Wildkräuter. Mit einem Gesamtdeckungsgrad von 30 % war die Vegetationsdecke noch nicht geschlossen. 1990 sind 14 Arten hinzugekommen, davon 6 Grünlandarten. Die angesäten Pflanzen haben sich erwartungsgemäß nicht durchsetzen können.

Eine Herausbildung des Bestandes zur Hochstaudenflur mit Verdrängung der Saadmischungsarten (wie Buchweizen, Sonnenblume etc.) ist hier zu erwarten (vergl. NENTWIG 1988), wenn nicht durch Mahd oder Beweidung die Sukzession zu einer Grünlandfläche gelenkt wird.

Tabelle 3.4.2/2. Vegetation einer brachgefallenen Grünlandfläche im Bereich des »Jadewindparks«

Aufnahmedaten: 17.5.1989, 7.9.1989, 17.5.1990		
Deckung gesamt in %	100	Zeigerwerte
Artenzahl	24	F R N
Artenliste/Aufnahme	7	
Epilobium hirsutum (Zottiges Weidenröschen)	2	8 8 8
Stachys palustris (Sumpf-Ziest)	1	7 7 7
Juncus conglomeratus (Knäuel-Binse)	1	7 4 X
Festuca rubra (Rot-Schwingel)	4	X X X
Festuca pratensis (Wiesen-Schwingel)	2	6 X 6
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)	1	5 X 6
Poa trivialis (Gem. Rispengras)	1	7 x 7
Dactylis glomerata (Knäuelgras)	1	5 X 6
Lathyrus pratensis (Wiesen-Platterbse)	1	6 7 6
Phragmites australis (Schilf)	1	10 7 5
Typha latifolia (Breitblättr. Rohrkolben)	1	10 X 8
Carex vulpina (Fuchs-Segge)	+	9 X 5
Bolboschoenus maritimus (Meerstrand-Binse)	1	10 8 5
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)	1	X X 7
Tussilago farfara (Huflattich)	1	6 X 8
Urtica dioica (Große Brennnessel)	1	6 6 8
Agropyron repens (Gem. Quecke)	1	5 X 8
Potentilla anserina (Gänse-Fingerkraut)	1	6 X 5
Equisetum arvense (Acker-Schachtelhalm)	+	6 X 3
Rumex crispus (Krauser Ampfer)	+	6 x 5
Vicia hirsuta (Zottige Wicke)	+	X X 3
Cirsium vulgare (Gem. Kratzdistel)	+	5 X 8
Glechoma hederacea (Gundermann)	+	6 X 7
Salix alba juv. (Silberweide)	r	8 8 7

Aufnahme 7 = Brachfläche, vergl. Abb. 3.4.2/1

Tabelle 3.4.2/3. Vegetationsaufnahme der neuengesäten Fläche unter der Windkraftanlage

Aufnahmedatum: 5.9.1989, 17.5.1990		
Deckung gesamt in %	75	Zeigerwerte
Artenzahl	11	F R N
Artenliste/Aufnahme	8	8*
<u>a) Saatmischung</u>		
Fagopyrum esculentum (Echter Buchweizen)	1	
Helianthus annuus (Gem. Sonnenblume)	1	
Trifolium repens (Weiß-Klee)	1	1
Poa annua (Einj. Rispengras)	1	1
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	1	4
Trifolium pratense (Wiesen-Klee)		1
Vicia sativa (Futter-Wicke)		+
Medicago sativa (Luzerne)		+
Phacelia tanacetifolia (Büschelschön)		+
<u>b) Wildkräuter</u>		
<u>Arten der Ruderal- und Ackerwildkrautgesellschaften</u>		
Chenopodium album (Weißer Gänsefuß)	1	+ 4 X 7
Stellaria media (Vogelmiere)	1	1 4 7 8
Sinapis arvensis (Acker-Senf)	+	X 8 6
Cirsium vulgare (Acker-Kratzdistel)	+	+ 5 X 8
Potentilla anserina (Gänse-Fingerkraut)	+	1 6 X 7
Plantago major (Breitblättr. Wegerich)	+	5 x 6
Artemisia vulgaris (Gem. Beifuß)	1	6 X 8
(Fortsetzung Tab. 3.4.2/3)		
Carex hirta (Rauhe Segge)	1	6 X 5
Rumex crispus (Krauser Ampfer)	1	6 X 5
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)	1	X X 7
Geranium dissectum (Kleiner Storchschnabel)	+	5 X 5
Capella bursa-pastoris (Hirtentäschel)	+	X X 5
Myosotis arvensis (Acker-Vergißmeinnicht)	r	5 X 7
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	+	7 X X
<u>Grünland-Arten</u>		
Holcus lanatus (Wolliges Honiggras)	1	6 X 5
Lotus corniculatus (Gem. Hornklee)	1	4 7 3
Bromus hordeaceus (Weiche Treppe)	+	X X 3
Medicago lupulina (Gem. Schneckenklee)	+	4 8 4
Festuca pratensis (Wiesen-Schwingel)	+	6 X 6
Rumex acetosa (Sauer-Ampfer)	+	X X 5

Aufnahme 8 = Aufnahmefläche im Jahr 1989

Aufnahme 8\* = Aufnahmefläche im Jahr 1990

(Flächenauswahl vergl. Abb. 3.4.2/1)

### 3.4.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.4.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven, wurden im Untersuchungszeitraum 47 Vogelarten registriert. Entsprechend der relativ unterschiedlichen Flächen- und Gegebenheiten (Grünland-, Ruderal-, Hofflächen, Wasserlauf, altes Fort) sind hier sowohl Wiesenvögel und Enten als auch typische Haus- und Gartenvögel anzutreffen (s. Tab. 3.4.3/1).

Eine Besonderheit ist die Saatkrähenkolonie Tammhausen. Der Hof Tammhausen ist seit 1984 nicht mehr bewohnt, wird aber noch bewirtschaftet. Saatkrähen brüteten hier erstmals 1989 (HINNRICHS, pers. Mitt. 1990). Es wurden 15 besetzte Horste gezählt. Im Frühjahr 1990 zerstörte eine Serie von orkanartigen Stürmen die Horste. Sie wurden vollständig herabgeweht. Mehrfach wurden während der Brutzeit Saatkrähen (max. 5 Ex.) bei Tammhausen beobachtet. Es erfolgte aber kein Horstbau. Die Entwicklung der Saatkrähenkolonie Tammhausen sollte im Hinblick auf generelle Aussagen zu möglichen Auswirkungen durch den Betrieb eines Windparks

dieser Größenordnung in den kommenden Jahren weiterverfolgt werden.

Am »Jadewindpark« waren die Rastplätze von Möwen von besonderem Interesse. An der dem Windpark benachbarten Mülldeponie hielten sich regelmäßig nahrungssuchende und rastende Möwen (bis zu 5000 Ex.), aber auch Krähen und Dohlen auf. Die Vögel rasteten ebenfalls regelmäßig westlich der Deponie auf dem angrenzenden Grünland. Rastplätze ließen sich durch Beobachtung und Funde von Speiballen und fortgetragenen Nahrungsresten bis zu 1½ km Entfernung von der Mülldeponie feststellen. Rastplätze im Bereich des Windparks sind in der Tabelle 3.4.3/3 zusammengestellt.

#### 3.4.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

An diesem Standort sind die Bedingungen zur Beobachtung tagziehender Vögel durch die WKA (Ablenkung etc.) relativ ungünstig:

- Das Gelände ist unübersichtlich, da die Mülldeponie und das ICI-Gelände mit hohen Türmen und Schornsteinen angrenzen.

- Während des Herbstzuges werden Zugvögel möglicherweise bereits durch die o. a. Anlagen abgelenkt, bevor sie in westliche bzw. südwestliche Richtung auf die WKA treffen.
- Die 3 WKA stehen jeweils 280 m voneinander entfernt. Flugrichtung und Ausweichverhalten von Vögeln ist auf größere Entfernung nicht eindeutig festzustellen.

Die Beobachtungen zum Verhalten der Vögel im »Jadewindpark«, Wilhelmshaven, werden nach Arten zusammengefaßt dargestellt. Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich um Beobachtungen bei rotierenden Anlagen.

WP = Windpark, WKA = Windkraftanlage.

(Beobachtungsprotokolle siehe Kasten auf S.35)

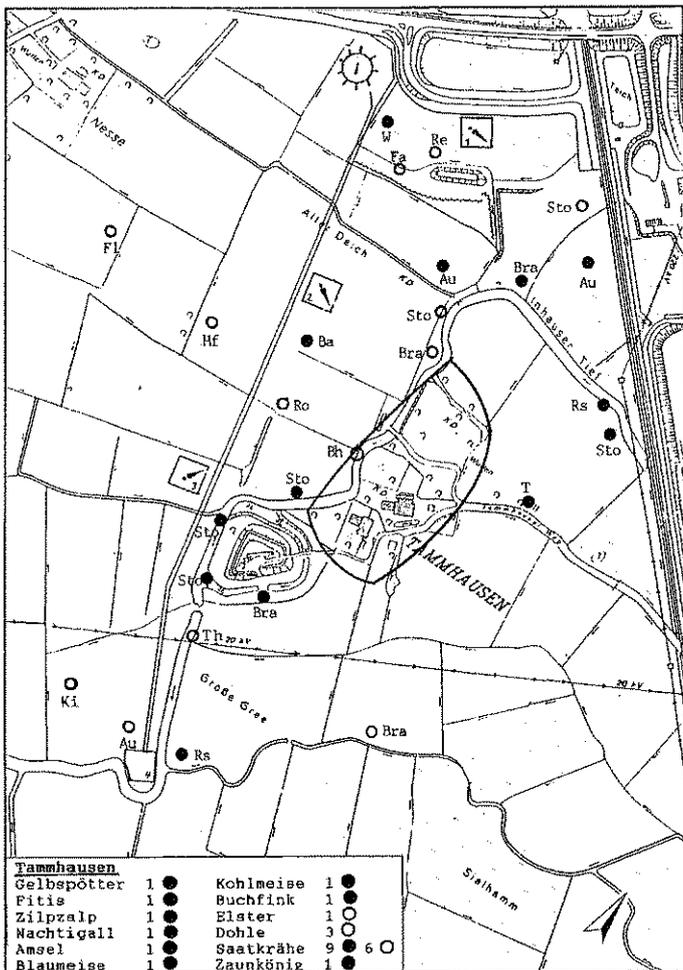


Abb. 3.4.3/1. Brutvögel 1989 im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven.

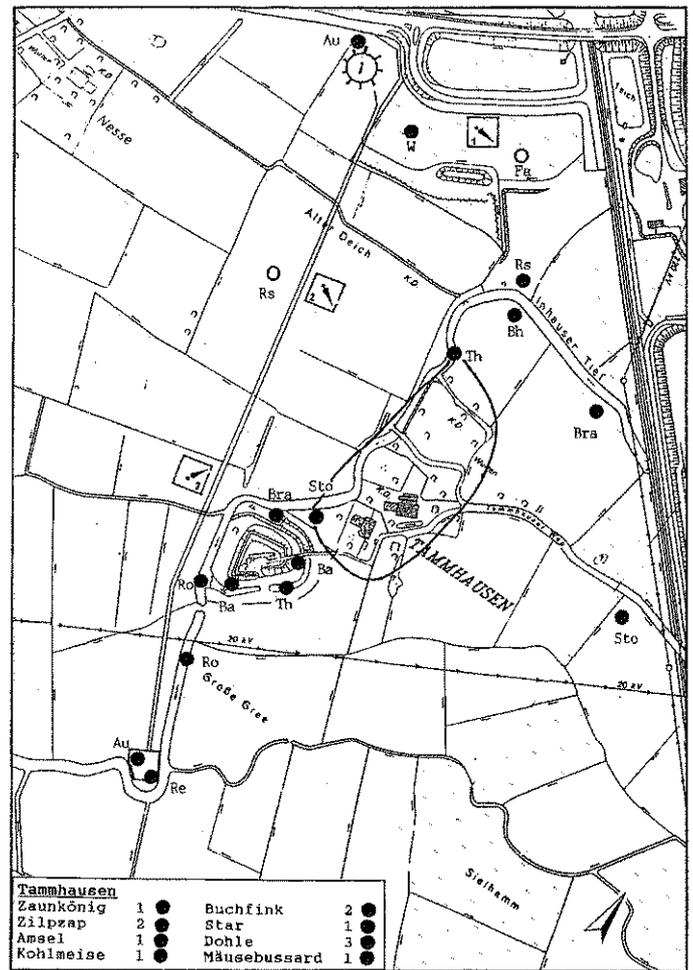


Abb. 3.4.3/2. Brutvögel 1990 im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven.

Tabelle 3.4.3/1. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven  
Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel 1989 und 1990  
Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in () hinter dem Artnamen.  
N = Nahrungsfug, Ü = Überflug, BP = Brutpaar, HT = Hochspannungstrasse, MD = Mülldeponie

Art	Brut	Nahr.	Rast	Bemerkungen
	suche			
Fischreiher (4)	x			regelm. einzelne Ex., 07.08.90: 6 Ex. fliegen zwischen WKA (s.u.) 16.11.89: 8 Ü
Ardea cinerea			x	März - Juni bis zu 10 Ex. auf Grünland u. am Inhauser Tief
Tadorna tadorna			x	regelm. am Inhauser T.; max. 30 Ex. 25.02.90
Krickente (3)			x	März - Juni bis zu 10 Ex. Grünland/Inhauser Tief
Anas crecca			x	24.04.89 3 M., 3 W., 05.10.89 10 Ex. auf Inhauser Tief
Anas platyrhynchos			x	regelm. Ü; Horst Tammh. 30.03.89: 1 Ex. kröpft Silbermöwe WKA/HT
Reiherente			x	16.11.89: 3 Ex. 1989/1990: 1 BP.
Aythya fuligula			x	1 BP; mehrere BP Gelände östl. der MD
Mäusebussard			x	1 BP Inhauser Tief
Buteo buteo			x	mehrfach 1-2 Ex. Inhauser Tief
Turmfalke			x	1989: 3 BP, 1990: 2 BP
Falco tinnunculus			x	Rast und Überflug in kl. Trupps bis 25 Ex. 16.11.89 90 Ex. Ü
Rebhuhn (3)			x	05.10.89 12 Ex. Grünld.
Perdix perdix			x	05.10.89 3 Rast, 5 Ü.
Fasan			x	3 BP Tammhausen, regelm. Nahrungssuche MD und Grünld. 05.10.89 15 Ü
Phasianus colchicus			x	max. 68 Ex. auf Grünld. am 25.06.90; Brutkolonie Tammh. (s.u.) 1989:15 besetzte Horste
Teichhuhn			x	
Gallinula chloropus			x	
Bläßhuhn			x	
Fulica atra			x	
Austernfischer			x	
Haematopus ostralegus			x	
Vanellus vanellus			x	
Golgrepenfeifer			x	
Pluvialis apricaria			x	
Bekassine (2)			x	
Gallinago callinago			x	
Hänfling			x	
Carduelis cannabina			x	
Star			x	
Sturnus vulgaris			x	
Elster			x	
Pica pica			x	
Dohle			x	
Corvus monedula			x	
Saatkrähe (2)			x	
Corvus frugilegus			x	
Rabenkrähe	x			bis zu 15 Ex. auf Möwenrastplätzen (März, Okt., Dez. 89) 12.12.89 1 Ex. Ü
Nebelkrähe			x	
Corvus corone			x	
Großer Brachvogel (2)			x	05.10.89: 2, 11.04.90: 3 Ex. auf Grünland
Numenius arquata			x	1989/1990: 2 BP Inhauser Tief
Rotschenkel (2)			x	
Tringa totanus			x	
Grünschenkel			x	Aug. 1989: 1 Ex. Inh. Tief
Tringa nebularia			x	
Waldwasserläufer (1)			x	30.03.89 1 Ex., Aug. 89 1 Ex. am Inhauser Tief
Tringa ochropus			x	Juli - Okt. bis 4 Ex. am Inhauser Tief
Flußuferläufer (1)			x	
Tringa hypoleucos			x	
Mantelmöwe			x	
Larus marinus			x	
Heringsmöwe			x	13.08.89 5 Ex. Todfund nahe MD
Larus fuscus			x	bis zu 4.000 Ex. an MD, mehrere Rastplätze
Silbermöwe			x	vergesellschaftet mit Silbermöwen und Ü.
Sturmmöwe			x	regelmäßig anzutreffen
Larus canus			x	
Ringeltaube			x	
Columba palumbus			x	
Feldlerche			x	Ü, 1989: 2 BP
Alauda arvensis			x	
Bachtelze			x	regelmäßig anzutreffen
Motacilla alba			x	
Wiesenpieper			x	24.04.89 80 auf Rastplatz westl. Tammhausen
Anthus pratensis			x	
Zaunkönig			x	
Troglodytes troglod.			x	
Teichrohrsänger Acro-			x	
Cephalus scirpaceus			x	1989: 1 BP b. Tammh.
Gelbspötter			x	
Hippolais icterina			x	
Fitis Phyllos-			x	
Copus trochilus			x	
Zilpzalp Phyllosco-			x	
pus collybita			x	
Hausrotschwanz			x	10.06.89 1 bei WKA 2
Phoenicurus ochruros			x	1989: 1 BP Tammhausen
Nachtigall			x	
Luscinia megarhynchos			x	
Amsel			x	
Turdus merula			x	
Blaumeise			x	
Parus caeruleus			x	
Kohlmeise			x	
Parus major			x	
Rohrhammer			x	
Emberiza schoeniclus			x	an Gräben u. Tief
Buchfink			x	
Fringilla coelebs			x	Tammhausen

Tabelle 3.4.3/2. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven, Brutvögel 1989/1990  
Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Brutpaare		Bemerkungen
	1989	1990	
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	4	2	
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	6	2	
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	-	1	Tammhausen
Rebhuhn (3) <i>Perdix perdix</i>	1	1	
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	1	1	
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>	1	1	Inhauser Tief
Bläpfe <i>Fulica atra</i>	1	1	Inhauser Tief
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	3	2	
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	1	-	
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>	2	2	Inhauser Tief
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	2	-	
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	2	2	
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	1	2	
Zaunkönig <i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	Hof Tammhausen
Teichrohrsänger <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	1	-	b. Tammhausen
Gelbspötter <i>Hippolais icterina</i>	1	-	Tammhausen
Fitis <i>Phylloscopus collybita</i>	1	-	Tammhausen
Zilpzalp <i>Phylloscopus collybita</i>	1	2	Tammhausen
Nachtigall <i>Luscinia megarhynchos</i>	1	-	Inhauser Tief/Tammh.
Amsel <i>Turdus merula</i>	1	1	Tammhausen
Blaumeise <i>Parus caeruleus</i>	1	-	Tammhausen
Kohlmeise <i>Parus major</i>	1	1	Tammhausen
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	1	3	
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	1	2	Tammhausen
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>	1	-	
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	-	1	Tammhausen
Elster <i>Pica pica</i>	1	-	Tammhausen
Dohle <i>Corvus monedula</i>	3	3	Tammhausen
Saatkrähe (2) <i>Corvus frugilegus</i>	15	-	Kolonie Tammhausen

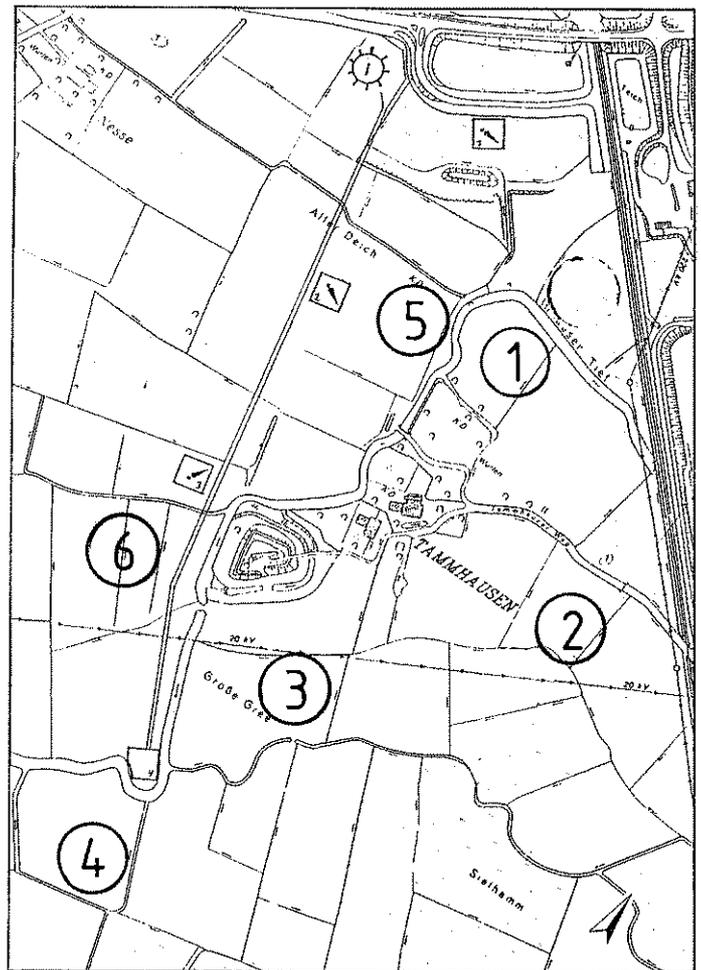


Abb. 3.4.3/3. Möwenrastplätze im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven.

Tabelle 3.4.3/3. Möwenrastplätze im Bereich des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven (vergl. Abb. 3.4.3/3)

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl / Art / Bemerkungen
1	08.03.89	Ca. 1000 Möwen u. ca. 60 Krähen.
2	30.03.89	800 Silbermöwen südl. Tammhausen; als an der Mülldeponie Müll angeliefert wird, fliegen die Vögel auf (ca. 5.000 Möwen an Mülldeponie).
3		1000 Silbermöwen und 150 Stare auf Grünland nördl. Tammhausen.
1		1.000 Möwen spec. + 50 Krähen spec. nördl. Tammhausen.
4	17.04.89	300 Möwen rasten südl. Windpark (4.000 Möwen an Mülldeponie).
5	05.06.89	500 Silbermöwen ad. nahe WKA 2.
	07.06.89	300 Möwen kreisen zwischen Windpark und MD in 120 m Höhe (2.000 Möwen + 40 Saatkrähen + 10 Dohlen an Mülldeponie).
	05.10.89	06.19 Uhr die ersten Großmöwen fliegen vom See östl. der MD (nächtl. Rast) über das ICI-Gelände nach SW (250 Großmöwen auf Mülldeponie).
	16.11.89	185 Krähen u. Dohlen an Mülldeponie.
6	12.12.89	1000 Silbermöwen rasten nahe WKA 3.

**Graureiher**

- 04.10.89 1 Ex. Vorbeiflug in 15m Höhe, ca. 50m von WKA entfernt nach Nord  
 07.08.90 1 Ex. Vorbeiflug in Rotorhöhe, ca. 20m von WKA n. West  
 6 Ex. fliegen nachts in Rotorhöhe zwischen WKA 1 und WKA 2 (nicht in Betrieb) zum Hof westl. des WP und nächtigen auf abgestorbenem Baum.

**Graugans**

- 16.11.89 8 Ex. in 80m H., 100m von stehender WKA 3 nach West

**Mäusebussard**

- 05.10.89 1 Ex. fliegt in Rotorhöhe, 10m Abstand zur WKA

**Turmfalke**

- 16.11.89 3 Ex. rütteln bis auf 15m Entfernung von WKA in 10m H. und über den stehenden WKA 2 + 3.

**Fasan**

- 16.11.89 1 Hahn am Zaun WKA 1, Anlage läuft, Abstand 50 m.

**Kiebitz**

- 04.10.89 40 Ex. umfliegen WKA in 30 m H. (Ausweichen)  
 nächtliche Rast auf WP-Gelände (Rufe)  
 05.10.89 25 Ex. Rast auf Weide bis 50m nahe WKA 2  
 16.11.89 Trupp von 40 Ex. weicht WKA 3 aus und umfliegt den Turm in 80m H. in 200m Abstand  
 Trupp von 40 Ex. ändern Flugrichtung und fliegen in 50m H. zwischen WKA 3 und 2 n. West.  
 Trupp von 30 Ex. ändern Flugrichtung, fliegen in 50m H. zwischen WKA 2 u. 3 nach West.

**Bekassine**

- 05.10.89 3 Ex. fliegen auf zwischen WKA 2 und WKA 3

**Silbermöwe**

- 16.11.89 1 Ex. überfliegt stehende WKA 2 5m über Gondel  
 7 Ex. fliegen unter Rotorhöhe bis auf 50m Abstand an laufender WKA 1 vorbei Richtung Deponie.  
 12.12.89 1.000 Ex. rasten in 80 - 100m Abstand von der WKA 3. Als diese anläuft, bleiben die Vögel am Boden.

**Sturmmöwe**

- 05.10.89 1 Ex. Vorbeiflug in 8m H., 30m von W3 entfernt

**Ringeltaube**

- 05.10.89 4 Ex. in 10m H. zwischen W1/W2

**Bachstelze**

- 05.10.89 1 Ex. Nahrungssuche ca. 30m neben WKA

**Star**

- 05.10.89 25 Ex. in 15m H. zwischen W2/W3

**Dohle**

- 05.10.89 15 Ex. in 40m H. an WKA 1 vorbei  
 16.11.89 3 Ex. in Höhe der Gondel 5-10m an WKA 2 vorbei

**Saatkrähe (s.o.)****Rabenkrähe**

- 12.12.89 1 Ex. fliegt in Nabenhöhe zwischen zwei WKA hindurch Richtung West

**Nebelkrähe**

- 16.11.89 1 Ex. fliegt in 5m H. auf 10m Abstand an stehender WKA 3 vorbei.

**Krähe spec.**

- 05.10.89 1 Ex. in 30m H. zwischen WKA 1 u. WKA 2 nach West.  
 16.11.89 1 Ex. fliegt in 40m H. bis auf 60m an die laufende WKA 1 zu und weicht aus.  
 1 Ex. fliegt unter Rotorhöhe auf 50 m Entfernung an laufender WKA vorbei  
 10 einzelne Krähen u. Dohlen fliegen in 5 - 10m H. zwischen WKA 1 u. 2 durch.

**3.4.3.3 Vogelschlag**

Auf dem Gelände des »Jadewindparks«, Wilhelmshaven, wurden 1989 Kontrollen auf Vogelschlag und andere Totfunde im Rahmen der Vergleichsuntersuchungen (s. Kap. 4.1) und der übrigen Untersuchungen durchgeführt. Eine planmäßige Suche erfolgte von Febr. bis Aug. 1990. Sie beschränkte sich aber auf das eingezäunte WKA-Gelände und die nähere Umgebung.

Tabelle 3.4/1. Vogelschlagkontrollen 1990  
 »Jadewindpark«, Wilhelmshaven

Monat	Kontrollen Anzahl 1990	Vogelschlag Anzahl 1990
Febr.	4	-
März	9	-
April	12	-
Mai	16	-
Juni	11	-
Juli	9	1
Aug.	13	-
7 Mon.	74	1

Im gesamten Untersuchungszeitraum wurde nur am 09. 07. 90 ein Vogelschlagopfer (Silbermöwe ad.) registriert. Der zerstückelte Vogelkörper lag am Zaun der WKA 2, am Rotorblatt befanden sich Vogelfedern (PETERS, pers. Mitt. 1990). Außer Totfunden an und in Nähe einer Freileitung (s. Kap. 4.1) wurde am 30. 05. 90 eine Silbermöwe m. ad. im Zaun einer WKA gefunden (s. Abb. 3.4.3/4). Der Vogel war sehr abgemagert und zeigte keine Verletzungen (Röntgenuntersuchung).

Von einer Angabe der Betriebsstunden wurde abgesehen, da wegen Reparaturarbeiten die Windkraftanlagen nicht durchgängig in Betrieb waren.



Abb. 3.4.3/4. Silbermöwe ad. im Zaun einer Windkraftanlage am »Jadewindpark«, Wilhelmshaven. Nach Fundumständen und Verletzungen kein eindeutiges Vogelschlagopfer (Foto: T. Ciemens).

### 3.5 »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven

#### 3.5.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Der Windpark liegt zwischen den Ortschaften Dorum und Nordholz. Der Abstand zum Seedeich (Außenweser) beträgt 400 m. Standort ist ein Grünlandbereich, der sich als breiter Streifen parallel des Deiches von Nordost nach Südwest erstreckt (s. Abb. 3.5.1/1).

Das Windparkgelände hat eine Größe von  $800\text{ m} \times 150\text{ m} = 12\text{ ha}$ . Für Bauflächen (Fundamente, Straßen etc.) wurden 6 % dieser Fläche genutzt. 25 WKA stehen in zwei Reihen, deren Abstand 120 m beträgt. Der Abstand der WKA innerhalb der Reihe beträgt 50–72 m. Wind-Meßdaten werden automatisch erfaßt und monatlich ausgewertet.

Die Baukosten (ohne Infozentrum) betragen rd. 5 Mill. DM. Die Hälfte der Kosten verursachten Infrastrukturmaßnahmen (Leitungs-, Wegebau etc.). Die Brücke an der Zufahrtsstraße (»Edentriff«) wurde verstärkt. Die WKA stehen auf 4 oder 5 bis zu 17 m Tiefe gegründeten Pfählen.



Abb. 3.5.1/1. »Windpark Cuxhaven bei Nordholz«, Lkr. Cuxhaven (Foto: T. Clemens).

Entlang der Versorgungsstraße ist das WKA-Gelände mit einem einreihigen Stacheldraht an Pfählen abgegrenzt. Entlang der Versorgungsstraße sind in etwa 1,20 m Höhe Lampen installiert. Nachts sind die Versorgungsstraße und das Infozentrum erleuchtet. Die Versorgungsstraße ist durch Pfosten für Pkw-Verkehr gesperrt.

Am Infozentrum befindet sich ein kleiner Parkplatz.

Die einfügeligen MBB-Anlagen sind sehr viel lauter als die dreifügeligen ENERCON-Anlagen. Bei böigem Wind schwankt der Lärmpegel der MBB-Anlagen beträchtlich.

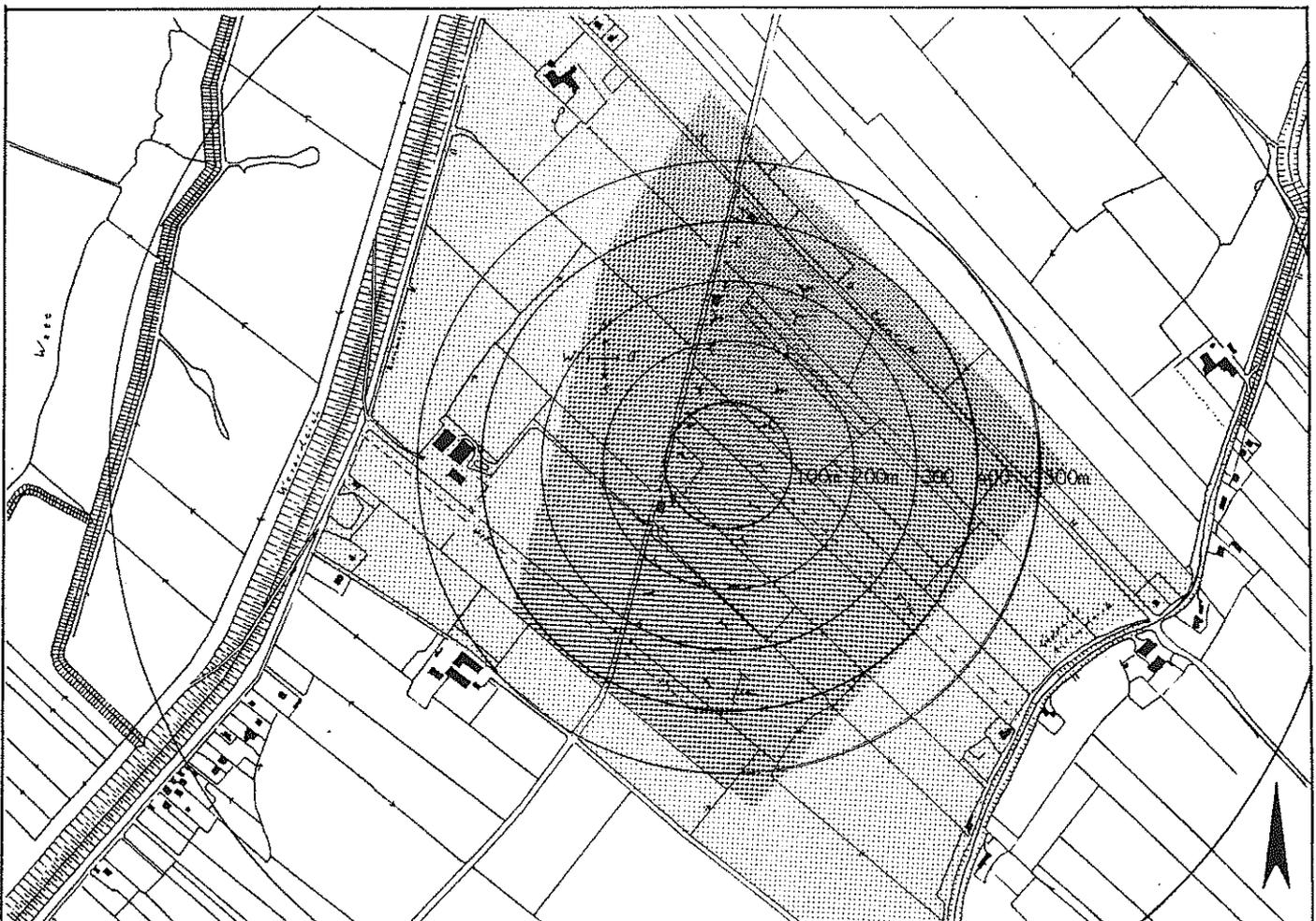


Abb. 3.5.1/2. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven.

Tabelle 3.5.2/1. Vegetation der Grünlandflächen im Windpark Cuxhaven

Aufnahmedaten: 12.4.1989, 19.5.1989, 5.9.1989, 23.5.1990  
 Deckung gesamt in % 98 100 98 98 95 96 Zeiger-  
 Artenzahl 16 17 19 14 15 11 werte  
 Artenliste /Aufnahme 1 2 3 4 5 7 F R N

Aufnahmedaten:	12.4.1989	19.5.1989	5.9.1989	23.5.1990	Zeiger- werte	
Deckung gesamt in %	98	100	98	98	95 96	
Artenzahl	16	17	19	14	15 11	
Artenliste /Aufnahme	1	2	3	4	5 7	
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>						
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	4	3	3	4	2 4	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>						
Trifolium repens (Weiß-Klee)	2	1	2	1	3 2	X X 7
Phleum pratense (Wiesen-Lieschgras)	3	1	1	+	+ 1	5 X 6
Leontodon autumnale (Herbst-Löwenzahn)	r			+	1 1	5 X 5
Cynosurus cristatus (Wiesen-Kammgras)					2	5 X 4
<u>Arrhenatheretalia OC</u>						
Taraxacum officinale (Gem. Löwenzahn)	2	2	2	2	1 2	5 X 7
Bellis perennis (Gänseblümchen)				2	1 1	X X 5
Bromus hordeaceus (Weiche Tresse)		3	3			X X 3
Achillea millefolium (Gem. Schafgabe)	+	+	+			4 X 5
Anthriscus sylvestris (Wiesen-Kerbel)			1		1	5 X 8
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>						
Cerastium holosteoides (Gem. Hornkraut)		1		+	+ +	5 X 5
Festuca pratensis (Wiesen-Schwengel)	1	1	1			6 X 6
Trifolium pratense (Wiesen-Klee)	r			+	1	X X X
Dactylis glomerata (Knäuelgras)		1	+			5 X 6
Poa trivialis (Gem. Rispengras)		2	2			7 X 7
Festuca rubra (Rot-Schwengel)		1			1	X X X
Alopecurus pratensis (Wiesen-Fuchsschwanz)			1			6 6 7
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)	1					5 X 6
Ranunculus acris (Scharfer Hahnenfuß)					2	X X X
Plantago lanceolata (Spitz-Wegerich)					1	X X X
<u>Begleiter</u>						
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	+	+	+	+	1 2	7 X X
Plantago major (Breitblättr. Wegerich)	+		r	+	1	5 X 6
Poa annua (Einj. Rispengras)	1	1	1		1	6 X 8
Stellaria media (Vogelmiere)	+	+	1		1	4 7 8
Capsella bursa-pastoris (Hirtentäschelkraut)	1	1	1			X X 5
Cirsium arvense (Acher-Kratzdistel)		+			1	X X 7
Cirsium vulgare (Gem. Kratzdistel)				+	1	6 8 3
Urtica dioica (Gr. Brennessel)		+	+			6 6 8
Polygonum aviculare (Vogel-Knöterich)	+		+			X X X
Veronica persica (Persischer Ehrenpreis)		r			+	5 7 7
Potentilla anserina (Gänse-Fingerkraut)					+	6 X 7
Lolium multiflorum (Welsches Weidelgras)			1			4 X X
Veronica hederifolia (Efeublättr. Ehrenpreis)					+	5 7 7
Anagallis arvensis (Acker-Gauchheil)					+	5 X 6

Aufnahmen 1, 2, 3, 4, 5, 7 = Weideflächen  
 (Flächenauswahl vergl. Abb. 3.5.2/1)

### 3.5.2 Vegetation

Wie die Nutzungskartierung (Abb. 3.5.2/1) zeigt, werden die den Windpark umgebenden Flächen vorwiegend als Wirtschaftsgrünland genutzt. Mähweiden herrschen vor. Nur wenige Ackerflächen liegen dazwischen. Der Maisacker auf dem Windparkgelände ist erst 1989 nach Grünlandumbruch entstanden. Die Vornutzung als Weide wird auch durch die Zusammensetzung der Ackerbegleitflora, die in Tabelle 3.5.2/2 aufgelistet ist, deutlich.

Auf den Weideflächen im Windpark Cuxhaven kommen eine Reihe typischer »Weidearten« (Cynosurion-Arten) vor. Die Bestände sind deutlich artenärmer als die Aufnahmen im »Jadewindpark«. Die durchschnittliche Artenzahl der 6 Aufnahmen beträgt 15,6. Zum Vergleich: Beim »Jadewindpark« sind es 20.

Aus Tabelle 3.5.2/1 geht außerdem hervor, daß zwischen den einzelnen Pflanzengemeinschaften beträchtliche Unterschiede bestehen. In den Aufnahmen 2 und 3 fällt die mit einem Deckungsgrad von 3 vertretene Weiche Tresse auf. Sie gilt als Wiesenunkraut (OBERDORFER 1983) und weist, wie ARKENAU et al. (1985) anführen, auf unregelmäßige Nutzung hin, da sie sich als einjährige Art nur durch Samen fortpflanzt. Möglicherweise ist auch nur die Störung bei der Errichtung der Anlagen Ursache der Unternutzung.

Die Flächen 1, 2 und 3 unterscheiden sich von den übrigen Aufnahmen durch das Vorkommen von *Festuca pratensis* (Wiesen-Schwengel) sowie durch das Fehlen von *Bellis perennis* (Gänseblümchen). Es tritt hier also eine Art der Unterschicht zurück »zugunsten« eines sogenannten Obergrases. Auch dieser Befund könnte auf Unternutzung hinweisen.

Die für den Verband *Cynosurion* namengebende Art *Cynosurus cristatus* (Wiesen-Kammgras) wurde nur auf Fläche 5 gefunden. Das Kammgras ist eine Art, die wegen der allgemein zunehmenden Nutzungsintensivierung deutliche Rückgangstendenzen zeigt, da sie bei hohen Düngergaben ausfällt (N-Zeigerwert 4).

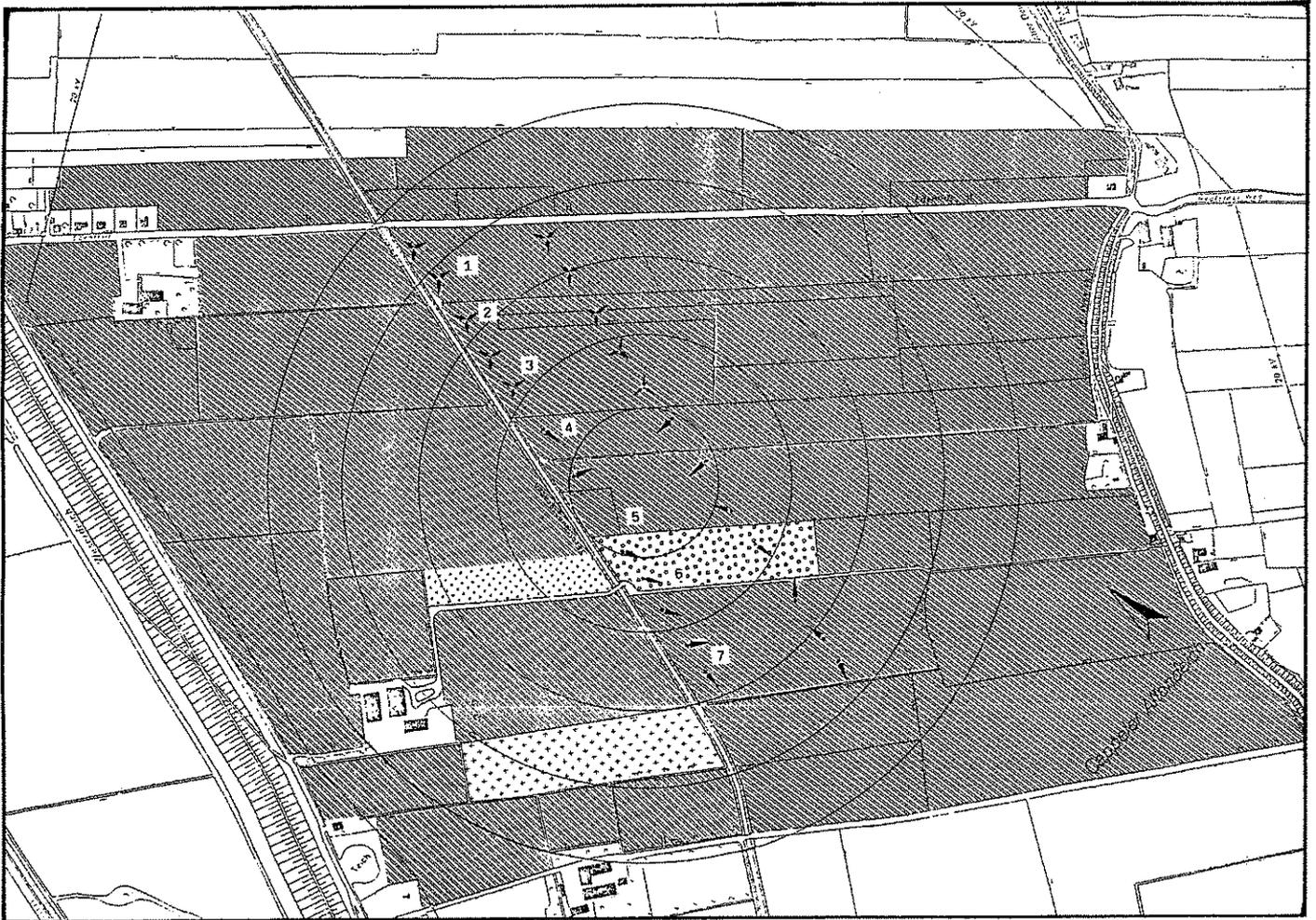


Abb. 3.5.2/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich des »Windparks Cuxhaven in Nordholz«. Legende siehe Kap. 2.

Tabelle 3.5.2/2. Wildkrautvegetationsaufnahme der Ackerfläche im »Windpark Cuxhaven«

Aufnahmedaten:	5.9.1989,	23.5.1990		
Deckung (einschl. Kulturart) in %	85	75		Zeiger
Artenzahl	10	8		werte
Artenliste/Aufnahme	6	6*		F R N
<i>Veronica persica</i> (Persischer Ehrenpreis)	+			6 X 7
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	2		4 7 8
<i>Solanum nigrum</i> (Schwarzer Nachtschatten)	+			5 7 8
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschel)		1		X X 5
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	+	+		6 5 5
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)	1			5 X 8
<i>Potentilla anserina</i> (Gänse-Fingerkraut)	+			6 X 7
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)		2		6 X 8
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)	1	1		7 X X
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	1	+		4 X X
<i>Taraxacum officinale</i> (Wiesen-Löwenzahn)	1			5 X 7
<i>Plantago major</i> (Breitbl. Wegerich)		+		5 X 5
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	+			X X 5
<i>Poa trivialis</i> (Gem. Rispengras)		+		7 X 7
Aufnahme 6 = Maisacker (1989).			vergl. Abb. 3.5.2/1	
Aufnahme 6* = Weizenacker (1990)				

Die Artenzusammensetzung der Wildkräuter auf der Ackerfläche (Tab. 3.5.2/2) spiegelt noch die vorhergehende Nutzung dieser Fläche als Weide/Mähweide wider. Von *Solanum nigrum* (Schwarzer Nachtschatten) und *Agropyron repens* (Gem. Quecke) abgesehen, sind alle Arten auch auf dem umliegenden Grünland vorhanden (vergl. Tab. 3.5.2/1).

Die Ackerbegleitflora war auf der Untersuchungsfläche nicht überall gleich gut ausgebildet. Für die Vegetationsaufnahmen wurden Stellen ausgewählt, an denen die Kulturfrucht (Mais oder Weizen) nur lückig ausgebildet war, an denen also für die Ackerwildkräuter kaum Lichtkonkurrenz bestand. Für die übrige Ackerfläche gilt, wie bei allen untersuchten Standorten, daß »Unkräuter« auf den intensiv bewirtschafteten Flächen keine Überlebenschance haben.

### 3.5.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.5.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

An diesem Standort wurden 39 Vogelarten beobachtet (s. Tab. 3.5.3/1), davon sind 13 Brutvögel (s. Tab. 3.5.3/2).

Tabelle 3.5.3/1. Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel »Windpark Cuxhaven in Nordholz, Lkr. Cuxhaven

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsens (1984) entnommen und stehen in () hinter dem Artnamen.

N = Nahrungsflug, Ü = Überflug, BP = Brutpaar

Art	Brut	Nahr.- suche	Rast	Bemerkungen
Fischreiher (4)				mehrfach Überflug.
<i>Ardea cinerea</i>				19.06.90: 2 Ex. auf Weiden östl. des WP.
Weißstorch (1)		x		Juni 89 1 Ex. im WP-Gelände (pers. Mitt. Baustellenleiter)
<i>Ciconia ciconia</i>				
Bläßgans			x	07.12.89 32 Überflug.
<i>Anser albifrons</i>				06.02.90 5 Ex. beim WP.
Graugans				Mai u. Okt. 1989 Ü.
<i>Anser anser</i>				29.06.90: 45 Ex. Ü.
Brandgans				05.05.89 1 Ex. Ü.
<i>Tadorna tadorna</i>				
Stockente	x			ganzjährig am Verbindungsgraben; Überflug
<i>Anas platyrhynchos</i>				
Mausebussard				
<i>Buteo buteo</i>				
Habicht (4)				26.10.89 1 Ex. Ü.
<i>Accipiter gentilis</i>				
Rebhuhn (3)	x		x	1 BP; Schlafpl. unter ENERCON- u. MBB-WKA.
<i>Perdix perdix</i>				21.09.89 18 Ex.
Teichhuhn	x		x	1989/1990 2 Ex. auf und am Verbindungsgraben.
<i>Gallinula chloropus</i>				
Austernfischer	x		x	02.05. - 27.06.89 Brut auf Maisfeld zwischen MBB-Anlagen.
<i>Haematopus ostralegus</i>				
Kiebitz			x	Mai - Sept., regelm. im WP (19.09.89 40 Ex. a. neuem Acker b. MBB-WKA.
<i>Vanellus vanellus</i>				Überfl. 23.11.89 38 Ex. Rast nahe ENERCON-WKA.
Goldregenpfeifer (1)			x	
<i>Pluvialis apricaria</i>				
Bekassine (2)				25.08.89 1 Ex. Ü.
<i>Gallinago gallinago</i>				
Großer Brachvogel (2)			x	Sept. - Dez. 89 mehrfach Ü und Rast (24.10. 1989 30 Ex. nahe WP.
<i>Numenius arquata</i>				
Rotaschenkel (2)	x		x	1 BP am Zuggraben
<i>Tringa totanus</i>				
Kampfläufer (1)				24.07.90: 2 Ex. am WP.
<i>Philomachus pugnax</i>				
Silbermöwe				mehrfach Überflug
<i>Larus argentatus</i>				
Sturmmöwe			x	Febr. - Sept. 1989 häufig Rast und N im u. am WP bis max. 300 Ex. (9.2.89).
<i>Larus canus</i>				
Lachmöwe				Ü, N, Rast in u. am WP. 16.09.89 18 Ex. auf Acker zwischen MBB-WKA.
<i>Larus ridibundus</i>			x	
Ringeltaube	x		x	nahe WP.
<i>Columba palumbus</i>				
Feldlerche	x		x	April-Juni regelm. WP 16.09.89 40 Ex. auf Acker zw. MBB-WKA.
<i>Alauda arvensis</i>				max. 20 Ex. Ü und am Graben (25.06.90).
Rauchschwalbe				
<i>Hirundo rustica</i>				
Mehlschwalbe			x	regelm. bis zu 5 Ex. am Verbindungsgraben.
<i>Delichon urbica</i>				05.05.89 1 Ex. öst. WP.
Schafstelze (3)				
<i>Motacilla flava</i>				
Bachstelze	x		x	1 BP. 16.09.89 6 Ex. auf Acker zw. MBB-WKA.
<i>Motacilla alba</i>				
Wiesenpieper	x		x	3 BP.
<i>Anthus pratensis</i>				
Wacholderdrossel				
<i>Turdus pilaris</i>				10.10.89 Ü.
Singdrossel				
<i>Turdus philomelos</i>				10.10.89 mehrere Ex. durchfliegen den WP.
Rohrhammer			x	1 BP am Graben.
<i>Emberiza schoeniclus</i>				
Schneeammer				30.11.89 1 Ex. Trafohäuschen/Mast MBB-WKA.
<i>Plectrophenax nivalis</i>				10.10.89 mehrere Ex. durchfliegen den WP.
Buchfink				
<i>Fringilla coelebs</i>				16.11.89 3 Ex. am Pavillon.
Grünfink			x	
<i>Carduelis cioris</i>				
Stieglitz				10.10.89 mehrere Ex. Ü.
<i>Carduelis carduelis</i>				
Hänfling			x	Ü., 05.09.89 80 Ex. unter MBB-WKA an Hecke.
<i>Carduelis cannabina</i>				
Star			x	häufig im u. am WP anzutreffen; max. 200 Ex. (8.6.89 u. 5.9.89.
<i>Sturnus vulgaris</i>				
Elster			x	06.02.90: 2 Ex., 20.02.90: 7 Ex. am Pavillon. Horst am Hof südwestl. WP.
<i>Pica pica</i>				Sept. 89 häufiger Ü. Trupps bis zu 60 Ex. Febr. u. Sept. Ü. 01.11.89 5 Ex. Ü.
Dohle				
<i>Corvus monedula</i>				
Rabenkrähe				
<i>Corvus corone</i>				

Tabelle 3.5.3/2. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven, Brutvögel 1989/1990

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Niedersachsen (1984) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Brutpaare		Bemerkungen
	1989	1990	
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	2	2	am Verbindungsgraben
Rebhuhn (3) <i>Perdix perdix</i>	1	1	Schlafpl. unter ENER- CON- und MBB-WKA.
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>	1	2	am Verbindungsgraben
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	1	1	Brut auf Maisfeld zwischen MBB-Anlagen
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	-	2	
Rotschenkel (2) <i>Tringa totanus</i>	1	-	am Zuggraben
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>	-	1	Gebüsch am Graben
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	16	14	WP und angrenzendes Grünland
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	1	2	
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	4	2	
Rohrhammer <i>Emberiza schoeniclus</i>	1	1	am Verbindungsgraben
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	-	1	Gehöft südwestl. WP.
Dohle <i>Corvus monedula</i>	-	3	2 Gelege in MBB-WKA 1 Horst Gehöft.

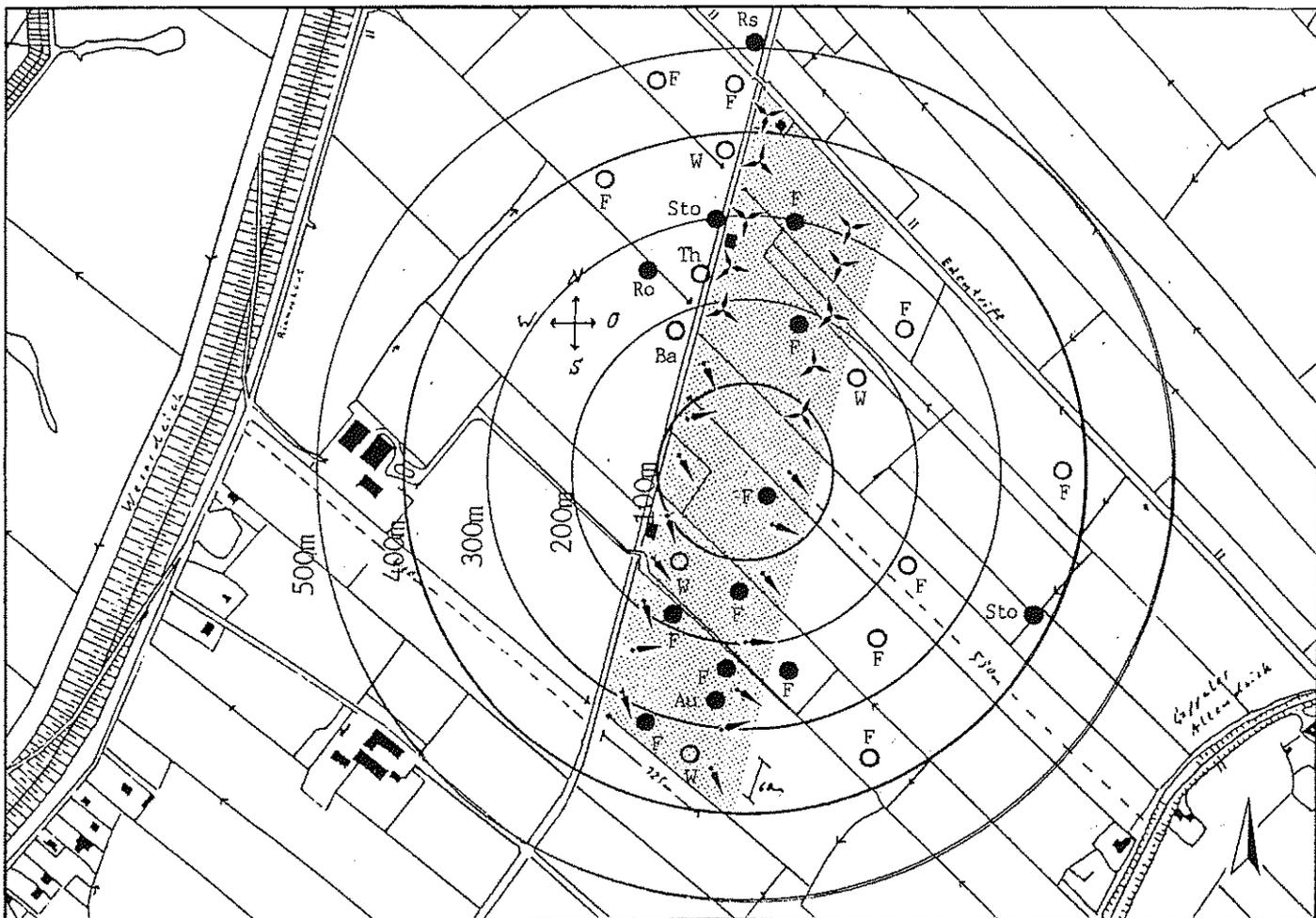


Abb. 3.5.3/1. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven, Brutvögel 1989.

Im Bereich des »Windparks Cuxhaven« liegen keine traditionellen Rastplätze (NIKOLAUS, pers. Mitt. 1989). Innerhalb des Windparks hielten sich im Untersuchungszeitraum relativ häufig Möwen zu Nahrungssuche und Rast auf (vergl. 3.4.3.2). Die Grünlandflächen außerhalb des Windparks wurden aber deutlich häufiger und zahlreicher von Vögeln frequentiert (s. Tab. 3.5.3/3 und Abb. 3.5.3/3). Deichnahe Grünlandflächen wurden wiederum häufiger aufgesucht als solche, die an den Windpark angrenzen.

Abb. 3.5.3/3. Rastplätze im Bereich des »Windparks Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven.

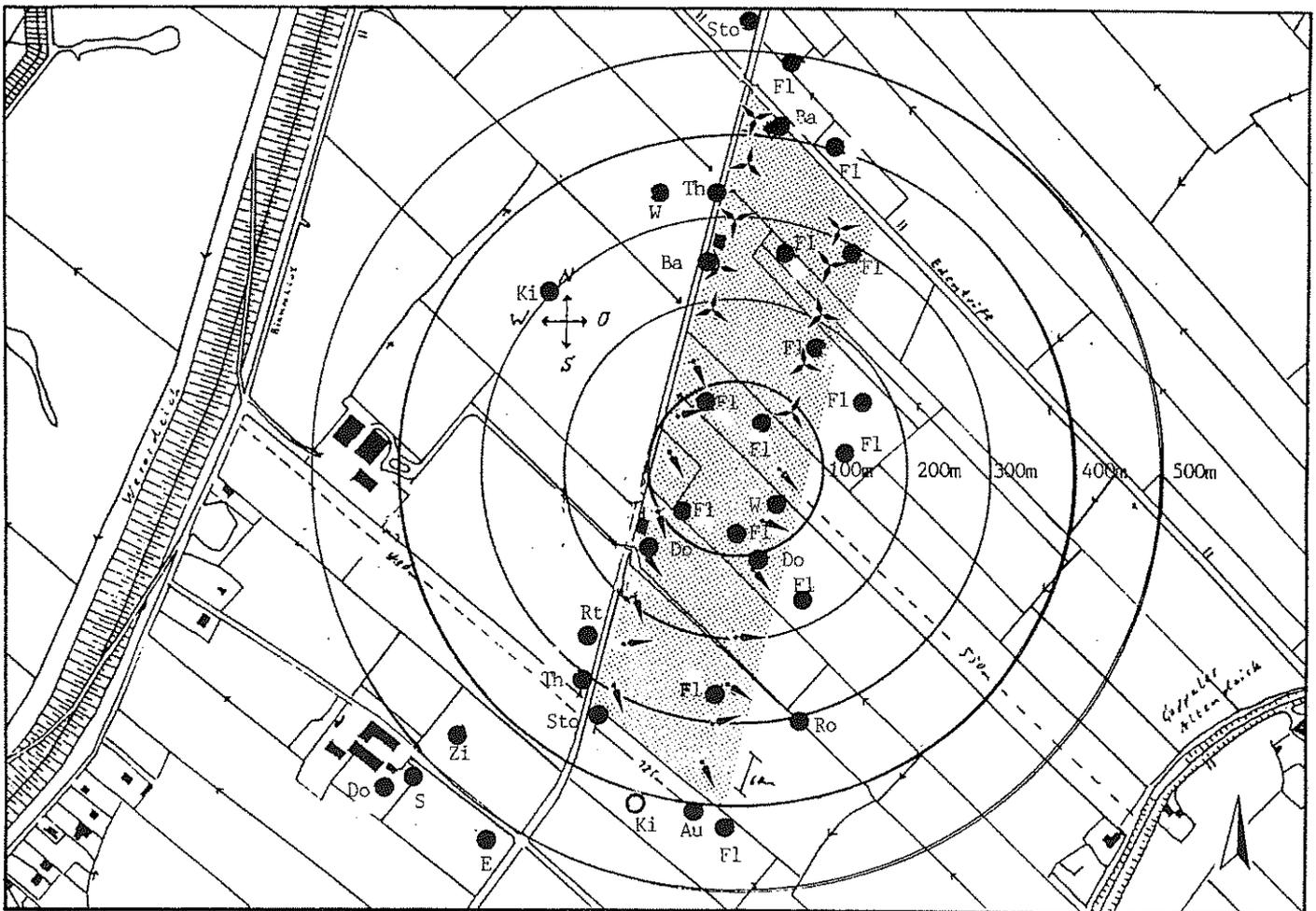
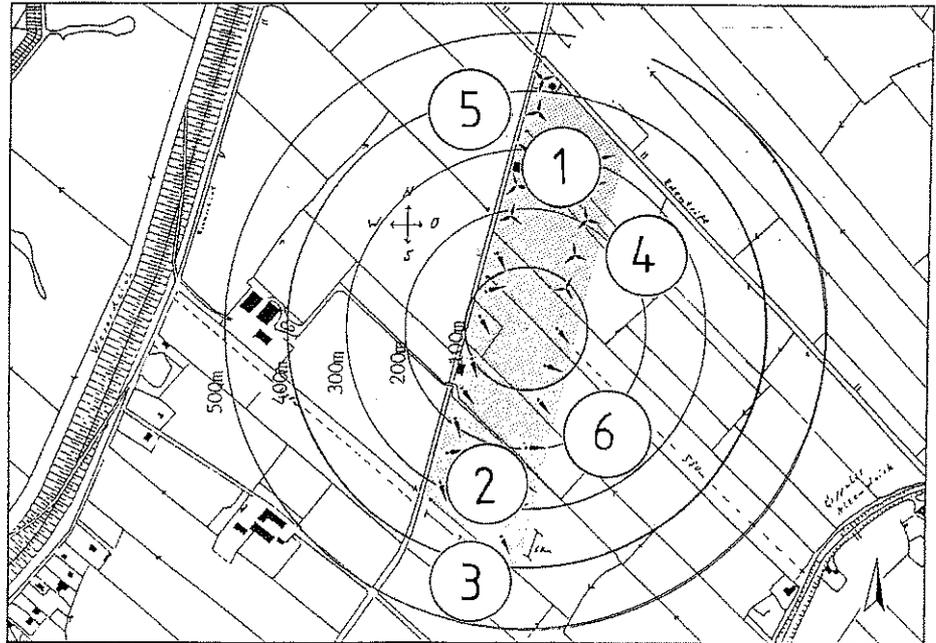


Abb. 3.5.3/2. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven, Brutvögel 1990.

Tabelle 3.5.3/3. Rastplätze im Bereich des »Windparks Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven (vergl. Abb. 3.5.3/3)

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl / Art /Bemerkungen
	12.04.89	300 Sturmmöwen ca 200 m südl. der WKA.
1	18.07.89	26 Kiebitze im Windpark (WP).
1	21.07.89	30 Kiebitze im WP.
2	25.07.89	15 Kiebitze im WP.
2	06.08.89	15 Kiebitze im WP.
1	05.09.89	150 Sturmmöwen auf Weide südl. der WKA.
2	19.09.89	40 Kiebitze Rast u. Nahrungssuche auf frischem Acker im WP.
4	17.10.89	6 Ex. Gr.Brachvogel östl. ENERCON-WKA.
5	24.10.89	30 Gr.Brachvögel 100 m west. des WP.
4	01.11.89	100 Möwen (Silber-, Lach-, Sturmmöwen) 50 m öst. des WP auf gegüllter Fläche.
5	02.11.89	10 Gr.Brachvögel west. des WP (Nebel).
2	08.11.89	180 Sturmmöwen auf Acker im WP; bewegen sich auf Nahrungssuche durch die WKA bis zur Versorgungsstraße.
4/5		8 Gr.Brachvögel westl., 12 östl. der ENERCON-WKA.
4	14.11.89	80 Sturmmöwen nahe den ENERCON-WKA.
5		120 Sturmmöwen westl. des WP auf Weide.
5		4 Gr.Brachvögel westl. der ENERCON-WKA.
5	16.11.89	40 Sturmmöwen auf Weiden nahe den ENERCON-WKA.
4/5	23.11.89	38 Goldregenpfeifer zunächst westl., dann östl. des WP.
1	28.11.89	25 Sturmmöwen auf Weide am Pavillon.
1	30.11.89	40 Sturmmöwen auf WP-Fläche zwischen den ENERCON-WKA.
2	13.12.89	20 Sturmmöwen rasten im WP.
5	19.12.89	60 Sturmmöwen rasten westl. des WP.
4	28.12.89	230 Sturmmöwen östl. WP beiderseits der Straße.
5	04.05.90	30 Lachmöwen auf Grünland.
6	23.05.90	11 Kiebitze östl. des WP auf Grünland.
3	02.07.90	60 Lachmöwen.
6	24.07.90	25 Kiebitze.
6	26.07.90	15 Kiebitze.
5	07.07.90	80 Lach-, 20 Sturmmöwen, 40 Großmöwen (Silber-, Mantel-, Heringsmöwen).

## 3.5.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

Am »Windpark Cuxhaven« erfolgten Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln in größerem Umfang als an anderen Standorten. Aufgrund der geographischen Lage des Windparks (vergl. Abb.3.5.3/1) erschien uns dieser Standort dafür besonders geeignet. Siehe dazu die Seiten 43 bis 45.

- Graureiher**  
01.11.89 1 Ex. fliegt von Ost auf den WP zu, steigt auf und überfliegt die WKA 5 - 10 m über den Rotoren.  
- 1 Ex. überfliegt den WP in 60 m H. von W nach Ost.  
- 1 Ex. überfliegt den WP in östl. Richtung 10 m ü. Rotorhöhe.  
26.12.89 1 Ex. überfliegt den WP in Rotorhöhe zwischen den ENERCON-WKA.  
09.01.90 1 Ex. überfliegt den WP 30 m über Rotorhöhe (ENERCON).  
01.05.90 1 Ex. fliegt auf den WP zu, steigt vor MBB-WKA auf und verringert nach Überflug wieder die Flughöhe.  
22.05.90 1 Ex. überfliegt die ENERCON-WKA von Ost nach West in 30 m über Rotorhöhe.  
27.05.90 1 Ex. auf Nahrungssuche am Verbindungsgraben 10 m neben einer ENERCON-WKA.  
**Bläßgans**  
07.12.89 32 Ex. überfliegen den WP 50 über den WKA.  
06.02.90 5 Ex. landen auf Weide außerhalb des WP.  
**Graugans**  
16.05.89 169 + 11 + 11 Ex. überfliegen WKA in 80 - 100m H. ohne erkennbare Beeinflussung.  
23.05.89 27 Ex. in 80 m H., 500 m von WP n. SW.  
19.10.89 33 Ex. fliegen ca. 20 m über die WKA in SW. Bei den WKA knicken sie nach S ab, fliegen bis an das Südenende des WP und setzen ihren Zug in SW-Richtung fort.  
29.06.90 45 Ex. überfliegen ohne Richtungsänderung den WP (ENERCON-WKA) von Süd nach Nord 50 m über Rotorhöhe.  
**Gänse spec.**  
01.11.89 15 Ex. ziehen in 200 m H. östl. parallel zum WP n. Süd.  
**Stoekente**  
11.01.90 16 Ex. überfliegen 3-Flügler 20 m über Rotorhöhe von Ost nach West.  
11.05.90 3 Ex. fliegen von Süd nach Nord im Abstand von 60 m am WP vorbei und weiter in Richtung Deich.  
**Mäusebussard**  
01.11.89 1 Ex. fliegt in 50 m H. von NE auf den WP zu. In 100 m Entfernung schwenkt er ab und fliegt parallel zu den WKA nach Süd weiter.  
**Turmfalke**  
26.07.90 1 Ex. durchfliegt den WP (MBB-WKA) in Rotorhöhe.  
02.08.90 1 Ex. durchfliegt den WP (ENERCON-WKA) wenige Meter über dem Boden.  
**Greifvogel spec.**  
29.08.89 Kot unter MBB-WKA auf dem Fundament (Raststelle).  
30.11.89 Gewölle unter ENERCON-WKA.  
**Rebhuhn**  
21.09.89 18 Ex. unter ENERCON-WKA beim Infopavillon.  
11.01.90 11 Ex. schlafen unter 3-Flügler; auch Kotstellen.  
04.07.90 2 Ex. unter MBB-WKA.

- Austernfischer**  
05.05.89 1 P. unter WKA 6.  
01.06.89 1 Brut auf Maisfeld zwischen MBB-Anlagen.  
08.06.89 Gelege verlassen - Bautätigkeit im WP.  
27.06.89 3 Ex. Balzflug zwischen 3-Flüglern, Abstand 15-20 m.  
**Goldregenpfeifer**  
21.11.89 im Nebel überfliegen mehrere Ex. ENERCON-WKA von Ost nach West.  
23.11.89 38 Ex. rasten zunächst westl. der ENERCON-WKA und fliegen dann in Rotorhöhe (unbeeinflusst) nach Ost und sehen außerhalb des WP zu Boden.  
**Kiebitz**  
05.05.89 2 Ex. überfliegen beide WKA-Reihen ca. 40 m über Nabenhöhe (NH).  
2 Ex. überfliegen WKA 40 m ü. NH.  
18.07.89 26 Ex. rasten zwischen WKA.  
21.07.89 30 Ex. rasten nahe 1. ENERCON an Ostseite.  
25.07.89 15 Ex. rasten südl. der MBB-WKA.  
06.08.89 25 Ex. rasten nahe der äußersten MBB-WKA.  
19.09.89 40 Ex. Rast und Nahrungssuche auf neuem Acker bei MBB-WKA.  
23.05.90 7 Ex. fliegen aus dem WP unter Rotorhöhe in Richtung Deich.  
29.05.90 8 Ex. zwischen ENERCON-WKA.  
05.06.90 1 Ex. durchfliegt WP bei 3-Flüglern in Rotorhöhe.  
**Bekassine**  
25.08.89 1 Ex. fliegt zwischen den MBB-WKA nahe den Rotoren unbeeinflusst vorbei.  
**Gr.Brachvogel**  
21.09.89 10 Ex. fliegen ca. 100 m vor WKA (irritiert) durchein-  
ander, überfliegen dann die Anlagen 20 m hoch in  
ursprünglicher Richtung.  
17.10.89 6 Ex. rasten östl. der ENERCON-WKA.  
24.10.89 30 Ex. rasten westl. der WKA im Abstand von 100 m.  
01.11.89 6 Ex. fliegen flach unter den Rotoren durch nach Osten.  
10 Ex. fliegen vom Seedeich auf den WP zu. Sie  
"flattern irritiert" vor den WKA, mehrere Ex. queren  
den WP in Rotorhöhe, die übrigen "flattern" höher und  
überfliegen die WKA.  
12.12.89 8 Ex. östl. und westl. der WKA.  
**Kampfläufer**  
24.07.90 2 Ex. umfliegen den WP von Nord nach Südwest.  
**Silbermöwe**  
04.07.89 Silbermöwen fliegen ca. 50 m über WKA hinweg, keine  
Beeinflussung erkennbar.  
06.08.89 2 Ex. fliegen ohne erkennbare Beeinflussung in Rotor-  
höhe zwischen den WKA durch.  
**Lachmöwe**  
16.09.89 18 Ex. auf frischgepflügter Fläche zwischen MBB-WKA.  
19.09.89 15 Ex. auf neuem Acker s.o..

21.10.89 2 Ex. rasten zwischen den MBB-WKA, fliegen dann unterhalb der Rotoren.  
 01.11.89 140 Lach- und Sturmmöwen fliegen auf das WP-Gelände. Die Vögel fliegen über, in und unter Rotorhöhe, landen zwischen den WKA, z.T. direkt darunter. Nahrungssuche auf Grünland mit frischer Gülle. Mehrfach fliegen die Möwen kurz auf.  
 07.07.90 im Sturm fliegt 1 Ex. vom Deich auf den WP zu und entgeht knapp einer Kollision mit den Rotorblättern.

#### Sturmmöwe

09.02.89 150 Sturmmöwen rasten und suchen Nahrung ca. 100 m von den WKA entfernt auf dem angrenzenden Grünland. Als die Vögel auffliegen nähert sich der Schwarm den WKA auf 80 m Entfernung. Einzelne Möwen fliegen zwischen den WKA hindurch und lassen sich auf dem WP-Gelände zwischen den Anlagenreihen nieder.  
 18.07.89 50 Sturmmöwen rasten im WP.  
 27.07.89 Stu rasten im WP an den nördl. WKA.  
 08.11.89 180 Sturmmöwen rasten auf Acker im WP; bewegen sich auf Nahrungssuche durch die WKA bis zur Versorgungsstraße.  
 10.11.89 80 Ex. "grasen" im WP nahe den ENERCON-WKA. Dabei fliegen sie fast immer unterhalb der Rotoren.  
 14.11.89 80 Ex. auf Weiden nahe den ENERCON-WKA.  
 16.11.89 40 Ex. auf Weiden nahe den ENERCON-WKA.  
 23.11.89 80 Ex. "grasen" den WP von Nord n. Süd ab und westl. davon.

28.11.89 25 Sturmmöwen auf Weide am Pavillon.  
 30.11.89 40 Sturmmöwen auf WP-Fläche zwischen ENERCON-WKA und östl. davon. Fliegen später auf Weiden westl. der WKA.  
 07.12.89 80 Ex. Nahrungssuche/Rast zwischen ENERCON-WKA und west. davon auf Grünland.  
 12.12.89 80 Ex. "grasen" durch den WP von Nord n. Süd.  
 13.12.89 20 Sturmmöwen rasten im WP.  
 16.12.89 30 Ex. westl. u. zwischen den ENERCON-WKA.  
 26.12.89 200 Ex. kreuzen den WP von SE nach NW.  
 28.12.89 230 Ex. "grasen" beiderseits der Straße östl. der 3-Flügler.  
 04.01.90 25 Ex. westl. der 3-Flügler, 2 Ex. zwischen den WKA.  
 25.01.90 320 Ex. Nahrungssuche im WP.  
 01.02.90 350 Ex. durchstreifen den WP auf Nahrungssuche von Nord nach Süd.

#### Möwen

01.11.89 100 Ex. (Silber-, Lach-, Sturmmöwen) rasten 50 m öst. des WP auf gegüllter Fläche. Sie fliegen in den WP und dabei zwischen den WKA, unter, in und über Rotorhöhe. Später fliegen alle Möwen auf, kreisen über dem WP und ziehen in nördliche Richtung ab.  
 30 Lach-/Sturmmöwen auf Grünland bei MBB-WKA. Obwohl die WKA "wubbernd" laufen, nähern sich die Möwen den Anlagen bis auf 5 m.

#### Ringeltaube

11.07.90 1 Ex. durchfliegt den WP (MBB-WKA) über Rotorhöhe.

#### Haustauben

09.02.89 Ein Trupp von 10 Brieftauben fliegt vom Deich her auf die WKA zu und durchquert das Gelände in 8 m H.  
 2 anfliegende Brieftauben weichen einer WKA aus und fliegen in Rotorhöhe genau mitten zwischen zwei Anlagen hindurch.  
 27.07.89 1 Ex. fliegt auf MBB-WKA zu und weicht in 10 m Abstand der WKA aus.  
 18.08.89 Mehrere Ex. fliegen in Rotorhöhe zwischen den WKA und umfliegen diese in 2 - 3 m Entfernung.  
 26.09.89 2 Ex. sitzen auf einer stehenden MBB-WKA.  
 01.11.89 1 Ex. durchfliegt den WP in Rotorhöhe nach NE.  
 1 Ex. fliegt von Nord auf den WP zu und in Rotorhöhe, 60 m Abstand an den WKA vorbei.  
 30.01.90 5 Ex. fliegen aus Büschen an MBB-WKA auf und entgehen knapp dem Rotor.  
 27.04.90 Schwarm von 11 Ex. fliegt in Rotorhöhe von Ost nach West auf den WP zu, weichen aus und fliegen im Bogen an den WKA vorbei und in südliche Richtung weiter.  
 15.05.90 2 Ex. rasten auf einer sich langsam drehenden MBB-WKA.

#### Feldlerche

05.05.89 Mehrfach steigen singende Feldlerchen zwischen den WKA auf und fliegen bis auf Nabenhöhe, gehen wieder zu Boden.  
 27.07.89 Feldlerchen überall zwischen den WKA (NIKOLAUS pers. Mitt.).  
 16.09.89 40 Ex. auf frisch gepflügter Fläche zwischen MBB-WKA  
 21.10.89 Feldlerchen rasten zwischen den MBB-WKA und fliegen dann unter Rotorhöhe weiter.  
 01.11.89 30 Ex. (Trupp) fliegen in Rotorhöhe in 120 m Entfernung am WP vorbei nach Süd.  
 1 Ex. fliegt unter Rotorhöhe von Nord n. Süd mitten durch den WP.  
 19.04.90 1 Ex. steigt in 5 m Abstand von MBB-WKA auf, Gesang über Rotorhöhe.  
 1 Ex. steigt zwischen ENERCON-WKA auf, Gesang über Rotorhöhe.

#### Bachstelze

16.09.89 6 Ex. auf frischgepflügter Fläche zwischen MBB-WKA.  
 23.05.90 Brut unter einer ENERCON-WKA.

#### Hänfling

05.05.89 1 Ex. fliegt in 5 m H. zwischen den WKA durch.  
 27.07.89 Hänflinge zahlreich zwischen den WKA (NIKOLAUS pers. Mitt.).  
 05.09.89 80 Hf unter MBB-WKA nahe Hecke an der Westseite.

#### Star

08.06.89 200 Ex. Nahrungssuche zwischen WKA (ENERCON), Rast in Gittermasten.  
 27.07.89 Stare überall zwischen den WKA (NIKOLAUS pers. Mitt.).  
 06.08.89 30 Ex. Rast u. Nahrungssuche an MBB-WKA Oststeite.  
 05.09.89 200 Ex. rasten auf Weide südl. WP.  
 01.11.89 30 Ex. (Trupp) fliegen in 3 m H. von Nord nach Süd direkt auf den WP zu. In 200 m Entfernung ändern sie

die Flugrichtung und umfliegen den WP an der Ostseite in 150 m Abstand.  
60 Ex. ziehen in 40 m H. 100 m östl. am WP vorbei n. Süd.  
30 Ex. fliegen in 3 m H. von Nord bis auf 300 m auf den WP zu, schwenken nach Osten ab. Sie umfliegen den WP in gleicher Höhe in 100 m Abstand n. Süd.  
80 Ex. rasten AM WP auf einer Winde.

05.06.90

#### Kleinvögel

10.10.89 Stieglitze, Hänflinge, Buchfinken, Sing.- Wacholderdrosseln u. Feldlerchen ziehen Bodennah, unterhalb der Rotoren durch das WP-Gelände: keine Beeinflussung erkennbar (NIKOLAUS, pers. Mitt.).  
01.11.89 Trupp von 20 Ex. zieht unter Rotorhöhe 60 m östl. des WP n. Süd.  
6 Ex. ziehen in 3 m H. 60 m östl. des WP n. Süd.

#### Dohle

31.10.89 2 Ex. rasten auf stehender MBB-WKA.  
01.11.89 50 Ex. + 5 Krähen spec. ziehen in 5 m H. zwischen Seedeich und WP nach Süd.  
30 Ex. + 5 Nebelkrähen fliegen von Nord nach Süd direkt auf den WP zu, steigen auf und überfliegen 50 m ü. Rotorhöhe den WP bis zur Hälfte. Dann biegen sie nach West ab, gehen außerhalb des WP sofort wieder auf 30 m Höhe herunter und ziehen weiter.  
50 Ex. in 5 - 10 m H. 100 m östlich des WP von Nord nach Süd.

01.11.89 50 Ex. 30 m ü. Rotorhöhe von N - S 150 m östl. des WP. Schwenken in Mitte des WP kurz n. West auf die WKA zu, drehen aber sofort wieder in die ursprüngliche Richtung ab.  
60 Ex. ziehen in 40 m H. von NE auf den WP zu. In 250 m Entfernung fliegt der Schwarm durcheinander, kreist, formiert sich neu und zieht östl. den WP entlang.

13.04.90

19.04.90

20.04.90

10.09.90

2 Ex. sitzen auf einer stehenden MBB-WKA.  
3 Ex. an stehender MBB-WKA; Verhalten: Nestplatzsuche!  
2 Ex. auf stehender MBB-WKA. Dto. am 15. u. 22.05.90.  
Je ein Nest im Unterteil der Abdeckhaube zwischen Mast u. Rotor bei Reparaturarbeiten in zwei MBB-Anlagen gefunden. Ein Nest enthielt 5 Eier. Das Gelege wurde verlassen.

#### Elster

06.02.90 2 Ex. am Pavillon nahe ENERCON-WKA.

#### Rabenkrähe

09.02.89 2 Ex. fliegen vom Deich her an, weichen den WKA aus, steigen hoch und überfliegen das WP-Gelände.  
01.11.89 1 Ex. fliegt in Rotorhöhe zwischen zwei WKA n. Süd.  
10.11.89 2 Ex. durchfliegen den WP (ENERCON-WKA) in Rotorhöhe von Ost n. West.

#### Nebelkrähe

01.11.89 6 Ex. ziehen in 40 m H. 300 m östl. den WP entlang nach Süd.

#### Krähen spec.

01.11.89 4 Ex. überfliegen den WP von Nord nach Süd.  
8 Ex. ziehen in 30 m H. zwischen Seedeich und WP n. Süd.  
80 Dohlen/Krähen spec. ziehen in 30 m H. 500 m östl. am WP vorbei n. Süd.  
01.11.89 Sturm- und Lachmöwen zwischen den WKA zeigten keine Reaktion auf das Zu- oder Abnehmen des Rotorgeräusches durch böigen Wind.  
01.11.89 Es findet bei sonnigem, leicht dunstigem Wetter, Tagzug statt. Krähen, Kleinvögel und Gänse ziehen Küstenparallel zwischen Seedeich und der alten Deichlinie in Richtung Süd. Der in N-S-Richtung gelegene Windpark wird teils überfliegen, i.d.R. aber umfliegen.

#### Nachtbeobachtung

13.08.90 2 starengroße Vögel durchfliegen den WP unter Rotorhöhe.  
1 Kleinvogel fliegt in Rotorhöhe auf den WP zu und kehrt direkt vor den WKA um.

## 3.5.3.3 Vogelschlag

Am »Windpark Cuxhaven in Nordholz« wurden im Untersuchungszeitraum in 17 Monaten bei 124 Kontrollen 9 tote Vögel gefunden. Nur 4 Ex. waren zweifelsfrei Vogelschlagopfer. Dieser geringen Anzahl Totfunde steht im gleichen Zeitraum die relativ große Anzahl von 179 085 Betriebsstunden (25 WKA) gegenüber.



Abb. 3.5.3/4. Austernfischer als Vogelschlagopfer an einer MBB-Windkraftanlage am 03. 05. 1990 (Foto: Ottow).

02.05.89	1 Möwe spec., Federreste nahe vorletzter MBB-Anlage an der Westseite.
20.06.89 *	1 Sumpfröhrsänger ad. Westseite, 3. Mast (ENERCON), Oberschnabel gebrochen.
03.08.89	1 Sturmmöwe bei WKA nahe Infocenter, total abgemagert, kein Anflugopfer, nicht gesammelt.
17.10.89	1 Stockerpel tot auf Verbindungsgraben, länger tot, keine Verletzungen erkennbar (vermutl. kein Anflugopfer, nicht gesammelt).
16.11.89	1 Star nahe WKA 1/Infopavillon, plattgefahren.
12.12.89 *	1 Sturmmöwe ad. an MBB-WKA.
22.02.90 *	1 Star, Flügel durch MBB-WKA abgetrennt.
03.05.90 *	1 Austernfischer frischtot unter MBB-Anlage.
22.05.90	1 Stockente, Rest am Graben westlich des WP.

Tabelle 3.5.3/4. Anzahl Kontrollen, Totfunde und Betriebsstunden »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven

Monat	Kontrollen		Totfunde		Betriebsstd.	
	Anzahl		Anzahl		10 ENERCON	15 MBB
	1989/1990		1989/1990		1989/1990	1989/1990
Jan.	9		-		6320	6570
Febr.	4		1		5620	7290
März	10		-		5730	7020
April	1	8	-	-	6590	6780
Mai	9	10	-	1	6500	6250
Juni	10	7	1	-	5980	6130
Juli	7	8	-	-	5700	6320
Aug.	8	4	-	-	5960	4500
Sept.	7				4860	4695
Okt.	7				7420	9285
Nov.	11				5950	6045
Dez.	9		1		5060	5130
17 Mon.	124		4		179.085	

## 3.5.4 Verhalten von Säugetieren im Windpark

Reh:	22.08.89 frische Fährten im Maisfeld. nahe MBB-WKA.
Hase:	1989 und 1990 mehrfach 1 Ex. in direkter Nähe bzw. in Sasse am Mast von sowohl MBB- als auch ENERCON-WKA.
Hermelin:	1 Ex. nahe Infopavillon und an der NE-Ecke des WP auf Weide und am Graben.
Hauskatze:	19.04.90 1 Ex. im WP, 5 m neben einer WKA.  23.05.90 2 Ex. a.m. und p.a. im WP; laufen abends über die Versorgungsstraße zum südwestlich gelegenen Hof.  09.07.90 2 Ex. im WP nahe der Versorgungsstraße.

### 3.6 »Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen

#### 3.6.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Die Gemeinde Kaiser-Wilhelm-Koog, in der sich der »Windpark Westküste« befindet, gehört zum Kreis Dithmarschen. Sie liegt im Einzugsbereich der Elbe an deren nördlichem Ufer. Die nächste Stadt, Marne, befindet sich ca. 7 km östlich des Kooges. Der Kaiser-Wilhelm-Koog zieht sich in südöstlich-nordwestlicher Richtung über eine Länge von 5 km bei einer Breite von 2,5 km. Der Koog ist intensiv landwirtschaftlich genutzte Marsch, von zahlreichen Abzugsgräben durchzogen.

Das Gelände des Windparks, der von der »Windenergiepark Westküste GmbH« betrieben wird, liegt ca. 1 km vom Deich entfernt, annähernd in Koog-Mitte (Abb. 3.6.1/1). Auf etwa 12 ha der Fläche werden Getreide und Hackfrüchte angebaut; die restlichen 8 ha sind extensiv beweidetes Grünland (Abb. 3.6.1/2). Die Weiden, nicht völlig drainiert, sind mit Senken versehen, in denen zeitweilig (besonders im Winter) Wasser steht. Ein kleiner Teich mit Verlandungsbereichen befindet sich, abgezäunt, auf der Weide.

Den Koog durchziehen zwei Längsstraßen (K 12 = Schulstraße; K 10 = Sommerdeich) und zwei Querstraßen, an denen einzelne Höfe liegen. Der Windpark liegt direkt an der K 12. Das Infozentrum und die »Windenergiepark Westküste GmbH« liegen an der K 10.

Die technischen Daten zum »Windpark Westküste« sind in der Tabelle 3/1 zusammengestellt. Die Anordnung der Windkraftanlagen im »Windpark Westküste« zeigt Abbildung 3.6.1/3.

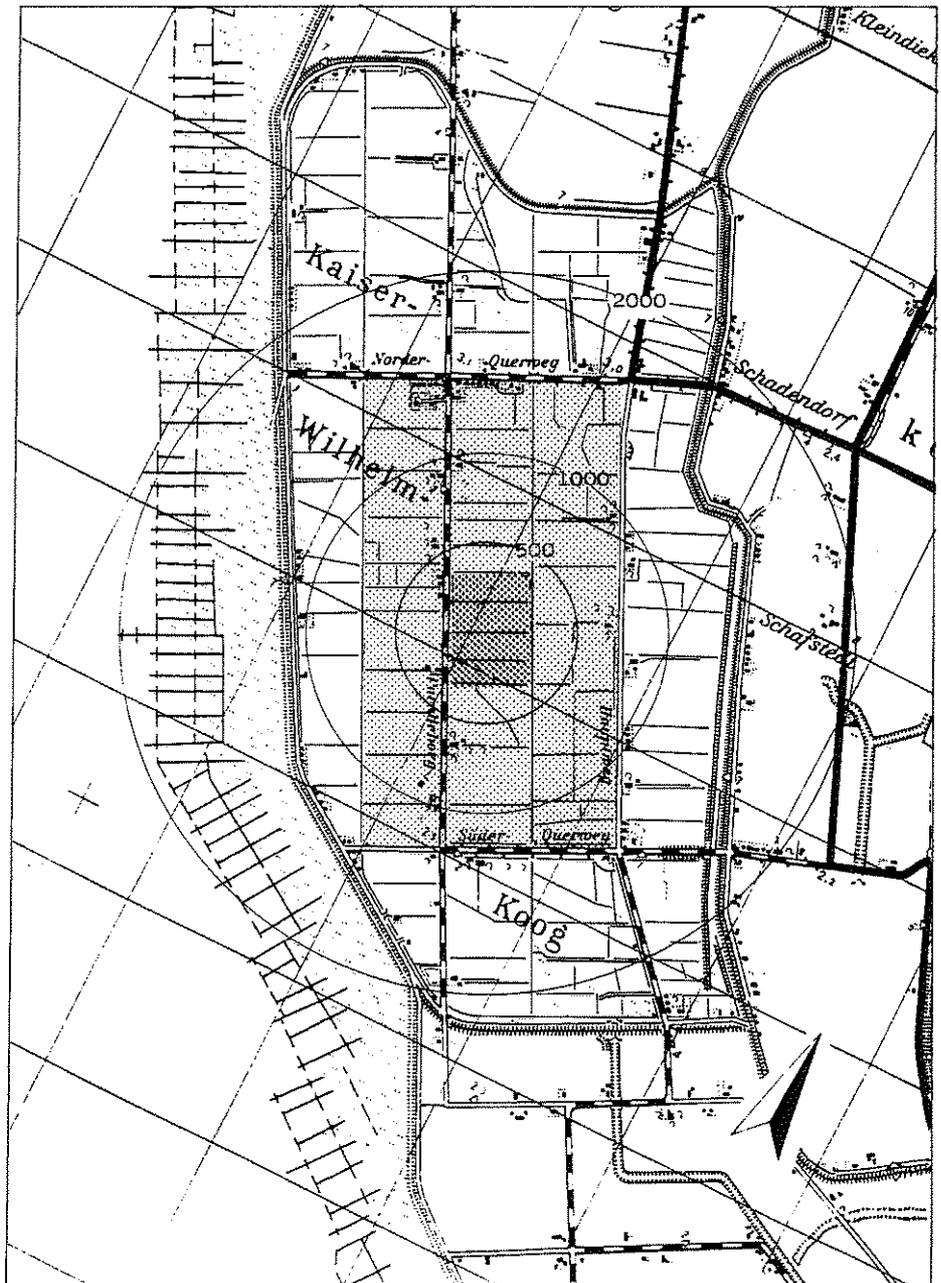


Abb. 3.6.1/1. Lage des »Windparks Westküste«, Kreis Dithmarschen.



Abb. 3.6.1/2. Der »Windpark Westküste« aus der Vogelperspektive (aus: Prospekt der »Windenergiepark Westküste GmbH«).

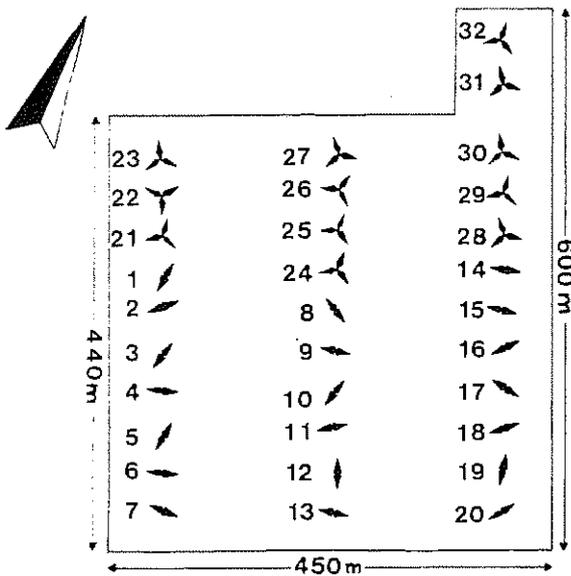


Abb. 3.6.1/3. »Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen. Anordnung der WKA im Windpark.

### 3.6.2 Vegetation

Der »Windpark Westküste« liegt in einer von ackerbaulicher Nutzung geprägten Umgebung. Angebaut werden Weizen, Rüben und Kohl. Außerdem werden einige Flächen als Viehweiden genutzt (Abb. 3.6.2/1). Die Windkraftanlagen stehen direkt auf den Acker- bzw. Grünlandflächen.

Auch im Kaiser-Wilhelm-Koog ist die Ackerbegleitflora auf Winterweizenfeldern (Tab. 3.6.2/1 und 3.6.2/2) besonders arten- und individuenarm ausgebildet. Nach der Nutzungs- und Bodenart wäre auch hier ein *Aphano-Matricarietum chamomillae* (Ackerfrauenmantel-Kamillen-Gesellschaft) zu erwarten (vergl. Kap. 3.1.2). 1989 wies lediglich der Winden-Knöterich auf diese Gesellschaft hin.

Auf den Hackfruchtäckern sieht es wegen des höheren Lichtgenusses, den die Wildkräuter hier aufgrund der langsamen Jugendentwicklung der Hackfrüchte haben, etwas günstiger aus. Wie Tabelle 3.6.2/1 zeigt, sind jedoch diese Bestände gleichfalls nur noch fragmentarisch als Unkrautgesellschaften ausgebildet. Assoziations- und Verbandskennarten des *Thlaspio-Fumarietums officinalis* (Hellerkraut-Erdrauch-Gesellschaft) fehlen. Gleichzeitiges Vorkommen von Getreideunkräutern (*Secalietea*-Arten) und Hackfruchtunkräutern (*Chenopodietea*-Arten) weist auf Fruchtwechsel hin.

Ein Vergleich der Aufnahmen von Tabelle 3.6.2/1 (1989) und 3.6.2/2 (1990) zeigt eine Veränderung des Arteninventars. Die Artenzahl ist jedoch in beiden Jahren extrem niedrig. Es überwiegen jeweils die Stickstoffzeiger (N-Zahl 7 und 8).

Die in Tabelle 3.6.2/3 aufgeführten Aufnahmen stammen von Flächen, die dem Eindruck nach alte Dauerweiden sind. Die Grünlandflächen werden jedoch auch einmal im Jahr zur Heugewinnung gemäht. Die Artenliste ist relativ kurz. Störanzeiger (Brennnesseln, Kratzdistel- oder Ampferarten) fehlen ebenso wie die sogenannten Obergräser (Wiesen-Schwengel, Wiesen-Fuchsschwanz, Gemeines und Wiesen-Rispengras).

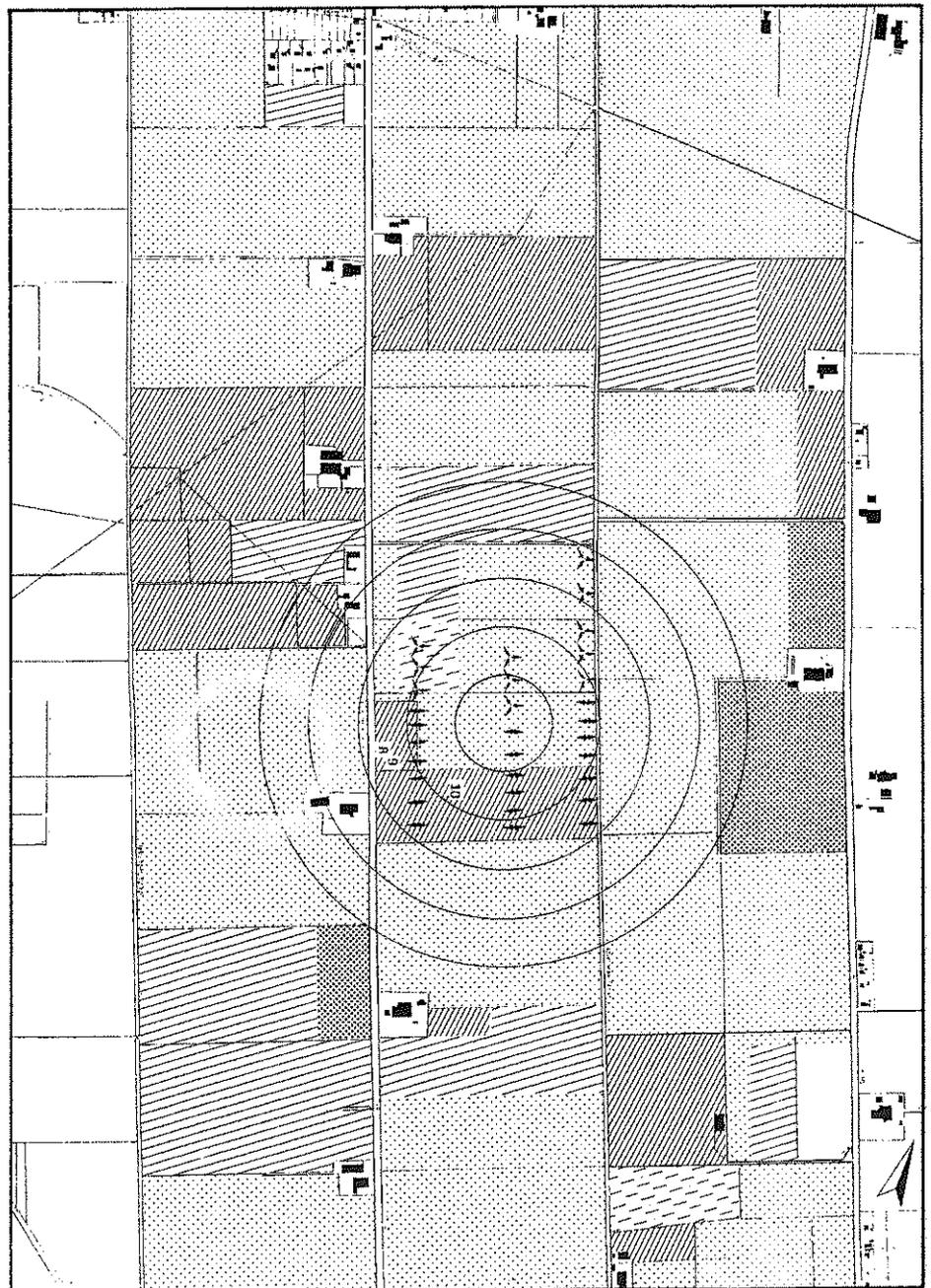


Abb. 3.6.2/1. Nutzungskartierung des »Windparks Westküste«, Kaiser-Wilhelm-Koog. Legende siehe Kap. 2.

Es handelt sich bei Aufnahme 8 und 10 um artenarme Ausbildungen der Weidelgras-Weißklee-Weiden (*Lolio-Cynosuretum*). Vergleichsweise gut charakterisiert ist der Pflanzenbestand in Aufnahme 8. Hervorzuheben ist hier das Vorkommen von *Cynosurus cristatus* (Wiesen-Kammgras), das sich nur bei relativ extensiver Nutzung in den Beständen halten kann.

Von derselben Fläche stammt auch Aufnahme 9. Sie gibt die Artenzusammensetzung einer flachen »Gruppe« wieder. (Mit »Gruppen« sind die regelmäßigen, grabenähnlichen Vertiefungen im Grünland der Küstenmarschen gemeint, die als Relikte des Landgewinnungsprozesses noch immer gut zu erkennen sind.) Auffällig ist hier das Dominieren des Nässezeigers *Alopecurus geniculatus* (Knick-Fuchsschwanz).

An den Windkraftanlagen ist die Grasnarbe der Mähweiden nicht geschlossen. Das ist sicher zum einen auf die Baumaßnahmen zurückzuführen, zum anderen möglicherweise auch darauf, daß sich das Vieh gerne an diesen Stellen aufhält. Auch die »Gruppen« sind teilweise vegetationsfrei. Es ist denkbar, daß sie bei hohem Wasserstand als Viehtränke dienen, so daß die Pflanzen durch Tritt zerstört worden sind.

Tabelle 3.6.2/1. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im »Windpark Westküste«

Aufnahmedatum: 21.9.1989	80	75	100	100	Zeigerwerte			
Deckung gesamt in%	8	7	4	3	F	R	N	
Artenzahl	1	2	3	4				
Artenliste/Aufnahme								
<u>Chenopodietea-Arten</u>								
<i>Veronica persica</i> (Persischer Ehrenpreis)		+	r	+	5	7	7	
<i>Polygonum persicaria</i> (Floh-Knöterich)				+	3	X	7	
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	1			4	7	8	
<i>Chenopodium album</i> (weißer Gänsefuß)	1	1			4	X	7	
<u>Secalietea-Arten</u>								
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	+	+			6	5	5	
<i>Fallopia convolvulus</i> (Winden-Knöterich)	+	r	+	r	X	X	X	
<i>Galium aparine</i> (Klebkraut)	+	+			X	6	8	
<u>Begleiter</u>								
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)	+				5	X	8	
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogel-Knöterich)	+	+			X	X	X	
<i>Taraxacum officinale</i> (Wiesen-Löwenzahn)	+				5	X	7	
<i>Matricaria discoidea</i> (Strahlenlose Kamille)				+	+	5	7	8

Aufnahmen 1 = Rübenacker, 2 = Kohlacker  
3, 4 = Weizenäcker

Tabelle 3.6.2/2. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im »Windpark Westküste«

Aufnahmedatum: 25.5.1990	93	90	20	Zeigerwerte		
Deckung gesamt in%	8	6	3	F	R	N
Artenzahl	5	6	7			
Artenliste/Aufnahme						
<u>Chenopodietea-Arten</u>						
<i>Veronica persica</i> (Persischer Ehrenpreis)	+	+		5	7	7
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	+			4	7	8
<i>Senecio vulgaris</i> (Gem. Greiskraut)	+			5	X	8
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschel)			+	X	X	5
<i>Lamium amplexicaule</i> (Stengelumf. Taubnessel)			r	4	7	7
<i>Matricaria inodora</i> (Duftlose Kamille)	+			X	6	6
<u>Secalietea-Arten</u>						
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	+		4	7	8
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)	+	+		6	7	7
<i>Fallopia convolvulus</i> (Winden-Knöterich)			1	X	X	X
<i>Galium aparine</i> (Klebkraut)			1	X	6	8
<u>Begleiter</u>						
<i>Veronica arvensis</i> (Acker-Ehrenpreis)	+	r	+	5	6	X
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	1			6	X	8

Aufnahme 5, 6 = Weizenäcker; 7 = Rübenacker

Tabelle 3.6.2/3. Grünlandvegetation im »Windpark Westküste«

Aufnahmedaten: 25.5.1989, 21.9.1989, 25.5.1990				Zeiger-
Deckung in %	96	98	100	werte
Artenzahl	14	9	11	F R N
Artenliste/Aufnahme	8	9	10	
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>				
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	3	2	4	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>				
Trifolium repens (Weiß-Klee)	1	1	2	X X 7
Cynosurus cristatus (Wiesen-Kammgras)	1			5 X 4
Phleum pratense (Wiesen-Lieschgras)	1			5 X 6
Veronica serpyllifolia (Quendel-Ehrenpreis)			+	3 5 X
<u>Arrhenatheretalia OC</u>				
Taraxacum officinale (Wiesen-Löwenzahn)	1	1	2	5 X 7
Bellis perennis (Gänseblümchen)	+	r	+	X X 5
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>				
Cerastium holosteoides (Gem. Hornkraut)	+	+	+	5 X 5
Poa trivialis (Gem. Rispengras)	2	1		7 X 7
Ranunculus acris (Scharfer Hahnenfuß)	+		+	X X X
<u>Begleiter</u>				
Alopecurus geniculatus (Knick-Fuchsschwanz)	2	4	1	9 7 7
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	1	1	2	7 X X
Poa annua (Einj. Rispengras)	2		2	6 X 8
Plantago major (Breitblättr. Wegerich)	+		+	5 X 6
Potentilla anserina (Gänse-Fingerkraut)		+	+	6 X 7
Stellaria media (Vogelmiere)	+		+	4 7 8
Polygonum aviculare (Vogel-Knöterich)	+	+		X X X
Agrostis stolonifera (Ausläufer-Straußgras)			+	6 X 5

Aufnahme: 8, 10 = Weideflächen, 9 = "Gruppe"  
Flächenauswahl vergl. Abb. 3.6.2/1

### 3.6.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.6.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Alle Beobachtungen zu den Zug-, Rast- und Nahrungsgästen sowie zu Überflügen und Brutvögeln, die während des Untersuchungszeitraumes im »Windpark Westküste« gemacht wurden, sind in Tabelle 3.6.3.1/1 zusammengefaßt.

Tabelle 3.6.3.1/1. Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel 1989 und 1990 im »Windpark Westküste«

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Schleswig-Holstein (1982) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

N = Nahrungsflug, Ü = Überflug

Art	Brut	Nahrung	Rast	Bemerkungen
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>			x	18.5.89 3Ex.
Krickente (A.3) <i>Anas crecca</i>		x	x	18.4.90 16Ex. (Graben)
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	x	x	x	regelmäßig bis zu 6 Ex. im WP; 31.5.89 2 W. mit 9 juv., 6.6.90 3 W. mit je 8-12 juv. in Gräben um WP; Mrz-Apr. '90 bis zu 10 Ex. im WP
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>		x		18.5.89 1P. kreisend 5.4.90 1Ex. N.
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>		x		3.5.90 1Ex. N.
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>		x	x	15.6.89 1Ex. Ü. 18.10.89 2Ex. N. 6.6.90 1Ex. N. 11.7.90 1Ex. im WP

Tabelle 3.6.3.1/1. Fortsetzung

Art	Brut	Nah- rung	Rast	Bemerkungen
Fasan <i>Phasianus colchicus</i>	x	x		18.05.89 1 W., 14.08.89 2 juv. Apr.-Mai'90 regelmäßig 1-2Ex., 3.5.90: 1 Nest
Teichhuhn <i>Gallinula chloropus</i>		x	x	Apr.-Jun.'90 regel- mäßig 1Ex.
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>	x	x	x	Mrz.- Jul. regelmäßig bis zu 9 Ex., 19.10.89 1Ex. Ü.,
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	x	x	x	Apr.- Okt.'89 ständig 1-3Ex., Apr.-Mai'90 bis 4Ex., 6.6.90 10 ad. m. 4 juv., 6.9.90 10Ex. Ü.
Bekassine (A.2) <i>Gallinago gallinago</i>		x	x	22.3.90 1Ex.
Großer Brachvogel (A.3) <i>Numenius arquata</i>			x	23.10.89 2Ex. Ü., 18.4.90 5Ex., 4.5.90 2Ex. Ü.
Rotschenkel (A.3) <i>Tringa totanus</i>	x	x		1989 regelmäßig 2Ex., 1990 ständig bis zu 3 Paaren
Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i>		x	x	11.7.90 2Ex.
Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>		x	x	regelmäßig einzelne Ex. Ü., 23.10.89 ca. 35Ex., 7.2.90 20Ex.
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>			x	Feb.-Apr.'90 bis zu 100Ex.
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		x	x	1989 regelmäßig 1Ex., 18.10. 50Ex. (Trupp)Ü. 19./23.10. bis 35Ex., 1990 Feb.-Apr. bis zu 50Ex., 11.7. 21Ex.
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>		x	x	31.5.89 4Ex. 1990 regelmäßig 1-2Ex. Ü., 6.6. 1Ex.
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	x	x		Apr.-Aug.'89 bis zu 10Ex., 18.10.89 2Ex.Ü. 1990 ständig bis zu 15Ex.
Rauchschwalbe <i>Hirundo rustica</i>		x		Mai-Jun. regelmäßig bis 4Ex. N.
Mehlschwalbe <i>Delichon urbica</i>		x		Mai-Jun. regelmäßig bis 3Ex. N., 15.6.89 8Ex.N., 11.7.90 1Ex.N.
Schafstelze (A.3) <i>Motacilla flava</i>	x	x		Apr.-Jun. ständig bis zu 19Ex., 11.7.90 1Ex.
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	x	x		Apr.-Jun. regelmäßig bis zu 4Ex., 6.6.90 3ad. mit 2 juv.
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	x	x		Apr.-Jun.'89 5-7Ex., 23.10.89 7Ex.Ü., März -Juli '90 bis zu 16Ex.
Amsel <i>Turdus merula</i>		x		18.5.90 1 M., 6.6.90 1 M.
Drossel spec. <i>Turdus spec.</i>			x	19.10.89 mehrere Ex.
Grünling <i>Carduelis chloris</i>		x	x	03.05.89 3Ex., 13./19.10. mehrere Ex. 5.4.90 2Ex.
Stieglitz <i>Carduelis carduelis</i>		x	x	03.05.89 2Ex.am Tümpel
Hausperling <i>Passer domesticus</i>		x		regelmäßig bis zu 5Ex., 11.7.90 15Ex.
Star <i>Sturnus vulgaris</i>		x	x	März-Juni regelmäßig bis 18Ex., Okt.'89 ca. 50Ex., 11.7.90 100Ex.
Elster <i>Pica pica</i>		x		15.06.89 1Ex.
Aaskrähe <i>Corvus corone</i>		x		1989 mehrfach 1-3Ex.Ü.



Abb. 3.6.3.1/3. »Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen. Rastplätze 1989 u. 1990.

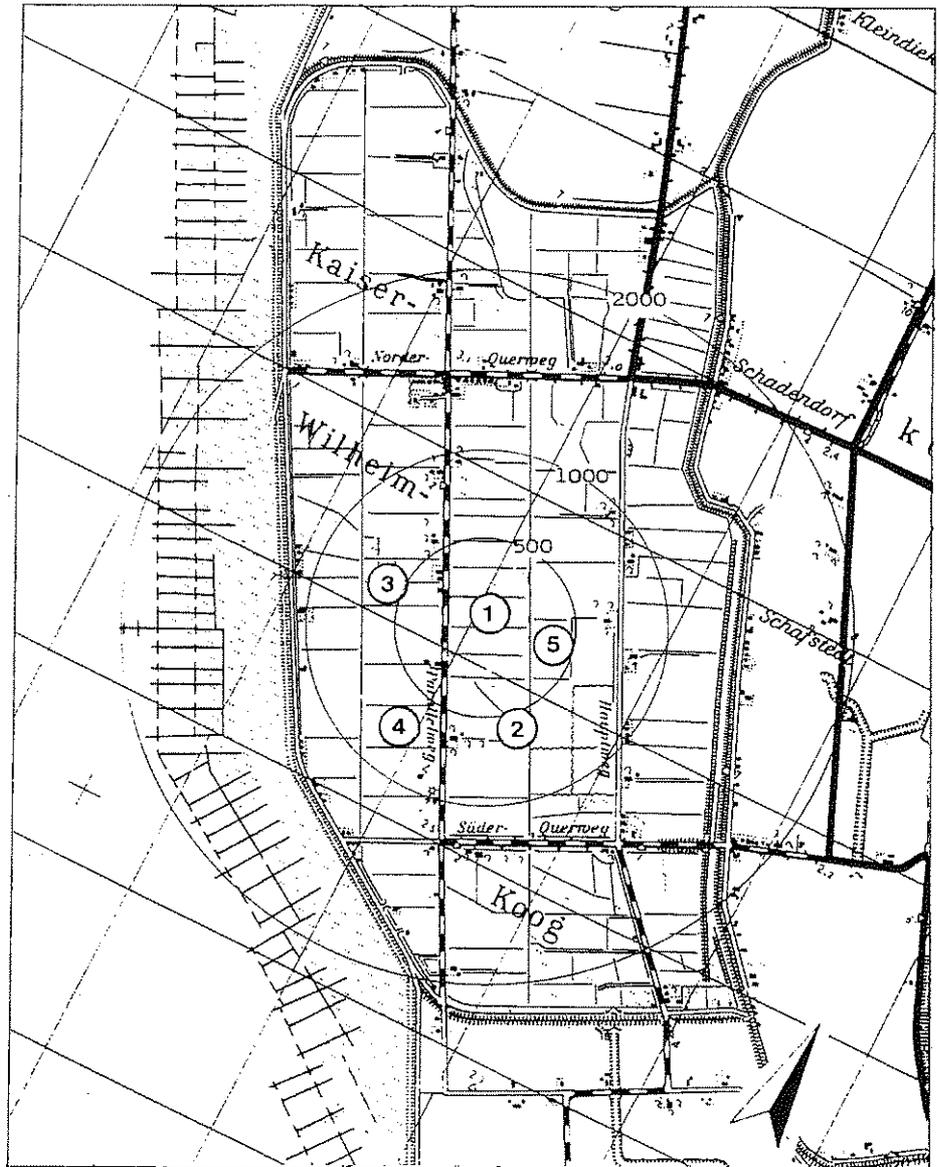


Tabelle 3.6.3.1/3. Rastplätze im Bereich des »Windparks Westküste«, Krs. Dithmarschen

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl/ Art/ Bemerkung
1	23.10.89	32 Lachmöwen im Windpark auf dem Acker 80 Stare auf der großen Weide zur Rast
2	"	24 Lachmöwen zur Nahrungssuche auf frisch geeggtten Acker. 80 Stare
1	07.02.90	30 Sturmmöwen, 15 Ex. im Wintergetreide, 15 Ex. auf der großen Wiese auf Nahrungssuche. " 15 Lachmöwen auf der großen Weide
1	23.03.90	45 Sturmmöwen zur Nahrungssuche auf der großen Weide " 11 Lachmöwen
3	"	100 Möwen (Silber-, Sturm- und Lachmöwe) auf einem Acker zur Nahrungssuche
4	05.04.90	150 Möwen (Sturm- und Lachmöwe) auf einem Acker zur Nahrungssuche
1	05.09.90	100 Möwen (Sturm- und Lachmöwe) auf der großen Weide zur Nahrungssuche/ Rast
5		1000 Stare zur Nahrungssuche im Wintergetreide

### 3.6.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

Die Beobachtungen zum Verhalten der Vögel im »Windpark Westküste« werden nachfolgend nach Arten zusammengefaßt dargestellt. Soweit nicht anders vermerkt, handelt es sich um Beobachtungen bei rotierenden Anlagen. (Siehe dazu die Seiten 54 bis 56.)

<b>Stockente</b>	beim Anflug auf den Windpark änderten die Vögel ihre Flughöhe. Sie stiegen vor den Anlagen auf, überflogen diese und gingen hinter dem Park wieder auf die vorherige Flughöhe herunter (HUESMANN, persönl. Mittlg.) 1 Männ. und 2 Weib. fliegen zw. 1. und 2. Anlagenreihe von großer Wiese in Richtung WKA 7 auf. Ca. 5m vor der Anlage in Rotorhöhe drehen sie zum Windtestfeld hin ab. 1 Paar fliegt 5m vor WKA 4 auf und in ca. 2-3m Höhe Höhe entlang der 1. Anlagenreihe 150m weiter. 1 Paar fliegt in Rotorhöhe längs durch den Windpark. Beim Überqueren der mittleren Anlagenreihe steigen die Enten ca. 2m auf und gehen danach auf die alte Flughöhe zurück. 1 Paar fliegt in Nabenhöhe zwischen zwei Anlagenreihen durch.
05.04.90	3 Ex. überfliegen die WKA 20 5m über Rotorhöhe ohne die Flughöhe zu ändern.
03.05.90	19.35: 1 Weib. fliegt aus Ackerfläche vor 2. Anlagenreihe auf; fliegt unterhalb Nabenhöhe auf eine Anlage zu, richtet sich 10m davor auf und dreht sich so, daß sie zwischen zwei sich drehende Anlagen hindurchfliegen kann.
04.05.90	21.00: 2 Ex. fliegen hoch über den Park (ca. 30m über Rotorblätter) in Richtung Vordiehselände.
06.06.90	21.05.: 1 Ex. kreuzt in etwa 10m über Rotorhöhe den Park in Richtung Binnenland (langsam drehende Blätter). 06.04.: 2 Ex. kreuzen den Park unterhalb langsam drehender Rotorblätter.
	1 Ex. fliegt von der gr. Wiese auf und in 2m Flughöhe zwischen der 1. und 2. Anlagenreihe längs durch den Windpark.
<b>Graßmöwen</b>	fliegen unterhalb des sich drehenden Rotors zwischen den Anlagen hindurch (HUESMANN, persönl. Mittlg.)
<b>Silbermöwe</b>	
03.05.89	1 Ex. fliegt in Rotorblatthöhe zwischen den sich drehenden WKA 22 und 23 hindurch.
18.10.89	um 17.05 Uhr fliegen einzelne Tiere über den Park (außerhalb des Rotorkreises) in Richtung Deichvorland. um 17.30 Uhr fliegt eine Gruppe aus überwiegend SIMÖ in 20m Höhe, aus Richtung Märne kommend, über die Anlagen zum Deichvorland (Sonne ist hinter dem Deich versunken).
11.07.90	1 Ex. segelt in Rotorhöhe bis ca. 3m vor den WKA 5 - 7 den Winddruck zu den Anlagen hin zeitweilig aktiv ausgleichend.
<b>Sturmmöwe</b>	
07.02.90	ein Schwarm von 15 Tieren fliegt vom Windparkgelände auf in Richtung Windtestfeld. Die Flughöhen betragen 4m über Boden bis 10m über den rotierenden WKA.
<b>Lachmöwe</b>	
18.10.89	um 16.40 Uhr fliegen 50 Tiere in 8m Höhe, im Bereich der rotierenden Blätter, zwischen den Anlagen hindurch. um 16.55 Uhr umfliegt ein Tier, daß sich auf eine Anlage direkt zubewegt, diese im Abstand des Rotordurchmessers.
	um 17.05 Uhr fliegen vereinzelt Tiere über den Park, außerhalb des Rotorkreises, in Richtung auf das Deichvorland.
19.10.89	um 7.30 Uhr suchen Lachmöwen auf dem Acker nach Nah-

23.10.89	rung. Sie fliegen in etwa 5m Höhe (d.h. unterhalb der rotierenden Blätter) zwischen den Anlagen hindurch. Zwischen 11.30 und 12.00 Uhr wurde ein rastender Trupp von 32 Lachmöwen auf der großen Wiese beobachtet. In dieser Zeit wurden 21 Kurzflüge zwischen den Anlagen unter Rotorhöhe bei laufenden Rotoren und 25 bei nicht laufenden Rotoren registriert. 3 Exemplare flogen in Rotorhöhe zwischen stehenden Anlagen durch. 14 Lachmöwen landeten in ca. 5m Entfernung vor einer sich drehenden WKA. Es wurden keine Ausweichmanöver beobachtet.
11.07.90	ein Exemplar segelt in Rotorhöhe bis ca. 5m vor den WKA 5 - 7, den Winddruck zu den Anlagen hin zeitweilig aktiv ausgleichend. 1 Ex. fliegt in ca. 10m Entfernung an WKA in Nabenhöhe vorbei.
<b>Ringeltaube</b>	
03.05.90	20.16: 1 Ex. kreuzt den Windpark außerhalb der drehenden Rotoren.
	20.50: 1 Ex. kreuzt den Windpark zwischen zwei Anlagenreihen; vor einer sich drehenden Anlage flattert das Tier und umfliegt diese.
11.07.90	1 Ex. fliegt in 3 - 4m Höhe quer durch den Windpark.
<b>Mäusebussard</b>	
18.05.89	1 Paar zieht längere Zeit über dem Windpark in mehr als 50m Höhe Kreise und zieht dann Richtung "Mittlerer Strom" ab.
05.04.90	1 Ex. in mehr als 75m Höhe über dem Windpark längere Zeit kreisend.
<b>Habicht</b>	
03.05.90	20.20: 1 Habicht kreuzt Windpark außerhalb drehender Rotorblätter; wird von Kleinvogel u. Kiebitz attackiert
<b>Rohrweihe</b>	
****	Mehrfach wurde 1 Paar oder ein einzelnes Tier im SE in ca. 100-300m Entfernung auf Nahrungsflug gesehen (Brutverdacht). Im Windpark hielten sie sich während keiner Beobachtungszeit auf.
<b>Turmfalke</b>	
18.10.89	2 Ex. stehen rüttelnd über der Weide etwa 10m von der laufenden Anlage entfernt.
06.06.90	1 Männ. zwischen den WKA in Rotorhöhe und darüber auf N.. Mehrfach rüttelnd über dem Windpark.
11.07.90	1 Weib. fliegt vom Zaun auf die Sprossen am Turm von WKA 5, von dort aus zu WKA 6 und bleibt hier einige Zeit sitzen.
<b>Limikolen</b>	
22.03.90	ein Schwarm von 70 Tieren fliegt in 80m Höhe über den Windpark.
<b>Austernfischer</b>	
03.05.90	21.08: 2 Ex. (1 Paar) fliegen in ca. 30m Höhe über den Windpark (Rotorblätter trudeind, d.h. langsam drehend) in Richtung Vordeich.
04.05.90	05.17: 1 Ex. fliegt flach über Wiese zwischen stehenden Anlagen und landet.
	05.25: 1 Ex. fliegt in Bodennähe über Wiese zwischen stehenden Anlagen.
	05.30: 2 Ex. (1 Paar) "balzfliegend" durch den Windpark unterhalb und in Höhe Rotorblatt. Weichen Anlagen sichtbar aus.
	06.00: 2 Ex. (1 Paar) im "Balzflug" durch den Windpark; z.T. unterhalb drehender Rotorblätter, aber auch vor

20.30: 10 Ex. flattern etwa 1-2 m über den laufenden Anlagen (Beobachtung mit Restlichtverstärker)  
 1 Ex. durchquert den Windpark in ca. 4m Höhe und in der Mitte zwischen WKA 5 und 6 durch.  
 1 Ex. fliegt knapp über Rotorblatthöhe ca. 10m an WKA 6 vorbei.  
 1 Ex. fliegt in 2 - 3m Höhe in der Mitte zwischen WKA 11 und 12 durch und umfliegt dann WKA 5 in 10m Abstand.  
 1 Ex. fliegt singend vor WKA 3 auf und wird durch den Wind bis auf 5m an die sich drehenden Rotorblätter herangedrückt. Sie weicht aktiv aus.  
 \*\*\*\*  
 Mehrfachbeobachtungen: Feldlerchen steigen in bis zu einer Entfernung von 10m zu laufenden und stehenden Rotoren singend auf.  
**Mehlschwalbe**  
 31.05.89 1 Ex. auf Nahrungsflug in Anlagennähe (ca. 7-8m) unterhalb Rotorhöhe.  
 11.07.90 1 Ex. fliegt in 1 - 4m Höhe in der Mitte zwischen WKA 11 und 12 durch, danach mit 15m Abstand an WKA 6 vorbei  
 \*\*\*\*  
 Mehrfachbeobachtungen: Mehlschwalben sind im Windpark auf Nahrungsflug unterhalb der Rotorhöhe von laufenden und stehenden Anlagen.  
**Rauchschwalbe**  
 \*\*\*\*  
 Mehrfachbeobachtungen: Rauchschwalben sind im Windpark auf Nahrungsflug unterhalb der Rotorhöhe von laufenden und stehenden Anlagen.  
**Schafstelze**  
 03.05.89 2 Männ. rufend auf den Abspannungen von je einem Windmeßmasten.  
 18.05.89 2 Paare und 1 Männ. rufend auf den Abspannungen von je einem Windmeßmasten sitzend.  
 1 Ex. in 3m Höhe vom Gittermast der stehenden WKA 27 rufend.  
 15.06.89 1 Männ. auf den Abspannungen eines Windmeßmastes rufend.  
 18.04.90 2 Männ. auf den Abspannungen von je einem Windmeßmast rufend.  
 03.05.90 4 Männ. auf den Abspannungen von je einem Windmeßmast rufend.  
 1 Männ. vom Gittermast der stehenden WKA 21 in 3m Höhe rufend.  
 18.05.90 3 Männ. auf den Abspannungen von je einem Windmeßmast rufend.  
**Bachstelze**  
 06.06.90 1 Ex. fliegt auf das Getriebehaus der sich langsam drehenden WKA 19 und warnt von dort aus.  
 1 Ex. ruft warnend von dem Getriebehaus der stehenden WKA 22.  
**Wiesenpieper**  
 15.06.89 1 Männ. macht Balzflüge unter der WKA 32.  
 18.04.90 1 Paar und 1 Ex. von den Abspannungen je eines Windmeßmasten rufend. Das einzelne Männ. mehrere Balzflüge von dort aus startend.  
 03.05.90 1 Paar mit Nahrung von den Abspannungen eines Windmeßmasten rufend.  
 1 Paar mit Nahrung vom Gittermast der stehenden WKA 21 rufend.  
 04.05.90 06.20:1 Wiesenpieper fliegt zwischen zwei Anlagen durch unterhalb langsam drehender Rotoren.  
 18.05.90 1 Männ. von den Abspannungen eines Windmeßmasten mehrere Balzflüge startend.

Anlage aufsteigend und außerhalb drehender Blätter überfliegend.  
 1 Ex. fliegt in Bodennähe längs durch den Windpark.  
 2 Ex. fliegen in Rotorhöhe zwischen drehenden WKA 18 und 19 hindurch.  
 2 Ex. fliegen vom Deich her, d.h. von Hell nach Dunkel, auf den Windpark zu. Vor der 1. Reihe steigen sie auf und fliegen darüber hinweg.  
 05.04.90 1 Ex. macht direkt vor WKA 7 Balzflüge unter Nebenhöhe. Dabei fliegt er mehrfach auf die stehende Anlage zu und schwenkt knapp davor ab.  
 04.05.90 05.25: 1 Ex. fliegt in Bodennähe über Wiese zwischen stehenden Anlagen.  
 05.55: 1 Ex. steigt zwischen zwei Anlagenreihen auf und fliegt außerhalb drehender Rotorblätter über den Park.  
 1 Ex. flatternd zwischen den Anlagen, bis zu 2m unter Rotorhöhe an die drehende WKA 18 heran.  
 06.09.90 18.00: Ein Schwarm überfliegt den Windpark bei laufenden Anlagen in 10 m Höhe.  
**Bekassine**  
 22.03.90 1 Ex. auf Nahrungssuche direkt vor der stehenden WKA 18.  
**Großer Brachvogel**  
 23.10.89 2 Ex. fliegen in ca. 50m Höhe über die stehenden WKA im Windpark hinweg.  
 18.04.90 5 Ex. auf Nahrungssuche in der SE-Ecke des Windparks unter einem Windmast. Fliegen in diese Richtung auch ab  
 04.05.90 05.35: 1 Ex. fliegt außerhalb drehender Rotorblätter über den Park.  
 06.33: 2 Ex. überfliegen den Park vom Deich her ca. 20m oberhalb der drehenden Rotorblätter.  
**Rotschenkel**  
 03.05.90 18.10: 1 Ex. (Brutvogel) bewegt sich "unbekümmert" zwischen den sich drehenden Anlagen hindurch (unterhalb des dich drehenden Rotors).  
 20.10: 2 Ex. (1 Paar) vor drehender Anlage am Boden balzend.  
 04.05.90 05.25: 1 Ex. fliegt in Bodennähe über Wiese zwischen stehenden Anlagen.  
 06.15: 2 Ex. bei Balzflug (aufsteigen und nieder"setzen") zwischen 2 Reihen langsam drehender WKA (in der gesamten Höhe der Anlage).  
**Feldlerche**  
 18.10.89 um 16.45 Uhr fliegen zwei Ex. in Nebenhöhe zwischen zwei Anlagen hindurch.  
 22.03.90 Vor WKA 12 steigt ein Ex. auf und wird in Nebenhöhe durch den starken Wind zur Anlage hin verdriftet. Durch Turbulenzen und/ oder Flugmanöver fliegt sie knapp darüber hinweg.  
 03.05.90 18.10: 2 Ex. (Brutvögel der Wiese) bewegen sich "unbekümmert" zwischen den sich drehenden Anlagen hindurch (unterhalb der sich drehenden Rotoren).  
 18.50: Schwarm von 6 Ex. (zu Paaren) fliegt unterhalb drehender Rotorblätter an Anlage vorbei bzw. zwischen zwei Anlagen durch.  
 20.10: 1 Ex. steigt singend zwischen zwei langsam laufenden Anlagen hoch.  
 21.26: 1 Ex. singt noch im Park zwischen den Anlagen.  
 04.05.90 05.37: 2 Ex. zwischen zwei Reihen singend auf und ab.  
 06.09.90 18.00: 3 Ex. suchen auf den Ackerflächen zwischen den laufenden Anlagen nach Nahrung.

**Nachbetrachtungen**

In diesem Windpark wurden am 18./19.10.89 und 3./4.5.90 Nachtbeobachtungen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in chronologischer Reihenfolge aufgeführt:

- 18.10.89 17.23 Uhr: Sonnenuntergang (das Wetter war sternklar und windstill; wenige Wolken, mondklar).  
 18.15 Uhr: Zwei Schwärme von Kleinvögeln fliegen über die Anlage hinweg außerhalb der Reichweite der Rotorblätter.  
 18.30 Uhr: Nur vereinzelt Rufe von Limikolen und Kiebitzen außerhalb des Windparks.  
 19.20 Uhr: Kleinvogelrufe in Bodennähe. Keine Bewegungen mit Nachtsichtgerät sichtbar.  
 19.30 Uhr: Sehr vereinzelt Kleinvogellaute. Keine Bewegungen im Windpark.  
 20.00 Uhr: Keine Rufe innerhalb des Windparkgeländes, dagegen deutliche Rufe von Limikolen und Gänsen vom Deichvorland.  
 21.10 Uhr: Starke und zahlreiche Rufe auf dem Deichvorland (Kiebitz, Enten, Gänse, Limikolen). Rufe der Vögel blieben, außer beim Kiebitz, auf das Vorland beschränkt.  
 19.10.89 04.58 Uhr: Vogelstimmen von Deichvorland her deutlich. Keine Rufe und Bewegungen im Bereich des Windpark.  
 05.30 Uhr: ein Schwarm von ca. 15 Tieren Enten fliegt außerhalb der rotierenden Anlagen über den Park hinweg.  
 05.35 Uhr: Vereinzelt Stimmen über der Anlage, außerhalb des Rotorbereiches, in Richtung Deich ziehend.  
 03.05.90 06.52 Uhr: Sonnenaufgang.  
 20.53 Uhr: Sonnenuntergang (das Wetter war, fast windstill; keine Wolken am Himmel; sternklar).  
 21.45 Uhr: 2 Stockenten fliegen aus Park-Acker auf, umfliegen in Nabenhöhe bei drehenden Blättern (gegen Licht vom Deich) eine Anlage und ziehen zwei weiteren drehenden durch, um in den Park zurückzukehren.  
 21.55 Uhr: 2 Stockenten fliegen auf zwei drehende Anlagen zu (haben Licht im Rücken), steigen kurz vorher auf ("rütteln") und gehen dahinter wieder herunter.  
 04.05.90 04.17 Uhr: Feldlerchen singen im Windpark-Gelände.  
 04.27 Uhr: Erste Rufe von Kiebitzen im Park, hender Rotorblätter durch Windpark (Wiesenteil).  
 04.45 Uhr: 1 Kiebitz fliegt "fletternd" zwischen 2 Anlagenreihen (Rufe).  
 04.50 Uhr: 2 Rotschenkel rufend zwischen zwei stehenden Reihen (hintere im Park) und fliegen flatternd (unterhalb Rotorblätter).  
 04.55 Uhr: 1 Stockente fliegt außerhalb Rotorbereich über Park (ca. 30 m darüber).  
 04.58 Uhr: 1 Austerfnischer im Park rufend am Boden.  
 05.44 Uhr: Sonnenaufgang

- 06.06.90 1 Männ. von den Abspannungen eines Windmeßmastes rufend  
 1 Männ. startet seine Balzflüge von Sprossen am Turm der sich zeitweilig langsam drehenden WKA 11 in Rotorhöhe.  
 1 Ex. von dem Gittermast der stehenden WKA 22 unterhalb Rotorhöhe rufend, und beendet seine Balzflüge in Rotorhöhe auf dem Gittermast der stehenden WKA 25.  
 13.10.89 zwischen den laufenden Anlagen fliegt ein geschlossener Schwarm ohne sichtliche Richtungsänderung hindurch.  
**Star**  
 18.05.89 5 Tiere sitzen auf dem Rotor einer sich langsam drehenden Anlage.  
 1 Ex. sitzt singend auf der Plattform unterhalb des Rotors.  
 13.10.89 ein geschlossener Schwarm fliegt zwischen den laufenden Anlagen hindurch.  
 23.10.89 ca. 30 Exemplare fliegen unter Rotorhöhe zwischen stehenden Anlagen durch.  
 8 Stare fliegen in Rotorhöhe zwischen 2 nicht laufenden WKA durch.  
 22.03.90 4 Ex. fliegen in Rotorblatthöhe zwischen den Anlagen der ersten zwei Reihen hindurch.  
 05.04.90 10 Ex. fliegen vom Haus gegenüber dem Windpark knapp über Rotorhöhe auf WKA 6 zu, ziehen kurz davor einen Kreis und fliegen wieder zurück.  
 11.07.90 1 Ex. fliegt in 2 - 3m Höhe durch den Windpark, ca. 10m an WKA 7 vorbei.  
 1 Ex. fliegt in 5m Höhe in der Mitte zwischen WKA 5 und 6 hindurch.  
 1 Ex. fliegt in 5m Höhe ca. 10m an WKA 6 vorbei auf die Straße zu.  
 05.09.90 1 Ex. fliegt mit 15m Abstand in 3m Höhe an WKA 6 vorbei  
 17.20; etwa 1000 Ex. fliegen als geschlossener Schwarm von in Deichnähe gelegenen Ackerflächen in Höhe der Nabenden der laufenden Rotoren auf den Windpark zu. Vor der 1. Reihe dreht der gesamte Schwarm um und zerfällt in zwei Gruppen, die als eigene "Einheiten" an Höhe gewinnen und etwa 60 m über den Park in Richtung Binnenland fliegen.  
**Kleinvögel spec.**  
 Kleinvögel wie Stelzen, Wiesenpieper, Feldlerchen, Finken und Stare fliegen meist in 1 - 4m Höhe über dem Boden durch den Windpark. Einzelne Beispieler und Ausnahmen sind jeweils unter den Artenamen vermerkt.  
 10.04.90 Von dem Getriebehaus der WKA 16, die seit März des Jahres stillgestanden hatte, wurde bei Reparaturarbeiten ein Vogelnest - vermutlich Singvogel - heruntergenommen (mündl. Mitteilg. Sachtler).  
 03.05.90 19.45: 1 Ex. kreuzt Windpark in Nabenhöhe, bei erreichen der 2. Anlagenreihe geht es unter Rotorbereich und fliegt zwischen zwei laufenden Anlagen hindurch, um dann wieder höher zu gehen.  
 06.09.90 20.55: 3 Ex. (Staregröße) fliegen etwa 1 m außerhalb der laufenden Anlagen. Keine Zugrufe.  
**Rabenkrähe**  
 23.10.89 3 Ex. fliegen zwischen 2 Anlagenreihen mit stehenden Rotoren durch.  
 11.07.90 6 Ex. fliegen vom Bauernhaus her auf den Windpark zu und umfliegen ihn dann südöstlich.

## 3.6.3.3 Vogelschlag

Während der Untersuchungszeit von Mai 1989 bis August 1990 wurden auf dem Windparkgelände insgesamt 10 Tottunde registriert, die nebenstehend in chronologischer Reihenfolge aufgeführt werden. In dieser Zusammenstellung finden sich, neben sicheren Vogelschlagopfern (\*), Tiere, bei denen es fraglich ist, ob sie durch Vogelschlag an einer Windkraftanlage zu Tode gekommen sind.

18.05.89.	1 Fasan, Weibchen; ein Fuß und Federreste am südlichen elektrischen Stacheldrahtzaun gefunden.
31.05.89	1 Rotschenkel, Weibchen; 50m SW von WKA 12, nicht lange tot, ohne Beine (Mahd: 29.05.).
25.02.90 *	1 Sturmmöwe, Weibchen; nahe WKA 12, linker Flügel abgeschlagen.
22.03.90	1 Amsel, Männchen; 50m NW von WKA 27 entfernt am Grabenrand gefunden, mumifiziert, seit mindestens 18.03.90 tot.
18.04.90 *	1 Stockente, Männchen; 25m E von WKA 32, Kopf zerstückelt (Blutungen an Lunge und Luftsäcken).
29.04.90 *	1 Stockente, Männchen; direkt an WKA 6, längs halbiert.
25.05.90 *	1 Austernfischer-Kopf; 10m WNW von WKA 19 gefunden.
25.05.90	1 Klebitz, Weibchen; 20m WNW von WKA 19 am elektrischen Zaun (Blutungen an Lunge und Herzbeutel).
24.06.90 *	1 Austernfischer; ca. 20m NE von WKA 19, frischtot mit Flügelverletzung und Beinbruch (Frakturen im Röntgenbild).
27.07.90 *	1 Lachmöwe, ad.; unter WKA 13.

Von den 10 Tottunden während der 16monatigen Untersuchungszeit, in welcher 308 Kontrollen im »Windpark Westküste« durchgeführt wurden, sind 6 sichere Vogelschlagopfer, die in Tabelle 3.6.3.3/1 zusammen mit den monatlichen Gesamtbetriebsstunden des Windparks aufgeführt sind. Insgesamt sind die Anlagen des Windparks während des Untersuchungszeitraumes 207 155 Stunden gelaufen.

Tabelle 3.6.3.3/1. Anzahl der Vogelschlagopfer 1989/1990 auf dem Gelände des »Windparks Westküste«, Krs. Dithmarschen. (Die monatlichen Gesamt-Betriebsstunden sind angegeben.)

Kontrollierte Flächen: Bis August '89 einschließlich nur die Weiden (ca. 8 ha, 14 WKA), ab September '89 die gesamte Fläche (ca. 20 ha, 32 WKA). Ab Mai '90 wieder nur die Weiden.

Monat	Kontrollen Anzahl	Vogelschlag- Anzahl	Gesamt-Betriebs- stunden/Monat [h]
Mai '89	24	-	11277
Jun '89	23	-	7412 *)
Jul '89	23	-	12300
Aug '89	18	-	13868 **)
Sep '89	13	-	12771
Okt '89	15	-	15367
Nov '89	20	-	12257
Dez '89	8	-	12936
Jan '90	11	-	16338
Feb '90	13	1	16680
Mrz '90	12	-	15638
Apr '90	14	2	13785
Mai '90	25	1	11157
Jun '90	30	1	10715
Jul '90	28	1	12390
Aug '90	31	-	12264
Summe	308	6	207155

### 3.6.4 Verhalten von Säugetieren im Windpark

Von Säugetieren im »Windpark Westküste« wurden nur wenige Beobachtungen gemacht. Sie werden nebenstehend chronologisch aufgeführt.

#### Hase

- 17.04.89 1 Exemplar auf Nahrungssuche.  
 14.08.89 5 Ex. beim Mähen auf dem Getreidefeld aufgescheucht. Alle Tiere sprangen zwischen 10 und 30m vor einer Windkraftanlage auf.  
 03.05.90 4 Ex. zur Nahrungssuche auf der großen Wiese.  
 18.05.90 2 Ex. zur Nahrungssuche auf den Wiesen.  
 06.06.90 12 Ex. zur Nahrungssuche auf der großen Wiese.

#### Bisamratte

- 14.08.89 1 Ex. beim Mähen auf dem Getreidefeld aufgescheucht. Das Tier flüchtete in einen Graben.

#### Reh

- 07.02.90 3 Ex. standen äsend im Getreidefeld, etwa 30m von der nächsten Windkraftanlage entfernt.

### 3.7 WKA Klärwerk Husum, Krs. Nordfriesland

#### 3.7.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Das Gelände des Klärwerks Husum liegt im Südhafengelände in Sichtweite der Husumer Schiffswerft (Abb. 3.7.1/1 u. 2). Von der Simonsberger Straße (= L244) führt eine Stichstraße zum Klärwerk, das mit einem etwa 2 m hohen Maschendraht um-

zäunt ist. Betreiber des Klärwerkes Husum und damit der beiden Windkraftanlagen ist die Stadt Husum.

Neben den Wirtschaftsgebäuden (Abb. 3.7.1/3) und Klärteichen befinden sich noch zwei mit Buchten versehene Schöpfungsteiche auf dem Gelände.

Die technischen Angaben der beiden WKA sind in der Tabelle 3/1 zusammengestellt.



Abb. 3.7.1/1. WKA Klärwerk Husum, Krs. Nordfriesland.

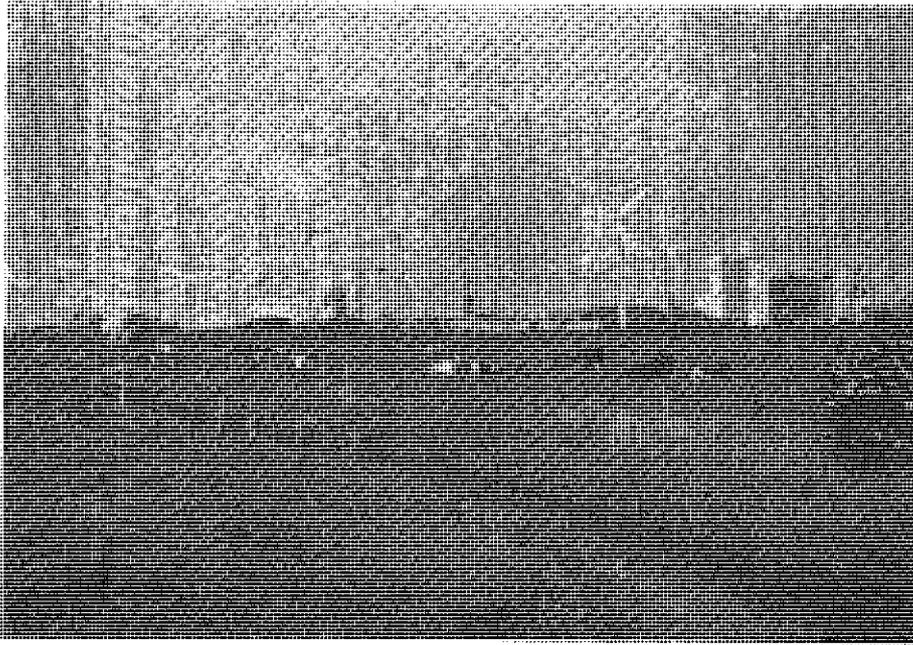


Abb. 3.71/2. Gesamtansicht des Klärwerks Husum mit Windkraftanlagen der Husumer Schiffswerft links im Hintergrund (Foto: G. Hartmann).

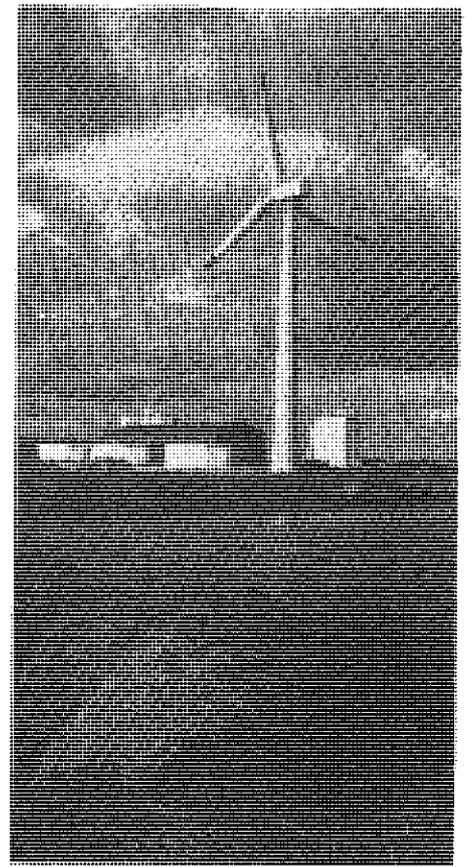


Abb. 3.71/3. Teilansicht des Klärwerks Husum mit Windkraftanlage (Foto: G. Hartmann).

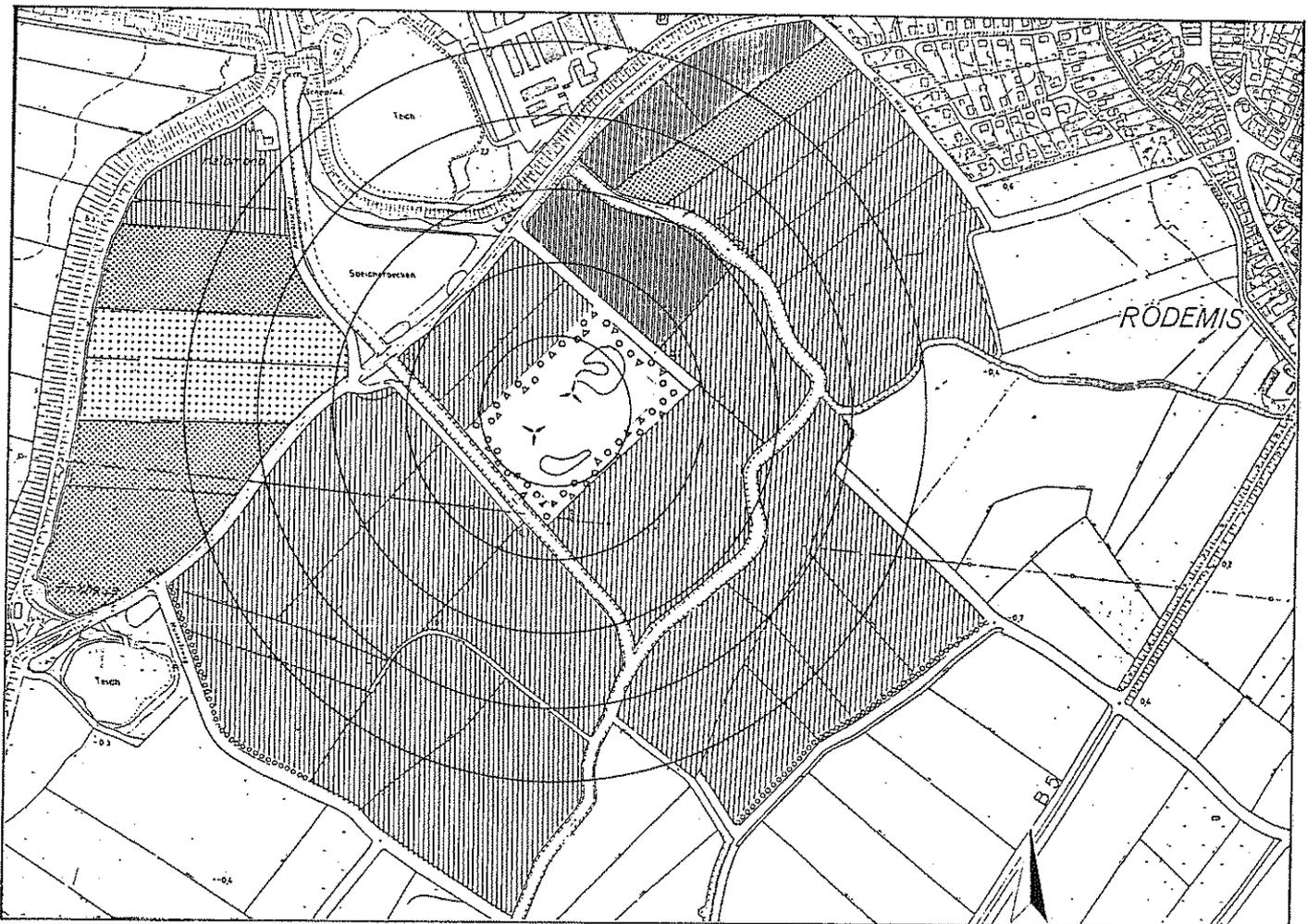


Abb. 3.72/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich der WKA Klärwerk Husum, Krs. Nordfriesland. Legende siehe Kap. 2.

Tabelle 3.7.2/1. Vegetation der Grünlandflächen auf dem Klärwerksgelände

Aufnahmedatum: 28.9.1989 und 31.5.1990			
Deckung in %	100	95	Zeiger-
Artenzahl	11	17	werte
Artenliste/Aufnahme	1	2	F R N
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>			
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	3	3	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>			
Trifolium repens (Weiß-Klee)	3	2	X X 7
Phleum pratense (Wiesen-Lieschgras)	2	1	5 X 6
<u>Arrhenatheretalia OC</u>			
Taraxacum officinale (Wiesen-Löwenzahn)	1	1	5 X 7
Achillea millefolium (Wiesen-Schafgabe)		1	4 X 5
Juncus effusus (Flutter-Binse)	1	1	7 3 4
Holcus lanatus (Wolliges Honiggras)	2	1	6 X 5
Festuca rubra (Rot-Schwingel)	1	1	X X X
Festuca pratensis (Wiesen-Schwingel)	1		X X X
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)	1		5 X 6
Rumex acetosa (Sauer-Ampfer)		+	X X 5
<u>Begleiter</u>			
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	3	2	7 X X
Rumex crispus (Krauser Ampfer)	1		6 X 5
Deschampsia cespitosa (Rasen-Schmiele)		2	7 X 3
Poa annua (Einj. Rispengras)		2	6 X 8
Cirsium vulgare (Gem. Kratzdistel)		1	6 X 3
Alopecurus geniculatus (Knick-Fuchsschwanz)		+	9 7 7
Polygonum aviculare (Vogel-Knöterich)		1	X X X
Stellaria media (Vogelmiere)		1	4 7 8
Capsella bursa-pastoris (Hirtentäschel)		r	X X 5

Tabelle 3.7.2/2. Ufervegetation der Klärteiche

Aufnahmedatum: 28.9.1989 und 31.5.1990			
Deckung in %	100	85	Zeiger-
Artenzahl	3	10	werte
Artenliste/Aufnahme	3	4	F R N
Glyceria maxima (Wasserschwaden)	5		10 8 9
Juncus effusus (Flutterbinse)	1		7 3 4
Deschampsia cespitosa (Rasenschmiele)	1	2	7 X 3
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)		2	X X 7
Trifolium repens (Weißklee)		2	X X 7
Glyceria fluitans (Flutender Schwaden)		1	9 X 7
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)		1	7 X X
Cynosurus cristatus (Wiesen-Kammgras)		1	5 X 4
Poa annua (Einj. Rispengras)		1	6 X 8
Poa pratensis (Wiesen-Rispengras)		+	5 X 8
Anthoxanthum odoratum (Ruchgras)		+	X 5 X
Carex leporina (Hasenpfoten-Segge)		+	7 3 4
Rumex crispus (Krauser Ampfer)		+	6 X 5

### 3.7.2 Vegetation

Die Umgebung des Klärwerks Husum ist gekennzeichnet durch die Nähe zu den Industrieanlagen am Hafen, vor allem aber durch die landwirtschaftliche Nutzung (vergl. Abb. 3.7.2/1). Vorherrschend sind Dauerweiden für Großvieh und Schafe.

Aufnahme 1 ist auf einer Fläche gemacht worden, die nach der Baumaßnahme wahrscheinlich neu eingesät wurde. Ihr Artengrundbestand entspricht dem der Weidelgras-Weißklee-Weiden, zu denen sie sich bei entsprechender Pflege (Beweidung oder Rasenschnitt) entwickeln wird. Zur Zeit wird die Fläche nur einmal im Jahr gemäht. Bei Beibehaltung dieser wiesenähnlichen Bewirtschaftung würden sich zunehmend Arten der Fettwiesen einstellen.

Aufnahme 2 stammt von einer durch Schafbeweidung gepflegten Fläche. Es kommen hier mit relativ hohem Deckungsgrad die Weideunkräuter Drahtschmiele, Flutterbinse und Gemeine Kratzdistel vor, Arten, die auf Unternutzung hinweisen.

Aufnahme 3 stammt aus einem Bereich des Klärwerkes, der von der Beweidung ausgenommen wurde. Hier konnte sich an den Schönungsteichen ein ca. 60 cm hohes, sehr dichtes Röhricht entwickeln, das überwiegend von dem Stickstoffzeiger *Glyceria maxima* (Wasserschwaden) gebildet wird. Im beweideten Teil unterscheidet sich die Uferzone kaum von der eigentlichen Weidefläche. Aufnahme 4 gibt einen solchen Pflanzenbestand wieder. Als Aufnahmefläche wurde ein ungefähr 60 cm breiter Streifen entlang der Wasserfläche gewählt. Einziger Nässezeiger ist hier der Flutende Schwaden.

### 3.7.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.7.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Am Rande der beiden großen, unregelmäßig geformten Schönungsteiche (mit Bruthäusern) auf dem Klärwerksgelände rasteten am 7. 2. 1990 ca. 80 Lachmöwen, ca. 50 Bläbühner und ca. 10 Austernfischer. Auf dem nördlichen Teich, in der Nähe der sich seit Januar 1990 in Betrieb befindlichen Windkraftanlage, rasteten etwa 20 Stockenten.

### 3.7.3.2 Verhalten von Vögeln an den Windkraftanlagen

Folgende Beobachtung zum Verhalten von Vögeln wurden gemacht:

#### Lachmöwe

07.02.90 10 Ex. flogen von zwei Klärteichen auf. Sie wurden durch den starken Wind von Stärke 5-6 in Richtung auf den sich drehenden Rotor der Windkraftanlage gedrückt, die seit Januar 1990 in Betrieb ist. Es war deutlich zu erkennen, daß die Möwen aktiv versuchten dem Rotor auszuweichen. Die Möwen "nahmen" die Anlage deutlich "wahr" und landeten etwas später auf dem Rasen am Fuße des Turmes.

### 3.7.3.3 Vogelschlag

Am Klärwerk Husum begannen die Vogelschlagkontrollen am 14. 02. 1990 nach der Errichtung der 2. Windkraftanlage. Die Ergebnisse sind in Tab. 3.7.3.3/1 wiedergegeben.

Bei 87 Kontrollen im Zeitraum von Februar bis August 1990 wurden an den beiden Windkraftanlagen, die im Untersuchungszeitraum mehr als 3102 Stunden in Betrieb gewesen waren, keine Vogelschlagopfer gefunden.

Beobachtungen zu Brut- und Rastvögeln sowie zum Verhalten von Vögeln im Bereich der Anlagen ergaben, daß sich regelmäßig größere Ansammlungen von Stockenten, Bläßhühnern, Lachmöwen, Silbermöwen und Austernfischern auf dem Gelände des Klärwerkes Husum aufhielten.

Tabelle 3.7.3.3/1. Anzahl der Vogelschlagopfer für 1990 auf dem Gelände des Klärwerkes Husum, Krs. Nordfriesland. (Zahl der Kontrollen und monatliche Gesamt-Betriebsstunden sind angegeben.)

Monat	Kontrollen Anzahl	Totfunde Anzahl/ Art	Gesamt-Betriebsstunden/Monat [h]
Feb '90	11	--	nicht erfaßt
Mrz '90	13	--	"
Apr '90	24	--	"
Mai '90	14	--	"
Jun '90	6	--	1168
Jul '90	10	--	1074
Aug '90	9	--	860
Summe	87	--	>3102

## 3.8 »Windpark Bredstedt«, Krs. Nordfriesland

### 3.8.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Von der nördlich der Stadt Bredstedt, Krs. Nordfriesland, auf der B 5 abzweigenden Landesstraße L 6 nach Dagebüll sieht man von der Geest herunter auf die drei Windkraftanlagen des Parkes, die direkt am Hang stehen (Abb. 3.8.1/1, 3.8.1/2). Hinter dem Gelände nach Südwesten beginnt offene Marsch. Südlich und östlich wird der Park von Knicks begrenzt (Abb. 3.8.1/3, 3.8.1/4). Die direkt angrenzenden Flächen sind Grünland. In etwa 500 m Entfernung befindet sich ein Wäldchen. Die Betreiber des »Windparks Bredstedt« sind die Stadtwerke Bredstedt.

Der Ort Oster-Bordelum liegt ca. 500 m nach Norden vom Windpark entfernt. Ca. 500 m nach Südosten beginnt die Stadt Bredstedt. Die Deichlinie ist etwa 5 km nach Südwesten entfernt.

Die technischen Daten des »Windparks Bredstedt« sind in der Tabelle 3/1 zusammengefaßt.



Abb. 3.8.1/1. Blick von der Landesstraße L 6 auf den »Windpark Bredstedt« (Foto: E. Hartwig).

Abb. 3.8.1/2. Lage des »Windparks Bredstedt«, Krs. Nordfriesland.

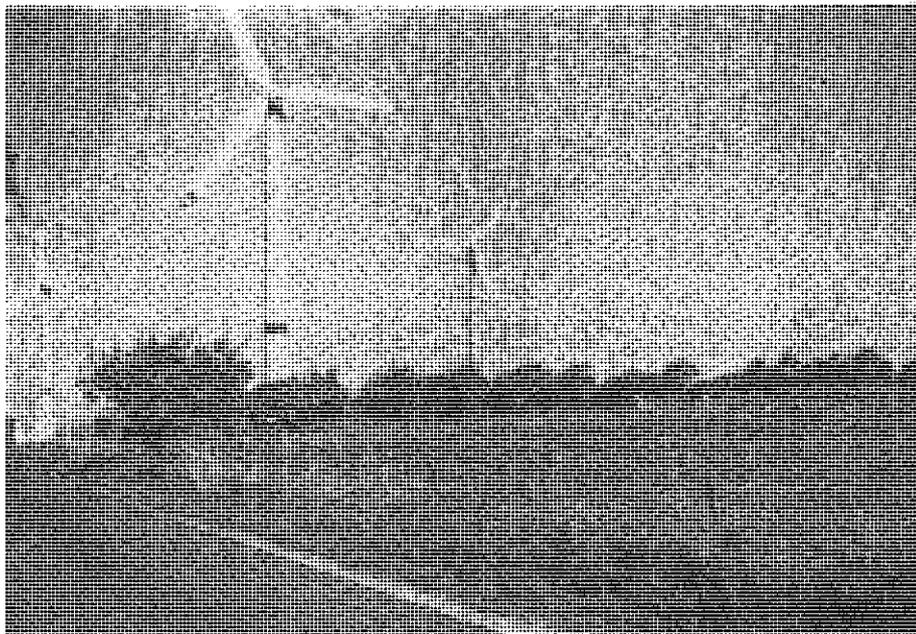


Abb. 3.8.1/3. Blick von Osten auf den Windpark mit angrenzendem Knick (Foto: C. Lammen).

Abb. 3.8.1/4. Blick auf den Knick am südlichen Rand des Windparks  
(Foto: G. Hartmann).

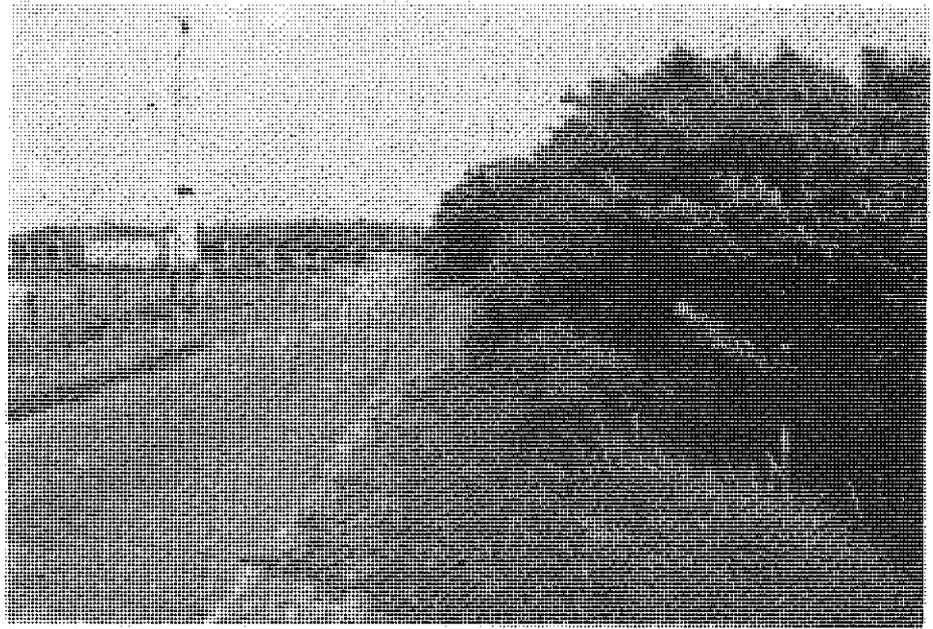
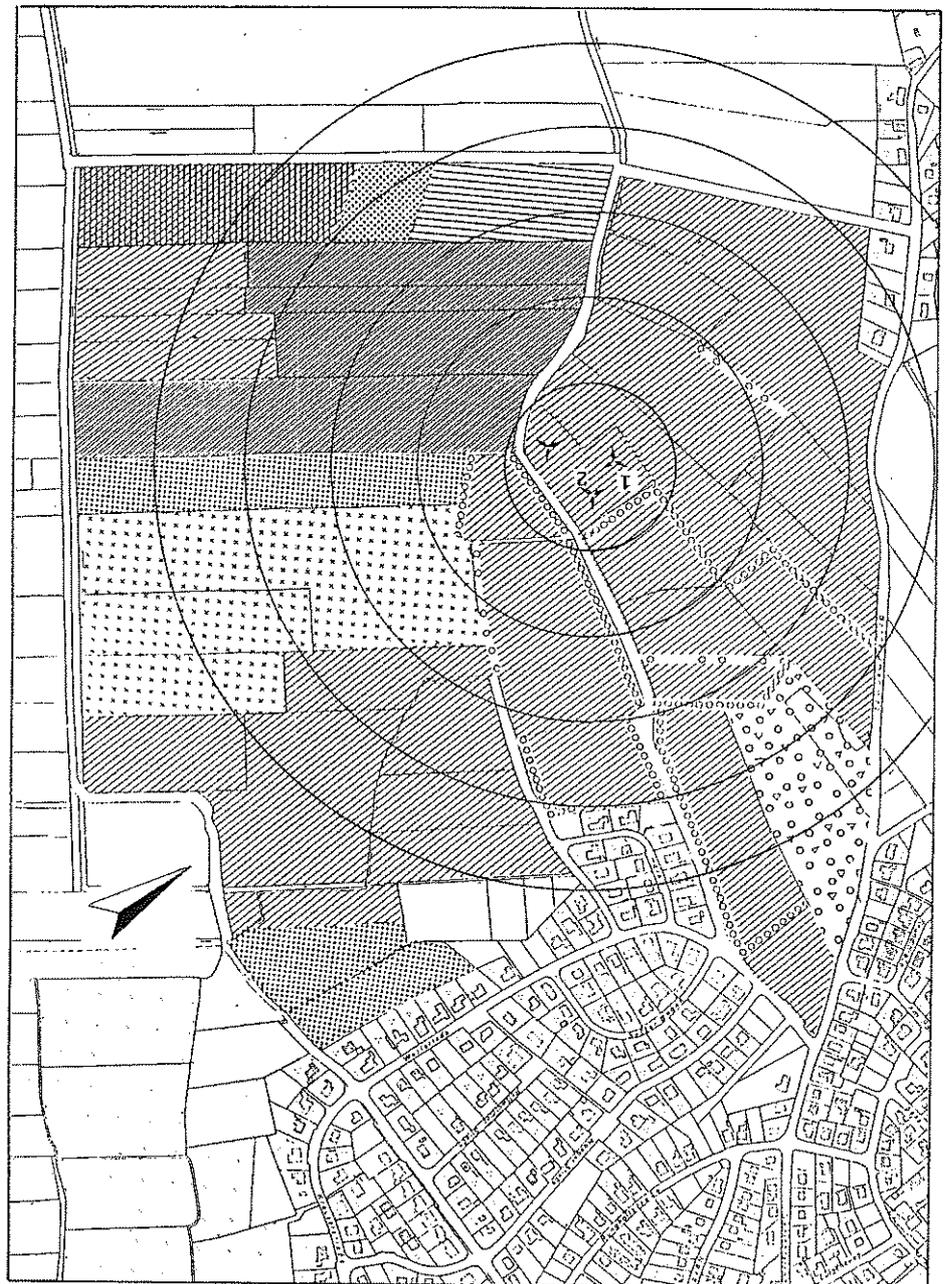


Abb. 3.8.2/1. Nutzungskartierung 1989 im Bereich des »Windparks Bredstedt«, Krs. Nordfriesland.  
Legende siehe Kap. 2.



## 3.8.2 Vegetation

In der Umgebung des Windparks Bredstedt findet man vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen, und zwar sowohl Ackerland als auch Weiden und Mähweiden. Aus Naturschutzsicht besonders erfreulich ist das Vorkommen von Knicks. Leider sind einige von ihnen nur noch sehr rudimentär ausgebildet (vergl. Abb. 3.8.2/1).

Die Windparkfläche wird als Schafweide

genutzt. Sie ist – möglicherweise aufgrund der Baumaßnahmen – nur durch wenige Arten als Weidelgras-Weißklee-Weide charakterisiert. Auch in dieser Artenliste findet sich wieder *Bromus hordeaceus* (Weiche Treppe) mit einem relativ hohen Deckungsgrad (vergl. hierzu Kap. 3.5.2).

Die Wartungszufahrten zu den einzelnen Windkraftanlagen sind geschottert. Die Vegetationsdecke ist in diesem Bereich nur lückig ausgebildet, sie wird sich jedoch bei nicht allzu häufiger Beanspru-

chung schließen. Der Gesamtdeckungsgrad ist mit 45 % noch sehr gering. In der Artenliste (Tab. 3.8.2/2) sind Arten mit ganz unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen vertreten. Die Stickstoff-Zeigerwerte liegen zwischen 3 (Arten der stickstoffarmen Standorte) und 8 (ausgesprochene Stickstoffzeiger), die für den Feuchtegrad zwischen 3 (Trockniszeiger) und 7 (Feuchtezeiger).

Tabelle 3.8.2/1. Vegetation der Windpark-Weidefläche

Aufnahmedatum: 25.5., 28.9.1989 und 31.5.1990	Deckung gesamt in %	Artenzahl	Artenliste/Aufnahme	Zeigerwerte	F R N
	95	18			
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>					
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	3			4 X X	
<u>Cynosurion VC</u>					
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	1			X X 7	
<u>Arrhenatheretalia OC</u>					
<i>Bromus hordeaceus</i> (Weiche Treppe)	3			X X 3	
<i>Taraxacum officinalis</i> (Wiesen-Löwenzahn)	3			5 X 7	
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	1			X X 5	
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>					
<i>Poa trivialis</i> (Gem. Rispengras)	1			7 X 7	
<i>Holcus lanatus</i> (Wolliges Honiggras)	1			6 X 4	
<i>Cerastium holosteoides</i> (Gem. Hornkraut)	+			5 X 5	
<u>Begleiter</u>					
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	2			6 X 8	
<i>Geranium pusillum</i> (Kleiner Storchschnabel)	+			3 X 7	
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	+			4 7 8	
<i>Urtica dioica</i> (Große Brennnessel)	+			6 6 8	
<i>Vicia hirsuta</i> (Zottige Wicke)	+			X X 3	
<i>Veronica arvensis</i> (Acker-Ehrenpreis)	+			5 6 X	
<i>Lamium purpureum</i> (Rote Taubnessel)	r			5 7 6	
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Stechender Hohlzahn)	r			5 X 7	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschelkraut)	r			X X 7	
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogel-Knöterich)	r			X X X	
Aufnahme 1	vergl. Abb. 3.8.2/1				

Tabelle 3.8.2/2. Vegetation der »gestörten« Stellen

Aufnahmedatum: 31.5.1990	Deckung gesamt in %	Artenzahl	Artenliste/Aufnahme	Zeigerwerte	F R N
	45	23			
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>					
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	1			4 X X	
<u>Cynosurion VC</u>					
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	1			X X 7	
<i>Phleum pratense</i> (Wiesen-Lieschgras)	+			5 X 6	
<u>Arrhenatheretalia OC</u>					
<i>Bromus hordeaceus</i> (Weiche Treppe)	+			X X 3	
<i>Taraxacum officinalis</i> (Wiesen-Löwenzahn)	1			5 X 7	
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	1			X X 5	
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>					
<i>Rumex acetosa</i> (Sauer-Ampfer)	1			X X 5	
<i>Holcus lanatus</i> (Wolliges Honiggras)	+			6 X 4	
<i>Cerastium holosteoides</i> (Gem. Hornkraut)	+			5 X 5	
<u>Begleiter</u>					
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	3			6 X 8	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschelkraut)	1			X X 5	
<i>Matricaria discoidea</i> (Strahlenlose Kamille)	1			5 7 8	
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)	+			7 X X	
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	+			X X 7	
<i>Geranium pusillum</i> (Kleiner Storchschnabel)	+			3 X 7	
<i>Erodium cicutarium</i> (Gem. Reiherschnabel)	+			3 X X	
<i>Gnaphalium uliginosum</i> (Sumpf-Ruhrkraut)	+			7 4 4	
<i>Veronica arvensis</i> (Acker-Ehrenpreis)	+			5 6 X	
<i>Spergula arvensis</i> (Acker-Spörgel)	+			5 2 6	
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	+			6 5 5	
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Stechender Hohlzahn)	r			5 X 7	
<i>Polygonum aviculare</i> (Vogel-Knöterich)	r			X X X	
<i>Scleranthus annuus</i> (Einj. Knäuel)	r			X 2 4	
Aufnahme 2	vergl. Abb. 3.8.2/1				

Tabelle 3.8.3.1/1. Zug-, Rast-, Nahrungs-  
gäste, Überflüge und  
Brutvögel 1989 und 1990  
im »Windpark Bredstedt«,  
in den angrenzenden  
Knicks und auf Vergleichs-  
flächen

Die Gefährdungskate-  
gorien sind der Roten Liste  
Schleswig-Holstein (1982)  
entnommen und stehen in  
( ) hinter dem Artnamen.

WP Brutpaar  
N Nahrungsflug  
Ü Überflug  
GL Grünland  
WP Windparkgelände

Art	Brut	Nahr. suche	Rast	Bemerkungen
Fischreiher <i>Ardea cinerea</i>		x	x	mehrfach 2Ex. auf GL und Ü. GL; 16.5.90 6Ex. auf GL
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	x	x		1990 bis zu 3 Paare GL
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>		x		10.4.90 1 Ex. Ü. GL
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>		x		12.6.90 1 Ex. Ü. WP
Wiesenweihe (A.2) <i>Circus pygargus</i>				8.5.90 1 Ex. Ü. GL
Rohrweihe <i>Circus aeruginosus</i>		x		27.4./9.6.89 1Ex.Ü. GL 8.5.90 1Ex.Ü. GL, 16.5.90 1Paar Ü. GL
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>		x	x	April - Juni '89 1-2Ex. GL; 24.4.90 1Ex Ü. WP, 29.5.90 1Ex. GL
Kiebitz <i>Vanellus vanellus</i>	x	x	x	regelmäßig auf GL, Aug.-Sept. '89 bis zu 65 Ex. (1juv.) GL; 29.5.90 1lad., 5 Pull. GL, 12.6.90 26 Ex. GL
Großer Brachvogel (A.3) <i>Numenius arquata</i>				23.10.89 3Trupps bis zu 50Ex. Ü. WP
Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>		x		21.2.90 4Ex. GL
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>		x		12.6.90 2Ex. GL
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>		x	x	8.6.89 1Ex. Ü. GL; Apr.-Mai'90 bis 60Ex. GL 24.4./29.5 2Ex.Ü. WP, 12.6.90 4Ex. WP
Ringeltaube <i>Columba palumbus</i>		x	x	regelmäßig bis 14Ex. GL 24.4.90 1Ex. im Knick, 28.3./24.4. 1Ex. Ü. WP
Haustaube <i>Columba livia</i>				16.5.90 8 Ex. Ü. GL
Kuckuck <i>Cuculus canorus</i>			x	29.6.90 1juv. auf WP- Zaun v. Amsel gefüttert
Feldlerche <i>Alauda arvensis</i>	x	x		Apr.-Juni bis 14Ex. GL 1 BP neben WP
Bachstelze <i>Motacilla alba</i>	x	x		1-2Ex. regelmäßig GL 8.5.90 1Ex. Ü. WP, 13.6. 1Ex. WP
Wiesenpieper <i>Anthus pratensis</i>	x	x		regelmäßig bis zu 8Ex. auf GL
Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>		x		11.05.89 und 29.05.90 1 Ex. im WKA-Knick
Klappergrasmücke <i>Sylvia curruca</i>		x		16.5.90 1 Ex. WP-Knick
Dorngrasmücke <i>Sylvia communis</i>	x	x		Mai-Jun. regelmäßig 1-2Ex. im Knick
Fitis <i>Phylloscopus trochilus</i>		x		8.6.89 1Ex. im Knick
Braunkehlchen (A.3) <i>Saxicola rubetra</i>	x	x		Mai-Jun. regelmäßig 1Ex. GL, 8.5.90 2Ex. GL, 12.6.90 1Ex. WP
Amsel <i>Turdus merula</i>		x		21.2.90 1Paar im Knick 29.5.90 1 Ex. im Knick 29.6. 1Ex. juv. Kuckuck auf WP-Zaun fütternd
Kohlmeise <i>Parus major</i>	x	x		Mai-Jun. regelmäßig 1 Ex. im Knick
Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	x	x		10.5./11.5.89 im Knick 1990 regelmäßig, BP
Buchfink <i>Fringilla coelebs</i>	x	x		regelmäßig bis zu 3 Ex. (1 Paar) im Knick
Hänfling <i>Carduelis cannabina</i>		x		11.5.90 1Ex. Betr.-gel 24.4.90 1Paar GL
Star <i>Sturnus vulgaris</i>	x	x	x	regelmäßig, max. 55Ex auf GL, 1989 bis 7Ex. im Knick, 23.10.90 2Ex. WP; Mai - Jun. '90 bis zu 30Ex. WP
Dohle <i>Corvus monedula</i>		x		24.4.90 22Ex. GL, 16.5.90 15Ex.Ü. GL, 1Ex. Ü. WP
Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>		x	x	27.04. 2Ex. GL
Aaskrähe <i>Corvus corone</i>		x	x	mehrfach bis 3Ex. GL, 27.4.89 5Ex. Ü. GL, 1990 regelmäßig bis 3Ex. Ü. WP, 10.4.90 5Ex. WP, 24.4.90 1Ex. WP-Knick

### 3.8.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.8.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Alle Beobachtungen zu den Zug-, Rast-  
und Nahrungsgästen sowie zu Überflügen  
und Brutvögeln, die während des Untersu-  
chungszeitraumes im »Windpark Bred-  
stedt«, in den angrenzenden Knicks und  
auf Vergleichsflächen gemacht wurden,  
sind in Tabelle 3.8.3.1/1 zusammengefaßt.

Von 32 Arten liegen Beobachtungen vor,  
die den »Windpark Bredstedt« als Nah-  
rungs-, Rast- und Brutareal nutzen sowie  
ihn überfliegen. Zum Verhalten gegenüber  
Windkraftanlagen siehe Kapitel 3.8.3.2.

Nimmt man aus den ornithologischen Beobachtungen die Angaben zu Brutvögeln heraus, so muß festgestellt werden, daß auf dem Gelände des Windparks selbst in beiden Jahren keine Art gebrütet hatte; eine Feldlerche brütete im unmittelbaren Randbereich (Tab. 3.8.3.1/2, Abb. 3.8.3.1./1 u. 2). Auf Vergleichsflächen wurde diese Art mit 7 Brutpaaren in beiden Brutperioden registriert. Hinzu kommen noch Stockente, Wiesenpieper, Kiebitz, Bachstelze und das Braunkehlchen mit einem Paar in beiden Jahren. Letztere Art gilt in Schleswig-Holstein als gefährdet mit der Kategorie A.3. Im Knick am südlichen Rande des Windparks brüteten Dorngrasmücke, Kohlmeise, Goldammer, Buchfink und Star mit jeweils einem Paar.

In der Brutperiode 1990 wurden zusätzlich 200 m Knick im Osten des Windparks einbezogen, davon waren 80 m in der Verlängerung des südlichen Knicks, der 1989 untersucht wurde, und 120 m von der Nordostecke des Windparks nach Osten. Nur Dorngrasmücke und Buchfink konnten hier mit je einem Paar nachgewiesen werden.

Ferner wurden 1990 zwei östlich am Windpark angrenzende Grünflächen in Hanglage kartiert. Es konnten keine Brutvögel registriert werden. Möglicherweise sind die Wiesen am Hang unattraktiv als Brutgebiet.

Tabelle 3.8.3/2. Brutvögel 1989 und 1990 auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt« sowie in dem angrenzenden Knick und auf Vergleichsflächen

Die Gefährdungskategorien sind der »Roten Liste Schleswig-Holstein« (1982) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

BP = Brutpaar, R = BP als Randbewohner, I = WKA-Gelände, II = Vergleichsflächen (s. a. Übersichtskarte), ? = keine Brutpaarzahl zu ermitteln

Art	Gebiet	BP				Bemerkung	
		I		II		Knick	
		'89	'90	'89	'90	'89	'90
Stockente		-	-	?	2	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>							
Kiebitz		-	-	2	4	-	-
<i>Vanellus vanellus</i>							
Feldlerche		1*	1*	7	7	-	- * R
<i>Alauda arvensis</i>							
Bachstelze		-	-	1	1	-	-
<i>Motacilla alba</i>							
Wiesenpieper		-	-	5	6	-	-
<i>Anthus pratensis</i>							
Dorngrasmücke		-	-	-	-	1	1
<i>Sylvia communis</i>							
Braunkehlchen (A.3)		-	-	1	1	-	-
<i>Saxicola rubetra</i>							
Kohlmeise		-	-	-	-	1	1
<i>Parus major</i>							
Goldammer		-	-	-	-	-	1
<i>Emberiza citrinella</i>							
Buchfink		-	-	-	-	1	1
<i>Fringilla coelebs</i>							
Star		-	-	-	-	1	-
<i>Sturnus vulgaris</i>							

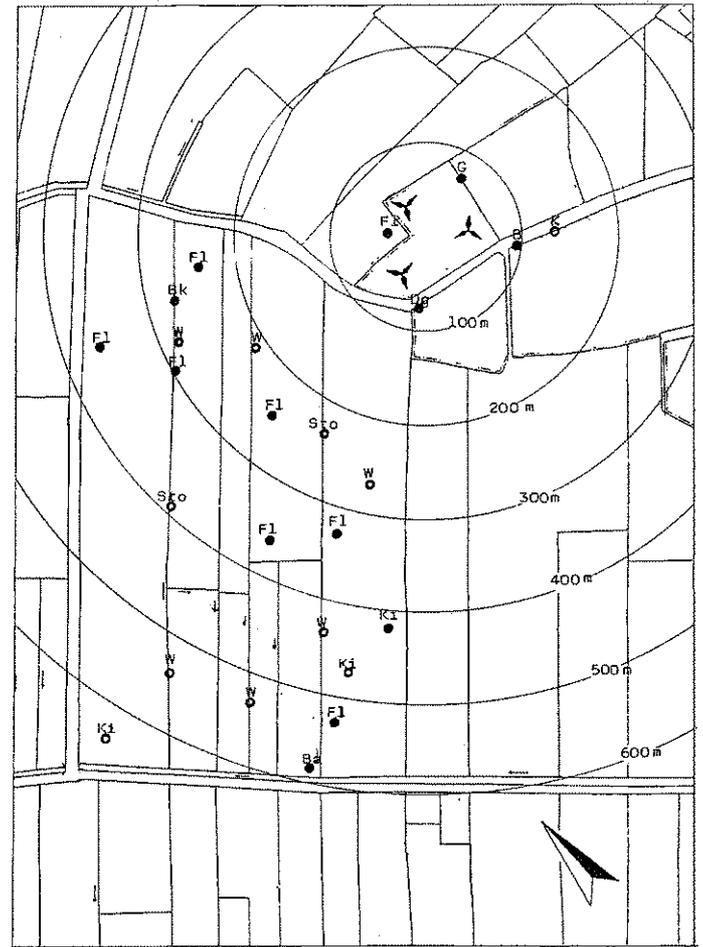
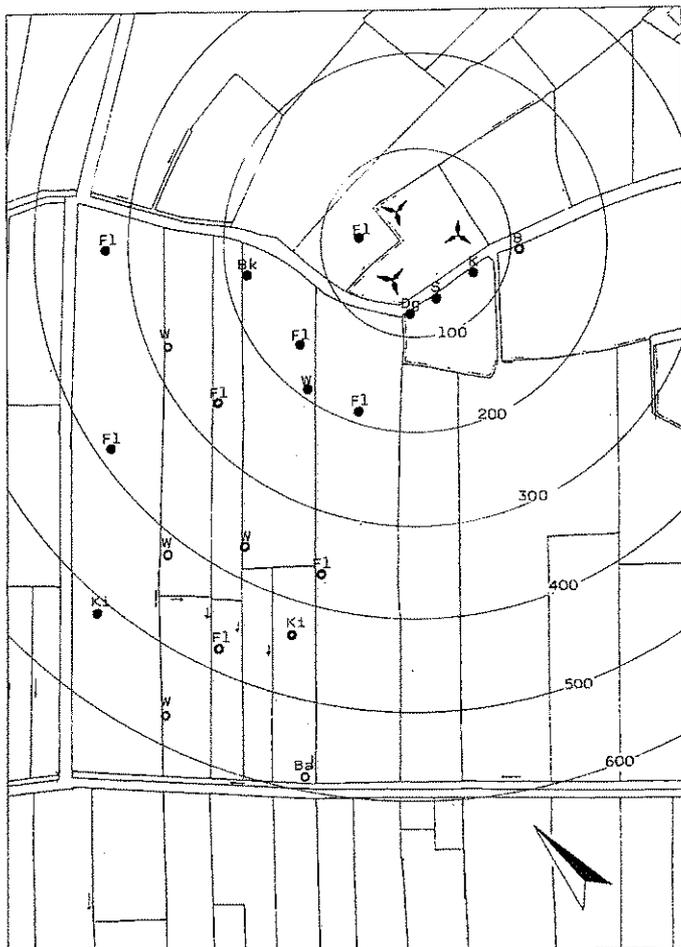


Abb. 3.8.3.1/1. »Windpark Bredstedt«, Krs. Nordfriesland, Brutvögel 1989.

Abb. 3.8.3.1/2. »Windpark Bredstedt«, Krs. Nordfriesland, Brutvögel 1990.

### 3.8.3.2 Verhalten von Vögeln im Windpark

Die Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln im Windpark werden nachfolgend nach Arten zusammengefaßt dargestellt.

<b>Graureiher</b>	
16.05.90	2 Ex. fliegen in Rotorhöhe ca. 100m vom Windpark entfernt von Nord nach Süd (WKA laufen). Mehrfach fliegen einzelne Ex. mit bis zu 150m Abstand in Rotorhöhe am Windpark vorbei.
29.05.90	1 Ex. von Bredstedt her kommend, umfliegt die stehenden WKA mit einem Abstand von ca. 200m.
<b>Ringelgans</b>	
18.07.90	ca. 100 Ex. fliegen in Formation in etwa 80m Flughöhe von Osten her auf den Windpark (1 WKA stehend) zu, gewinnen an Höhe und umfliegen ihn, nach Norden ausweichend bei ca. 200m Abstand in einem leichten Bogen. 5 Nachzügler folgen nicht dem Schwarm, sondern biegen in ca. 80m Entfernung vor dem Windpark mit einem deutlichen Ausweichmanöver nach Süden ab (Höhe: 80m).
<b>Ente spec.</b>	
13.06.90	60 Ex. überqueren die stehenden WKA in >100m Höhe.
<b>Mäusebussard</b>	
10.04.90	1 Ex. in 200m Entfernung über Grünland segelnd.
29.05.90	1 Ex. 20m vor der WKA "blau" rütteleind.
29.06.90	1 Paar segelnd am Geesthang in ca. 200m Entfernung zum Windpark (Anlagen laufend).
****	1 - 2 Ex. wurden mehrfach über der Wiese, die östlich an den Windpark grenzt, beobachtet, nie über Windpark.
<b>Habicht</b>	
12.06.90	1 Ex. verfolgt einen Kleinvogel unter Rotorhöhe quer durch den Windpark (2 WKA laufend).
<b>Rohrweihe</b>	
****	Mehrfach wurden 1 Ex. oder 1 Paar auf Nahrungssuche über dem westlichen Grünland in einer Entfernung von bis zu minimal 200m zum Windpark beobachtet.
<b>Austernfischer</b>	
25.04.90	1 Ex. fliegt unter Rotorhöhe quer durch den Windpark (WKA "rot" läuft).
<b>Kiebitz</b>	
22.05.89	1 Ex. fliegt in Rotorhöhe zwischen zwei Anlagen hindurch.
<b>Großer Brachvogel</b>	
23.10.89	26 Ex. fliegen in 60m Höhe etwa 100m nordwestlich an den sich drehenden Anlagen in Richtung Seedeich vorbei. 51 Ex. fliegen in 60m Höhe etwa 50m nordwestlich an den sich drehenden Anlagen von Osten in Richtung auf den Seedeich. 7 Ex. fliegen in 50m Höhe über den Windpark von Osten nach Westen (Anlagen drehend).
<b>Silbermöwe</b>	
18.07.90	Bei böigem Wind fliegt 1 Ex. von Bredstedt her auf den Windpark zu, schwenkt vor der WKA "rot" nach Westen ab und umfliegt den Windpark knapp über Rotorhöhe.
30.08.90	Ein Trupp von ca. 30 Ex. umfliegt den Windpark bei stehenden Anlagen nach Westen in ca. 100m Höhe.
<b>Lachmöwe</b>	
28.03.90	2 Ex. durchqueren den Windpark von Süden her kommend unter Rotorhöhe (WKA stehend). 1 Ex. fliegt in Rotorhöhe außerhalb des Geländes am Windpark vorbei, umkreist die WKA "gelb" in 5m Abstand und fliegt dann über Rotorhöhe quer durch den Windpark wieder zurück (WKA stehend).
29.05.90	1 Ex. fliegt in Rotorhöhe zwischen den stehenden WKA durch.
13.06.90	1 Ex. fliegt in 50m Entfernung an stehenden WKA vorbei. 3-4 Ex. halten sich ständig zwischen den stehenden WKA auf, machen z.T. Kurzflüge in Rotorhöhe.
<b>Ringeltaube</b>	
28.03.90	1 Ex. durchquert den Windpark in Rotorhöhe (WKA stehen). 2 Ex. fliegen in 10m Entfernung zur WKA "gelb" am Windpark (WKA stehen) vorbei.
10.04.90	14 Ex. fliegen in 200m Abstand zum Windpark Richtung Westen. Ca. 150m hinter dem Gelände biegen sie nach Südost ab (WKA laufend).
25.04.90	1 Ex. fliegt in Rotorblatthöhe zwischen den stehenden WKA durch. 1 Ex. fliegt unter Rotorblatthöhe zwischen den stehenden WKA durch.
<b>Türkentaube</b>	
17.07.90	5 Ex. umfliegen den Windpark in einem Abstand von ca. 80m in 5m Flughöhe.
<b>Haustaube</b>	
16.05.90	8 Ex. fliegen Richtung Nord in 10m Höhe auf WKA "blau" zu, schwenken ca. 50m davor nach West ab und fliegen hinter dem Windpark in ursprünglicher Richtung weiter.
<b>Kuckuck</b>	
29.06.90	s. Amsel am 29.06.90.
<b>Bachstelze</b>	
10.05.90	1 Ex. fliegt, auf 2 Rabenkrähen hassend, in Rotorhöhe zwischen den stehenden WKA durch.
<b>Braunkehlchen</b>	
12.06.90	1 Ex. fliegt auf den Zaun nahe der laufenden WKA "gelb" und startet von dort kurze Nahrungsflüge.
<b>Amsel</b>	
29.06.90	1 Ex. füttert einen immat. Kuckuck, der auf einem Pfahl des den Windpark umgrenzenden Zaunes sitzt (WKA laufen)

<b>Star</b>	
23.10.89	1 Ex. fliegt unterhalb der sich drehenden Rotoren zwischen den Anlagen hindurch.
10.05.90	12 Ex. halten sich zur Nahrungssuche im Windpark auf (WKA stehend).
16.05.90	ca. 30 Ex. auf Nahrungssuche unter den laufenden WKA.
29.05.90	ca. 25 Ex. auf Nahrungssuche unter den stehenden WKA.
<b>Krähe spec.</b>	
23.10.89	7 Ex. fliegen etwa 50m südöstlich der sich drehenden Anlagen in Rotorhöhe vorbei. 3 Ex. fliegen von Südosten auf die sich drehenden Anlagen zu und schwenken etwa 100m davor nach Westen ab. 2 Ex. fliegen nordwestlich des Windparks von Nordwesten nach Osten. Hinter dem Park führen sie einen Schwenk nach Südwesten durch, d.h. sie haben die sich drehenden Anlagen umflogen. 4 Ex. fliegen von Norden nach Osten an den sich drehenden Anlagen vorbei und schwenken hinter dem Gelände nach Süden.
30.08.90	Ein Schwarm rastet weit außerhalb des Parkes auf nördlichem Acker. Einzelne Tiere fliegen östlich am Park am "stehenden" Park vorbei (deutliches Ausweichen).
<b>Dohle</b>	
16.05.90	15 Ex. umfliegen den Windpark in ca. 150m Entfernung mit einem leichten Bogen (Flughöhe: 3m, WKA laufen)
16.05.90	Mehrfach fliegen einzelne Ex. 10m hinter dem "Südknick" in 3m Höhe am Windpark vorbei (WKA laufen).
<b>Rabenkrähe</b>	
28.03.90	1 Ex. fliegt in 8m Höhe quer durch den Windpark (WKA stehend.)
10.04.90	4 Ex. unter den sich drehenden WKA auf Nahrungssuche. Mindestabstand zur WKA beträgt 3m. Später fliegt noch 1 Ex. unter Rotorhöhe zur Nahrungssuche in den Park hinein.
25.04.90	1 Ex. sitzt im Knick nahe der laufenden WKA "rot".
10.05.90	s. Bachstelze am 10.05.90
16.05.90	Mehrfach fliegen einzelne Ex. 10m hinter dem "Südknick" in 3m Höhe am Windpark vorbei (WKA laufen). 2 Ex. fliegen in Nabenhöhe ca. 50m an einer WKA vorbei ohne das Flugverhalten zu ändern.
12.06.90	1 Ex. rastet auf einem Zaunpfahl unter der laufenden WKA "gelb".
<b>Kleinvogel</b>	
21.02.90	1 Ex. fliegt unterhalb des sich drehenden Rotors an der Anlage vorbei.

Tabelle 3.8.3.3/1. Anzahl der Vogelschlagopfer 1989/1990 auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt«, Krs. Nordfriesland. (Die monatlichen Gesamt-Betriebsstunden sind angegeben.)

Monat	Kontrollen Anzahl	Vogelschlag Anzahl	Gesamt-Betriebsstunden/Monat [h]
Mai '89	31	--	1.620
Jun '89	29	--	1.155
Jul '89	30	--	1.709
Aug '89	30	--	1.588
Sep '89	30	--	1.424
Okt '89	31	--	1.724
Nov '89	29	--	1.136
Dez '89	30	--	1.253
Jan '90	30	--	1.678
Feb '90	27	--	1.630
Mrz '90	30	--	1.589
Apr '90	29	--	1.464
Mai '90	31	--	1.073
Jun '90	28	--	1.085
Jul '90	31	--	1.574
Aug '90	28	--	1.203
Summe	474	--	22.905

### 3.8.3.3 Vogelschlag

Während der Untersuchungszeit von Mai 1989 bis August 1990 wurden bei insgesamt 474 Kontrollen, d.h. nahezu täglich, im »Windpark Bredstedt« keine Opfer durch Vogelschlag registriert. Die drei Windkraftanlagen haben während der 16monatigen Untersuchungszeit insgesamt 22 905 Betriebsstunden absolviert (Tab. 3.8.3.3/1).

### 3.8.4 Verhalten von Säugetieren im Windpark

Zum Verhalten von Säugetieren im »Windpark Bredstedt« liegt uns nur eine Beobachtung vor.

<b>Hase</b>	
29.06.90	1 Ex. läuft bei laufenden WKA quer durch den Windpark.

### 3.9 »Nordfriesland Windpark«, Krs. Nordfriesland (Windpark in der Errichtung)

#### 3.9.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Der Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, im Krs. Nordfriesland, in welchem der »Nordfriesland Windpark« errichtet wird, grenzt nördlich direkt an den Hindenburgdamm und liegt im »Windschatten« der Insel Sylt. Er erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über eine Länge von ca. 8,5 km, bei einer Breite von etwa 2 km (Abb. 3.9.1/1). Nördlich des Hindenburgdamms liegt das NSG Rickelsbüller Koog.

Im Abstand von 800 m, parallel zum 7 m hohen Deich, verläuft eine Straße, von welcher Stichstraßen zum Deich des Friedrich-Wilhelm-Lübke-Kooges ausgehen. Ein Sielzug binnendeichs hat seinen Auslauf im südlichen Teil des Kooges. Westlich des Deiches erstreckt sich ein ca. 150 m breiter Streifen Vorlandes.

Der im Koog geplante Windpark soll aus einer Längsreihe von insgesamt 50 Windkraftanlagen bestehen (erste Phase bis Ende 1990: 35 Anlagen), die ca. 11 m hinter dem landseitigen Fußpunkt des Deiches über eine Gesamtlänge von 8,5 km aufgestellt werden sollen (Abb. 3.9.1/2 u. 3). Ein Deichsicherungsweg soll entlang der Anlagen verlaufen. Betreiber des zukünftigen Windparks wird die Nordfriesland Windpark GmbH & Co. KG sein.

Die technischen Daten des zukünftigen Windparks sind in der Tabelle 3/1 zusammengestellt.

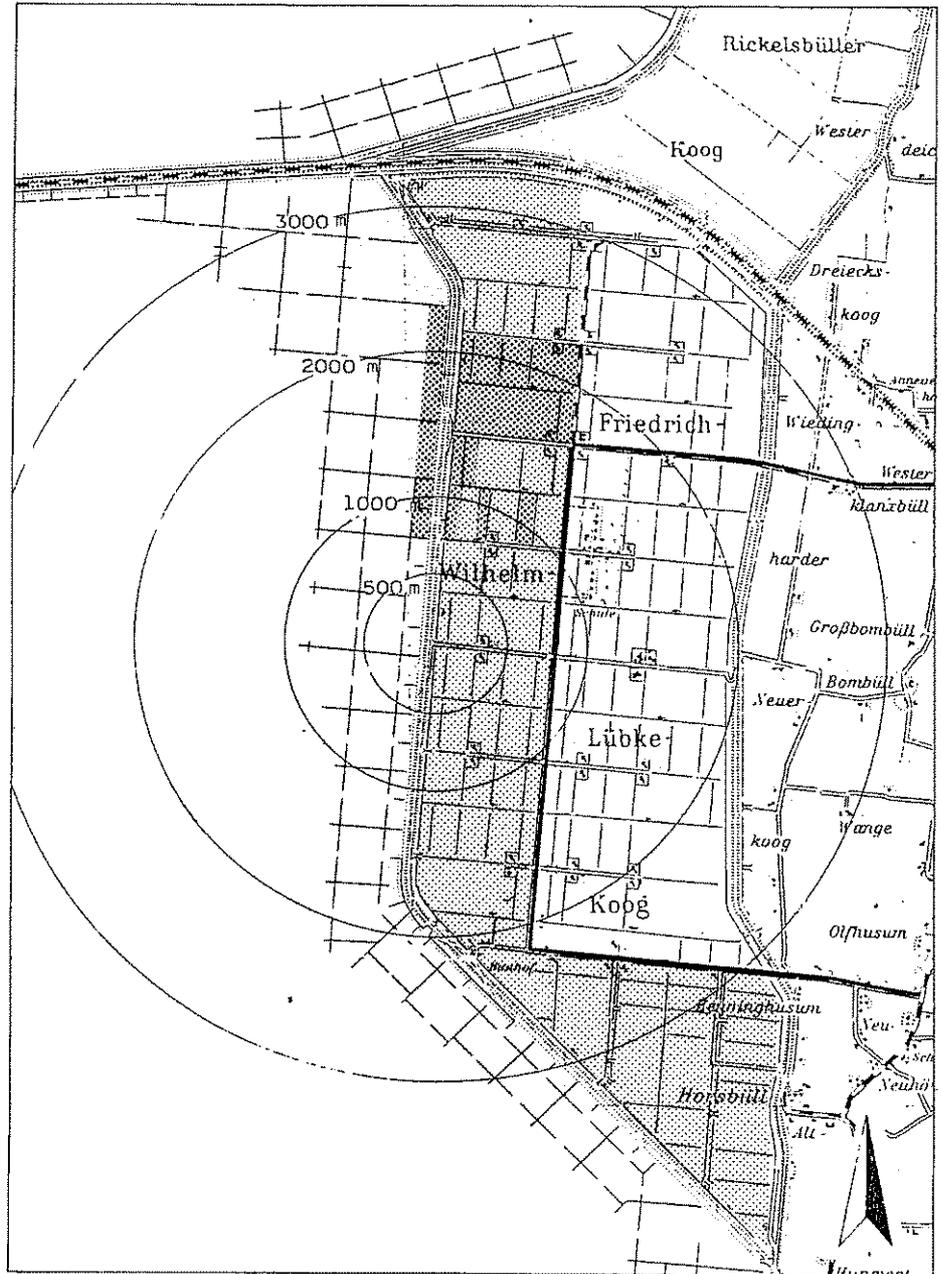


Abb. 3.9.1/1. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland.



Abb. 3.9.1/2. Sielzug hinter dem Seedeich vor Baubeginn 1989 (Foto: Chr. Lammen).

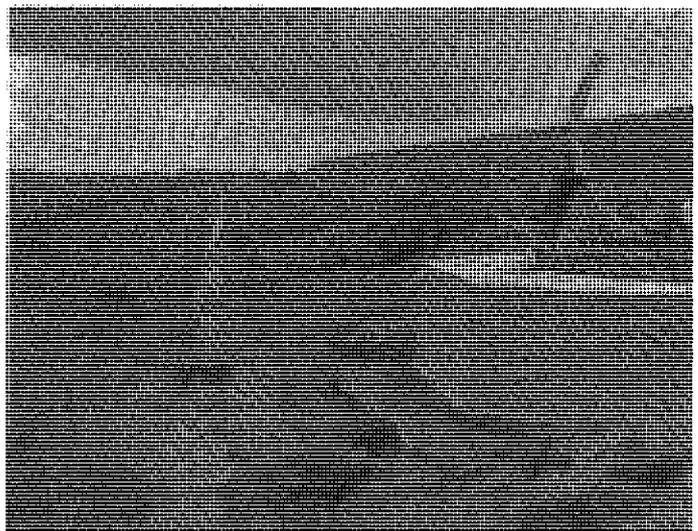


Abb. 3.9.1/3. Sielzug hinter dem Seedeich nach Baubeginn 1990 (Foto: E. Hartwig).



Abb. 3.9.2/1. Nutzungskartierung 1989 »Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog«, südlicher Teil. Legende siehe Kap. 2.

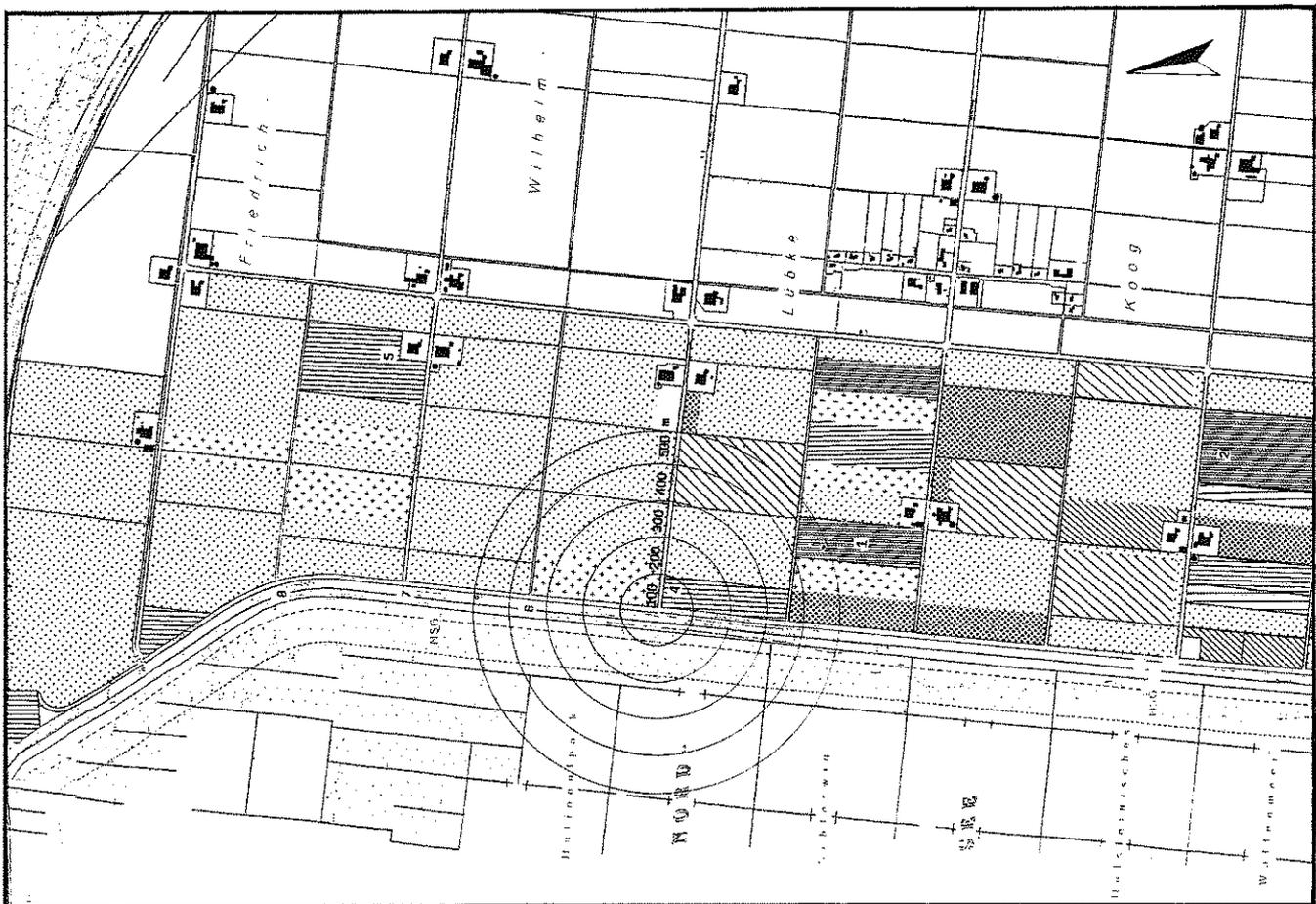


Abb. 3.9.2/1. Nutzungskartierung 1989 »Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog«, nördlicher Teil. Legende siehe Kap. 2.

3.9.2 Vegetation

Im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog ist durch die intensive Landwirtschaft eine »Agrarsteppe« entstanden (Abb. 3.9.2/1). Besonders dramatisch zeigen sich die Auswirkungen der Bewirtschaftungsweise in den Artenlisten von Tabelle 3.9.2/1 (Wirtschaftsgrünland) und Tabelle 3.9.2/3 (Ackerwildkräuter). Die Artenzahlen in diesen beiden Tabellen sind extrem niedrig.

Etwas günstiger sieht es erwartungsgemäß im Deich-Sielzug-Bereich aus (Tab. 3.9.2/2). Diese Flächen werden als Schafweiden genutzt. Zwar wird das Deichgrünland intensiv beweidet, da aber weder Dünger noch Pestizide aufgebracht werden, kann man hier dennoch von einer relativ extensiven Nutzung sprechen.

Die Flächen des Wirtschaftsgrünlandes sind extrem artenarm. Die Pflanzenbestände erinnern nur wegen des Vorkommens von *Lolium perenne* (Deutsches Weidelgras) an Weidelgrasweiden. Bei Aufnahme 3 handelt es sich um eine *Lolium perenne/Poa annua*-Ansaat. Die Fläche ist zur Mahd mit anschließender Nachbeweidung vorgesehen.

Die Ansaat ist wahrscheinlich vor nicht allzu langer Zeit erfolgt, da sich noch keine weiteren Grünland- oder Unkrautarten einstellen konnten.

Tabelle 3.9.2/1. Vegetation des Wirtschaftsgrünlandes im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

Aufnahmedatum:	23./24.5.1989					und 25.6.1990			Zeigerwerte	
	Deckung gesamt in %									
Artenzahl	100	100	100	99	98				F R N	
Artenliste/Aufnahme	5	5	2	5	3					
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>										
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	4	5	4	4	4				4 X X	
<u>Cynosuron-VC</u>										
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	2				3				X X 7	
<u>Arrhenatheretalia OC</u>										
<i>Taraxacum officinale</i> (Wiesen-Löwenzahn)				1	2				5 X 7	
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)				1	2				X X 5	
<i>Bromus hordeaceus</i> (Weiche Tresse)				+	2				X X 3	
<u>Molinio-Arrhenatheretea KC</u>										
<i>Poa pratensis</i> (Wiesen-Rispengras)	1									5 X 6
<i>Cerastium holosteoides</i> (Gem. Hornkraut)	+									5 X 5
<u>Begleiter</u>										
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	2	2	3	2				6 X 8		

Aufnahmen 1, 2, 3 = Mähweiden, 4, 5 = Weiden  
(Flächenauswahl, vergl. Abb. 3.9.2/1)

Tabelle 3.9.2/2. Vegetation im Deich/Sielzug-Bereich

Aufnahmedaten:	23./24.5.1989												Zeigerwerte			
	Deckung gesamt in %															
Artenzahl	98	97	95	95	93	90	97	96				F R N				
	19	13	19	11	19	24	20	19								
Artenliste/Aufnahme	16	16	17	13	14	17	17									
	6a	b	c	d	e	7a	b	c	d	e	8a	b	c	d	e	
<u>Differentialarten des Feuchtbereiches</u>																
<i>Agrostis canina</i> (Hunds-Straußgras)	3	3			3	3			.2	2				9	3	1
<i>Alopecurus geniculatus</i> (Knick-Fuchschwanz)	1				1			.2	2	2				9	7	7
<i>Triglochim maritimum</i> (Strand-Dreizack)	1	1			1			1				7	X	?		
<i>Puccinellia maritima</i> (Strand-Salzschwaden)	2				2			1				8	7	8		
<i>Phragmites australis</i> (Schilf)	1						1				10	7	5			
<i>Carex vulpina</i> (Fuchs-Segge)								+	1				9	X	5	
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>																
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)	2	2	2	1	2	.2	2	1	3	4	.1	1	2	1	3	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>																
<i>Cynosurus cristatus</i> (Wiesen-Kammgras)	1	1	1	3	2			1	1	1			1	2	2	5 X 4
<i>Trifolium repens</i> (Weiß-Klee)	2	1	1	2	1	.2	1	2	2			3	2	2	X X 7	
<i>Phleum pratense</i> (Wiesen-Lieschgras)	1	1	1	1	.1	1	1	+	.1	+	+	1	+	+	5 X 6	
<i>Leontodon autumnalis</i> (Herbst-Löwenzahn)								1	.1	r	1	3	5	X	5	
<i>Hordeum secalinum</i> (Roggen-Gerste)				2	+							6	X	5		
<u>Arrhenatheretalia OC</u>																
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	2	+	1	2	1	.2	1	1	2	.1	1	2	1	2	X X 5	
<i>Bromus hordeaceus</i> (Weiche Tresse)	3	1			2	.3			1	2	.1	1	1	3	1	X X 3
<i>Achillea millefolium</i> (Gem. Schafgabe)				2	.1			1				1	1	4	X 5	
<i>Taraxacum officinale</i> (Gem. Löwenzahn)	2			2	3	.2	2	1	1	+	.1			1	1	5 X 7
<i>Anthriscus sylvestris</i> (Wiesen-Kerbel)										.2	1				5	X 8

Tabelle 3.9.2/2. Fortsetzung

Aufnahmedaten: 23./24.5.1989																		
Deckung gesamt in %	98	97	95	95	93	90	97	96	Zeiger-									
Artenzahl	19	13	19	11	19	24	20	19	werte									
Artenliste/Aufnahme	6a	b	c	d	e	7a	b	c	d	e	8a	b	c	d	e	F	R	N
<b>Molinio-Arrhenatheretea KC</b>																		
<i>Festuca rubra</i> (Rot-Schwingel)	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X
<i>Hoicus lanatus</i> (Wolliges Honiggras)	+	+	2	1	.	2	1	+	1	.	.	.	.	2	.	6	X	4
<i>Poa trivialis</i> (Gem. Rispengras)	.	2	1	1	.	1	2	1	.	2	1	1	1	.	.	7	X	7
<i>Cerastium holosteoides</i> (Gem. Hornkraut)	1	+	+	+	.	1	.	.	.	r	r	+	+	.	.	5	X	5
<i>Ranunculus acris</i> (Scharfer Hahnenfuß)	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	r	.	X	X	X
(Fortsetzung Tab. 3.9.2/2)																		
<i>Festuca pratensis</i> (Wiesen-Schwingel)	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	6	X	6
<i>Poa pratensis</i> (Wiesen-Rispengras)	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	X	6
<i>Plantago lanceolata</i> (Spitz-Wegerich)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	X	X
<i>Trifolium pratense</i> (Wiesen-Klee)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	X	X
<i>Lathyrus pratensis</i> (Wiesen-Platterbse)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	6	7	6
<i>Dactylis glomerata</i> (Wiesen-Knäuelgras)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	X	6
<b>Begleiter</b>																		
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)	+	.	1	+	.	2	.	+	1	.	1	1	1	1	1	7	X	X
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)	1	2	2	1	.	1	1	2	1	2	1	2	1	1	.	6	X	8
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	2	2	1	3	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	+	+	X	X
<i>Rumex crispus</i> (Krauser Ampfer)	1	1	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	1	5	X	8
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)	1	1	1	.	.	1	.	.	.	2	2	.	.	.	.	5	X	8
<i>Plantago major</i> (Breitblättr. Wegerich)	.	.	1	1	.	.	.	1	+	.	.	1	.	+	.	5	X	6
<i>Cirsium vulgare</i> (Gem. Kratzdistel)	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	6	8	3
<i>Trifolium dubium</i> (Kleiner Klee)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	5	5	4
<i>Myosotis arvensis</i> (Acker-Vergißmeinnicht)	1	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	X	6
<i>Geranium dissectum</i> (Schlitzbl. Storchnabel)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	5
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	r	+	4	7
<i>Deschampsia cespitosa</i> (Rasen-Schmiele)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	7
<i>Tussilago farfara</i> (Huflattich)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	8
<i>Sonchus asper</i> (Rauhe Gänsedistel)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	6	7
<i>Senecio vulgaris</i> (Gem. Greiskraut)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	X
<i>Galium aparine</i> (Kletten-Labkraut)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	X	6
<i>Sonchus palustris</i> (Sumpf-Gänsedistel)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	7
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	6	5

(Flächenauswahl vergl. 3.9.2/1)

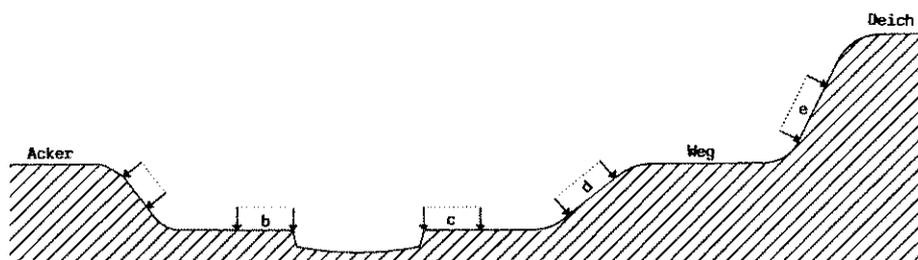


Abb. 3.9.2/2. Transektuntersuchung im Sielzug/Deichbereich.

Da im Sielzug/Deichbereich die Wuchsbedingungen kleinräumig sehr unterschiedlich sind, wurde an drei Punkten eine Transektuntersuchung durchgeführt (vergl. Skizze, Abb. 3.9.2/2). Besonders stark unterscheiden sich erwartungsgemäß die Aufnahmen aus dem Bereich des Sielzuges von den übrigen. In Tabelle 3.9.2/2 sind die für diese Flächen typischen Arten als »Differentialarten des Feuchtbereiches« hervorgehoben. Neben reinen Feuchtigkeitszeigern – wie Schilf und Knick-Fuchsschwanz – sind hier auch 2 Pflanzenarten (Strand-Dreizack und Strand-Salzschwaden) vertreten, die ihre Hauptverbreitung in den Salzwiesen haben. Auch die Roggen-Gerste gilt als salzertragend.

In den Aufnahmen 6 a, 7 a und 8 a sind viele Ackerwildkräuter (z. B. Vogelmiere, Kletten-Labkraut oder Gemeines Greiskraut) bzw. solche Arten vertreten, die auf Äckern verbreitet sind (z. B. Acker-Kratzdistel oder Gemeine Quecke). Diese Pflanzen konnten von den benachbarten Ackerflächen einwandern.

Die Ackerbegleitflora ist im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog nur durch wenige, verbreitete Arten vertreten. Die nachstehend aufgeführten Tabellen 3.9.2/3 für das Jahr 1989 und 3.9.2/4 für das Jahr 1990 zeigen dies.

Die Pflanzenarten in den Tabellen 3.9.2/3 und 3.9.2/4 wurden nach ihrer Häufigkeit in den Vegetationsaufnahmen angeordnet, um deutlich zu machen, welche Arten bei der Zusammensetzung der Ackerbegleitflora eine Rolle spielen. Am häufigsten vertreten sind in beiden Untersuchungs-jahren die Vogelmiere, das Klettenlabkraut und die Gemeine Quecke, Arten mit der N-Zahl 8, d. h. es handelt sich um ausgesprochene Stickstoffzeiger.

Bei extensiverer Bewirtschaftungsweise wäre hier – wie schon für den Windpark Krummhörn (Kap. 3.1.2) und den Windpark Westküste (Kap. 3.6.2) beschrieben – ein *Thlaspio-Fumarietum officinalis* auf Hackfruchtäckern oder ein *Aphano-Matricarietum chamomillae* auf Getreideäckern zu erwarten gewesen.

Tabelle 3.9.2/3. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, 1989

Aufnahmedatum: 23./24.5.1989						
Deckung in %	92	100	100	10		Zeiger-
Artenzahl	7	3	5	3		werte
Artenliste/Aufnahme	9	10	11	12		F R N
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	1	1	1		4 7 8
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)	2		1	1		5 X 8
<i>Galium aparine</i> (Kletten-Labkraut)	1	1				X 6 8
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	1		+			X X 7
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)	1					6 7 7
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschelkraut)				1		X X 7
<i>Veronica arvensis</i> (Acker-Ehrenpreis)	1					5 6 X
<i>Galium mollugo</i> (Wiesen-Labkraut)	r					5 X X
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)			+			6 X 8
<i>Matricaria discoidea</i> (Strahlenlose Kamille)				1		5 7 8
<i>Polygonum lapathifolium</i> (Ampfer-Knöterich)					r	7 X 8

Aufnahmen: 1 = Gerstenacker, 2 = Weizenacker  
3 = Rapsacker, 4 = Rübenacker

### 3.9.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.9.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Alle Beobachtungen zu den Zug-, Rast- und Nahrungsgästen sowie zu Überflügen und Brutnachweisen, die während des Untersuchungszeitraumes im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog gemacht wurden, sind in Tabelle 3.9.3.1/1 zusammengefaßt. Im Jahre 1989 wurde der Gesamtbereich zwischen dem nördlichen Rickelsbüller Weg und Klanxbüller Weg kartiert, zwischen dem Klanxbüller Weg und dem südlichen Wellumweg nur das Grünland und Randbeobachtungen gemacht. 1990 erfolgte eine Kartierung auf der Gesamtfläche zwischen Rickelsbüller Weg und Wellumweg sowie zusätzlich von drei Höfen.

Insgesamt wurden 42 Arten festgestellt.

Tabelle 3.9.2/4. Wildkrautvegetation der Ackerflächen im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, 1990

Aufnahmedatum: 25./26.6.1990							
Deckung in %	100	100	100	98	95		Zeiger-
Artenzahl	3	6	7	8	7		werte
Artenliste/Aufnahme	1	2	3	4	5		F R N
<i>Agropyron repens</i> (Gem. Quecke)			1	1	1	1	5 X 8
<i>Stellaria media</i> (Vogelmiere)	1	1	1	1			4 7 8
<i>Galium aparine</i> (Kletten-Labkraut)	+		1	1	1		X 6 8
<i>Lolium perenne</i> (Deutsches Weidelgras)			1	+	1	1	4 X X
<i>Matricaria chamomilla</i> (Echte Kamille)			+	+	1		6 5 5
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (Hirtentäschelkraut)				+	1	1	X X 7
<i>Cirsium arvense</i> (Acker-Kratzdistel)	1			+			X X 7
<i>Alopecurus myosuroides</i> (Acker-Fuchsschwanz)			+		+		6 7 7
<i>Chenopodium album</i> (Weißer Gänsefuß)					r	r	4 X 7
<i>Myosotis arvensis</i> (Acker-Vergißmeinnicht)						1	5 X 6
<i>Poa annua</i> (Einj. Rispengras)			1				6 X 8
<i>Cirsium vulgare</i> (Gem. Kratzdistel)						+	5 X 8
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)			+				X X 5

Aufnahmen 1, 2, 3 = Weizenacker; 4, 5 = Rapsacker

Tabelle 3.9.3.1/1. Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel 1989 und 1990 im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog zwischen Ricksbüller Weg und Wellumweg

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Schleswig-Holstein (1982) entnommen und stehen in () hinter dem Artnamen.

Sofern nicht bezeichnet, wurden die Beobachtungen auf den Acker- und Grünlandflächen binnendeichs gemacht.

N = Nahrungsflug, Ü = Überflug, VL = Vorland

Art	Brut	Nah- rung	Rast	Bemerkungen
Brandgans	x			Apr.-Mai regelm. bis 3Ex., mehrf. Ü.; 1989 bis 5Ex.VL, 21.2.90 130Ex.VL
<i>Tadorna tadorna</i>				
Stockente	x	x	x	Mrz.-Mai regelm. bis 6 Ex.; 26.4.89 5 Paare und 6Ex.; 30.5.90 5Ex. Ü.
<i>Anas platyrhynchos</i>				
Rohrweihe		x		22.5.89 1Paar N., 24.4.90 2Weib.
<i>Circus aeruginosus</i>				
Fasan	x			Apr.-Jun. 1990 1Ex.N., 25.4.90 2 Weib.
<i>Phasianus colchicus</i>				
Austernfischer	x			Mrz.-Jun. bis zu 5Ex.; bis zu 14Ex. VL
<i>Haematopus ostralegus</i>				
Kiebitz	x			Apr.-Mai bis zu 20Ex., bis zu 16Ex.VL, mehrfach Ü.; Okt.'89-
<i>Vanellus vanellus</i>				Mrz.'90 bis zu 50Ex. Ü.
Flußregenpfeifer (A.4)	x			8.5.90 2Ex., 13.6.90 1Ex. VL
<i>Charadrius dubius</i>				
Kiebitzregenpfeifer	x			10.5.90 1Ex. VL
<i>Pluvialis squatarola</i>				
Goldregenpfeifer (A.1.1)	x			Apr.-Mai regelm. bis 40Ex.VL, 26.4.89 150Ex 24.10.89 120Ex., 21.2.90 2500Ex.
<i>Pluvialis apricaria</i>				
Bekassine (A.2)	x			28.3.90 1Ex.
<i>Gallinago gallinago</i>				
Rotschenkel (A.3)	x			Apr.-Jun. bis zu 8Ex., bis zu 6Ex. VL, 22.5.89 2Paare u. 1PULLI
<i>Tringa totanus</i>				
Alpenstrandläufer (A.1.2)	x			26.4.89 7Ex. VL, 21.2.90 30Ex. VL
<i>Chalidris alpina</i>				
Säbelschnäbler	x			Mai-Jun '90 1-2Ex. VL
<i>Recurvirostra avosetta</i>				
Möwe spec.	x			10.4.90 30 Ex., Acker
Silbermöwe	x			24.10.89 30Ex., 30.5.90 2Ex.VL, 1Ex.Ü.
<i>Larus argentatus</i>				8.6.90 1Ex. Ü.
Sturmmöwe	x			1990: 21.2. 10Ex., 10.4. 1Ex.VL, 8.5. 1Ex. 1990 mehrf. Ü., 1990 mehrf. Ü.,
<i>Larus canus</i>				
Lachmöwe	x			Apr.-Mai mehrf. bis 18 Ex., regelm. bis 6Ex.Ü
<i>Larus ridibundus</i>				24.10.89 150Ex.; 26.4.89, 30.5.90 1Ex.VL 8.6.89 12Ex. VL
Ringeltaube	x			mehrf. 1-5Ex. Ü., 24.4.90 1Ex.; 1990 regelm. 1-2Ex. Hof, Nest
<i>Columba palumbus</i>				

Art	Brut	Nah- rung	Rast	Bemerkungen
Türkentaube	x	x		Apr.-Jun.'90 regelm. 1-2Ex. Hof, Nest
<i>Streptopelia decacotta</i>				
Feldlerche	x			Apr.-Jun.'89 bis 38Ex. 5Ex.VL, Apr.-Jun.'90 bis 50Ex., 9Ex VL
<i>Alauda arvensis</i>				
Rauchschwalbe	x	x		Mai-Jun. bis 6Ex. 1990 5 Nester am Hof
<i>Hirundo rustica</i>				
Mehlschwalbe	x			22.5.89 2Ex. N., 8.6.89 4Ex. N, 6Ex. N. VL, 30.5.90 4Ex. N.
<i>Delichon urbica</i>				
Schafstelze (A.3)	x	x		Mai-Jun.'89 bis 16Ex. Motacilla flava
<i>Motacilla flava</i>				Apr.-Jun.90 bis 22Ex. Bachstelze
Bachstelze	x			Apr.-Jun. 1-2Ex. Motacilla alba
<i>Motacilla alba</i>				1990 regelm. 1-2Ex. am Hof, 1Nest
Wiesenpieper	x	x		Apr.-Jun.'89 bis 9Ex., Mrz.-Jun.'90 bis 21Ex. Zaunkönig
<i>Anthus pratensis</i>				
Zaunkönig	x	x		1990 regelm. 1 M. am Hof
<i>T. trochilodytes</i>				
Kohrsänger spec.	x	x		13.6.90 2 M.
<i>Acrocephalus spec.</i>				
Gelbspötter	x			Mai-Jun.'90 3 M. am Hof
<i>Hippolais icterina</i>				
Klappergrasmücke	x			13.6.90 1 M. am Hof
<i>Sylvia curruca</i>				
Dorngrasmücke	x			30.5.90 1 M. am Hof
<i>Sylvia communis</i>				
Fitis	x			Mai-Jun.'90 1-2Ex. am Hof
<i>Phylloscopus trochilus</i>				
Grauschnäpper	x			13.6.90 2Ex. am Hof
<i>Muscicapa striata</i>				
Hausrotschwanz	x			13.6.90 1Paar am Hof, 1 Nest
<i>Phoenicurus ochruros</i>				
Steinschmätzer (A.4)	x	x		10.5.89 1Ex. Sielzug
<i>Oenanthe oenanthe</i>				
Amstel	x			Apr.-Mai '90 bis 3 M. 3 Nester
<i>Turdus merula</i>				
Kohlmeise	x			Apr.-Mai '90 bis 4Ex. (3Männ.) am Hof
<i>Parus major</i>				
Goldammer	x			22.5.89 1Paar; 8.5.90 1 M. am Hof
<i>Emberiza citrinella</i>				
Buchfink	x			Apr.-Jun.'90 bis 5 M. am Hof
<i>Fringilla coelebs</i>				
Grünling	x	x		8.6.89 6Ex., 8.5.90 2Ex.; Apr.-Jun.'90 bis 6Ex. (4 M.) am Hof
<i>Carduelis chloris</i>				
Berhäfpling	x			21.2.90 400Ex. VL.
<i>Carduelis flavirostris</i>				
Hänfpling	x			Mai-Jun. regelm. bis 6Ex., 1990 bis 13Ex. am Hof, Nester
<i>Acanthis cannabina</i>				
Hausperling	x			10.5.89 3Ex., 8.5.90 3Ex.; Apr.-Mai '90 bis 17 Ex. am Hof
<i>Passer domesticus</i>				
Star	x			Apr.-Mai regelm. bis 8.6.89 69Ex., 2Ex VL, 13.6.90 ca.90Ex., 30.5.90 5Ex.VL
<i>Sturnus vulgaris</i>				
Dohle	x			8.5.90 5Ex.
<i>Corvus monedula</i>				

Brutvogelkartierungen erfolgten 1989 und 1990 im Vergleich auf der Gesamtfläche zwischen Rickelsbüller Weg und Klanxbüller Weg (Abb. 3.9.3.1/1 u. 3) sowie auf den Grünlandflächen und am Sielzug zwischen Klanxbüller Weg und Wellumweg (Abb. 3.9.3.1/2 u. 4). Zusätzlich wurde auf einem 200 m breiten Vorlandstreifen eine Bestandserfassung durchgeführt. Bezogen auf die Nutzungsform betrug der Anteil Ackerflächen ca. 48,5 ha, Grünland 11 ha, Vorland 28 ha und der Sielzug 14 ha. Als »Sielzug« wurde ein 100 m breiter Streifen vom Deich ins Hinterland definiert, da die meisten revieranzeigenden Vogelarten nicht direkt am Graben, sondern in der dichteren Vegetation von angrenzenden Nutzflächen brüteten. Zusätzliche Kartierungen, die 1989 oder 1990 durchgeführt wurden, sind im **Anhang** aufgeführt.

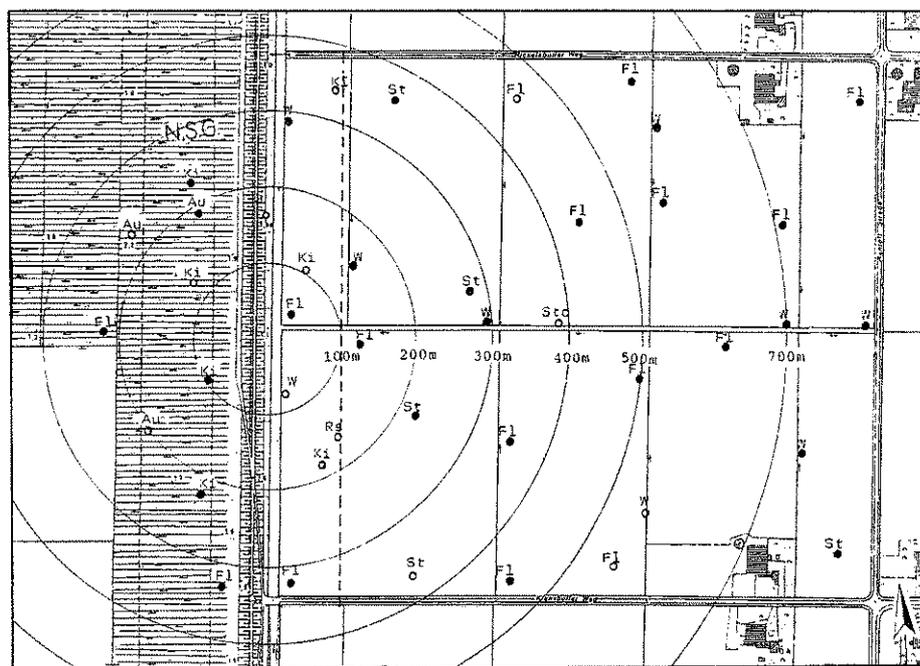
In den beiden Untersuchungsperioden 1989 und 1990 brüteten auf den Flächen 8 Arten, von denen 7 binnendeichs vorkamen (s. Tab. 3.9.3.1/2). Austernfischer wurden nur im Vorland als Brutvögel registriert. 1989 wurden insgesamt 80 BP und 1990 88 BP festgestellt. Die Zusammensetzung der Arten war auf den Teilflächen in beiden Jahren gleich mit geringen Unterschieden in der Zahl der Brutpaare.

**Tabelle 3.9.3.1/2.** Brutvögel 1989 und 1990 auf Teilflächen des Friedrich-Wilhelm-Lübke-Kooges (s. Abb. 3.9.3.1/1-4)

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Schleswig-Holstein (1982) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	Anzahl Brutpaare								
	Gebiet	Grünland		Sielzug		Vorland		Acker	
		Jahr	'89	'90	'89	'90	'89	'90	'89
Stockente		-	-	-	-	-	-	2	1
<i>Anas platyrhynchos</i>									
Austernfischer		-	-	-	-	8	6	-	-
<i>Haematopus ostralegus</i>									
Kiebitz		-	-	2	4	6	9	2	2
<i>Vanellus vanellus</i>									
Rotschenkel (A.3)		-	-	1	1	1	2	1	-
<i>Tringa totanus</i>									
Feldlerche		11	9	6	6	4	6	11	14
<i>Alauda arvensis</i>									
Schafstelze (A.3)		-	-	3*	-	-	-	6	10
<i>Motacilla flava</i>									
Bachstelze		-	-	1	1	-	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>									
Wiesenpieper		5	7	5	3	5	7	-	-
<i>Anthus pratensis</i>									
Summe		16	16	18	15	24	30	22	27

\* 1989 wurden BP der Schafstelze, die sich revieranzeigend am Sielzug aufhielten, als dort brütend in die Tabelle aufgenommen und in den Abbildungen mit "St" an der 100m-Linie eingezeichnet. 1990 wurden BP, die sich revierverhaltend am Sielzug aufhielten, mit Brutplatz in den Karten eingezeichnet und entsprechend der Nutzung in der Tabelle unter Ackerbrüter eingetragen.



**Abb. 3.9.3.1/1.** Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1989 zwischen Rickelsbüller und Klanxbüller Weg.

Abb. 3.9.3.1/2. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1989 zwischen Klanxbüller und Wellumweg.

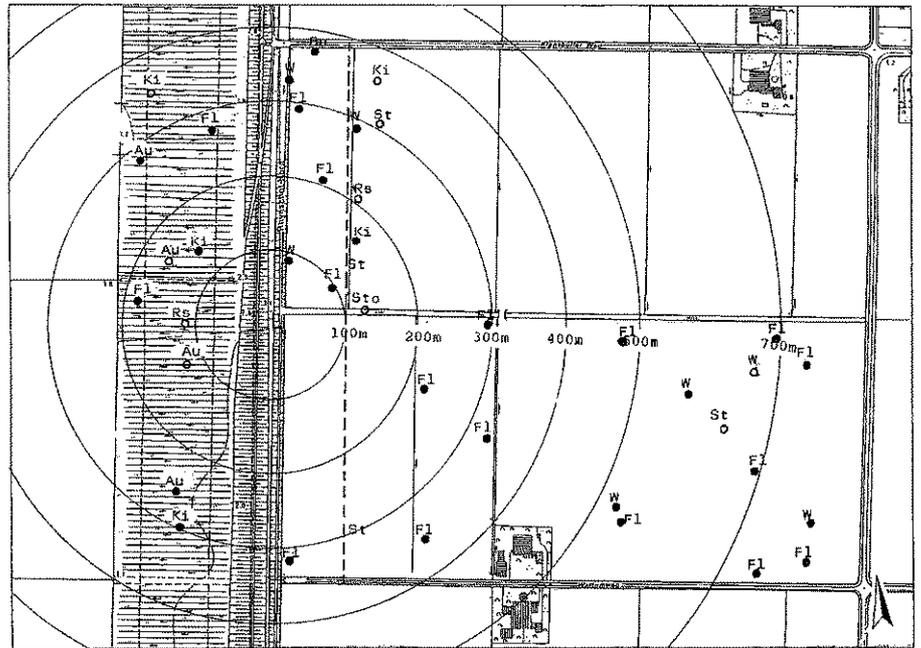


Abb. 3.9.3.1/3. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1990 zwischen Rickelsbüller und Klanxbüller Weg.

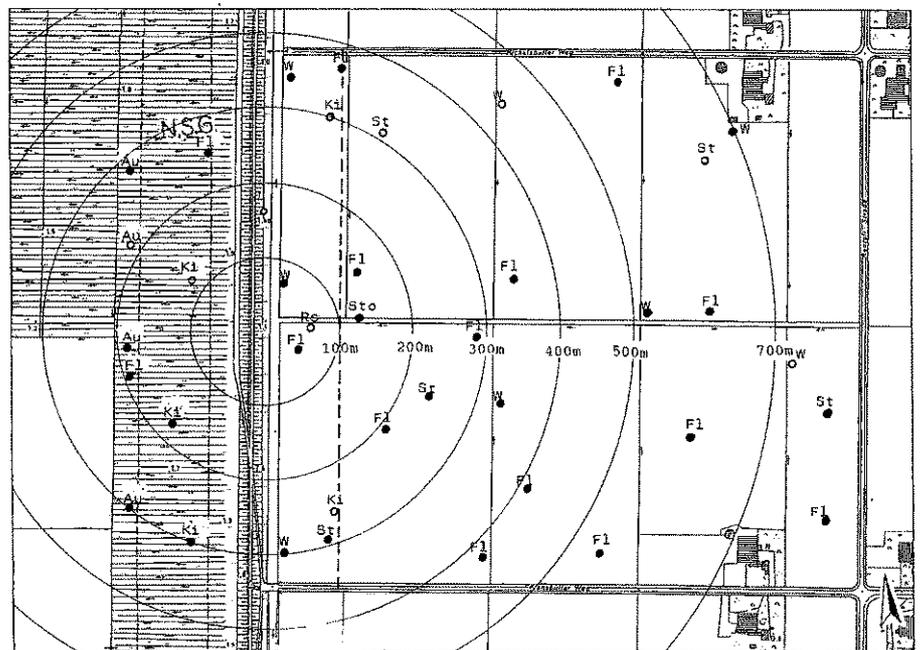


Abb. 3.9.3.1/4. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1990 zwischen Klanxbüller und Wellumweg.

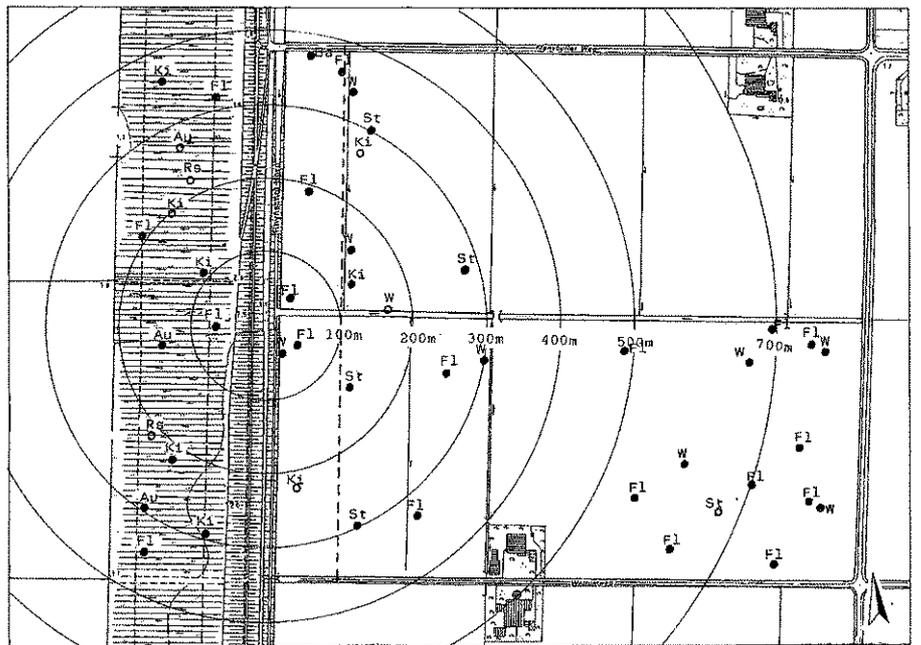


Tabelle 3.9.3.1/3. Rastplätze im Bereich des Friedrich-Wilhelm-Lübke-Kooges

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl/ Art/ Bemerkung
1	26.04.89	50 Goldregenpfeifer auf Grünland.
2	"	150 Goldregenpfeifer auf der Schafweide.
3	22.05.89	25 Kiebitze, 1 Austernfischer, 1 Goldregenpfeifer, 5 Feldlerchen auf frisch gemähter Wiese.
3	* 24.10.89	2500 Goldregenpfeifer, 14 Kiebitze auf Grünland.
4	"	300 Lach- und Sturmmöwen, 10 Silbermöwen auf Acker.
5	"	1000 Brandgänse, 800 Enten (überw. Stock- und Schnatterente) im Vorland Klanxbüller Weg bis Hindenburgdamm.
6	"	150 Lach- und Sturmmöwen, 20 Silbermöwen auf Acker.
7	"	180 Lach- und Sturmmöwen, 7 Silbermöwen auf Acker.
8	"	1350 Goldregenpfeifer, 50 Lachmöwen, 200 Stare, 20 Kiebitze auf Getreideacker.
9	"	150 Goldregenpfeifer, 100 Limikolen spec. auf Acker. Fliegen im Schwarm nach Süden.
10	"	150 Lachmöwen, 20 Silbermöwen auf Acker.
11	"	700 Goldregenpfeifer, 10 Kiebitze, 500 Stare auf Acker.
12	"	600 Alpenstrandläufer, 12 Goldregenpfeifer 5 Brandgänse zur Rast im Vorland.
13	"	ca. 500 Goldregenpfeifer auf frisch gegtem Acker.
14	"	500 Stare am Deichfuß außendeichs.
15	"	180 Goldregenpfeifer, 150 Kiebitze, 200 Lach- und Sturmmöwen auf Acker.
16	"	300 Stare, 5 Rabenkrähen zur Nahrungssuche und Rast auf Grünland.
2	** 22.02.90	100 Berghänflinge auf Schafweide.
4	"	500 Kiebitze, 20 Sturmmöwen auf Acker.
5	"	30 Brandgänse zur Rast im Vorland; 400 Berghänflinge am Deichfuß außendeichs.
6	"	50 Kiebitze, 50 Limikolen auf Acker.
8	"	150 Berghänflinge aus dem Vorland in Acker fliegend.
12	"	50 Ohrenlerchen im Vorland am Deichfuß zur Nahrungssuche.
16	"	35 Sturmmöwen zur Rast und Nahrungssuche auf Acker.
17	"	400 Goldregenpfeifer, 50 Kiebitze, 10 Sturmmöwen zur Rast auf Acker.
18	"	100 Brandgänse, 30 Alpenstrandläufer im Vorland.
19	"	90 Brandgänse, 15 Sturmmöwen im Vorland rastend.
20	"	35 Sturmmöwen zur Rast auf Acker.
21	"	25 Austernfischer rastend im Vorland.
22	"	170 Brandgänse, 50 Eiderenten zur Rast im Vorland.
23	"	50 Goldregenpfeifer, 14 Kiebitze, 70 Kleinvögel spec. auf Acker.

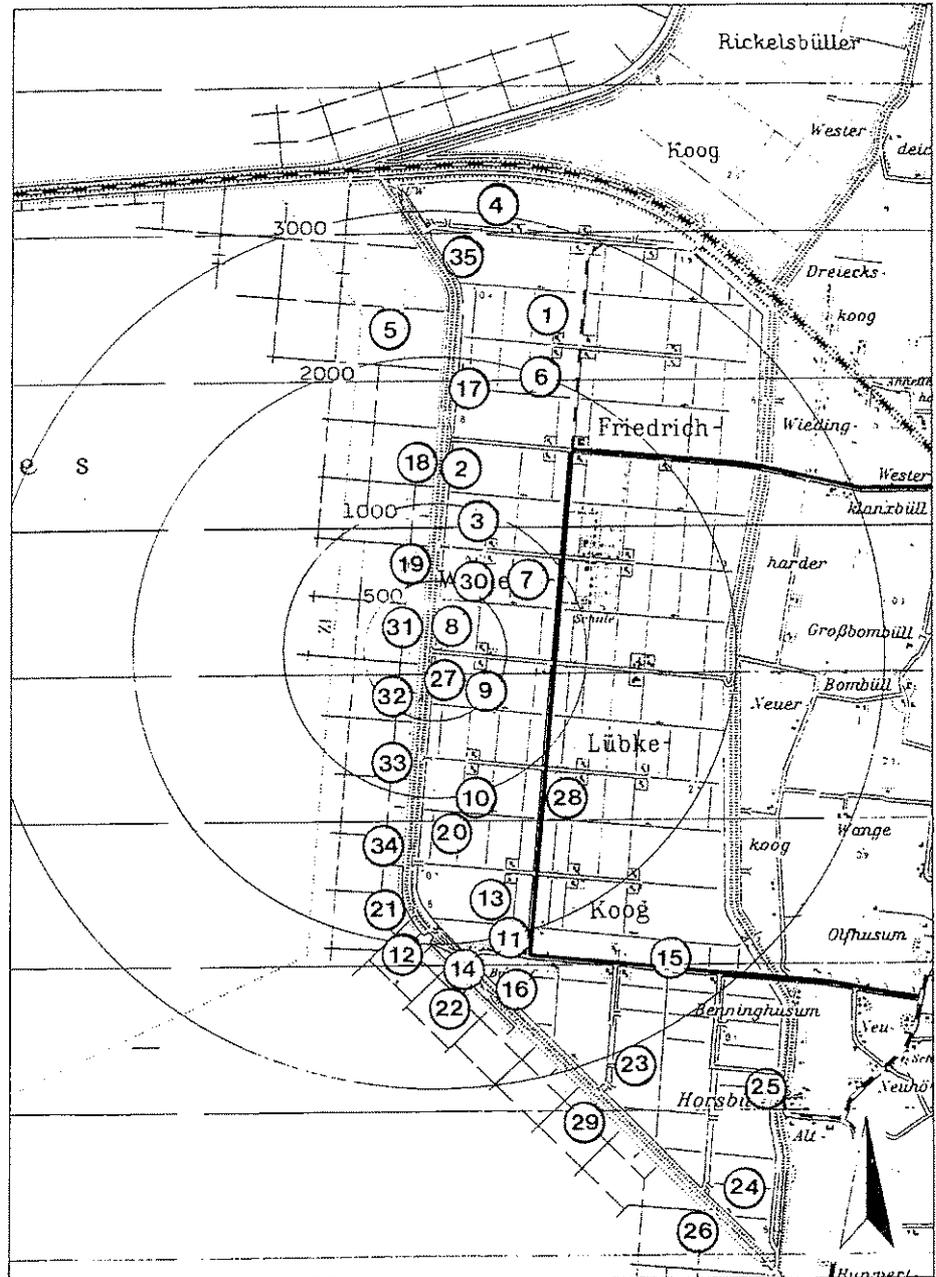
Tabelle 3.9.3.1/3. Fortsetzung

Rastplatz Nr.	Datum	Anzahl/ Art/ Bemerkung
24	"	40 Sturmmöwen zur Rast auf Acker.
25	"	60 Sturmmöwen zur Rast an 2. Deichlinie.
26	"	50 Brandgänse, 20 Stockenten zur Rast im Vorland.
31	"	300 Goldregenpfeifer rastend im Vorland.
32	"	60 Brandgänse, 4 Austernfischer im Vorland 70 Ohrenlerchen außendeichs am Deichfuß.
33	"	20 Brandgänse, 15 Stockenten, 20 Alpenstrandläufer, 25 Sturmmöwen rastend im Vorland.
2	28.03.90	120 Goldregenpfeifer, 6 Kiebitze auf Schafweide.
9	"	200 Sturm- und Lachmöwen zur Rast auf Acker.
13	"	200 Sturm- und Lachmöwen auf Acker hinter einer Egge; 500 Goldregenpfeifer zur Rast auf benachbarten Grünland.
16	"	130 Sturm-, Lach- und Silbermöwen hinter einem Güllewagen auf Acker.
22	"	100 Alpenstrandläufer, 40 Goldregenpfeifer im Vorland.
24	"	130 Goldregenpfeifer fliegen vom Vorland in ein Rapsfeld.
26	"	250 Austernfischer, 20 Gr. Brachvögel, 55 Möwen (Sturm-, Lach-, Silbermöwe) im Vorland verteilt.
27	"	120 Goldregenpfeifer, 7 Kiebitze auf Weide direkt am Deich.
28	"	250 Sturm-, Lach- und Silbermöwen zur Rast und Nahrungssuche auf Acker.
29	"	80 Goldregenpfeifer im Vorland.
2	10.04.90	100 Goldregenpfeifer auf Schafweide.
9	"	260 Goldregenpfeifer, 10 Ringeltauben, 6 Brandgänse auf Acker.
20	"	120 Sturm- und Lachmöwen hinter einem Güllewagen auf Acker.
30	"	50 Sturm- und Lachmöwen auf Acker. Fliegen später im Schwarm zum Sielzug.
31	"	100 Alpenstrandläufer im Vorland.
31	09.06.90	25 Kiebitze zur Rast im Vorland.
26	12.07.90	250 Austernfischer, 20 Gr. Brachvögel, 40 Sturm-, 10 Lachmöwen rastend im Vorland.
35	11.09.90	100 Goldregenpfeifer, 10 Kiebitze zur Rast auf gepflügtem Acker bei WKA 50.

\* Am 24.10. halten sich über den gesamten Koog verteilt kleine Pulks von Möwen (< 20 Ex.) auf. Goldregenpfeifer ziehen von Rastplatz 13 über 11 und 8 Richtung Norden zu 3 und versammeln sich dort.

\*\* Am 22.02. halten sich kleine Schwärme Berghänflinge sowohl binnendeichs als auch im Vorland auf, die von Süden nach Norden ziehen und sich im Bereich des Hindenburgdammes versammeln.

Abb. 3.9.3.1/5. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Rastplätze 1989 u. 1990.



### 3.9.4 Verhalten von Säugetieren im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

Die Beobachtungen beziehen sich im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog auf das Teilgebiet zwischen dem Rickelsbüller Weg und dem Wellumweg.

Hase		
10.05.89	3 Exemplare	beim Paarungsspiel auf Grünland.
22.05.89	1 Exemplar	auf Nahrungssuche im Vorland.
	1 Exemplar	auf Nahrungssuche am Sielzug.
28.03.90	4 Exemplare	auf Nahrungssuche auf Acker mit Wintergetreide.
	2 Exemplare	zur Nahrungssuche im Raps.
26.04.90	2 Exemplare	vom Deich über Sielzug auf die Schafweide flüchtend.
	1 Ex.	auf der Schafweide zur Nahrungssuche.
	1 Exemplar	zur Nahrungssuche auf Grünland.
	1 Exemplar	drückt sich in einen Rapsacker.
22.05.90	1 Exemplar	zur Nahrungssuche im Vorland.
	1 Exemplar	zur Nahrungssuche am Sielzug, flüchtet in Getreide.
30.05.90	2 Exemplare	zur Nahrungssuche im Getreide.
13.06.90	1 Exemplar	zur Nahrungssuche im Getreide.
	1 Exemplar	zur Nahrungssuche auf Schafweide.
Kaninchen		
09.05.90	2 Exemplare	überqueren den Rickelsbüller Weg nach Norden und verschwinden beim Hof im Getreide.
Reh		
28.03.90	2 Böcke	äsend am Rand eines Abzuggrabens.
10.04.90	1 Bock	äsend im Rapsfeld.
08.05.90	3 Exemplare	äsend im Rapsfeld.
13.06.90	3 Exemplare	rastend im Getreidefeld.

### 3.10 WKA Klärwerk Westerland/ Sylt, Krs. Nordfriesland

#### 3.10.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Südlich der Stadt Westerland liegt das 570 ha große Naturschutzgebiet »Rantum-Becken«. An seiner nordwestlichen Ecke befindet sich das Klärwerk Westerland. Von der Straße Westerland–Hörnum ist es durch eine Stichstraße zu erreichen, an welcher auch das Landschaftsschutzgebiet »Eidum-Vogelkoje« liegt (Abb. 3.10.1/1).

Die Windkraftanlage, die von der Energieversorgung Sylt (ESV) betrieben wird, steht auf dem südlichen Teil des Klärwerksgeländes nahe dem Deich, der das Rantumbecken umgibt (Abb. 3.10.1/2). Der Bereich um die Anlage ist eingezäunt. Innerhalb der Umzäunung befindet sich ein Teich mit Entenbrutkörben und ein Gewächshaus. Der Boden ist mit Rasen bedeckt. Büsche stehen innen am Zaun. Die Kläranlage ist nachts beleuchtet. Geräusche des sich drehenden Rotors sind in der etwa 100 m entfernten Eidum-Vogelkoje zu hören.

Die technischen Angaben der Windkraftanlage sind in der Tabelle 3/1 zusammengestellt.

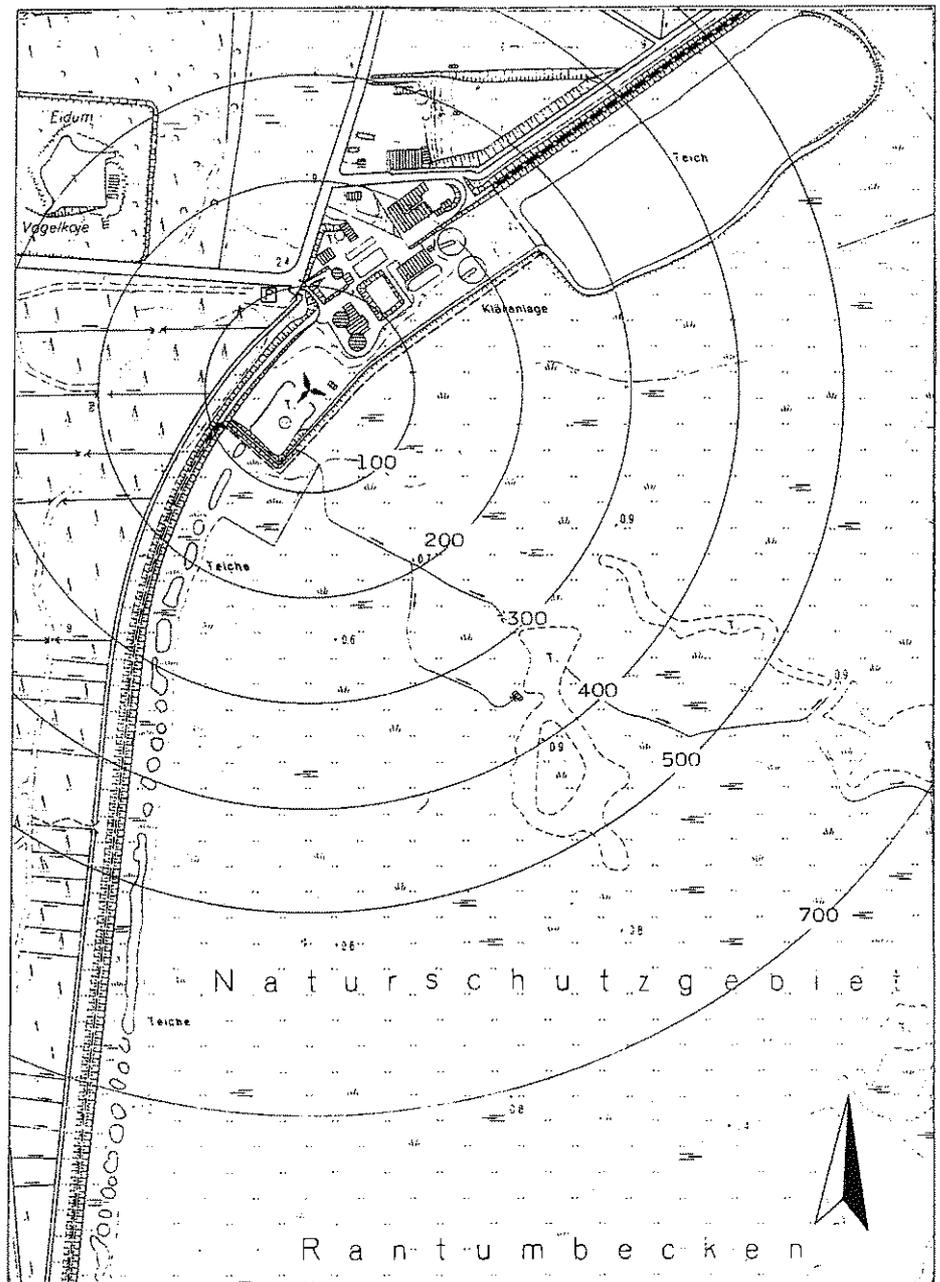


Abb. 3.10.1/1. WKA Klärwerk Westerland/Sylt, Krs. Nordfriesland.



Abb. 3.10.1/2. Windkraftanlage am  
Klärwerk Westerland  
(Foto: G. Hartmann).

## 3.10.2 Vegetation

Das Klärwerk Westerland liegt – anders als die übrigen untersuchten Standorte – nicht in einer Agrarlandschaft. Es grenzt vielmehr direkt an ein Naturschutzgebiet (Rantumbecken) und ein Waldgebiet. Auf dem Betriebsgelände wurde die Vegetation der Rasenfläche und des Uferbereichs der Klärteiche untersucht.

Die Artenzusammensetzung der Aufnahmen in Tabelle 3.10.2/1 zeigt viele Gemeinsamkeiten mit den Weidelgras-Weißklee-Weiden. Wie schon in Kapitel 3.3.2 soll auch an dieser Stelle noch einmal OBERDORFER (1983) zitiert werden: »Dem fort-dauernden Kurzgehaltenwerden sind naturgemäß nur die sogenannten weidefesten Grünlandarten gewachsen ...« Die hochwüchsige Schwarze Königskerze (Aufnahme 2) konnte sich hier halten, da sie als sogenannte Rosettenpflanze von der Beschädigung durch die Mahd weitgehend verschont bleibt.

Am Schönungsteich ist ein breiter Saum hochwüchsiger Pflanzen ausgebildet, der zum Wasser hin ausschließlich durch Schilf gebildet wird. Andere hochwüchsige Arten schließen sich an und leiten von der Zusammensetzung her zu den angrenzenden Rasenflächen über.

Tabelle 3.10.2/1. Vegetation der Rasenflächen

Aufnahmedatum: 27.6.1990			
Deckung in %	95	100	Zeiger-
Artenzahl	16	19	werte
Artenliste/Aufnahme	1	2	F R N
<u>Lolio-Cynosuretum AC</u>			
Lolium perenne (Deutsches Weidelgras)	2	2	4 X X
<u>Cynosurion VC</u>			
Trifolium repens (Weiß-Klee)	3	1	X X 7
<u>Arrhenatherion VC</u>			
Trifolium dubium (Kleiner Klee)	1	+	5 5 4
<u>Arrhenatheretalia OC</u>			
Bellis perennis (Gänseblümchen)	+	1	X X 5
Taraxacum officinale (Wiesen-Löwenzahn)	+		5 X 7
Achillea millefolium (Wiesen-Schafgamb)		1	4 X 5
<u>Molinio-Arrhenatheretea</u>			
Festuca rubra (Rot-Schwingel)	1	1	X X X
Holcus ianatus (Wolliges Honiggras)	1	1	6 X 4
Poa trivialis (Gem. Rispengras)	+		7 X 7
<u>Begleiter</u>			
Poa annua (Einj. Rispengras)	2	2	6 X 8
Agrostis tenuis (Rotes Straußgras)	1	2	X 3 3
Glechoma hederacea (Gundermann)	+	1	6 X 8
Ranunculus repens (Kriechender Hahnenfuß)	1	+	7 X X
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)	+	+	X X 7
Plantago major (Breitblättr. Wegerich)	+		5 X 6
Alopecurus geniculatus (Knick-Fuchsschwanz)	+		9 7 7
Geranium pusillum (Kleiner Storchschnabel)	r	+	5 X 5
Lotus corniculatus (Gem. Hornklee)		1	4 7 3
Verbascum nigrum (Schwarze Königskerze)		1	5 7 7
Viola tricolor (Wildes Stiefmütterchen)		1	5 X 6

Tabelle 3.10.2/2. Vegetationsaufnahme im Uferbereich der Klärteiche

Aufnahmedatum: 27.6.1990			
Deckung gesamt in %	100		Zeiger-
Artenzahl	1(10)		werte
Artenliste/Aufnahme	3		F R N
Phragmites australis (Schilf)	5		10 7 5
außerdem zur Rasenfläche hin:			
Typha latifolia (Breitbl. Rohrkolben)			10 X 8
Phalaris arundinacea (Rohr-Glanzgras)			8 7 7
Lysimachia vulgaris (Gilb-Weiderich)			8 X X
Juncus effusus (Flutterbinse)			7 3 4
Poa trivialis (Gem. Rispengras)			7 X 7
Arrhenatherum elatius (Glatthafer)			5 7 7
Holcus mollis (Wolliges Honiggras)			5 2 3
Rumex crispus (Krauser Ampfer)			6 X 5
Cirsium arvense (Acker-Kratzdistel)			X X 7

### 3.10.3 Ornithologische Beobachtungen

#### 3.10.3.1 Zug-, Rast-, Nahrungsgäste, Überflüge und Brutvögel

Auf dem Gelände der Windkraftanlage wurden keine Brutvögel festgestellt. Im angrenzenden Rantumbecken sind in unmittelbarer Nähe des Klärwerks Brutvogelarten registriert worden, die in Tabelle 3.10.3.1/1 (aus Vogelwarterbericht Verein Jordsand 1989) zusammengestellt sind.

Insgesamt 48 Brutpaare von 14 Arten wurden in unmittelbarer Nähe des Standortes der Windkraftanlage angetroffen. Von diesen Arten werden die Löffelente und die Schafstelze nach der »Roten Liste Schleswig-Holstein« als für dieses Bundesland gefährdete Arten (A.3) eingestuft.

Vom 7. 11. 1988 bis 30. 10. 1989 wurden im Rantumbecken 15tägige Zählungen zum Hochwasser-Rastvogelbestand durchgeführt. Nachfolgend (Tab. 3.10.3.1/2) wird für den Klärteich, der sich in unmittelbarer Nähe nördlich der Windkraftanlage befindet, für einige Arten der prozentuale Anteil am Gesamtbestand im Becken angegeben (Vogelwarterbericht Verein Jordsand 1989). Aus diesen Zahlen läßt sich abschätzen, welche Flugbewegungen im Nahbereich der Windkraftanlage stattfinden, so daß eine Einordnung der Verluste durch Vogelschlag an der WKA möglich wird.

Tabelle 3.10.3.1/1. Brutvögel 1989 im Rantum-Becken, nördlich und südlich des Klärwerk-geländes (aus Vogelwarterbericht Verein Jordsand 1989)

Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Schleswig-Holstein (1982) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Arten	Prozent Klärteich (Ind.)	Gesamtbestand (Ind.)
Brandgans	0,2 (23)	11.698
Stockente	4,0 (285)	7.125
Pfeifente	0,3 (34)	11.158
Krickente	12,6 (490)	3.885
Spießente	3,1 (15)	491
Löffelente	11,0 (223)	2.025
Reiherente	70,8 (932)	1.317
Tafelente	72,3 (452)	625
Schellente	25,8 (221)	856
Austernfischer	0,1 (13)	13.236
Lachmöwe	4,3 (704)	16.379
Silbermöwe	2,1 (183)	8.688
Mantelmöwe	0,1 (1)	715
Fluß-/Küstensee-schwalbe	3,1 (46)	1.488
Gesamt	4,6 (3622)	79.686

Tabelle 3.10.3.1/2. Prozentanteil einiger am Klärteich rastender Arten bezogen auf den Gesamtbestand am Rantum-Becken. Zeitraum: 7. 11. 88–30. 10. 89

Art	Anzahl Brutpaare	Bemerkungen
Stockente	2	südlich WKA-Gelände
<i>Anas platyrhynchos</i>	5	nördlich Klärwerk
	2	westlich Klärteich
Brandgans	1	am Klärteich
<i>Tadorna tadorna</i>		
Reiherente	19	am Klärteich
<i>Aythya fuligula</i>		
Löffelente (A.3)	2	am Klärteich
<i>Anas clypeata</i>		
Tafelente	1	am Klärteich
<i>Aythya ferina</i>		
Bläshuhn	1	am Klärteich
<i>Fulica atra</i>	1	südwestlich WKA-Gelände
Wiesenpieper	1	südwestlich WKA-Gelände
<i>Anthus pratensis</i>		
Schafstelze (A.3)	1	südwestlich WKA-Gelände
<i>Motacilla flava</i>		
Kuckuck	1	südwestlich WKA-Gelände
<i>Cuculus canorus</i>		
Heckenbraunelle	1	südlich WKA-Gelände
<i>Prunella modularis</i>		
Teichrohrsänger	3	südlich WKA-Gelände
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>		
Sumpfrohrsänger	2	westlich WKA-Gelände
<i>Acrocephalus palustris</i>		
Schilfrohrsänger	3	westlich WKA-Gelände
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>		
Hänfling	2	westlich WKA-Gelände
<i>Carduelis cannabina</i>		

#### 3.10.3.2 Verhalten von Vögeln an der Windkraftanlage

Von der Windkraftanlage auf dem Gelände des »Klärwerks Westerland« liegen keine Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln an dieser Anlage vor.

### 3.10.3.3 Vogelschlag

Während des 16monatigen Untersuchungszeitraumes von April 1989 bis August 1990 wurden auf dem Gelände der »WKA Klärwerk Westerland« insgesamt 4 Totfunde registriert, die nebenstehend chronologisch aufgeführt sind.

Bei den 4 Totfunden handelt es sich sicher um Vogelschlagopfer (\*). Insgesamt wurden im Bereich der Windkraftanlage 505 Kontrollen während des Untersuchungszeitraumes durchgeführt (Tabelle 3.10.3.3/1.).

11.04.90	* 1 Stockente, Weib.; ca. 5m NE der WKA, aufgerissen, mit Brüchen. Kollision mit der WKA! Erpel in direkter Nähe.
14.04.90	* 1 Stockente, Erpel; direkt unter der WKA, längs halbiert.
30.06.90	* 1 Silbermöwe, ad.; 30m SW der WKA, ein Flügel abgeschlagen
25.08.90	* 1 Lachmöwe; lag in der Nähe der WKA, vom Rasenmäher zerfetzt.

Tabelle 3.10.3.3/1. Anzahl der Vogelschlagopfer 1989/1990 auf dem Gelände des Klärwerkes Westerland/Sylt im Bereich der WKA, Krs. Nordfriesland  
x Anzahl der Kontrollen, davon y auf dem Gelände der WKA

Monat	Kontrollen Anzahl (x/y)	Vogelschlag Anzahl	Gesamt-Betriebs- stunden/Monat [h]
Apr '89	17/ 3	--	--
Mai '89	31/ 5	--	für diese WKA
Jun '89	30/ 4	--	nicht erhältlich,
Jul '89	31/ 4	--	da keine Auf-
Aug '89	31/ 4	--	zeichnungen er-
Sep '89	30/ 5	--	folgen (Schriftl.
Okt '89	31/ 5	--	Mittlg. d. Betrei-
Nov '89	30/ 4	--	bers, 13.02.1990)
Dez '89	31/ 5	--	--
Jan '90	31/ 3	--	von 25.01 -15.03
Feb '90	28/ 4	--	WKA außer Betrieb
Mrz '90	31/ 4	--	--
Apr '90	30/ 5	2	--
Mai '90	31/ 3	--	--
Jun '90	30/ 5	1	--
Jul '90	31/ 4	--	--
Aug '90	31/ 5	1	--
Summe	505/72	4	--

## 3.11 WKA Helgoland, Krs. Pinneberg

### 3.11.1 Allgemeine Angaben zum Standort

Die Windkraftanlage WKA 60 steht auf einem Fundament im Helgoländer Vorhafen, etwa 50 m vom Ufer entfernt (Abb. 3.11.1/1 u. 2). Zum Schutz des Flugverkehrs ist die Anlage mit einer roten Warnlampe versehen.

Ein 80 m hoher Gittermast ist im Südhafengelände auf der Verbindungslinie zwischen dem Oberland und der WKA 60, etwa 100 m von dieser entfernt, errichtet worden. Er ist in drei Höhen nach drei Seiten abgespannt und trägt in 8 Niveaus 1,5 m lange Ausleger, an denen Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Tempe-

ratur der Luft gemessen werden. Die jeweils oberste Abspannung ist mit drei roten Tonnen versehen.

Die Betreiber der Helgoländer Windkraftanlage sind die Energieerzeugungswerke Helgoland GmbH. Die technischen Daten dieser WKA sind in der Tabelle 3/1 zusammengestellt.



## 3.11.3.1 Vogelschlag

Während des 17monatigen Untersuchungszeitraumes von April 1989 bis August 1990 wurden im Bereich der Windkraftanlage und des Meßmastes insgesamt 61 Totfunde registriert, die nachfolgend in chronologischer Reihenfolge aufgeführt werden. In dieser Zusammenstellung finden sich neben 12 sicheren Vogelschlagopfern (\*) 49 Tiere, die sich nicht eindeutig dieser Gruppe zuordnen ließen. Es waren u. a. Hinweise auf Scheibenanflug und Katzenriß zu erkennen. Von Helgoland ist aus der Literatur bekannt (MEYER 1988), daß bei Rast auf dem Zuge zahlreiche Vögel durch Erschöpfung, aber auch Anflug an Gebäuden aufgrund der Windverhältnisse, zu Tode kommen. Darauf weist auch eine Eintragung in dem »Ornithologischen Tagebuch« der Vogelwarte Helgoland hin, wonach im Oktober 1989 eine große Zahl toter Vögel gefunden wurden. Durch »wildernde« Hauskatzen können gerade erschöpfte Zugvögel zu Tode kommen (HEIDEMANN und VAUK 1970).

03.04.89	* 1 Silbermöwe, ad.; Männ.; am Windmeßmast.
15.04.89	* 1 Ringeltaube auf dem Südhafengelände nahe beim Windmeßmast.
16.04.89	* 1 Fitis mit Flügelbruch am Windmeßmast.
30.04.89	1 Turteltaube; auf dem Südhafengelände, Katzenriß. 2 Feldlerche;                    --"                    --" 4 Wiesenpieper;                --"                    --" 1 Zilpzalp;                        --"                    --"
02.05.89	1 Uferschwalbe; auf dem Südhafengelände, frischtot. 1 Heckenbraunelle; auf dem Südhafengelände, Katzenriß.
04.05.89	1 Steinschmätzer; auf dem Südhafengelände, Katzenriß. 1 Hänfling;                        --"                    --"
09.05.89	1 Wiesenpieper; auf dem Südhafengelände, länger tot. 1 Feldsperling;                 --"                    --"
18.05.89	1 Fitis; auf dem Südhafengelände, länger tot.
04.08.89	* 1 Silbermöwe, ad.; bei der Windkraftanlage. 1 Dreizehenmöwe, dj.; auf dem Südhafengelände.
07.08.89	1 BaStölpel; auf dem Südhafengelände, noch lebend, keine äußeren Verletzungen.
27.08.89	1 Wiesenpieper; auf dem Südhafengelände.
03.10.89	1 Wintergoldhähnchen; auf dem Südhafengelände, Scheibenanflug. (+) 1 Steinschmätzer; auf dem Südhafengelände.
06.10.89	1 Wiesenpieper; auf dem Südhafengelände, Scheibenanflug. 1 Wiesenpieper;                 --"                    , Katzenriß.
10.10.89	1 Wiesenpieper; auf dem Südhafengelände, Katzenriß. 1 Wiesenpieper;                 --"                    , Scheibenanflug. 1 Wiesenpieper;                 --"                    .
12.10.89	1 Wiesenpieper; auf dem Südhafengelände, frischtot. 2 Rotkehlchen;                 --"                    , länger tot.
15.10.89	1 Feldlerche; auf dem Südhafengelände, länger tot. 1 Zaunkönig;                    --"                    , Katzenriß. 3 Heckenbraunelle;             --"                    --" 3 Wintergoldhähnchen;         --"                    --" 1 Rotdrossel;                    --"                    , länger tot. 1 Steinschmätzer;                --"                    --"
27.10.89	* 1 Rotdrossel; mit Riß an der Seite am WKA-Mast.
17.11.89	* 1 Mantelmöwe, dj; am Windmeßmast, länger tot.
08.12.89	* 2 Haustauben; unter den Drahtseilen vom Windmeßmast, von einem Fahrzeug plattgefahren.
17.12.89	* 1 Silbermöwe, ad.; mit gebrochenem Flügel noch lebend unter der Windkraftanlage. (++) * 1 Silbermöwe, ad.; frischtot mit Knochenbrüchen, ein Flügel fehlt, 20m SW der WKA am Vorhafenstrand. 1 Sturmmöwe, ad.; 20m SW der WKA am Vorhafenstrand, frischtot. 1 Sturmmöwe, dj.; 20m SW der WKA am Vorhafenstrand, frischtot. 1 Trottellumme; 20m SW der WKA am Vorhafenstrand, leicht verölt, frischtot
21.12.89	1 Trottellumme; 75m von der WKA auf dem Südhafengelände, verölt, noch lebend. 1 Trottellumme; auf dem Südstrand, verölt, noch lebend.
26.12.89	1 Feldlerche; 125m von der WKA auf dem Südhafengelände, Rupfung.
04.01.90	1 Dreizehenmöwe, ad.; 125m von der WKA im Vorhafen, länger tot.
10.01.90	1 Wacholderdrossel; mehr als 200m von der WKA auf dem Südhafengelände.

## Fortsetzung von Seite 85

- 27.02.90 1 Amsel, ad.; 125m von der WKA auf dem Südhafengelände, zermatscht und aufgeweicht.
- 05.03.90 1 Star; 175m von der WKA auf dem Südhafengelände, Katzenriß.
- 07.04.90 1 Wiesenpieper; 25m von WKA auf dem Südhafengelände.
- 18.04.90 \* 1 Dreizehenmöwe; frischtot mit Knochenbrüchen 3m vom Windmeßmast (Blutungen der Lunge).
- 07.06.90 \* 1 Amsel, vj. Männ.; mit Flügel- und Schädelbruch beim Windmeßmast.

+) In der 1.Oktoberrhälfte 19 89 wurden auf der gesamten Insel tote Wiesenpieper und Wintergoldhähnchen in hoher Anzahl gefunden. Vermutlich auf Erschöpfung zurückzuführen (Mittlg. Ornitholog. Tagebuch Vogelwarte Helgoland).

++) Am 16.12.89 starke Winde aus SE, am 17.12. stürmische Winde aus SW.

Während des Untersuchungszeitraumes wurden bei 272 Kontrollen im Bereich der Windkraftanlage und des Meßmastes 12 Vogelschlagopfer gefunden, die sich, wie in Tabelle 3.11.3.1/1 zu erkennen, besonders auf die Frühjahrs- und Herbstmonate verteilen.

Tabelle 3.11.3.1/1. Anzahl der Totfunde 1989/1990 an der Windkraftanlage und am Meßmast auf Helgoland, Krs. Pinneberg (monatliche Gesamt-Betriebsstunden sind angegeben)

Kontrollierte Fläche: Südhafengelände

Monat	Kontrollen Anzahl	Totfunde Anzahl	Betriebsstunden je Monat [h]
Apr '89	30	3	WKA-Mast u. Windmast vorh.
Mai '89	14	--	--
Jun '89	23	--	--
Jul '89	26	--	--
Aug '89	10	1	--
Sep '89	11	--	37.Woche: Gondelmontage
Okt '89	8	1	--
Nov '89	8	1	--
Dez '89	13	4	Montage d. Rotorblätter, bis Ende Dez. kein Betrieb
Jan '90	12	--	--
Feb '90	11	--	WKA ab 15.02. unregelmäßig in Betrieb
Mrz '90	16	--	--
Apr '90	15	1	bis Ende April: 331
Mai '90	17	--	203
Jun '90	19	1	187
Jul '90	18	--	334
Aug '90	21	--	255
Summe	272	12	1310







Tabelle 4.1/2. Fortsetzung

Monat	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	1990
Ringdrossel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Turdus torquatus</i>										
Amsel	1	3	-	1	-	2	2	2		11
<i>Turdus merula</i>										
Kohlmeise	1	-	-	-	-	-	-	-		1
<i>Parus major</i>										
Bergfink (B.2)	-	1	-	-	-	-	-	-		1
<i>Fringilla montifringilla</i>										
Star	-	-	-	-	-	-	-	-		-
<i>Sturnus vulgaris</i>										
Singvogel spec.	-	-	-	-	-	-	-	-		-
Nichtsingvogel spec.	-	-	-	-	-	-	-	-		-
Vogel spec.	-	-	-	-	-	-	-	-		-
Gesamt	15	39	14	15	13	6	14	15		131

## 4.2 Verkehrsofper

Als Vergleich zu den Vogelschlag-Kontrollen im »Windpark Westküste« wurden auf der Kreisstraße K12 (= Schulstraße) im Bereich des Windparks von seinem südöstlichen Ende bis zur Schulstraße 12, d. h. auf 600 m Länge, Verkehrsofper-Kontrollen (Tab. 4.2/1) durchgeführt. Während der Untersuchungszeit von Januar 1989 bis Juli 1990 wurden 4 Totfunde (3 Haussperlinge und 1 Rauchschwalbe) registriert.

Um die Verkehrsofper in ihrer Höhe einordnen zu können, wurden Zählungen zur Verkehrsfrequenz durchgeführt, d. h. es wurde die Anzahl von Kraftfahrzeugen festgestellt, die die Teststrecke innerhalb einer Stunde in beiden Richtungen befahren (Tab. 4.2/2). Die Frequenz liegt bei 3 bis 20 Fahrzeugen je Stunde.

Tabelle 4.2/1. Verkehrsofper auf Kreisstraße K 12 auf 600 m Länge

Datum	Anzahl	Art	Bemerkungen
12.01.89	---	---	kein Totfund
15.08.89	1	Haussperling, dj	frischtot
"	1	Haussperling	Weib., frischtot
06.09.89	---	---	kein Totfund
21.09.90	---	---	" "
13.10.89	---	---	" "
19.10.89	---	---	" "
23.10.89	---	---	" "
07.02.90	---	---	" "
23.03.90	---	---	" "
05.04.90	---	---	" "
18.04.90	---	---	" "
03.05.90	---	---	" "
18.05.90	---	---	" "
25.05.90	---	---	" "
06.06.90	---	---	" "
18.06.90	---	---	" "
11.07.90	1	Haussperling, dj.	frischtot
"	1	Rauchschwalbe, dj.	frischtot

Tabelle 4.2/2. Angaben zur Verkehrsfrequenz (Fahrzeuge/Std.) auf der Teststrecke vor dem Windpark

Datum	Uhrzeit	Fahrzeuge/Std.	Bemerkungen
18.10.89	16.30-17.30	9	--
19.10.89	05.15-06.15	5	--
23.10.89	11.15-12.15	12	Hackfrucht- ernte (4 Traktoren)
07.02.90	12.30-13.30	10	1 Traktor
22.03.90	09.30-10.30	7	1 Traktor
18.04.90	09.15-10.15	6	--
03.05.90	13.15-14.15	4	1 Traktor 1 Motorrad
03.05.90	18.15-19.15	5	--
04.05.90	05.00-06.00	5	--
18.05.90	08.45-09.45	5	2 Traktoren 1 Motorrad
06.06.90	09.00-10.00	3	1 Traktor
11.07.90	11.00-12.00	20	--

#### 4.3 Vergleichsuntersuchungen an einer Hochspannungs-trasse nahe dem »Jadewindpark«, Wilhelmshaven

Im Rahmen von Vergleichsuntersuchungen wurden 1989 bei Vogelschlagkontrollen an einer Hochspannungstrasse nahe dem »Jadewindpark«, Wilhelmshaven insgesamt 57 Totfunde registriert (s. Tab. 4.3/1). 10 Vögel konnten nach Fundumständen und Art der Verletzungen (Röntgenbefunde) als Anflugopfer eingestuft werden. Vor allem die weiteren Möwen wurden vermutlich auf der Mülldeponie geschossen und fielen auch außerhalb des Deponiegeländes im Bereich der Stromtrasse zu Boden. Die Anzahl der Vogelschlagopfer an der Freileitung ist mit großer Wahrscheinlichkeit erheblich höher:

Die Stromtrasse verläuft über landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf denen während der Vegetationsperiode Vogelschlagopfer übersehen werden können. Zwischen Stromtrasse und Deponie befindet sich ein Graben mit dichtem Reitbewuchs; teilweise schließen sich daran Gebüsche an. Damit ergeben sich vielfältige Versteckmöglichkeiten für Anflugopfer, die z. B. »nur« geflügelt sind. Tiere, die sich hier verstecken und verenden, können

Tabelle 4.3/1. Vogelschlagopfer (\*) und andere Totfunde an Hochspannungstrasse beim »Jadewindpark«, Wilhelmshaven

Datum	Anzahl, Art, Sex, Alter	Bemerkungen
März 89	41 Möwen	z.T. stark verwest, Skeletteile; an Mülldeponie geschossen oder von Füchsen erbeutet.
30.03.89	* 1 Stockente * 2 Silbermöwe	Federreste. 1 Ex. wird von Mäusebussard gekröpft; 1 Ex. von Fuchs angefressen (Losung).
	* 2 Kiebitz	1 Ex. frischtot, gesammelt; 1 x Federreste.
	* 1 Ringeltaube	Federreste.
30.07.89	1 Stockente 2 Silbermöwe ad.	nur Flügel.
06.08.89	* 1 Graureiher	Flügelbruch.
13.08.89	2 Silbermöwe ad. * 1 Heringsmöwe	Kopf abgerissen.
20.08.89	1 Silbermöwe	länger tot
17.09.89	* 1 Silbermöwe dj.	
24.09.89	* 1 Silbermöwe dj.	bereits gekröpft/angefressen
08.10.89		negativ

kaum entdeckt werden. Vogelleichen werden regelmäßig von Aasfressern (Fuchs, Wanderratten, Krähen und Mäusebussard)

angenommen bzw. verschleppt. Darauf wiesen Beobachtungen, Fraßspuren und Losungsfunde hin.

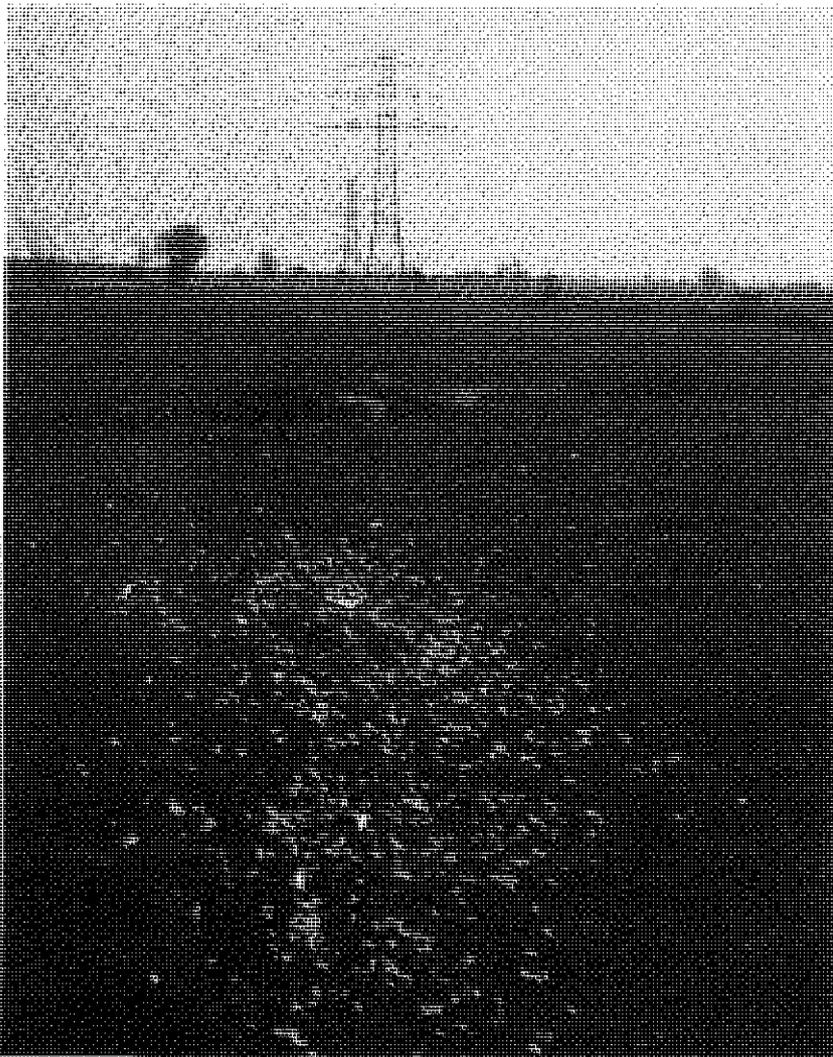


Abb. 4.3/1. Reste einer Stockente: Vogelschlagopfer unter Freileitung am »Jadewindpark«, Wilhelmshaven (Foto: T. Clemens).

## 5 Köderversuche

Auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt« wurden an zwei Terminen exemplarisch Köderversuche durchgeführt, um eine Abschätzung der Verlustrate an Vogelschlagopfern durch Raubsäuger und Aasfresser zu erhalten. Es wurden jeweils 7 Kadaver verschiedener Vogelarten ausgelegt und Ortsveränderungen, Fraßspuren und Verlust über einen festgelegten Zeitraum kontrolliert (Tab. 5/1 und 5/2).

Die Kontrollergebnisse (Tab. 5/1 und 5/2) zeigen, daß einige Vogelkadaver zwar angefressen und geringfügig von ihrem markierten Ort entfernt wurden, jedoch nicht verschleppt worden waren. Während der Kontrollzeiträume wurden Bussarde in der Nähe des Windparks segeind beobachtet.

Die Ergebnisse der Köderversuche bestätigen einerseits unsere Resultate aus den Vogelschlagkontrollen der untersuchten Standorte bei hohen Kontrolldichten mit z.T. täglichen Begehungen und machen andererseits deutlich, daß wegen der geringen Dichte an Vogelschlagopfern eine Spezialisierung von Raubsäufern und Aasfressern auf diese Nahrungsquelle nicht gegeben war, da bisher keine »angefressenen« Totfunde registriert wurden. Im Gegensatz hierzu wurde der Meßmast bei Puan Klent/Sylt wegen der zahlreich anfallenden Vogelopfer regelmäßig von Füchsen kontrolliert (s. Kap. 4.1).

*Table 5/1.* Ergebnisse der Köderkontrollen (29. 06.–09. 07. 90) auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt«

Ausgelegte Köder:  
Nr. 1: Eiderente, Weib.; Nr. 2: Eiderente, Weib.; Nr. 3: Eiderente, Weib.;  
Nr. 4: Eiderente, Männ.; Nr. 5: Star; Nr. 6: Singdrossel; Nr. 7: Grünfink

Datum	Uhrzeit	Befunde - Bemerkungen
29.06.90	11.00	Alle sieben Köder ausgelegt und mit Pflöcken markiert
30.06.90	08.00	keine Veränderungen registriert
01.07.90	14.00	Nr. 1: stark angefressener Körper, keine Ortsveränderung; Nr. 2: Kopf angefressen, keine Ortsveränderungen; Nr. 3: Körper angefressen, keine Ortsveränderungen
02.07.90	11.00	keine Veränderungen registriert
03.07.90	15.00	Nr. 6: Ortsveränderung um 40cm nach Norden
05.07.90	10.00	keine Veränderungen registriert
06.07.90	14.00	" " "
08.07.90	08.00	" " "
09.07.90	16.00	alle Köder mit Pflöcken entfernt

*Table 5/2.* Ergebnisse der Köderkontrollen (30. 08.–09. 09. 90) auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt«

Ausgelegte Köder:  
Nr. 1: Eiderente, Männ.; Nr. 2: Dreizehenmöwe; Nr. 3: Silbermöwe, adult;  
Nr. 4: Austernfischer; Nr. 5: Silbermöwe, juv.; Nr. 6: Fasan-Küken;  
Nr. 7: Waldohreule

Datum	Uhrzeit	Befunde - Bemerkungen
30.08.90	11.00	Alle sieben Köder ausgelegt und mit Pflöcken markiert
31.08.90	17.00	Nr. 6: stark angefressen, 40cm nach Süden bewegt
01.09.90	12.00	keine Veränderungen registriert
02.09.90	11.00	" " "
03.09.90	13.00	" " "
04.09.90	10.00	" " "
05.09.90	10.30	" " "
06.09.90	14.00	Nr. 4: um 180° gedreht; Nr. 2: um 90° gedreht
07.09.90	10.30	Keine Veränderungen registriert
08.09.90	08.00	" " "
09.09.90	12.30	" " "

## 6 Fledermaus-Kontrollen

Auf den Flächen von vier WKA erfolgten an acht Terminen exemplarisch Kontrollen zum Vorkommen von Fledermäusen. Die Untersuchungszeit wurde so gewählt, daß zum einen heimische Fledermäuse, die sich noch vor Ort aufhalten, und zum anderen wandernde Tiere erfaßt werden konnten (MAYWALD und POTT 1988). Während warmer, trockener Vollmondnächte bei schwachen bis mäßigen Winden wurden bevorzugt Kontrollen durchgeführt.

Obwohl es sich nur um stichprobenartige Untersuchungen handelt, zeigen die Ergebnisse, daß Fledermäuse Windkraftanlagen nicht generell meiden. Mit Hilfe ihres Echolotes verschaffen sie sich ein »Hörbild« ihrer Umgebung, um einerseits nirgendwo »anzufiegen« und andererseits Insekten zu orten und zu erbeuten. Sie sind dort angetroffen worden, wo geeignete Jagdbiotope mit genügender Insektennahrung vorhanden waren (z. B. »Windpark Bredstedt« und »Windpark Cuxhaven«). An Standorten wie »Jadewindpark« und »Windpark Westküste« werden sie selten sein oder fehlen, da es sich hier um entweder industrialisierte oder um intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen (ohne Höhlen und Häuser) handelt.

Table 6/1. Ergebnisse der Fledermaus-Kontrollen in 1990

Datum	Ort	Befunde - Bemerkungen
7./8.8.	Jadewindpark	weder Fledermäuse gehört, noch gesehen, auch nicht auf den Geländen der benachbarten baumbestandenen Höfe
18.8.	Jadewindpark	keine Rufe, keine Sichtbeobachtung
13./14.8.	WP Cuxhaven	1 x direkt vor der ersten WKA Rufe einer Fledermaus registriert. Tier auch gegen den hellen Himmel gesehen, kleineres Exemplar
1.9.	WP Cuxhaven	im Bereich der WKA keine Beobachtung, mehrere Rufe gehört im Bereich des benachbarten Hofes
6./7.9.	WP Westküste	keine Rufe, keine Sichtbeobachtung
26.9.	WP Westküste	keine Rufe, keine Sichtbeobachtung
11./12.9.	WP Bredstedt	1x am Südknick des Windparkes Rufe einer Fledermaus registriert, etwa 15 Min. später ein Tier über den Sträuchern gesehen
11.9.	Fr.-W.-Lübke-Koog	keine Rufe, keine Sichtbeobachtung

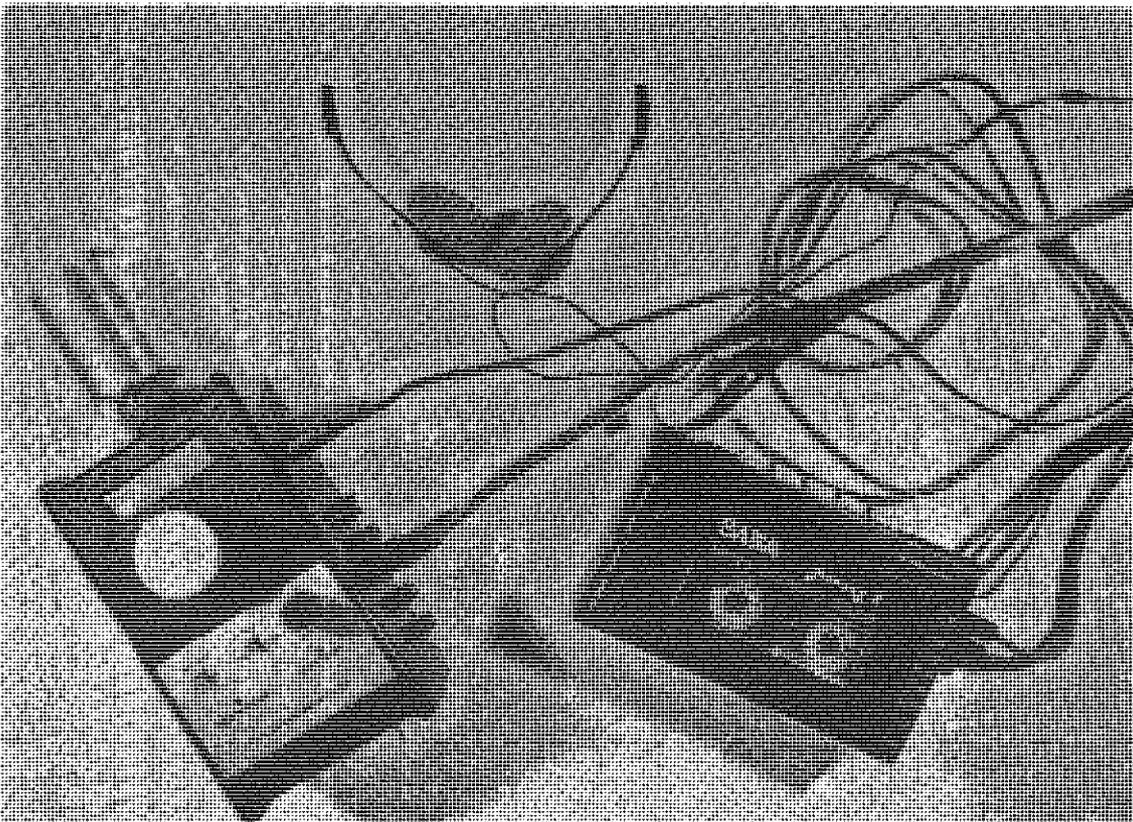


Abb. 6/1.  
Fledermausdetektor  
(Foto: Archiv NNA).

## 7 Insektenanflug

Zum Anflug von Insekten an Rotorblättern wurden exemplarisch quantitative und qualitative Untersuchungen im »Windpark Westküste« und im »Windpark Bredstedt« durchgeführt. Den Untersuchungen lagen folgende Fragestellungen zugrunde:

1. Findet Insektenanflug an WKA (Rotoren und Masten) statt?
2. Welches Ausmaß hat der Insektenanflug an den Rotoren?
3. Wie ist die Zusammensetzung der Insekten nach Gruppen, wenn möglich Arten?
4. Gibt es Unterschiede in der Zusammensetzung zu verschiedenen Zeiten des Jahres?

Quantitative Ergebnisse durch Auszählen von Insektenflecken auf definierten Flächen liegen vom »Windpark Westküste« vor. Dabei wurden Wartungszeiten durch die Herstellerfirma genutzt.

An zwei MAN-Anlagen (Nr. 4 und 10; 2-Läufer) konnte nach der Abnahme der Rotoren am 24. 4. 1989 der Insektenanflug untersucht werden. Es war festzustellen, daß der Anflug nur an der Vorderkante der Rotoren stattgefunden hatte. Dieses ist darauf zurückzuführen, daß bei diesem Anlagentyp die Blätter mit der Vorderkante im Wind stehen (bei einem dreiblättrigen Rotor stehen die Blätter mit der gesamten Fläche im Wind).

Um ein Maß für die Stärke des Anfluges zu erhalten, wurden, ausgehend von der Rotor spitze, Lackflecken gezählt, die von Insekten herzuweisen waren (Tab. 7/1). Dabei war festzustellen, daß etwa 150 cm von der Nabenmitte (das entspricht etwa 500 cm von der Blattspitze) keine Flecken mehr vorhanden waren, d. h. kein Anflug mehr stattfand.

In Tabelle 7/1 ist zu erkennen, daß bei der Anlage WKA 10 in allen untersuchten Band-Höhen im Mittel mehr Flecken pro Fläche gezählt wurden als an der WKA 4. Hierbei ist wichtig zu wissen, daß die WKA 10, von der Hauptwindrichtung her gesehen, vor der WKA 4 steht.

Die qualitativen Untersuchungen zur Zusammensetzung des Insektenanfluges an Windkraftanlagen, mittels Klebestreifen an Rotorblättern, wurden an einer Anlage des »Windparks Bredstedt« zu verschiedenen Zeiten und mit unterschiedlichen Laufzeiten durchgeführt (Tab. 7/2). Voruntersuchungen hatten ergeben, daß Schäden durch die Klebefolien nicht feststellbar waren und eine Geräuschzunahme unerheblich war (Husumer Schiffswerft, mündl. Mitt.).

Die Zusammensetzung des Anfluges (Tab. 7/2) zeigt, daß von den vier identifizierten Insektengruppen die Dipteren (Fliegen und Mücken) den Hauptanteil stellen. Fransenflügler (Thysanoptera), Schnabelkerfe (Rhynchota) und Hautflügler (Hy-

menoptera) sind nur mit wenigen Vertretern nachgewiesen. Abhängig von der Laufzeit der Windkraftanlage ist zu erkennen, daß bei 24stündigem Betrieb der Anflug größer ist, und zwar auf allen drei Rotorblättern nahezu gleich.

**Tabelle 7/1.** Zahl von Insektenflecken auf Rotorblättern zweier Windkraftanlagen (WKA 4 und WKA 10) im »Windpark Westküste« in unterschiedlichen Abständen von der Blattspitze (es wurden Blattbänder von 10 cm Höhe und 20 cm Länge, d. h. 200 cm<sup>2</sup> ausgezählt).

Anlagen-Typ: MAN-Aeroman; Zahl der Rotorblätter: 2

Blatt-Nr.	WKA 4			WKA 10		
	1.	2.	Mittelwert	1.	2.	Mittelwert
Band-Höhe (cm von Spitze)						
60 - 70	46	52	49	65	61	63
250 - 260	36	35	36	53	49	51
350 - 360	23	17	20	41	23	32
450 - 460	4	6	5	8	7	8

**Tabelle 7/2.** Zusammensetzung des Insektenanfluges an Rotorblättern einer WKA des »Windparks Bredstedt« in 1990

Je Rotorblatt (A, B, C) wurden 2 Klebestreifen von 10 cm Breite aufgebracht. Laufzeit der WKA: 16. 5. 90 - 2 Std.; 29. 5. 90 - 3 Std.; 17.-18. 7. 90 - 24 Std.

Datum	Thysanoptera	Rhynchota	Hymenoptera	Diptera	Summe
16.05.90					
Folie A/1	-	-	-	1	1
" A/2	-	-	2	-	2
Folie B/1	-	-	-	-	-
" B/2	-	-	-	-	-
Folie C/1	-	-	-	-	-
" C/2	-	-	-	-	-
29.05.90					
Folie A/1	-	-	-	-	-
" A/2	-	-	-	1	1
Folie B/1	-	-	-	-	-
" B/2	-	-	-	-	-
Folie C/1	-	-	-	-	-
" C/2	-	-	1	1	2
17./18.7.90					
Folie A/1	-	-	-	5	5
" A/2	-	-	1	5	6
Folie B/1	-	-	-	-	-
" B/2	1	1	-	5	7
Folie C/1	-	-	-	4	4
" C/2	-	-	-	4	4
Summe	1	1	4	26	32

Am 18. 7. 1990 wurde vom unteren Ende eines Rotorblattes, das bei den bisherigen Versuchen nicht miteinbezogen war, mittels einer Klebefolie ein Negativabzug genommen, d. h. die auf dem Blatt vorhandenen Insektenreste abgezogen. Die Analyse ergab einen Vertreter der Thysanoptera und 16 Dipteren.

Allgemein kann festgestellt werden, daß nach den bisher vorliegenden Ergebnissen an den Rotorblättern der Anlagen des »Windparks Bredstedt« kein Massenanflug zu erwarten ist.

Um Aufschlüsse über die mögliche Herkunft der Insekten auf den Rotorblättern zu erhalten, wurde die Zusammensetzung der Insektenfauna auf dem Windparkgelände und seiner nächsten Umgebung untersucht (Tab. 7/3).

Von den 7 identifizierten Insektengruppen des Windparkgeländes und der nächsten Umgebung stellen auch hier die Dipteren (Fliegen und Mücken) die meisten Vertreter (Tab. 7/3). Der Anteil liegt zwischen 67,7 und 77,4% der nachgewiesenen Arten. Es folgen entsprechend ihrer Häufigkeit: Hymenoptera, Rhynchota, Thysanoptera, Coleoptera (Käfer), Lepidoptera (Schmetterlinge) und Neuroptera (Netzflügler). Vergleicht man das Insekten-Inventar der vier untersuchten Biotope (WKA-Gelände, WKA-Knick, Berme und Graben) miteinander, so ist zu erkennen, daß der WKA-Knick die geringste Vielfalt aufweist; bei Berme und Graben ist sie am größten. Da es sich bei den nachgewiesenen Insekten überwiegend um phytophage Vertreter handelt, ist das geringe Wirtspflanzenspektrum des WKA-Knicks bestimmend für die geringe Insektenvielfalt dieses Biotops.

Sowohl bei der qualitativen Zusammensetzung des Insektenanfluges als auch bei der Zusammensetzung der Insektenfauna des Windparkgeländes und seiner nächsten Umgebung machen die Vertreter der Dipteren den Hauptanteil aus (Tab. 7/2 und 7/3). Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um die gleiche Artenzusammensetzung handelt, also um einen Anflug lokal vorkommender Dipteren. Diese Aussage wird gestützt durch eine Beobachtung am »Windpark Bredstedt« vom 3. 8. 1990: An allen drei Türmen saßen zahlreiche Schnaken (Diptera, Tipulidae) bis in Höhe der Farbringe (ca. 7 m). Auf dem Gelände wurden zahlreiche Exemplare fliegend beobachtet. Das Wetter war sonnig, und es herrschte leichter Wind.

Zu prüfen wäre, ob in der Haupt-Zugzeit von Insekten sich der Anflug an den Rotorblättern wesentlich verändert. Besonders in Küstennähe sind derartige Insektenzugzeiten stark ausgeprägt, wie umfangreiche Untersuchungen auf Helgoland ergaben (MEINEKE 1985).

Tabelle 7/3. Zusammensetzung der Insektenfauna des Windparkgeländes und seiner nächsten Umgebung nach Streifnetzfangen

Taxon	WKA-Gelände		WKA-Knick		Berme		Graben	
	A	B	A	B	A	B	A	B
<b>Thysanoptera</b>	-	7	-	1	-	36	-	15
<b>Rhynchota</b>								
Aphidoidea	-	9	-	-	-	12	-	45
Cicadina	2	-	-	-	1	1	-	-
Heteroptera	2	-	-	-	-	6	1	3
<b>Coleoptera</b>								
Bruchidae								
<i>Bruchus atomarius</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
Cerambycidae	-	-	1	-	-	-	-	-
Chrytophagidae								
<i>Atomaria ruficornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
Chrysomelidae	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Chrysomela varians</i>	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Psylliodes chrysocephala</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lema melanopus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
Coccinellidae								
<i>Coccinella 11-punctata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
Curculionidae								
<i>Apion curtirostre</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>A. cerdo</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. flavipes</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>A. viciae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cidnorhinus quadrimaculatus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phyllobius viridicollis</i>	10	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sitona lineatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
Elateridae	-	-	1	-	-	-	-	-
Nitidulidae								
<i>Brachypterus glaber</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
Scarabeidae								
<i>Aphodius sphacelatus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-
Staphylinidae	-	-	2	-	1	-	-	-
<b>Neuroptera</b>								
Planipennia								
<i>Chrysopa sp.</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
<b>Hymenoptera</b>								
Symphyla								
Tenthredinidae	10	-	-	-	-	-	1	-
Apocrita								
Apoidea								
<i>Anthophora sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Bombus lapidarius</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
Braconidae	-	3	1	1	-	-	-	-
Chalcidoidea	-	-	-	-	-	8	-	-
Platygastridae	-	4	-	-	1	-	-	2
Pteromalidae	-	3	-	-	1	4	3	5
Formicidae	17	32	-	-	-	-	3	-
Ichneumonidae	4	2	-	2	2	1	1	1
<b>Diptera</b>	89	43	20	1	107	9	76	24
Agromycidae	-	154	-	-	-	-	-	-
Asilidae	-	-	10	-	1	-	-	-
Calliphoridae	3	-	-	-	11	-	-	1
Empedidae	7	-	8	-	4	25	5	-
Muscidae	27	9	3	2	45	-	37	6
Syrphidae								
<i>Episyrphus balteatus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Melanostoma mellinum</i>	-	-	-	-	-	3	-	2
<i>Platycheirus clypeatus</i>	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>P. immarginatus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>P. manicatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>P. peltatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-
Sepsidae	-	-	-	-	-	-	2	-
Stratiomyidae								
<i>Beris clavipes</i>	-	-	3	-	-	-	-	-
Tachinidae	3	-	-	-	-	-	9	12
Tipulidae	1	-	-	-	3	3	-	4
<b>Lepidoptera</b>								
Geometridae								
<i>Cidaria spadicearia</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. fluctuata</i>	-	-	1	-	-	-	-	-

## 8 Touristische Aktivitäten, Störungen

### »Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen

Auf dem Parkplatz des Infozentrums zum »Windpark Westküste« wurden in der Zeit vom 14. 8. bis 31. 10. 1989 und vom 1. 4. bis 31. 8. 1990 insgesamt 6951 Kraftfahrzeuge registriert. Davon waren 6802 Personenkraftwagen und 149 Busse. Für den 3monatigen Untersuchungszeitraum von 1989 waren es 1803 Kraftfahrzeuge (1741 Personenkraftwagen, 62 Busse) und für den 5monatigen Zeitraum von 1990 waren es 5148 Kraftfahrzeuge (5061 Personenkraftwagen, 87 Busse) (Tab. 8/1). Hierbei handelte es sich überwiegend um Besucher, die nicht zu angemeldeten Führungen, die von der Schleswig durchgeföhrt werden, erschienen waren, sondern sich selbst über den Windpark informieren wollten.

Nimmt man für jeden registrierten Personenkraftwagen zwei Insassen und für jeden Bus 5 Personen an, dann haben in den angegebenen Zeiträumen zusammen mindestens 14 349 Personen das Infozentrum und damit auch den Windpark besucht (1989: 3792; 1990: 10 557). Da im Infozentrum bisher keine Besuchererfassung durchgeföhrt wurde, sind exakte Daten nicht zu erhalten. Nach Aussage der das Infozentrum betreuenden Person sind etwa 1500 Besucher in der Hauptsaison (Juni, Juli, August) durchaus realistisch, da diese Zahl an Prospekten über den Windpark monatlich ersetzt werden muß (SPECHT, persönl. Mitt.). Die Zahl der für Fachvorträge im Infozentrum angemeldeten Besucher beläuft sich auf etwa 8000 pro Jahr (KRUSE, persönl. Mitt.).

Das Maximum der von uns registrierten Kraftfahrzeuge fiel im Beobachtungszeitraum von 1989 in den September mit 687 (= 38,1 %) und von 1990 in den August mit 1219 (= 23,7 %) Kraftfahrzeugen (Tab. 8/1), d. h. also in die Ferienmonate. 100–150 Tagesgäste im Infozentrum sind in der Hauptsaison nicht ungewöhnlich (KRUSE, persönl. Mitt.).

Die Aufteilung der registrierten Kraftfahrzeuge nach den einzelnen Bundesländern (Tab. 8/1) ergibt, daß Besucher aus allen Ländern vertreten sind, größere Anteile aber nur auf wenige Länder entfallen. Nimmt man die Werte für die Untersuchungszeiträume 1989 und 1990 zusammen (Abb. 8/1A), so entfällt der Hauptanteil mit 2651 (= 37,7 %) Wagen, wie zu erwarten, auf Schleswig-Holstein. Es folgen Nordrhein-Westfalen mit 932 (= 13,2 %)

und Niedersachsen mit 674 (= 9,6 %) Fahrzeugen. Aus Baden-Württemberg kamen 7,1 % (498), aus Hamburg 7,0 % (489) und aus Hessen 6,5 % (460 Wagen). Der Anteil der übrigen Bundesländer blieb unter diesem Wert. 431 (6,6 %) Fahrzeuge kamen

aus dem Ausland, wobei durch die veränderte politische Situation davon im Jahre 1990 allein 338 (4,8 %) Kraftfahrzeuge in der DDR registriert waren; die ausländischen Wagen kamen zumeist aus Belgien, Dänemark und den Niederlanden.

Tab. 8/1. Herkunft der Besucher des Informationszentrums zum »Windpark Westküste« aus den verschiedenen Bundesländern nach Kfz-Kennzeichen  
Beobachtungszeitraum: 14. 08.–31. 10. 89 und 01. 04.–31. 08. 90

Datum Kfz.-Kennz.	1989			1990				1989 Ges.	1990 Ges.	
	Aug	Sep	Okt	Apr	Mai	Jun	Jul			Aug
Schleswig-Holstein	155	294	252	390	388	433	391	348	701	1950
Nordrhein-Westfalen	49	89	101	113	101	171	213	95	239	693
Niedersachsen	62	73	68	119	81	75	92	104	203	471
Baden-Württemberg	42	53	26	30	44	75	70	158	121	377
Hamburg	33	51	56	62	85	53	78	71	140	349
Hessen	38	38	50	49	33	55	102	95	126	334
Bayern	58	38	22	26	31	70	38	121	118	286
Berlin	22	14	21	27	16	29	29	40	57	141
Rheinland-Pfalz	12	23	8	29	11	15	63	24	43	142
Bremen	10	1	5	8	6	4	9	4	16	31
Saarland	0	4	1	1	5	5	6	11	5	28
Behörden	1	2	6	2	6	1	6	12	9	27
DDR	--	--	--	31	61	46	75	125	--	338
Ausland	10	7	8	30	9	4	14	11	25	68
<b>Gesamt</b>	<b>492</b>	<b>687</b>	<b>624</b>	<b>917</b>	<b>877</b>	<b>1036</b>	<b>1186</b>	<b>1219</b>	<b>1803</b>	<b>5148</b>
davon Bus	18	22	22	12	23	32	14	6	62	87

Tab. 8/2. Herkunft der Besucher des Informationszentrums zum »Windpark Westküste« aus Schleswig-Holstein nach Kfz-Kennzeichen  
Beobachtungszeitraum: 14. 08.–31. 10. 89 und 01. 04.–31. 08. 90

Datum Kfz.-Kennz.	1989			1990				1989 Ges.	1990 Ges.	
	Aug	Sep	Okt	Apr	Mai	Jun	Jul			Aug
Heide	46	95	56	139	137	167	134	127	197	704
Rendsburg	25	53	48	38	48	68	62	40	130	256
Itzehoe	19	25	23	62	56	62	58	42	67	280
Pinneberg	23	30	25	43	49	54	40	39	78	225
Segeberg	13	13	11	21	25	19	38	17	37	120
Kiel	6	12	13	9	13	8	7	9	31	46
Nordfriesland	3	14	12	16	11	3	3	11	29	44
Oldesloe	5	9	9	15	11	9	11	4	23	50
Lübeck	2	6	14	15	6	7	9	12	22	49
Schleswig	1	8	13	4	9	7	8	12	22	40
Neumünster	5	9	7	5	8	7	3	9	21	32
Ratzeburg	3	7	8	8	7	10	3	7	18	35
Ostholstein	1	4	4	8	3	8	6	8	9	33
Plön	3	4	7	5	2	2	7	8	14	38
Flensburg	0	5	2	2	3	2	2	3	7	12
<b>Schleswig-Holstein</b>	<b>155</b>	<b>294</b>	<b>252</b>	<b>390</b>	<b>388</b>	<b>433</b>	<b>391</b>	<b>348</b>	<b>701</b>	<b>1950</b>
davon Bus	9	12	6	7	8	14	10	1	27	40

Eine Aufteilung der 2651 Kraftfahrzeuge, davon 2584 Personenwagen und 67 Busse, aus Schleswig-Holstein nach ihrer Herkunft zeigt (Abb. 8/1B, Tab. 8/2), daß die Mehrzahl der Besucher des Infozentrums aus den nahegelegenen Kreisen Heide (34,0%), Rendsburg (14,6%), Itzehoe (13,1%) und Pinneberg (11,4%) kommen. Alle übrigen Kreise und kreisfreien Städte haben einen Anteil von weniger als 6%.

Allgemein läßt sich aus den 1989 und 1990 gemachten Registrierungen feststellen, daß das Informationszentrum und damit der »Windpark Westküste« selbst eine Attraktion in der Region darstellt, die auf den Fremdenverkehr angewiesen ist. Das Besucheraufkommen ist besonders in der Hauptsaison groß, und zwar aus den Bundesländern, in denen verstärkt Energie aus Wind gewonnen wird. Das starke Interesse am »Windpark Westküste«, und damit verbundene erhöhte Verkehrsaufkommen, wird sicher die Infrastrukturmaßnahmen (z.B. Straßenbau) erheblich beeinflussen. Schon der Besucherandrang beim GROWIAN mit 700–800 Kraftfahrzeugen am Wochenende hat seinerzeit zu einem Ausbau des Straßennetzes im Kaiser-Wilhelm-Koog geführt (KRUSE, persönl. Mitt.).

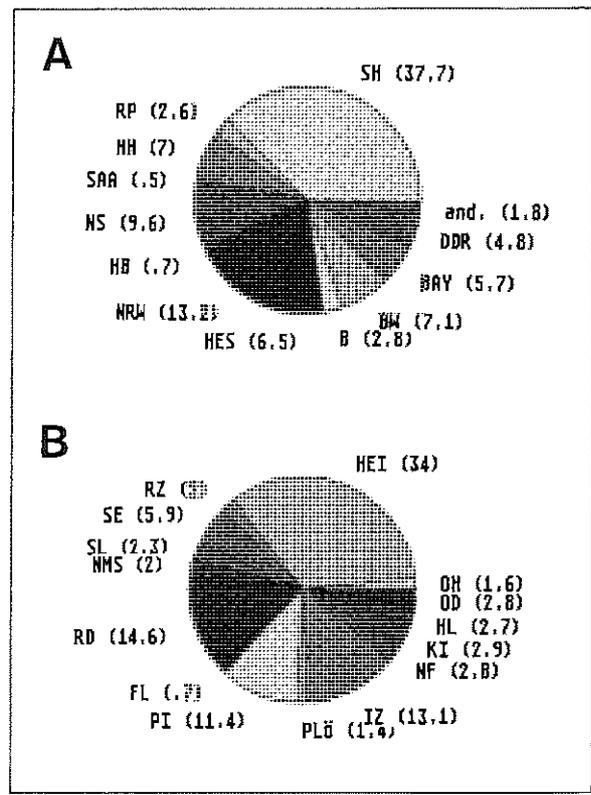


Abb. 8/1. Herkunft der Besucher des Infozentrums zum »Windpark Westküste« nach Kfz-Zeichen 1989 und 1990.

(A) = Bundesländer (%)  
(B) = aus Schleswig-Holstein (%)

»Nörder Windlopers«, Lkr. Aurich

Von den Stadtwerken Norden wurden während der Laufzeit des Forschungsvorhabens Führungen zu den Windkraft-Anlagen der »Nörder Windlopers« durchgeführt. Für die Zeit vom Januar 1989 bis zum August 1990 wurden die Daten nach Gruppen und Besucheranzahl ausgewertet und in Tabelle 8/3 zusammengestellt.

Aus der Analyse der Besucherzahlen (Tab. 8/3) ist zu entnehmen, daß die meisten Besucher die Windkraft-Anlagen »Nörder Windlopers« in den Monaten Mai bis August besuchen. Während dieser Zeit lag die Zahl der Besucher im Mittel bei 317 Personen, die Zahl der Gruppen bei etwa 12.

Tabelle 8.3. Besucher der Windkraft-Anlagen »Nörder Windlopers« von Januar 1989 bis August 1990 nach Gruppen und Anzahl

\* = Am 1. 10. 1989 (Erntedankfest) wurde 1 Gruppe allein mit 417 Besuchern geführt

Monat	Gruppen		Anzahl	
	1989	1990	1989	1990
Januar	2	1	28	5
Februar	1	6	26	126
März	6	3	154	65
April	6	13	149	290
Mai	11	15	306	361
Juni	14	16	342	343
Juli	11	11	303	251
August	11	10	317	311
September	10	-	269	-
Oktober	9	-	619 *	-
November	2	-	45	-
Dezember	2	-	18	-
Summe	85	75	2576	1752

»Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich

In der Nähe des Windparkgeländes liegt westlich von Pilsam am Seedeich »Dykskiel«. Hier befindet sich ein großer Parkplatz. »Dykskiel« ist ein von Einheimischen und Touristen relativ stark besuchter Aussichtspunkt und Ausgangspunkt für Fuß- und Radwanderungen beiderseits des Deichfußes, über die Deichkrone oder an die Wasserkante. Außerdem starten von hier Wattwanderungen für Feriengäste und Touristen. Die Vordeichflächen sind in diesem Bereich als Kategorie III der Nieders. Nationalparkverordnung eingestuft. Den nachfolgenden Angaben liegt keine planmäßige Erfassung zugrunde. Exemplarisch wurden bei der Feldarbeit Störungen sowie die Anzahl Fahrzeuge und deren Kennzeichen bei »Dykskiel« erfaßt.

Es wurden während der Untersuchungsperiode folgende Störungen registriert (s. nebenstehenden Kasten):

08.05.89	4 Alphajet der Bundeswehr im Tiefflug über FG und DV. Schafherde ca. 1.000 Ex. mit Schäfer und Hund über den Seedeich und Deichvorland.  Auf dem Feuchtgrünland weiden 32 Ex. Jungvieh, was vermutlich zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Bruterfolgs führt.
13.06.89	Auf den Feuchtgrünlandflächen weiden 37 Rinder.  Eine Grünfläche zwischen Zuggraben und Deichfuß ist abgezäunt, hier wurde Gülle ausgebracht.
13.09.89	1 Bus (HH) mit Windparkbesuchern.
11.10.89	2 x fährt ein Trecker mit 3 Hängern ("Bahn") mit Touristen von Pilsam nach Dykskiel.
12.10.89	4 Personen wandern vom Deichfuß an Wasserkante, Vögel (Hochwasserrast) fliegen auf.
25.04.90	18 Rinder auf Feuchtgrünland.
17.05.90	32 Rinder auf Feuchtgrünland.

Im Sommerhalbjahr 1989 und 1990 erfolgten von Pilsum aus Trecker-Wagentouren für Touristen nach »Dykskiel«. Auf dem Parkplatz von »Dykskiel« wurden die nebenstehend aufgeführten Kennzeichen der Kraftfahrzeuge notiert, die Auskunft über die Herkunft der Besucher geben (s. Kasten).

Bei »Dykskiel« sind an allen Wochentagen, verstärkt an Sonn- und Feiertagen, Pkw anzutreffen. Die Kennzeichen weisen darauf hin, daß es sich dabei weniger um Anlieger oder Besucher aus der näheren Umgebung, sondern zum größten Teil um Besucher und Feriengäste aus nicht benachbarten Landkreisen, z. B. Nordrhein-Westfalen, handelt.

Von den Besuchern ausgehende Störungen betreffen vor allem Brut- und Rastvögel im Deichvorland und in Deichnähe. Betroffen ist jedoch binnendeichs auch das Feucht-Grünland zwischen Deichweg und Wasserzug. Die Störung im Bereich des Windparks ist gering, da für Pkw die Versorgungsstraßen gegenüber der Zuwegung nach »Dykskiel« gesperrt sind. Sie werden nur von wenigen Wanderern genutzt.

»Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven

Die Auswertung von Anmeldeunterlagen der Führungen angemeldeter Interessentengruppen, die die ÜNH als Betreiber des »Windparks Cuxhaven« während des Untersuchungszeitraumes vom 15. 03. 89 bis 31. 08. 90 durchführte, sind in den Tabellen 8/4 und 8/5 zusammengestellt. Für den Zeitraum März–November 1989 sind die Ergebnisse in Abbildung 8/2 dargestellt. Die geführten Gruppen wurden in der Analyse eingeteilt nach »Techniker« (Fachleute von technischen Institutionen, Studenten, Auszubildende), »Schüler«, »Kommunalvertreter« und »Besucher« (Seniorenfahrten, Kinderlager).

Insgesamt wurden während des Auswertungszeitraums 131 Gruppen mit zusammen 3068 Teilnehmern geführt (Tab. 8/4 und 8/5). Die »Besucher« waren mit 52 Gruppen und 1265 Teilnehmern am stärksten vertreten.

Die häufigsten Gruppen und Besucher wurden in den Monaten von April bis August geführt mit 77,8% bzw. 86,2% am Gesamtaufkommen. Nach KLATT (1989) hat sich der »Windpark Cuxhaven« als interessanter »Publikumsmagnet« erwiesen.

04.04.89	:	AUR 3, MYK, MR, HU, K, FB, VIE, DT (je 1x).
08.05.89 (12.00 Uhr)	:	AUR 3, BS, NK, ME, H, EMS, D, B.
13.06.89 (11.00 Uhr)	:	AUR 5, MZ, EL, E. GO, RE, SU, HX, MH, EMD, MEP, OS, GM.
13.09.89	:	AUR 3, RE, UL, B, F, EN, DO, FD, OL, HH (Reisebus)
11.10.89 (12.30 Uhr)	:	AUR 4, EU 2, KE, E, DN, KR, DA, DO, HS, OL, MS, H, LEV.
12.10.89 (09.30 Uhr)	:	DO, E, WES 2.
(10.45 Uhr)	:	HER, ME, MB, HD, KA, UN, BO.
12.04.90 (10.00 Uhr)	:	AUR 3, WES, RE, DO, WAF, HP, AC, M, VIE, CLP, FD, MK.
(11.00 Uhr)	:	AUR 7, BI 3, VIE 2, H, WF, AC, HAM, RO, BM, DA, FD, M, MK, HP, HH, HU, KB, GM, DA, HG, FU.
25.04.90 (15.00 Uhr)	:	AUR 5, EN, AA, SU, SIM, MK, EMD, AK, SG, MS, NIEDERLANDE.
(18.00 Uhr)	:	AUR 3, SLS, EMD, KI, SU, NIEDERLANDE.
13.06.90 (10.00 Uhr)	:	AUR. 3, NE, DU, KS, STD, BIR, VER, KIB.

Tabelle 8/4. Anzahl der geführten Gruppen am »Windpark Cuxhaven« nach Monaten (März 1989–August 1990)

	Schüler		Techniker		Besucher		Kommun.-Vertreter		Summe
	1989/90	1989/90	1989/90	1989/90	1989/90	1989/90	1989/90		
Jan.	1	-	2	-	-	-	-	3	
Febr.	-	-	-	-	-	-	-	-	
März	1	1	-	1	-	3	-	6	
April	5	1	6	1	4	1	2	21	
Mai	3	3	1	3	3	4	4	23	
Juni	2	4	6	2	6	3	-	23	
Juli	4	1	3	1	7	3	3	23	
Aug.	-	-	1	1	5	4	1	12	
Sept.	-	-	1	1	4	-	-	5	
Okt.	2	-	4	-	2	-	-	8	
Nov.	1	-	1	-	2	-	-	4	
Dez.	1	-	1	-	1	-	-	3	
<b>Summe</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>24</b>	<b>11</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>131</b>
<b>Summe</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>52</b>	<b>14</b>	<b>131</b>				

Tabelle 8/5. Anzahl Teilnehmer an Führungen des Betreibers (ÜNH) am »Windpark Cuxhaven« nach Monaten (März 1989–August 1990)

	Schüler		Techniker		Besucher		Kommun.-Vertreter		Summe
	1989	1990	1989	1990	1989	1990	1989	1990	
Jan.	30	-	9	-	-	-	-	-	39
Febr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
März	20	-	-	-	-	-	-	-	20
April	143	50	166	30	83	14	1	45	532
Mai	83	185	83	34	89	145	115	63	797
Juni	23	130	105	50	165	95	-	-	568
Juli	93	30	56	20	155	80	105	2	541
Aug.	-	-	2	2	125	68	10	-	207
Sept.	-	-	7	-	140	-	-	-	147
Okt.	45	-	47	-	63	-	-	-	155
Nov.	-	-	19	-	43	-	-	-	62
<b>Summe</b>	<b>407</b>	<b>425</b>	<b>485</b>	<b>145</b>	<b>863</b>	<b>402</b>	<b>231</b>	<b>110</b>	<b>3068</b>

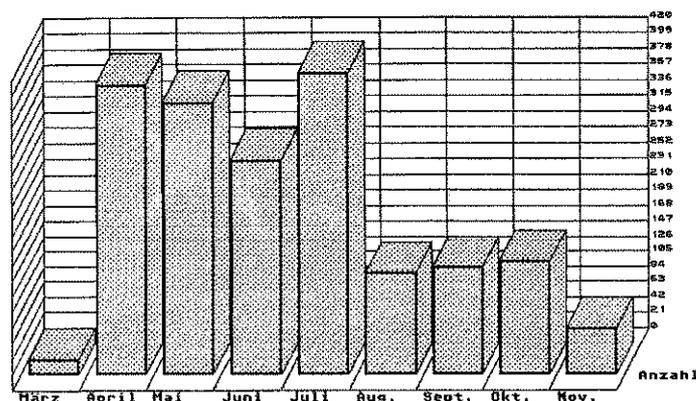


Abb. 8/2. Teilnehmer an Führungen der ÜNH am »Windpark Cuxhaven« nach Monaten (März–November 1989).

## 9 Diskussion

### Bewertung der Vegetation

Grundsätzlich läßt sich sagen, daß aus botanischer Sicht durch den Bau der Anlagen keine wertvollen Flächen zerstört worden sind. Wie die Vegetations-Tabellen belegen, waren die Pflanzenbestände bereits durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung extrem verarmt.

Dies gilt in besonderem Maße für das Ackerland. Abbildung 9/1 zeigt ein Beispiel für fehlende Ackerbegleitflora in einem Weizenacker. Die Aufnahme gibt keinen Einzelfall wieder, sondern ist gerade für Weizenäcker sehr typisch. Lediglich im Randbereich, wo die Bewirtschaftung weniger intensiv und der Lichtgenuß höher ist, können einige wenige »Allerweltsunkräuter« auftreten.

Etwas günstiger sieht es wegen des geringeren Deckungsgrades der Kulturpflanzenart und der damit günstigeren Lichtsituation auch in Haferäckern (s. z. B. Tab. 3.2.2/1) oder auf den Hackfruchtfeldern (Tab. 3.6.2/1) aus.

Auf ertragreichen, gut zu bearbeitenden Standorten, wie sie im Bereich der Windkraftanlagen vorhanden sind, findet man unter extensiven Bewirtschaftungsbedingungen auf Wintergetreideäckern ein *Aphano-Matricarietum chamomillae* (Acker-Frauenmantel-Kamille-Gesellschaft), auf Hackfruchtäckern ein *Thlaspio-Fumarietum officinalis* (Hellerkraut-Erdrauch-Gesellschaft).

PREISING (1984) sowie HOFMEISTER und GARVE (1986) schätzen diese Gesellschaften übereinstimmend als gefährdet ein, da sie infolge des intensiven Ackerbaus extrem verarmen und sich zumeist auf ihren Standorten nur mehr kennartenlose Fragmentgesellschaften einstellen. Ein Befund, der durch die im Projekt untersuchten Standorte unterstützt wird.

Die **Weiden** und **Mähweidenflächen** weisen zum Teil noch eine annähernd »typische« Artenzahl auf, z. B. im Jadewindpark (Tab. 3.4.2/1) oder im Extensivgrünland des Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koogs (Tab. 3.9.2/2). Es fehlen jedoch typische Arten, vor allem Differentialarten für verschiedene Subassoziationen; statt dessen haben sich nicht selten sogenannte Weideunkräuter (wie Kratzdistelarten) oder Ackerwildkräuter (Stickstoffzeiger wie Hirtentäschelkraut oder Vogelmiere) eingestellt.

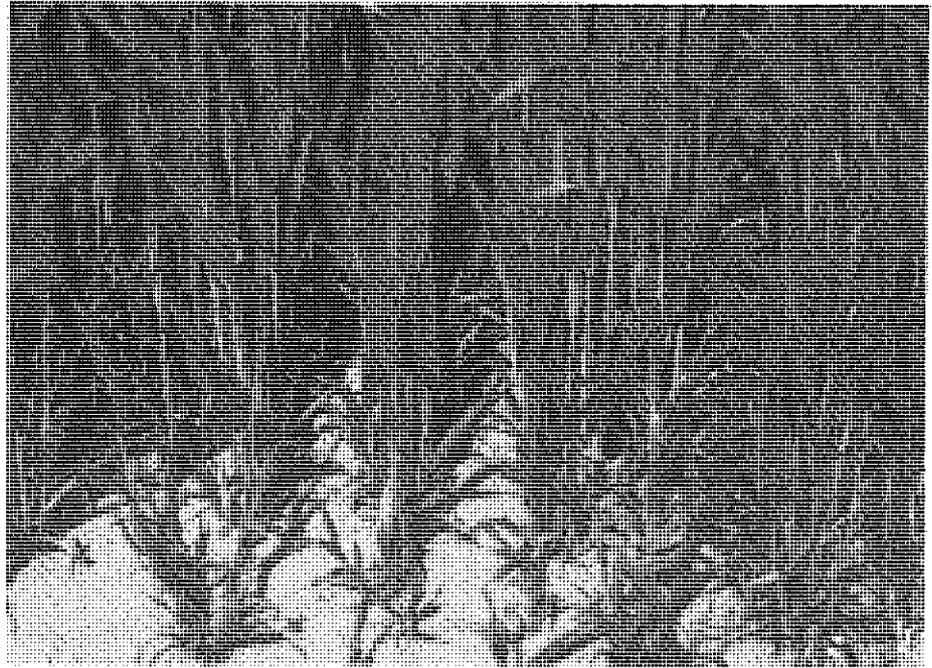


Abb. 9/1. Auf einem intensiv bewirtschafteten Weizenacker fehlen Wildkräuter (Foto: G. Hartmann).

PREISING (1984) gibt als durchschnittliche Artenzahl für die typische Ausprägung der Weidelgras-Weißklee-Weiden (*Lollio-Cynosuretum typicum*) 23 an. KUNZMANN (1989) nennt für die von ihm untersuchten Bestände 25 bis 36 Arten; nach seiner Meinung ist die Artenarmut und der hohe Anteil an Unkräutern und Trittrassenarten sogar ein typisches Kennzeichen dieser Assoziation. Bei KLAPP (1965) findet man dagegen die Angabe, daß bis zu 75 Arten auftreten können, »und dazu in ausgesucht ›reinen‹ Aufnahmen«.

Bei PREISING (1984) heißt es: »Infolge Umwandlung vieler Grünflächen in Acker und durch stetige Intensivierung der Grünlandwirtschaft hat die Weidelgras-Weißklee-Weide große Flächenanteile verloren, und die verbliebenen Bestände entarten zu sehr artenarmen, nur aus wenigen hochleistungsfähigen Gräsern und Kleearten bestehendem Grasland. Die ehemals artenreichen Bestände gehören zu den stark gefährdeten Pflanzengesellschaften.«

Geeignete Pflegemaßnahmen, d. h. besonders Extensivierungsmaßnahmen, können im Bereich der Windkraftanlagen zum Erhalt bzw. zur Wiederherstellung einer typischen Gesellschaft beitragen.

### Überlegungen zu Pflege- und Ausgleichsmaßnahmen im Bereich von Windkraftanlagen

In § 1 Absatz 1 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes sind die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege wie folgt definiert:

»Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

1. die Leistungsfähigkeit des Naturlandhaushaltes
2. die Nutzbarkeit der Naturgüter
3. die Pflanzen- und Tierwelt sowie
4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft als Lebensgrundlagen des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.«

In § 10 Absatz 1 heißt es zum Punkt »Ausgleichsmaßnahmen«:

»Der Verursacher eines Eingriffs hat, soweit erforderlich, die von dem Eingriff betroffenen Grundflächen so her-

zurichten, daß keine erhebliche Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes zurückbleibt (Ausgleichsmaßnahmen). Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes kann auch durch eine landschaftsgerichtete Neugestaltung ausgeglichen werden.«

Für alle Windanlagen – besonders aber für die größeren Parks – gilt, daß sie (neben dem Effekt auf die Tierwelt) das Landschaftsbild erheblich verändern. Diese Beeinträchtigung von »Eigenart und Schönheit« eines Gebietes kann sicher nicht »optisch«, d. h. durch eine aufwendige Farbgebung der Rotoren oder Begrünung der Masten, ausgeglichen werden. Zweifellos gibt es aber überall Möglichkeiten, die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhöhen.

KNAUER (1989) verwendet den Ausdruck »ökologiegerechte Kulturlandschaft«, zu deren Wiederherstellung er folgende Forderungen erhebt:

- Schließung vorhandener Lücken oder Neuanlage ganzer Strukturelementkomplexe,
- Herstellung von Überwindungsmöglichkeiten vorhandener Barrieren,
- Wiederherstellung einer Kulturbiodiversität durch den Anbau weiterer Kulturpflanzenarten,
- Verringerung von Belastungen der Landschaft insgesamt und insbesondere von Belastungen der verschiedenen ökologischen Zellen und
- Verbesserung der ökologischen Bedingungen der wichtigsten Strukturelemente durch Vorlagerung von Kompensationszonen.

Diese ökologiegerechte Kulturlandschaft sollte/könnte das Gestaltungsziel im Bereich der Windkraftanlagen sein.

#### a) Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Flächen

In einer Landschaft, die durch intensive Bewirtschaftung geprägt ist, kommt den großflächig durchgeführten Extensivierungsmaßnahmen vorrangige Bedeutung zu. Sie sollten daher Ziel aller landschaftspflegerischen Konzepte sein, die im Zusammenhang mit der Einrichtung von Windparks entwickelt werden. Dabei sind als erstes zu nennen: Verzicht auf Pestizide jeder Art (keine Fungizide, keine Herbizide und keine Insektizide) und Einschränkung der Düngung.

Die Düngergaben sollten nicht höher sein als in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts üblich. Bei BUCHNER und STURM (1980) werden zum Beispiel für die Jahre 1935/38 Mengen von 20 kg N/ha, 26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und 38 kg K<sub>2</sub>O/ha genannt. Für 1977 geben dieselben Autoren Zahlen von 100,2 kg N/ha, 66,1 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und 89,5 kg K<sub>2</sub>O/ha an.

Nach den vegetationskundlichen Erhebungen in den Untersuchungsgebieten ist auf den Ackerflächen nicht mit dem Er-

scheinen von sogenannten Rote-Liste-Arten zu rechnen, wohl aber mit einer Erhöhung der Artenvielfalt und -dichte. Anders als bei einem »Ackerwildkrautprogramm«, wie es in vielen Bundesländern zum Erhalt gefährdeter Arten durchgeführt wird, sollte im Bereich der Windkraftanlagen deshalb die Entlastung des Bodens und die Wiederherstellung typischer Pflanzengesellschaften im Vordergrund stehen. BRAUN (1984) belegt mit seinen Untersuchungen, »daß voll entwickelte *Secalietea*-Gesellschaften nur in den Wintergetreidefeldern ausgebildet sein können, die nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt wurden«.

Zur Schädlings- bzw. Wildkrautregulierung sowie zur besseren Nutzung der Pflanzennährstoffe schlagen wir eine Erweiterung der Fruchtfolge vor. Das könnte zum Beispiel entsprechend den Angaben der LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NRW (1990) für einen Zeitraum von 8 Jahren wie folgt aussehen:

1. Klee- oder Luzerne-Grasgemenge
2. Klee- oder Luzerne-Grasgemenge
3. Wintererbsen (z. T. mit Leguminosen-Stoppelsaat)
4. Winterweizen
5. Roggen mit Weißklee-Untersaat
6. Hackfrüchte
7. Hafer-/Bohnen-Gemenge
8. Winterweizen

Bei Flächen, die nicht im Besitz der Betreiber sind, müssen die Ertragseinbußen der Landwirte durch Entschädigungszahlungen ausgeglichen werden, deren Höhe sich an den Beträgen orientieren sollte, die nach dem niedersächsischen Ackerwildkrautprogramm an beteiligte Landwirte gezahlt werden (SCHACHERER 1989). Das sind je nach Umfang der Beteiligung zwischen 7,5 und 10,0 Pfennig/m<sup>2</sup>/Jahr.

Da es bei den »Ausgleichsmaßnahmen« im Bereich eines Windparks nicht vorrangig um die Ackerbegleitflora geht, können einige der für das »Ackerwildkrautprogramm« geforderten Bewirtschaftungsbedingungen entfallen. So sollten sowohl Untersaaten als auch eine mechanische Unkrautbekämpfung erlaubt sein.

**Extensivierung der Ackerflächen** wird für folgende (im Rahmen des BMFT-Projektes untersuchte) WKA-Standorte gefordert:

- »Windpark Krummhörn« (vergl. Kap. 3.1)
- »Nörder Windlopers« (vergl. Kap. 3.2)
- »Windpark Westküste« (vergl. Kap. 3.6)
- Windpark im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog (vergl. Kap. 3.9).

Wie bereits eingangs angeführt, sollte das Extensivierungsareal möglichst groß sein, d. h. mindestens den Schlag umfassen, auf dem die Anlagen stehen; vorzuziehen ist es jedoch, wenn auch die angrenzenden Flächen einbezogen würden.

Auch auf den Weide- und Mähweideflächen gehören Extensivierungsmaßnahmen als Ausgleich für die Beeinträchtigung von Natur und Landschaft durch die Errichtung der Windkraftanlagen zum Forderungskatalog.

EBEL und MENTSCH (1987) geben einen Vergleich über die Naturschutzprogramme der einzelnen Bundesländer. Es zeigt sich, daß der Wiesenvogelschutz bei der Extensivierung von Grünland häufig im Mittelpunkt des Interesses steht. Viele andere Organismengruppen sind jedoch gleichfalls von der zunehmenden Intensivierung der Landwirtschaft betroffen. Mit der Nivellierung von Standortunterschieden durch Melioration und dem Ausfall von einstmaligen typischen, unter den gegebenen Wirtschaftsbedingungen nicht mehr konkurrenzkräftigen Pflanzenarten geht eine Faunenverarmung einher. ZÖCKLER (1988) gibt an, daß gerade die Pflanzenarten, die für blütenbesuchende Insektenarten von besonderer Bedeutung sind, empfindlich auf übermäßige Nährstoffversorgung reagieren.

BLAB (1984) nennt verschiedene Kriterien, die die Fauna beeinflussen. Er unterscheidet in einer Übersichtstabelle Auswirkungen aufgrund von Veränderungen 1. des Bodenreliefs, 2. der Pflanzenartenzusammensetzung, 3. von Schichtung, Struktur und Alter der Vegetationsdecke, 4. der Schlaggröße, der Übereinstimmung von Entwicklungszyklen und Bewirtschaftungsrhythmus sowie 5. von der Art der Kontaktstellen zu andersartigen Habitaten.

Minimalforderungen hinsichtlich der Pflege von Grünland im Bereich der Windkraftanlagen können sich an den Grünlandextensivierungsprogrammen der einzelnen Bundesländer orientieren (sie sollten im Einzelfall aber darüber hinausgehen).

**Grünlandextensivierung** wird besonders für folgende (im Rahmen des BMFT-Projektes untersuchte) WKA-Standorte gefordert:

- »Jadewindpark« (vergl. Kap. 3.4)
- »Windpark Nordholz« (vergl. Kap. 3.5)
- »Windpark Bredstedt« (vergl. Kap. 3.8)

Da es sich bei den oben genannten Standorten um etablierte Weide- bzw. Mähweideflächen handelt, sind die Auflagen vertretbar, die auch in den Extensivierungsprogrammen der Länder genannt werden (Schutzziel: Verbesserung der Brutbedingungen für Wiesenvögel):

- Nutzung als Dauergrünland,
- keine Absenkung des Wasserstandes, eine ordnungsgemäße Unterhaltung der Gräben ist jedoch zulässig,
- kein Walzen, Schleppen, Mähen, Düngen in der Zeit vom 20. März bis zum 20. Juni,
- keine organischen Dünger, insbesondere keine Gülle, zwischen dem 1. April und dem 20. Juni,
- keine chemischen Pflanzenschutzmittel,
- in der Zeit bis zum 20. Juni maximal 3 Rinder je ha auftreiben.

Im »Windpark Nordholz« sollte zusätzlich zu den o. a. Bewirtschaftungsempfehlungen die zu Ackerland umgebrochene und 1989 als Maisacker genutzte Fläche wieder in Grünland umgewandelt werden.

Denkbar ist eine Einsaat der Fläche durch samenreifes Mulchmaterial von den Nachbarflächen oder Rückwandlung zur Weide/Mähweide durch Sukzession bei gegebener Nutzung.

Als finanzieller Ausgleich für Ertragseinbußen und erhöhten Arbeitsaufwand ist mindestens ein Betrag in Höhe von DM 350,-/ha/Jahr – wie bei dem Extensivierungsprogramm in Schleswig-Holstein üblich (LANDSAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANSCHAFTSPFLEGE 1986) – zu zahlen. BÜTTENDORF und MÜLLER (1988), die eine Extensivierung für Gebiete mit intensiver Agrarnutzung fordern, halten für ertragreiche Flächen Deckungsbeträge bis DM 2400,-/ha/Jahr für angemessen, wobei sie offenlassen, ob sie sich auf Grünland oder Ackerflächen beziehen.

b) Erhalt wichtiger Kleinstrukturen

Die historische Landschaftsentwicklung und die naturraumtypische wildlebende Pflanzen- und Tierwelt sind die Grundlagen für Vorschläge, die in einer Veröffentlichung des LANDSCHAFTSVERBANDES WESTFALEN-LIPPE (1989) zur Biotopverbundplanung gemacht werden. Es heißt dort, daß nur Biotoptypen berücksichtigt werden, die in den Untersuchungsgebieten vorhanden sind oder ehemals weit verbreitet waren. Dies ist unseres Erachtens eine gute Maxime für kleinflächige Ausgleichsmaßnahmen im Bereich der Windparke.

Wichtige punktförmige Biotoptypen in den durch das Projekt untersuchten Windparken sind Einzelbäume und -sträucher

- z. B. im »Windpark Cuxhaven in Nordholz« (vergl. Kap. 3.5)
  - und im »Windpark Westküste« (vergl. Kap. 3.6),
- sowie ein Tümpel
- gleichfalls im »Windpark Westküste«.

Bäume und Sträucher in den extrem ausgeräumten Agrarlandschaften müssen zur Belebung des Landschaftsbildes und Bereicherung des Naturhaushaltes unbedingt geschützt werden. Allerdings sind ihre Wachstumsbedingungen wegen des Windes nicht sehr gut (vergl. Abb. 9/2).

Auch der kleine Weidetümpel (s. Abb. 9/4) ist ein wichtiger Lebensraum und sollte besonders unter dem Gesichtspunkt des Amphibienschutzes erhalten werden. »Pflegetmaßnahmen« sollten so ausgeführt werden, daß er nie vollständig vegetationsfrei »ausgeräumt« ist, daß also einige Bereiche als Rückzugsgebiete dienen können. Die Skizze (Abb. 9/3) verdeutlicht unseren Pflegevorschlag.

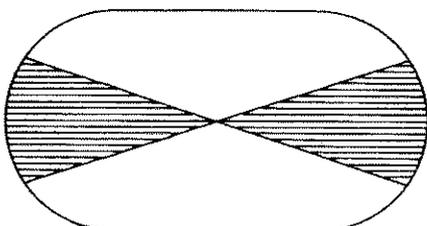


Abb. 9/3. Pflegevorschlag. Weiß: entkrauteter Bereich; liniert: mit Vegetation = Rückzugsgebiet.



Abb. 9/2. Durch Wind geschädigter, festgebundener Weißdorn-Strauch (Foto: C. Lammen).

BLAB (1984) schlägt Altgrasinseln für die Tierarten vor, die auf Strukturreichtum in der Vegetation und auf krautige Pflanzen angewiesen sind. Solche Lebensräume ergeben sich bei einigen Windanlagen zwangsläufig, z. B. unter den Gittermasten der »Nörder Windlopers« oder bei den An-

lagen im »Windpark Nordholz« (vergl. Foto Abb. 9/5). Wichtig ist, daß diese Flächen nur selten gemäht werden und daß sie keinesfalls – um den Eindruck einer vordergründigen Ordentlichkeit zu erwecken – mit Herbiziden behandelt werden.

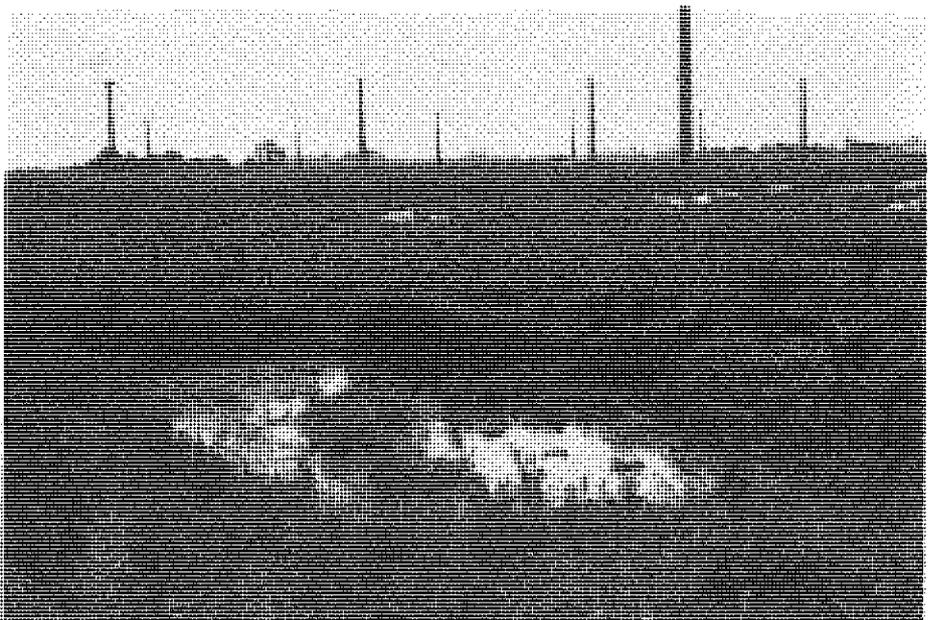


Abb. 9/4. Kleiner Weidetümpel im Bereich des Windparks Westküste (Foto: C. Lammen).

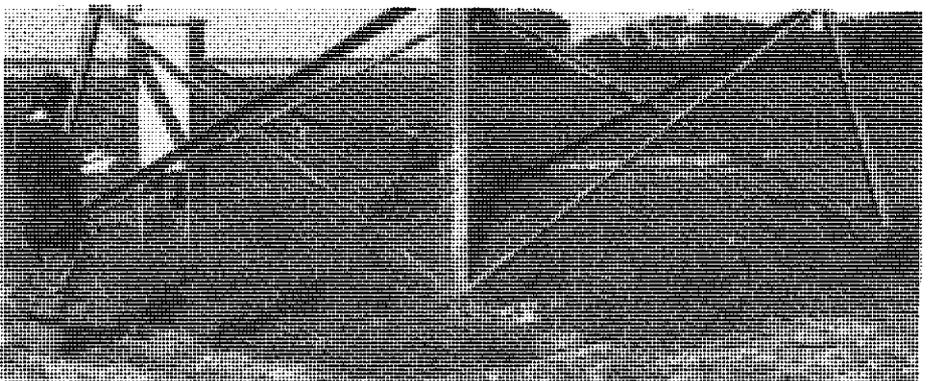


Abb. 9/5. »Altgrasinsel« unter einer Windkraftanlage im Windpark Nordholz (Foto: Th. Köth).

c) Vernetzung der Landschaft

Wichtiger als die Kleinstrukturen, die in einem Biotopverbundsystem höchstens als »Trittsteinbiotope« für besonders mobile, meist flugfähige Arten dienen können, sind lineare Biotope für die Vernetzung der Landschaft.

**Wegrainen** kommt unter dem Gesichtspunkt der Lebensraumvernetzung eine besondere Bedeutung zu, da sie in der Feldflur überall vorhanden und vergleichsweise leicht »ökologisch« zu pflegen sind. Grundlage der Pflegemaßnahmen ist die Mahd der Randstreifen in einem 3–4-jährigen Rhythmus. Die Skizze (Abb. 9/6) gibt ein Beispiel für die zeitlich-räumliche Planung.

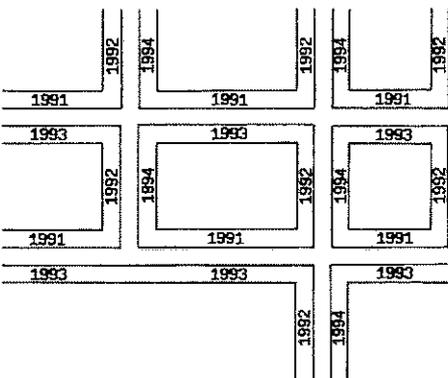


Abb. 9/6. Beispiel für zeitlich-räumliche Planung der Wegrainpflege.

WASNER und WOLFF-STRAUB (1987) geben »ökologische Empfehlungen zur Mahd von Straßenrändern«; die für Wegränder in der Agrarlandschaft geeigneten lauten kurzgefaßt:

- Mahd und Abräumen zeitlich entkoppeln,
- Schnitthöhe von 10 cm einhalten,
- Abräumen statt Mulchen,
- Einsatz eines Balkenmähers statt eines Saugmähers.

Untersuchungen von HEMMANN et al. (1987) zeigen, daß Insekten am Straßenrand durch Pflegemaßnahmen zu Schaden kommen; das gilt in besonderem Maße für die Tiere, die sich in der Vegetationsschicht aufhalten. Mähen mit dem Messerbalken ist die aus ökologischer Sicht beste Methode. Der Saugmäher ist dem sogenannten Mulcher vorzuziehen.

WASNER (1987) bestätigt diese Befunde weitgehend. Er nennt bei Pflege mit dem Saugmäher – bezogen auf die Gesamtfauna – eine Überlebensrate von 45 %. Die Krautschichtfauna wird völlig zerstört.

Eine ökologische Wegrainpflege schlagen wir für die Gebiete mit großen Windparks in intensiv ackerbaulich genutzter Umgebung vor, d. h. für

- den »Windpark Krummhörn« (Kap. 3.1),
- den »Windpark Westküste« (Kap. 3.6),
- den Windpark im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog (Kap. 3.9).

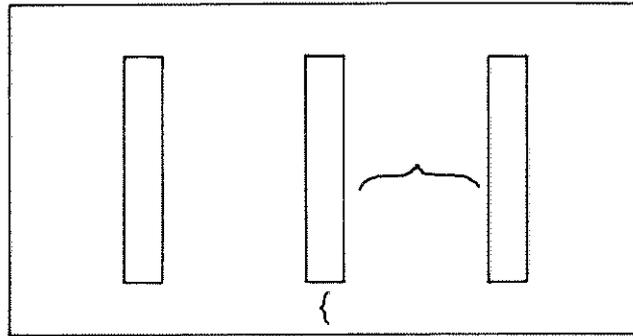


Abb. 9/7. Anlage von Ackerrainen.  
 □ = Wildkrautstreifen  
 { = Abstand zwischen den Streifen und zum Rand entsprechend der Breite der landwirtschaftlichen Geräte

Durch die Anlage von zusätzlichen **Ackerrainen** (vergl. Abb. 9/7) können weitere Rückzugsgebiete für Spinnen, Insekten, Kleinsäuger und Vögel entstehen, die während der langen vegetationsfreien Zeit sonst keine Überlebenschance haben (vergl. NENTWIG 1988). Aus der Sicht eines Jägers sind solche Streifen sicher auch zur Niederwildhege von Bedeutung.

Neben dem Gewinn zusätzlicher Lebensräume und der Verdichtung des Biotopnetzes wird mit den neu angelegten »Ackerrainen« auch eine Forderung vieler Agrarökologen nach einer Verkleinerung zu großer Schläge erfüllt.

**Hecken** sind die Biotoptypen, an die fast jeder zuerst denkt, wenn von linearen Ausbreitungslinien für Tiere die Rede ist. Eine durch Hecken geprägte Landschaft kommt bei den im Projekt erfaßten Gebieten nur im Bereich des »Windparks Bredstedt« (Kap. 3.8) vor. Wenngleich auch dort gilt, daß viele der ehemals vorhandenen sogenannten Knicks nur noch rudimentär ausgebildet bzw. gänzlich verschwunden sind (vergl. Abb. 3.8.2/1).

Ausgleichs- und Pflegemaßnahmen für den Windpark Bredstedt sollten vorrangig die Wiederherstellung und Pflege der typischen Knicklandschaft zum Ziel haben.

EIGNER in LANDWIRTSCHAFTSKAMMER SCHLESWIG-HOLSTEIN (1984) nimmt Stellung zu einer ökologischen Knickpflege und gibt auch eine Anleitung zur Neuanlage von Knicks. Auch in RÖSER (1988) ist eine genaue Pflanz- und Pflegeanleitung für Feldgehölze angegeben, mit einer ausführlichen ökologischen Bewertung der verschiedenen Gehölzarten.

**Gräben** sind im Seemarschenbereich der Nordseeküste landschaftsprägend und bei den im Projekt bearbeiteten Standorten fast ebenso verbreitet wie die Wegraine. Eine entsprechend hohe Bedeutung kommt ihnen bei der Vernetzung der Landschaft zu.

Ökologische Auswirkungen von Pflegemaßnahmen an kleinen Fließgewässern werden von ANSELM in DVWK SCHRIFTEN 79 (1987) erörtert. Der Verfasser weist aber auch darauf hin, daß zur Zeit noch wesentliche wissenschaftliche Grundlagen für die Beurteilung von Pflegemaßnahmen aus ökologischer Sicht fehlen und daß kleine Flachlandfließgewässer von der Ökosystemforschung vernachlässigt worden seien. Nach dem heutigen Kenntnisstand tragen »regelmäßig eingesetzte Unterhaltungsmaßnahmen z. T. erheblich zur Beeinträchtigung der Gewässerlebensgemeinschaft bei«.



Abb. 9/8. Ausgeräumter Graben mit Ente (Foto: M. Böttger).

BLAB (1984) fordert, daß bei schmalen Fließgewässern jeweils nur eine Uferseite entkrautet wird oder daß zumindest »in nicht zu großen Abständen (möglichst auch gegeneinander versetzt) Wasserpflanzenbestände stehengelassen werden (als Refugien, Verstecke, Wiederbesiedlungskerne für die Limnofauna)«. Das Foto (Abb. 9/8) gibt einen Eindruck von der radikalen Gewässerpflege wieder.

Zweckmäßig für die Vernetzung der Landschaft und als Pufferzone für das Gewässer wäre ein mindestens 5 m breiter Randstreifen entlang der größeren Gräben, auf dem sich zum einen die Vegetation ähnlich ungestört entwickeln kann wie an den Wegrainen, der aber andererseits auch für eine ökologische Gestaltung der Gräben herangezogen werden könnte. Eine naturnahe Regelung kleiner Gewässer widerspreche oft – so LANGE und LECHER (1986) – den wirtschaftlichen Möglichkeiten der Grundstückseigentümer, da sie mehr Raum beanspruchten würde als ein 1 : 1,5 abgebochtes Trapezprofil.

Ein Erwerb dieser Gewässerrandstreifen durch die Betreiberfirmen ist sicher in den Fällen zumutbar, in denen durch den Bau der Anlagen besonders massiv in Naturhaushalt und Landschaftsbild eingegriffen wird, wie zum Beispiel im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog (s. Kap. 3.9).

#### d) »Gärtnerisch« gestaltete Flächen

Aus unserer Sicht sind gärtnerische Gestaltungsmaßnahmen, die im Bereich von Windkraftanlagen durchgeführt werden, bedenklliche Eingriffe, weil diese Flächen in der Regel mitten in der Feldflur bzw. der Weidelandschaft liegen. Wenn man sie der freien Sukzession überließe, würden sich hier die Pflanzen- und Tierarten einstellen, die man auch an sogenannten Ruderalstandorten findet. Die durch Gartenbaubetriebe angepflanzten oder angesäten, häufig fremdländischen Arten sind zu meist weniger gut in den Naturhaushalt eingepaßt.

Unsere Kritik richtet sich gegen die Bepflanzung an den verschiedenen Informationszentren sowie besonders gegen die Anpflanzungen an den Windkraftanlagen im »Windpark Krummhörn«, die Einsaat der aus der Bewirtschaftung genommenen Fläche bei den »Nörder Windlopers« (vergl. Tab. 3.2.2/2) und die Einsaat der WKA-Flächen im »Jadewindpark« (vergl. Tab. 3.4.2/3).

Mangelnde Akzeptanz einer naturnahen, auf den ersten Blick »unordentlichen« Vegetationsform durch Besucher der Anlagen oder der Informationszentren könnte zumindest in den ersten Jahren mit einer, die »Maßnahme« erläuternden, Beschilderung begegnet werden.

Ruderalstandorte im ländlichen Raum sind nach der Einschätzung von RÖSER (1988) langfristig nur bei einem Einstellungswandel der Bevölkerung zu sichern. »Von der Natur gestaltete Flächen« an Windanlagen könnten hierzu einen Beitrag liefern.

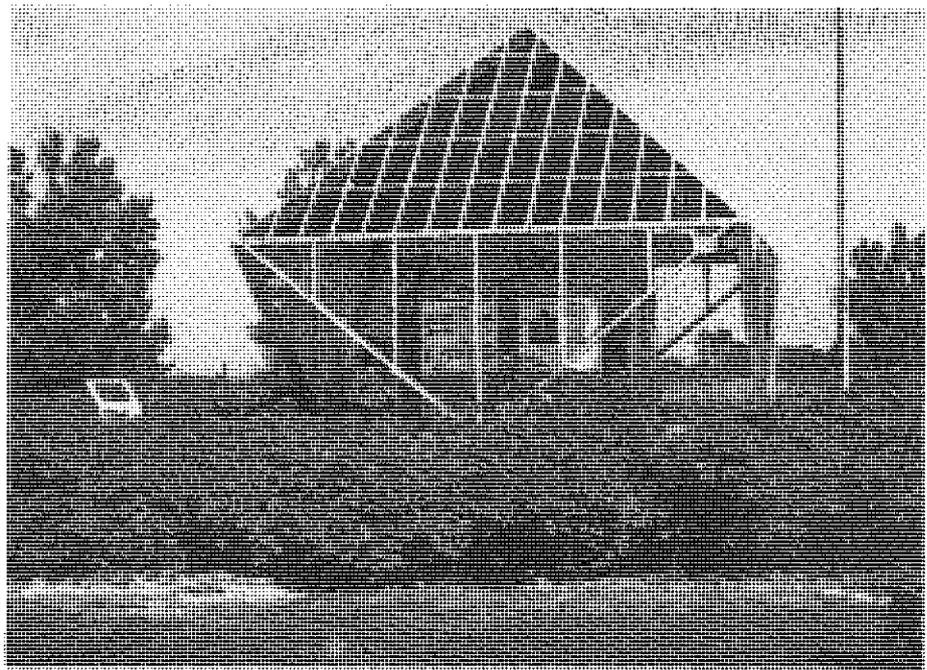


Abb. 9/9. Informationshäuschen am Windpark Nordholz (Foto: M. Böttger).

Auch aus naturschutzrechtlichen Gründen sollte sich eine vorgartenähnliche Planung außerhalb des besiedelten Gebietes verbieten. In § 44 des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes heißt es:

»Tiere und Pflanzen dürfen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nur mit Genehmigung der oberen Naturschutzbehörde ausgesetzt oder in der freien Natur und Landschaft angesiedelt werden. Dies gilt nicht für den Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft, im Erwerbsgartenbau, in Gärten und in Parks. Die Genehmigung ist zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt oder eine Gefährdung des Bestandes oder der Verbreitung heimischer wildlebender Tier- oder Pflanzenarten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen sind.«

#### e) Windkraftanlagen auf dem Klärwerksgelände

Bei diesen Standorten steht die Nutzung »Kläranlage« im Vordergrund. Sie stellen in der Agrarsteppe oftmals eine Bereicherung dar, weil sie auf engem Raum eine Vielzahl von – allerdings nur kleinräumig ausgebildeten – Biotoptypen bieten (z. B. Teich, Uferzone, Grünflächen, Hecken, Einzelbäume etc.). Selbstverständlich sollte/muß auch bei diesen Betriebsgeländen einer naturnahen, ökologiegerechten Gestaltung der Vorzug gegeben werden vor einer »vorgartenähnlichen«.

Besonders wünschenswert sind:

- Hochstaudenfluren in wenig genutzten Bereichen der Kläranlage. (Zum Beispiel im Zaunbereich des Klärwerks Hooksiel mit dem Ziel, Rückzugsgebiete für Kleinlebewesen während der langen vegetationsfreien Zeit zu schaffen.) Eine Mahd sollte hier, wie an den Wegrändern, nur alle 3–4 Jahre erfolgen.

- Eingrünung des Betriebsgeländes durch einheimische Gehölze. Die Kläranlage Husum gibt hierfür ein gutes Beispiel. Bei der heckenähnlichen Geländeabgrenzung wurden vorwiegend einheimische Arten – wie Stieleiche, Schwarzerle, Hainbuche etc. – verwendet.
- Ungestörte Entwicklung der Ufervegetation (dies wird bereits auf allen drei untersuchten Klärwerksgeländen wenigstens teilweise durchgeführt). Auf dem Husumer Klärwerksgelände wird die Ufervegetation allerdings sehr uneinheitlich gepflegt (vergl. Kap. 3.7).

## Ornithologische Beobachtungen

### Brutvögel

Den Standorten Bredstedt, Kaiser-Wilhelm-Koog, Krummhörn, Norddeich, Hooksiel, Wilhelmshaven und Cuxhaven ist gemeinsam, daß in beiden untersuchten Brutperioden die WKA z. T. seit Jahren installiert und in Betrieb sind. Aufgrund dessen waren keine gravierenden Änderungen in den Arten- und Individuenzahlen der Brutvögel zu erwarten.

Diese Annahme bestätigt sich im Vergleich der Brutvogelbestände in den Jahren 1989 und 1990 an den oben angegebenen Standorten. Die registrierten Änderungen in der Anzahl sowohl von Brutpaaren als auch von Arten bewegen sich u. E. innerhalb natürlicher Schwankungen.

Im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog wurden die ersten Windkraftanlagen im August 1990 errichtet; d. h. in den beiden untersuchten Brutperioden war, abgesehen von vorbereitenden Arbeiten am Deichsicherungsweg, noch keine Störung durch Bau und Betrieb des Windparks gegeben.

Ein Vergleich des Brutvogelbestandes im Bereich des »Windparks Krummhörn« in

den Jahren 1989 und 1990 ist von besonderem Interesse, da im Untersuchungsgebiet die Windkraftanlagen erst nach der Brutsaison 1989 errichtet wurden und während der Brutsaison 1990 in Betrieb waren. Die Veränderungen der Brutzahlen von einem auf das andere Jahr halten sich auch hier im Rahmen natürlicher Fluktuation. Bei den besonders geschützten Arten und solchen, denen eine gewisse Indikatorfunktion (Störungsempfindlichkeit) zukommt, z. B. Uferschnepfe und Blaukehlchen, war durch Bau und Betrieb des Windparks keine Bestandsabnahme festzustellen (s. Tab. 3.1.3/2).

Auch in Zukunft erwarten wir an diesem Standort keine negativen Auswirkungen, da der Windpark in einem Abstand von 400 m vom Seedeich in einem intensiv genutzten Ackerbereich errichtet wurde. Die Ackerflächen sind im Gegensatz zum Feuchtgrünland insbesondere für Limikolen und Enten als Brutort von untergeordneter Bedeutung. Auch der Abstand zum Feuchtgrünland ist mit 200 m groß genug, so daß sich der Windpark wahrscheinlich auch dort nur geringfügig auswirken wird.

Es ist aber kritisch anzumerken, daß verschiedene Brutvogelarten erst mit einer gewissen Verzögerung auf permanente Störung reagieren, d. h. eine negative Entwicklung der Brutbestände sich erst im Laufe mehrerer Jahre zeigt. Dies belegen Untersuchungen zum Brutvorkommen des Kiebitz im Bereich der Tjæreborg-Mølle bei Esbjerg. Nach Errichten dieser WKA im Jahre 1987 nahm in den beiden folgenden Brutperioden der Kiebitzbestand im näheren Bereich der WKA deutlich ab, während im Umland eine allgemeine Bestandszunahme zu verzeichnen war. Gleichzeitig wurde festgestellt, daß beim Kiebitz hinsichtlich der Nestanlage von 1987–1989 der Abstand zur WKA und zum Windmeßmast deutlich größer wurde: 1987 befanden sich die ersten Nester im Abstand von 50 m, 1989 dagegen ca. 200 m von der WKA entfernt (PEDERSEN, mündl. Mittlg. 1990).

Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse von Untersuchungen zu Störungen von Vogelbiotopen und Veränderungen der Brutvogeldichte in der Nähe der Großturbinen Maglarp und Näsudden (Schweden). Es wurden von 1979 bis 1984 die lokalen Brutvögel in der unmittelbaren Nähe der Standorte (überwiegend Ackerland) der Windgeneratoren erfaßt. Die bisherigen Ergebnisse lassen keinen Einfluß auf Artenvielfalt und Abundanz erkennen, wenn man die Verhältnisse vor und nach dem Bau der Generatoren vergleicht. Einige Arten haben sogar erfolgreich das Gebiet besiedelt und dabei offensichtlich die durch den Bau geschaffenen Möglichkeiten zur Brutplatzwahl genutzt. Bei der Anlage von Näsudden waren es die Arten Steinschmätzer und Mehlschwalbe, die zugezogen bzw. sich neu angesiedelt hatten. Die Neuansiedlungen bei Maglarp betreffen Arten, die als Kulturfolger bekannt sind, wie Bachstelze und Hänfling (KARLSSON 1987).

### Verhalten gegenüber einzelnen Windkraftanlagen und Windparks

Am »Windpark Cuxhaven« und am »Windpark Westküste« erfolgten Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln in größerem Umfang als an anderen Standorten. Für diese Untersuchungen waren aufgrund der geographischen Lage die beiden Windparks besonders geeignet (vergl. Abb. 3.5.1/1 und 3.6.1/1).

Beide Windparks befinden sich inmitten einer landwirtschaftlich genutzten Fläche in größerem Abstand zum Seedeich. Der »Windpark Cuxhaven« liegt in einem Grünlandbereich 600 m, der »Windpark Westküste« in einem ackerbaulich genutzten Bereich 1000 m vom Seedeich entfernt.

Die Ansammlung von Windkraftanlagen (Cuxhaven: 25 WKA, Kaiser-Wilhelm-Koog: 32 WKA) und ihre Anordnung in 2 bzw. 3 Reihen sind für Vögel vermutlich ein größeres Hindernis als Einzelanlagen. Daher war zu vermuten, daß sich hier das Verhalten von Vögeln gegenüber Windkraftanlagen besonders deutlich zeigt und beobachten läßt.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Beobachtungen zeichnet sich folgendes Verhaltensmuster von Vögeln gegenüber Windkraftanlagen ab:

**Brut- und Standvögel** nähern sich im allgemeinen einzelnen Anlagen oder ganzen Windparks ohne sichtbare Beunruhigung. Sie fliegen sowohl ober- als auch unterhalb der rotierenden Blätter an den Anlagen vorbei oder durch den Windpark hindurch (z. B. Lach-, Silber- und Sturmmöwe, Star, Dohle, Stock- und Reiherente). Bei einigen Arten (Austernfischer, Feldlerche, Wiesenpieper) wurden Balzflüge in direkter Nähe der Anlagen beobachtet. Hinsichtlich Rast und Nahrungssuche waren bei so unterschiedlichen Arten wie bei Rebhuhn, Graureiher, Weißstorch, Turmfalke, Rauch- und Mehlschwalbe und Kiebitz keine Beeinflussungen zu erkennen. Bachstelze und Fasan brüteten nachweislich an in Betrieb befindlichen Anlagen.

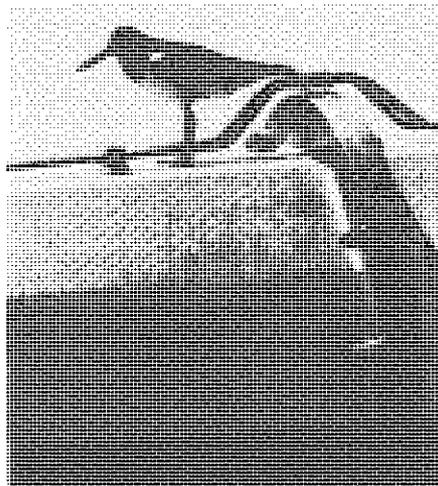


Abb. 9/11. Sicherer Austernfischer (Brutvogel) auf einer zur Reparatur umgelegten Windkraftanlage (Foto: T. Clemens).

**Zugvögel** dagegen ließen Reaktionen erkennen, die sich in ausgeprägten Richtungsänderungen zeigten. So war häufig festzustellen, daß Vögel auf einzelne Anlagen bzw. den Windpark zuflogen, davor aufstiegen, das Gelände überflogen und dahinter die Flughöhe wieder verringerten oder aber Anlagen bzw. den Windpark durch Richtungsänderungen umflogen (z. B. Graugans, Stockente, Kiebitz, Goldregenpfeifer, Kampfläufer). Während des Zuges zeigten Dohle, Nebel-, Rabenkrähe ebenfalls deutliche Reaktionen bei Annäherung an Windkraftanlagen. Sie reagierten mit großräumigen Richtungsänderungen (aufsteigen und überfliegen oder umfliegen). Der Abstand zu den Windkraftanlagen wurde deutlich groß gehalten und lag häufig zwischen 50 m und 100 m.

Eine Beobachtung am 01. 11. 89 im »Windpark Cuxhaven« an Großen Brachvögeln und an Dohlen macht die »Beunruhigung« besonders deutlich: Die Tiere »flatterten irritiert« vor den Anlagen, flogen durcheinander und kreisten, um sich dann neu zu formieren und das Gelände zu überfliegen. Eine ähnlich deutliche Reaktion beobachteten wir bei Löfflern (*Platalea leucorodia*) am Windpark Urk, Niederlande: Am 07. 09. 90 flogen 20 Jungvögel im Gegenwind vom Binnenland in Richtung IJsselmeer in ca. 70 m Höhe auf den Windpark zu. Sie überflogen die WKA nicht, sondern wichen im Abstand von etwa 80 m aus und flogen am WP entlang. Der Windpark mit einer Länge von 3 km wurde jedoch nicht umflogen. Erst beim dritten Anflug und nachdem die Vögel eine Höhe von etwa 200 m erreichten hatten, überquerten sie die Anlagen. – Der Windpark wurde offensichtlich als Barriere (optisch, akustisch, Windturbulenzen) empfunden.

Kleinvögel (Bachstelze, Feldlerche, Hänfling, Star, Finken, Drosseln) zeigten während des Zuges die geringsten Verhaltensänderungen gegenüber Windkraftanlagen. Sie flogen in direkter Nähe laufender Anlagen einzeln oder im Schwarm vorbei, häufig unterhalb der laufenden Rotoren. Richtungsänderungen wurden nur vereinzelt beobachtet.

Auf stehende Anlagen reagierten viele Vogelarten anders als auf Anlagen, die in Betrieb waren. Flug in direkter Nähe und Landen auf den Generatoren wurde beobachtet.

Kritisch muß darauf hingewiesen werden, daß sich die Ergebnisse der Verhaltensstudien auf relativ kleinräumige Beobachtungen stützen. Der Abstand des Beobachters zu Anlagen betrug max. 1 km. Möglicherweise weichen zahlreiche Zugvögel oder auch bestimmte Arten großen Einzelanlagen und Windparks großräumig aus. Diesbezügliche Beobachtungen, die für die Planungen weiterer Windparks im Küstenbereich von Bedeutung sind, lassen sich nur durch Planbeobachtungen mehrerer Beobachter an einem geeigneten Standort (z. B. F.-W.-Lübke-Koog nach Inbetriebnahme des Windparks) durchführen.

Angaben aus der Literatur stützen weitgehend unsere Beobachtungen. So ergaben Kontrollen an drei **dänischen** Anlagen (MØLLER und POULSEN 1984), daß an 31 von 46 über das ganze Jahr verteilten Beobachtungstagen (bei Tageslicht) Kurskorrekturen von Vögeln (z. B. Eiderenten, Kurzschnabelgänse, Feldlerchen, Wiesenpieper) durchgeführt wurden, die durch die Turbinen verursacht wurden. In **Schweden** ergaben Zählungen, die an der Anlage von Maglarp von verschiedenen Punkten durchgeführt wurden (KARLSSON 1987), daß bei drehendem Rotor nur 3,6 % der wahrgenommenen Zugvögel die Turbine passierten, während es bei stehenden Blättern 43 % waren. Es ist somit anzunehmen, daß ziehende Vögel bei Tage die Windturbine »rechtzeitig« wahrnehmen und auch registrieren können, ob die Rotorblätter sich drehen oder nicht. In den **Niederlanden** wurden an sechs Windkraftstandorten in Küstennähe (vier Einzelanlagen, 1 x 2 WKA, 1 x 4 WKA) insgesamt 341 Stunden Tagbeobachtungen durchgeführt. Es wurden ca. 6200 Vogeltrupps mit insgesamt 87 000 Vögeln registriert, die das Beobachtungsfeld (200–300 m Umkreis der WKA-Türme) durch- oder überflogen. Ca. 13 % der Tagzieher und 5 % lokaler Zugbewegungen wichen den Turbinen bei Annäherung aus. Lediglich 0,8 % der wahrgenommenen Vögel kam in den Bereich des Rotors, und nur in 5 Fällen wurden Bewegungen festgestellt, die auf Panik schließen ließen. Es konnte kein Fall von Vogelschlag (Berührung mit der Turbine) beobachtet werden (WINKELMAN 1985).

Auf das Zu- oder Abnehmen des Rotorgeäusches durch böigen Wind konnten wir bei Sturm- oder Lachmöwen keine Reaktionen beobachten.

Anzumerken ist, daß unsere zeitlichen und personellen Möglichkeiten nicht ausreichten, um nächtlichen Vogelzug an und bei laufenden/stehenden Windkraftanlagen ausreichend zu untersuchen. Ergänzende Untersuchungen wären hier angezeigt.

Zu den Auswirkungen von WKA in direkter Deichnähe auf das Brutvogelvorkommen in den Vordeichflächen liegen keine gezielten Untersuchungen vor. Ob es zu einer Beeinträchtigung kommen kann, hängt sicherlich von dem Zustand der Vordeichflächen und deren Attraktivität für Brutvögel und der Ausdehnung der Vordeichflächen ab. Z. B. sind Teile der relativ schmalen Vordeichflächen an der Außenweser für einige Limikolen Brutvorkommen von internationaler Bedeutung.

WKA in größerem Abstand vom Deich haben vermutlich nur geringe oder aber keine Auswirkungen auf das Brutvogelvorkommen in den Außendeichflächen, sofern nicht traditionelle Rastplätze beeinträchtigt sind.

Es sollte geklärt werden, bis zu welcher Entfernung vom Deich bei den bisher auf dem Markt befindlichen Windkraftanlagen *keine* nennenswerte Verschlechterung der Windausbeute gegeben ist bzw. welcher

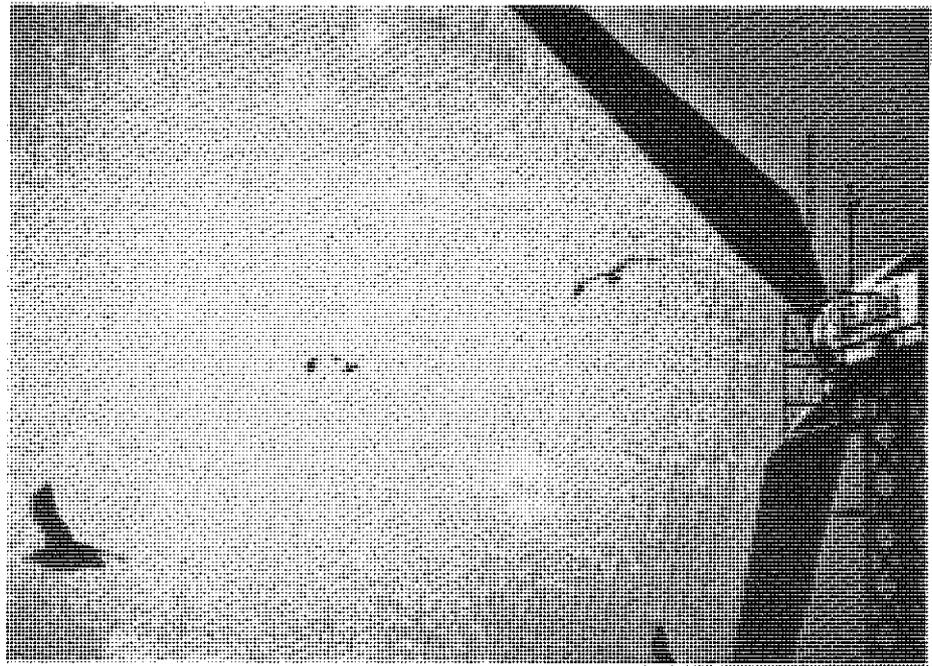


Abb. 9/12. Möwen zählen zu den Vogelarten, die relativ häufig im Windparkgelände anzutreffen sind (Foto: T. Clemens).

Zusammenhang zwischen Entfernung vom Deich und Höhe der WKA hinsichtlich einer optimalen Windausbeute besteht.

Die Erfassung der **Rastplätze** im Bereich des »Windparks Krummhörn« ergab, daß nur relativ wenige Lachmöwen innerhalb, größere Ansammlungen von Lachmöwen, Gr. Brachvögeln und Goldregenpfeifern auf den Ackerflächen außerhalb des Windparkgeländes anzutreffen waren. Offensichtlich sind die höhergelegenen Ackerflächen, die hinter dem Seedeich an das Feuchtgrünland angrenzen, für die o. a. Arten bevorzugte Hochwasserrast- und Nahrungsplätze.

Auch im »Windpark Cuxhaven« war festzustellen, daß trotz zeitweilig großer Rastvogelzahlen von Möwen (Sturm-, Lach-, Silbermöwe) und Kiebitzen im Windpark auf Flächen außerhalb desselben Schwärme häufiger und zahlreicher rasteten. Wie beim »Windpark Krummhörn« rasteten auch beim »Windpark Cuxhaven« Trupps des Gr. Brachvogels und des Goldregenpfeifers nur außerhalb des Windparkgeländes.

Diese Situation scheint beim »Windpark Westküste« nicht gegeben zu sein, da vermutlich durch den großen Abstand zum Seedeich innerhalb und in der Nähe des Windparks nur rastende Möwen beobachtet wurden.

Wir werten dies als Hinweis darauf, daß Goldregenpfeifern und Gr. Brachvögeln insbesondere am »Windpark Krummhörn« Rastplätze verlorengegangen sind. An den übrigen Standorten ließen sich derartige Zusammenhänge nicht erkennen.

Jüngere Untersuchungen am Windpark Urk/Niederlande in den Jahren 1987–1989 ergaben, daß von dem direkt am Deich des IJsselmeeres gelegenen Windpark (25 WKA) auf 3 km Länge deutliche Störungen auf rastende Wintervogelbestände aus-

gingen. Dies betraf insbesondere Wasservögel bis zu einer Entfernung von 500 m. Die größten negativen Effekte waren auf Stock-, Tafel-, Reiher- und Schellente in einem Abstand bis zu 300 m festzustellen. Gegenüber vergleichbaren Rastplätzen in der Umgebung war die Individuenzahl um den Faktor 5 geringer. Für Haubentaucher, Bläßralle und Sturmmöwe waren keine oder nur geringe Effekte zu erkennen (WINKELMAN 1989).

Auch in dem weiter im Binnenland gelegenen niederländischen »Windpark Oosterbierum« (ca. 3 km vom Seedeich) wurden Störungseffekte auf eine Entfernung von bis zu 500 m zweifelsfrei nachgewiesen. Betroffen waren davon Goldregenpfeifer, Gr. Brachvogel und Kiebitze, aber auch Möwen, Krähen, Stare und Tauben (WINKELMAN 1990).

Übereinstimmend mit niederländischen Untersuchungen (BLEIJENBERG 1988; WINKELMAN 1989, 1990) wird deutlich, daß bestimmte Vogelarten (Gr. Brachvogel, Goldregenpfeifer, Kampfläufer, Kiebitz etc.) sehr viel empfindlicher auf Störungen reagieren als andere Arten, z. B. Möwen und Bläßralle. Letztere sind Arten, die sich nicht negativ von anthropogenen Aktivitäten beeinflussen lassen.

### Vogelschlag, Vergleichsuntersuchungen

In den Jahren 1989 und 1990 wurden an 7 von 9 Standorten 32 Vogelschlagopfer in 15 Arten gefunden (s. Tab. 9/1). Ihre Zuordnung als Vogelschlagopfer war u. a. durch röntgenologische Befunde und Sektionen möglich.

Auffallend häufig sind, mit nahezu der Hälfte der Individuen, Möwen betroffen. Es folgen nach der Häufigkeit Enten, Singvögel, Limikolen und Tauben. Bereits hier ist kri-

tisch anzumerken, daß die Anzahl gefundener Kleinvögel mit großer Wahrscheinlichkeit nicht der Anzahl tatsächlicher Vogelschlagopfer entspricht. Dies zeigten Versuche zur Fundrate von Vogelschlagopfern in zwei niederländischen Windparks mit unterschiedlicher Vegetationsstruktur (WINKELMAN 1990).

Um den Einfluß von Raubsäugetern und Aasfressern auf die Wiederfundrate abzuschätzen, wurden am »Windpark Bredstedt« Köderversuche durchgeführt. Die Ergebnisse (s. Kap. 5) lassen den Schluß zu, daß es weder an diesem noch an den anderen Standorten zu einer wesentlichen Beeinflussung der Fundrate an Vogelschlagopfern kam. Trotz der relativ hohen Kontrolldichte mit z. T. täglichen Begehungen an einzelnen Standorten wurden keine »angefressenen« Totfunde registriert. Im Gegensatz dazu wurden an der LORAN-Station »Puan Klent/Sylt« fast ausschließlich »angefressene« Vogelschlagopfer gefunden sowie Raubsäger (Fuchs) und Aasfresser (Möwen) beobachtet. Dies stimmt mit Untersuchungen von KERM (1978) überein.

Der relativ große Anteil Möwen unter den Vogelschlagopfern kann auf das relativ häufige Auftreten dieser Arten in der Nähe von Windkraftanlagen zurückzuführen sein (vergl. Verhaltensbeobachtungen). Möglicherweise sind auch andere Arten, die eine geringe Fluchtdistanz zu Windkraftanlagen zeigen, besonders vogelschlaggefährdet. Darauf weisen die Totfunde an Enten (ca. 20 %) und Austernfischern (ca. 10 %) hin. Auffälligerweise fallen sämtliche

Totfunde dieser beiden Arten in die Balz- und Brutzeit. Dies kann ein Hinweis darauf sein, daß das Gefährdungspotential saisonal unterschiedlich ist.

Nach Standorten betrachtet, wurde die größte Anzahl Vogelschlagopfer auf der Insel Helgoland registriert. Sie fanden sich im Bereich der WKA und des meteorologischen Meßmastes. Die Gefahr des Vogel-schlages an Meßmasten mit zahlreichen dünnen Abspannseilen gegenüber der an WKA schätzen wir nicht nur an diesem Standort als besonders hoch ein. Einen deutlichen Hinweis darauf liefern die Vogelschlaguntersuchungen an der LORAN-Station »Puan Klent/Sylt« (s. Kap. 4.1).

Dem Problem des Vogel-schlages wird im benachbarten Ausland großes Interesse gewidmet. In **Dänemark** wurden an zwei küstennahen Plätzen (Nibe und Kødby) mit vier mittelgroßen Anlagen (Masthöhe: 27–45 m, Rotordurchmesser: 29–40 m) diese ein Jahr lang nach Schlagopfern abgesehen, stets mit negativem Erfolg (MØLLER und POULSEN 1984). BLEIJENBERG (1988) teilt mit, daß in der Zeit von 1980 bis 1983 in ganz Dänemark zwischen 40 und 50 tote Vögel an Windgeneratoren gemeldet wurden. Aus **Schweden** liegen Ergebnisse von den beiden großen Experimentalanlagen Maglarp und Näsudden vor (KARLSSON 1983): Beobachtungen in Maglarp im Oktober 1983 ergaben keine Opfer; in Näsudden wurde die größte Zahl an Schlagopfern mit 52 Vögeln (Wintergoldhähnchen, Rotkehlchen, Singdrosseln) in einer Nacht (14. 10. 1982) registriert. SØRENSEN (1981) warnt vor der Errichtung von

Windkraftanlagen in der Nähe von Vogelrastplätzen, da dieser Umstand das Risiko des Durchzuges in Höhe der Rotorblätter steigern könnte. In den **Niederlanden** wurden im Herbst 1983 systematisch 6 mittelgroße Windturbinen abgesehen: 52 Kontrollen ergaben kein einziges Schlagopfer (WINKELMAN 1984). Ergebnis von Kontrollen vom Februar 1986 bis Mai 1988 am Windpark Oosterbierum war: 16 tote Vögel (Möwen, Enten, Stare u. a.), 9 Vögel nahe einem Windmeßmast, 7 Vögel nahe einer Anlage; nur 4 Vögel konnten sicher als Anflugopfer angesprochen werden (WINKELMAN 1988). Auch in ihrem Abschlußbericht der Untersuchungsperiode 1986–1989 veröffentlicht WINKELMAN (1990) ähnlich niedrige Vogelschlagopfer: Von 35 Totfunden waren 6 sicher Opfer einer Kollision und 8 möglicherweise.

Aufgrund eigener Untersuchungen und solcher im benachbarten Ausland, läßt sich feststellen, daß sowohl in Niedersachsen als auch in Schleswig-Holstein z. Z. weder durch Einzelanlagen noch durch Windparks ein ernsthaftes und bedeutendes Vogelschlagrisiko besteht, zumal in der Regel keine gefährdeten Arten betroffen werden. Insbesondere, wenn man die Anzahl der Betriebsstunden der Windkraftanlagen an einigen Standorten während des Untersuchungszeitraumes betrachtet, z. B. »Windpark Westküste« (207 155 Std.), »Windpark Cuxhaven« (179 085 Std.) und die WKA am »Klärwerk Hooksiel« (203 620 Std.) (s. Kap. 3.3.3.3, 3.5.3.3, 3.6.3.3).

Vögel meiden Windkraftanlagen vermutlich aufgrund der Rotorgeräusche, die i. d. R. über dem Rauschpegel der Umgebung liegen. Bei hohen Windstärken, bei denen sich das Rotorgeräusch im Lärmpegel der Umgebung nicht mehr abhebt, findet normalerweise auch kein Vogelzug statt, so daß es unter diesen Umständen zu keiner erhöhten Vogelschlaggefahr kommt.

Hinsichtlich der Größenordnung als Eingriff in Vogelbestände ist Vogelschlag an Windkraftanlagen gegenüber dem an anderen anthropogenen Bauwerken oder dem im Straßenverkehr von untergeordneter Bedeutung. Darauf weisen unsere Untersuchungen am Funkmast der LORAN-Station »Puan Klent/Sylt«, an der Freileitung beim »Jadewindpark«, Wilhelmshaven (Kap. 4.1) und Verkehrsoberflächen am »Windpark Westküste« (Kap. 4.2) hin.

In Schweden ergab eine Umfrage zum Vogelschlag an 454 Fernseh- und Radiomasten (Höhe: einige Meter bis 335 Meter) folgendes Bild (KARLSSON 1977): an Türmen unter 100 m bei 4 % »selten« Kollisionen, an Türmen zwischen 100 und 300 m bei 26 % »selten« Kollisionen, aber an Türmen über 300 m bei 34 % »selten« und 34 % »häufige«, d. h. bei dieser Höhen-Kategorie nur bei 32 % keine Kollisionen.

Als eine besondere Gefahrenquelle wurden dabei die »Antikollisionslampen« angesehen, mit denen Türme über 150 m Hö-

Tabelle 9/1. Vogelschlagopfer nach Arten und Standorten (1989–1990)  
(Standorte: 1 = Nörder Windlopers, 2 = WKA Hooksiel, 3 = Jadewindpark,  
4 = WP Cuxhaven, 5 = WP Westküste, 6 = WKA Westerland, 7 = WKA Helgoland)

Arten	1	2	3	4	5	6	7	Summe
Stockente	1	-	-	-	2	2	-	5
Reiherente	-	1	-	-	-	-	-	1
Austernfischer	-	-	-	1	2	-	-	3
Mantelmöwe	-	-	-	-	-	-	1	1
Silbermöwe	-	1	1	-	-	1	4	7
Sturmmöwe	-	-	-	1	1	-	-	2
Lachmöwe	-	1	-	-	1	1	-	3
Dreizehenmöwe	-	-	-	-	-	-	1	1
Möwe spec.	-	-	-	1	-	-	-	1
Ringeltaube	-	-	-	-	-	-	1	1
Haustaube	-	-	-	-	-	-	2	2
Sumpfrohrsänger	-	-	-	1	-	-	-	1
Fitis	-	-	-	-	-	-	1	1
Rotdrossel	-	-	-	-	-	-	1	1
Amsel	-	-	-	-	-	-	1	1
Star	-	-	-	1	-	-	-	1
Summe	1	3	1	5	6	4	12	32

he ausgerüstet sind. Nach SØRENSEN (1981) lenken starke Lampen Vögel von ihrem Ausweichkurs ab. Hinsichtlich der Auswirkungen haben offensichtlich die Wetterbedingungen eine bedeutende Rolle.

BON und BOERSEMA (1985) machten zum Anteil des Vogelschlages in den Niederlanden als Folge vorhandener technologischer Risiken folgende Aufstellung:

Straßenverkehr:	über 650 000
Hochspannungsleitungen:	ca. 1 000 000
Jagd:	mindestens einige 100 000
Flugverkehr:	unbekannt, wahrscheinlich in der Größenordnung von 10 000en
Abfackeln von Gas (Bohrinseln):	unbekannt, wahrscheinlich in der Größenordnung von 10 000en

## Standort

Hinsichtlich des Vogelschlagrisikos ist anzumerken, daß es sich bei den im Rahmen unseres Forschungsprojektes untersuchten Einzelanlagen und Windparks ausschließlich um solche handelt, die einen Mindestabstand von 400 m zur Deichlinie aufwiesen bzw. mehrere Kilometer vom Deich entfernt lagen.

Sowohl in Niedersachsen als auch in Schleswig-Holstein ist die Errichtung von Windkraftanlagen und Windparks direkt am Deich geplant (z. B. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog). Hier kann das Vogelschlagrisiko sehr viel höher sein, da Wasserkante und Deich zahlreichen Zugvogelarten als Leitlinie dienen. Außerdem ist zu bedenken, daß es am Deich zu Verwirbelungen kommt, die die Vögel in Zäune und Drähte wehen (GLOE 1984) und damit auch in die Windkraftanlagen treiben können.

Es ist anzunehmen, daß das Vogelschlagrisiko rapide ansteigt, wenn Windkraftanlagen im Vordeichsgelände, auf Bühnen und Molen oder vor dem Deich im Wattbereich errichtet werden. Das betrifft in erster Linie Limikolen, Enten und Gänse während der Zugzeiten, aber auch, wie Beobachtungen an der Leybucht zeigen, tideabhängige Ortsveränderungen im Sommerhalbjahr. Z. B. überflogen am 27. 06. 90 800 Austernfischer die Deichnase in breiter Front; am 12. 07. 90 überflogen ca. 280 Gr. Brachvögel in kleinen Trupps die Deichnase in 10–25 m Höhe (HERRMANN-BRUNKE, pers. Mitt. 1990). Bereits jetzt gibt es Überlegungen von Stromversorgungsunternehmen, Windkraftanlagen an entsprechenden Standorten zu errichten, da sie die hinsichtlich der Windausbeute als besonders günstig ansehen (z. B. Leybucht-nase, Ost-Mole am Hafen von Norddeich). Insofern stufen wir unter den von uns untersuchten Standorten die Vogelschlaggefahr auf Helgoland am höchsten ein.

Der Druck, Standorte im Vordeichs- und Wattbereich auszuweisen, wird möglicherweise auch deshalb zunehmen, weil im Küstenbereich (hinter dem Deich) aufgrund der Vorgaben des Bundesimmis-

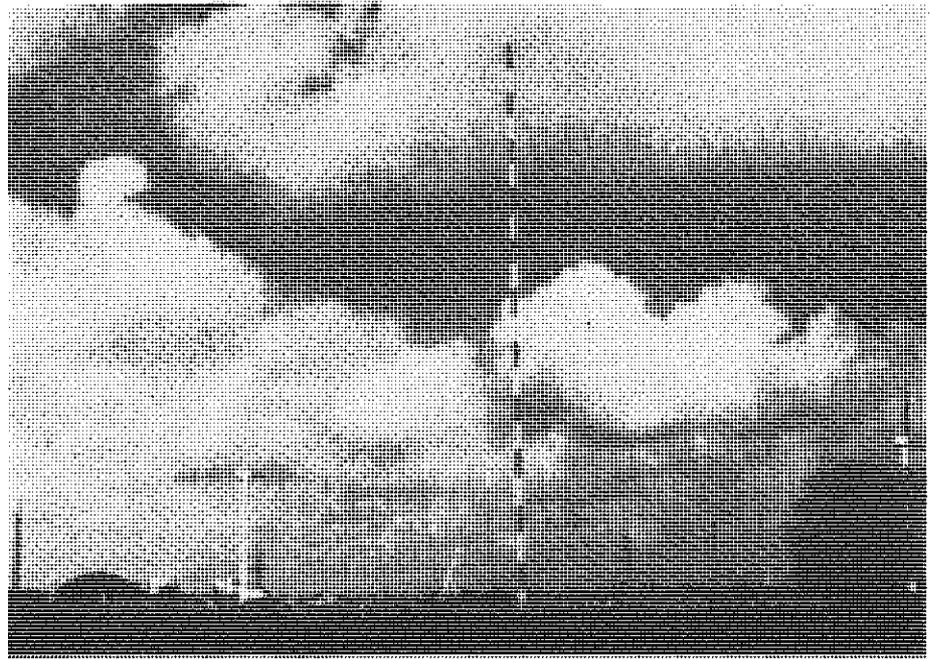


Abb. 9/13. Windmeßmast am »Jadewindpark«, Wilhelmshaven (Foto: T. Clemens).

sionsschutzgesetzes (Lärmimmission, Abstand von Wohngebäuden) und bestehender Naturschutzgebiete nicht genügend Flächen für die Errichtung von Windparks und Einzelanlagen zur Verfügung stehen, um den politischen Ansprüchen zur Nutzung der Windenergie (s. Förderprogramme) auch nur annähernd zu genügen. Hier treffen in besonderer Weise ökonomische und ökologische Ansprüche (Nationalpark Wattenmeer) aufeinander.

Die Errichtung von »Offshore-Windkraftanlagen« wird aus mehreren Gründen in Betracht gezogen: zum einen, um die besseren Windbedingungen auf See auszunutzen, und zum anderen, um in der Lage zu sein, die Windenergie in Fällen zu nutzen, in denen Landflächen so dicht besiedelt sind, daß keine brauchbaren Plätze gefunden werden können. Pläne existieren in Dänemark und in Schweden. Nach uns vorliegenden Unterlagen sind in Dänemark 20 Gebiete (im Kattegat und um Seeland) zum Aufstellen von etwa 3300 Windturbinen (mit einem Mindestabstand von der Küste von 5 km und einer Meerestiefe von mindestens 6–10 m) ausgewählt worden.

Zu den ökologischen Auswirkungen beim Bau haben schwedische Meeresforscher festgestellt, daß z. B. die Störungen von Meeressedimenten unbedeutend sein werden. Sie stimmten ebenfalls darin überein, daß, wenn wichtige Gebiete für Seevögel und Seehunde ausgenommen werden, langzeit-ökologische Folgen begrenzt sein werden, und sie meinten ferner, daß Forschung notwendig sein wird, um die gegenwärtigen Annahmen zu prüfen bezüglich des Einflusses von Geräusch und Vibrationen von Windkraftanlagen auf verschiedene Fischarten und das Kommunikationssystem von Seehunden. Es ist nach Meinung der Forscher möglich, daß

Fische und Seehunde durch Geräusch und Vibration verschreckt werden können (RAMDELL 1987).

In diesem Zusammenhang muß sicherlich auch berücksichtigt werden, daß ein Teil des Vogelzuges über See in sehr viel geringeren Höhen verläuft als über Land. So ergaben Radarbeobachtungen zum nächtlichen Vogelzug auf Helgoland, daß im Nahbereich der Insel ein Großteil des Nachtzuges in einer Höhe unter 200 m abläuft (CLEMENS 1978). In einigen Nächten zogen Vögel fast bzw. ausschließlich in 50 m Höhe oder niedriger (d. h. in Rotorhöhe). Obwohl die Untersuchungsergebnisse keine generellen Aussagen über den Zusammenhang zwischen Wetter und Flughöhe erkennen ließen (CLEMENS 1978), ist anzunehmen, daß unter bestimmten Witterungsbedingungen ein Teil des Zuges in geringerer Höhe verläuft (z. B. HILGERLOH 1974; SCHÜZ 1971).

Der Vogelzug verläuft über die Deutsche Bucht als »Breitfrontzug« (z. B. SCHÜZ 1971), im Bereich der Insel Helgoland aber kommt es zu einer Massierung (JELLMANN 1977), die bei witterungsbedingter Ausnahmesituation besonders auffallend ist (DROST 1940). Es sind dies plötzlich auftretender Nieselregen oder Nebel.

## Beleuchtung

Bei der Genehmigung zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen wurde in Niedersachsen verschiedentlich eine nächtliche Beleuchtung der Anlagen mit Natriumdampflampen gefordert. Z. B. erließ der Lkr. Aurich in den Jahren 1988 und 1989 entsprechende Auflagen bei der Genehmigung zum Bau der Windkraftanlagen auf der Insel Norderney, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Zone II, (Lkr. Aurich, Bauschein IV-60-N-0444/88), der

WKA in Manslagt (Lkr. Aurich, Bauschein IV-60-N-0478/88) und zahlreicher WKA an Einzelgehöften (Lkr. Aurich, Bauschein IV-60-N-051/88). Eine solche Auflage erließen 1987 die Bezirksregierung Weser-Ems und der Lkr. Leer hinsichtlich eines Antrages zur Errichtung einer WKA bei der Kläranlage auf der Insel Borkum. Auch die Errichtung einer WKA auf dem Grundstück der Kläranlage auf der Insel Wangerooge (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Zone II) wurde seitens der Unteren Naturschutzbehörde (Lkr. Friesland) mit einer entsprechenden Auflage verbunden (Schreiben Lkr. Friesland an die Gemeinde Wangerooge vom 30. 12. 1988).

Die Beleuchtung von großen Bauwerken mit Natrium-Dampflampen zur Abwehr oder Verminderung von Vogelschäden wurde von TEMME und JACKSON (1979) in den USA untersucht und in Niedersachsen erstmals in einem Gutachten zur Aufstellung von Windkraftanlagen auf Norderney vorgeschlagen:

»Zur Sichtbarmachung der Hindernisse in der Nacht sollten schwache, gelbliche Natrium-Dampflampen installiert werden. Das Licht sollte diffus und von allen Seiten blendfrei sein. Auf keinen Fall sollten die Anlagen stark angestrahlt werden, da dies Vögel anziehen und irritieren könnte. Das schwache Licht soll nur die Hindernisse in Nächten ausreichend für Vögel, speziell Zugvögel, sichtbar machen, so daß das Hindernis rechtzeitig gesehen und umflogen werden kann. Insbesondere während der Hauptzugzeiten (April/Mai und September/Oktober) ist auf ordnungsgemäßen Betrieb der Beleuchtung zu achten« (TEMME 1986).

Auf diese Begründung wurde in den o. a. Auflagen und Stellungnahmen der Landkreise Aurich, Leer und Friesland zurückgegriffen.

Wir stellten fest, daß weder auf Norderney noch an anderen Standorten spezielle Beleuchtungsanlagen zur Verminderung des Vogelschlagrisikos installiert wurden. Einerseits fehlte den Betreibern die Einsicht in die Notwendigkeit solcher Maßnahme, z. B. hielten die Stadtwerke Norderney die Auflagen für übertrieben und für zu kostenintensiv (Norderneyer Badezeitung 20. 09. 1986), andererseits bestanden die Genehmigungsbehörden aufgrund weitergehender Überlegungen und Erkenntnisse nicht auf der Durchführung der entsprechenden Auflagen (SCHÖNE, pers. Mitt. 1990).

Auf Wangerooge wurden keine zusätzlichen Beleuchtungskörper an der WKA installiert, da eine Straßenlaterne am Eingang des Klärwerks als ausreichend betrachtet und negative Auswirkungen auf die Fauna befürchtet wurden (TUINMANN, pers. Mitt. 1990).

Beleuchtung, insbesondere mit starken und hohen Lichtquellen, wirkt sich vor allem in der offenen, unverbauten Landschaft negativ auf zahlreiche nachtaktive Insektenarten, Fledermäuse und unter be-

stimmten Witterungsbedingungen auch auf Zugvögel (Nachtzieher) aus (BECKER et al. 1990).

Vogelschlag an Leuchtleuchten und Leuchttürmen ist seit langem bekannt, z. B. auf Helgoland aus früherer Zeit (z. B. WEIGOLD 1924), an südschwedischen Feuer (OTTERLIND und WINGSTRAND 1945) oder aus neuerer Zeit von der »Forschungsplattform Nordsee« (MÜLLER 1981). PEARSON und BACKHURST (1976) berichten von nächtlichem Vogelfang paläarktischer Vögel in Kenia im Licht von Scheinwerfern.

Die Wirkung von Beleuchtung auf nächtlich ziehende Vögel belegen ebenfalls zahlreiche Schiffsbeobachtungen. Z. B. fielen im Oktober 1988 zwischen 20.00 und 24.00 Uhr in der Höhe von Bornholm (Dänemark) auf dem Containerfrachter »Sabine D« (999 BRT) ca. 200 Singvögel ein und flatterten an den achterlichen Toplampen. Nach kurzzeitigem Löschen der Beleuchtung waren die Vögel verschwunden (OTTOW, pers. Mitt. 1990).

Nach Entfernung von Beleuchtungsanlagen an den Antennenanlagen »Norddeich Radio« bei Umlandshörn und am Sendemast des »Plus-B-Systems« bei Pilsum verringerte sich der Vogelschlag deutlich (SCHÖNE, pers. Mitt. 1990). Auch an der »Forschungsplattform Nordsee« verringerte sich die Anzahl der Vogelopfer nach Abschalten der »Groß«-Beleuchtung erheblich.

Nach Literaturschau und eigenen Untersuchungen kommen FREUNDT und SCHANOWSKI (1989) zu dem Schluß, daß für viele nachtaktive Insektenarten künstliche Lichtquellen Todesfallen sind und aus der großen Zahl von angelockten Insekten und aus den vielfältigen schädigenden Faktoren mit Sicherheit auf eine massive Dezimierung der Populationen nachtaktiver Insekten, wenn nicht die Ausrottung vieler Arten in der Umgebung von künstlichen Lichtquellen zu schließen ist. »Da die Lichtbelastung ähnlich wie Lärm eine Umweltbelastung darstellt, sollte in der freien Landschaft jede Art von Beleuchtung unterbleiben. – Kann auf Beleuchtung nicht verzichtet werden, sollte in jedem Fall auf Quecksilber-Hochdruckdampflampen verzichtet werden und statt dessen die Natrium-Niederdrucklampe eingesetzt werden. Die Leuchten sollten waagrecht und möglichst niedrig installiert, das Licht zu bestimmten Nachtzeiten teilweise gelöscht werden« (FREUNDT und SCHANOWSKI 1989).

Nächtliche Beleuchtung des Infozentrums am »Windpark Cuxhaven« konnte nicht den Diebstahl von Dachplatten mit Sonnenkollektoren verhindern. Trotz Beleuchtung waren abends und nachts nur selten Besucher an Infozentren anzutreffen. Es kann nicht wünschenswert sein, daß nachts – möglicherweise von beleuchteten Versorgungsstraßen und Infozentren animiert – Personen mit dem Pkw abgelegene Landschaftsteile durchqueren.

U. E. sollte eine nächtliche Beleuchtung von Windkraftanlagen, Betriebsgebäuden und Versorgungsstraßen generell unterbleiben und auch auf eine nächtliche Beleuchtung von Infozentren verzichtet werden. Falls erforderlich, ist sie auf das tatsächlich notwendige Maß und auf wenige Abendstunden zu reduzieren. In jedem Fall sollten keine Quecksilber-Hochdruckdampflampen, sondern besser Natrium-Niederdrucklampen eingesetzt werden.

## Insektenanflug

Es ist bekannt, daß Insekten die Luft sowohl über Land als auch über Wasser als sogenanntes »Luftplankton« bevölkern (FREEMAN 1945; HARDY und MILNE 1938). Andererseits wissen wir von Wanderflügen und aktiver Verbreitung bei Insekten (GATTER 1981; HEYDEMANN 1967).

Bei der passiven und aktiven Ausbreitung von Insekten durch die Luft kann es zu beachtlichen Konzentrationen von mehr als 50 Millionen Tieren pro Stunde kommen (FREEMAN 1945). 75 % dieser wandernden Individuen fliegt offenbar in der 0–30 m-Zone, in einem Höhenbereich, in welchem die meisten der heutzutage verwendeten Typen von Windkraftanlagen arbeiten.

Es ist bekannt, daß Rotorblätter durch Insektenanflug verschmutzen, ihre Überreste die Luftströmung beeinflussen und sie vorzeitig turbulent machen. Dadurch verliert das Profil im allgemeinen an Wirksamkeit, und die abgegebene Leistung wird geringer.

Nach Auszählungen von Insektenflecken auf Rotorblättern zweier Windkraftanlagen im »Windpark Westküste« (Tab. 6/1) ist hier nicht die Rauigkeit vorhanden, die zu einer spürbaren Minderung der Stromerzeugung führen wird. An den am stärksten »befleckten« Blattspitzen-Zonen lag die Dichte im Mittel bei 49–63 Insektenflecken je 200 cm<sup>2</sup>, und sie nahm zur Rotornabe hin deutlich ab.

Auch halbquantitative Ergebnisse der Zusammensetzung des Insektenanfluges an Rotorblättern einer Windkraftanlage im »Windpark Bredstedt« (Tab. 6/2) lassen den Schluß zu, daß dieser Standort nicht im Bereich großer Insektenbewegungen liegt.

Dagegen wurde nach eigenen Kontrollen an der Windkraftanlage des »Klärwerks Hooksiel« und an Anlagen im »Windpark Cuxhaven«, die nicht auf der Basis planmäßiger Untersuchungen durchgeführt wurden, starker Insektenanflug festgestellt (s. Abb. 9/14). Dieser Insektenanflug kann zu einer Reduzierung der Stromerzeugungseffektivität führen.

Die Verbreitung fliegender Insekten ist wesentlich von klimatischen Faktoren (u. a. Windrichtung, Windstärke, Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit) abhängig (FREEMAN 1945; HEYDEMANN 1967; ROGERS, CORNABY, RODMAN, STICKSEL und TOLLE 1977). Diese klimatischen Faktoren sind an jedem möglichen Standort für Windkraftanlagen verschieden. Die Frage nach der

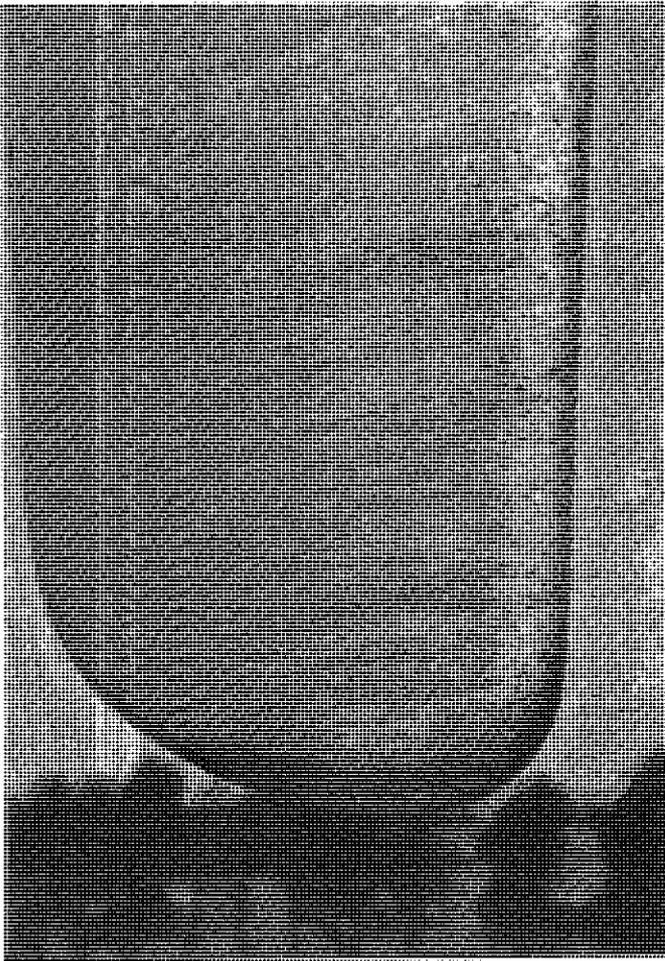


Abb. 9/14. Starker Insektenanflug am Rotor der WKA am Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland (Foto: T. Clemens).

Stärke des Insektenanfluges, und damit verbunden die mögliche Reduzierung der Stromerzeugungseffektivität, ist bei der Wahl des Standortes mit einer umfangreichen ökologischen Analyse zu beantworten.

Die qualitative Zusammensetzung des Insektenanfluges an einer Anlage des »Windparks Bredstedt« (Tab. 6/2) hat ergeben, daß 81,3 % der nachgewiesenen Insekten den Dipteren (Mücken, Fliegen) zuzurechnen waren. Daß aber auch Tagfalter in der Höhe der Rotorblätter angetroffen werden können, zeigt eine Beobachtung am »Jadewindpark Wilhelmshaven« am 19. 07. 89: In ca. 55 m Höhe, unterhalb der Rotor gondel, flog ein Weißling; die Windgeschwindigkeit betrug 5 m/sec.

Auch die Zusammensetzung der Insektenfauna auf dem Gelände des »Windparks Bredstedt« und seiner nächsten Umgebung (Tab. 6/3) weist die Dipteren zwischen 67,7 % und 77,4 % der bestimmten Taxa als Hauptkomponente aus. Es ist sehr wahrscheinlich, daß es sich um einen Anflug lokal vorkommender Arten handelt. Dieses wird auch gestützt durch eigene Beobachtungen von schwärmenden Schnaken sowohl auf dem Gelände als auch an den Türmen der Windkraftanlagen. Die halbquantitativen Ergebnisse des Insektenanfluges in diesem Windpark (Tab. 6/2) lassen einen Massenflug für

diesen Standort nicht erkennen. Somit ist es sehr wahrscheinlich, daß aus Naturschutzsicht ein negativer Einfluß der Windkraftanlagen auf die lokale Insektenfauna des »Windparks Bredstedt« nicht gegeben ist.

Hinsichtlich wandernder Arten kann es dagegen zu einem Massenflug kommen, der negative populationsdynamische Auswirkungen haben kann. Hierzu sei auf Massenwanderungen z. B. nachtaktiver Großschmetterlinge auf Helgoland verwiesen (MEINEKE 1985).

Für die Gestaltungsmöglichkeiten von Windparkgeländen und ihre Nutzung für den Naturschutz lassen sich aus den bisherigen Ergebnissen wichtige grundsätzliche Schlüsse ziehen:

- Eine ökologische Analyse bei der Wahl des Standortes muß klären, daß Massenbewegungen sich passiv oder aktiv ausbreitender Insekten an dem zukünftigen Standort nicht gegeben sind.
- Durch weitere entomologische Untersuchungen nach Inbetriebnahme der Windkraftanlagen ist ferner zu ermitteln, ob ein Anflug lokal vorkommender Insekten gegeben ist und welche Stärke und Zusammensetzung dieser hat.
- Damit sind Voraussetzungen geschaffen, Vorschläge zur Pflege der bisherigen Struktur des Windparkgeländes zu entwick-



Abb. 9/15. Hinweisschild an der BAB Bremen–Cuxhaven (Foto: T. Clemens).

keln und »Ausgleichsmaßnahmen« durchzuführen, mit dem Ziel, das durch die Windkraftanlagen genutzte Gebiet für den Naturschutz zu nutzen (z. B. Anlage von Wildkrautstreifen als Rückzugsgebiete für Kleintiere). Wichtig ist dabei, daß die sich einstellende Insektenfauna nicht zu einem Anflug an den Rotorblättern führt.

### Störungen (Infrastruktur, touristische Aktivitäten)

Viele Beobachtungen zum Verhalten von Vögeln im Rahmen des Forschungsprojektes belegen, daß Windkraftanlagen für bestimmte Vogelarten Hindernis und in der näheren Umgebung Störquelle sind. Massive Störungen durch den Bau und permanente Störungen durch den Betrieb von Windkraftanlagen beeinflussen störungsempfindliche Brut-, Rast- und Zugvögel. Dazu zählen viele der seltenen, gefährdeten Arten, für die dauerhaft Brut-, Rast- und Nahrungsflächen verloren gehen. Die weniger störungsempfindlichen Vogelarten stellen sich z. T. auf die permanente Störquelle ein.

Aktuelle Störungen wirken sich sehr viel auffälliger aus. Beobachtungen beim »Windpark Krummhörn« (s. Kap. 8) zeigen, daß ein tieffliegendes Flugzeug über Vordeichsflächen und Binnengroden sämtliche Rastvögel zum Auffliegen veranlaßt.

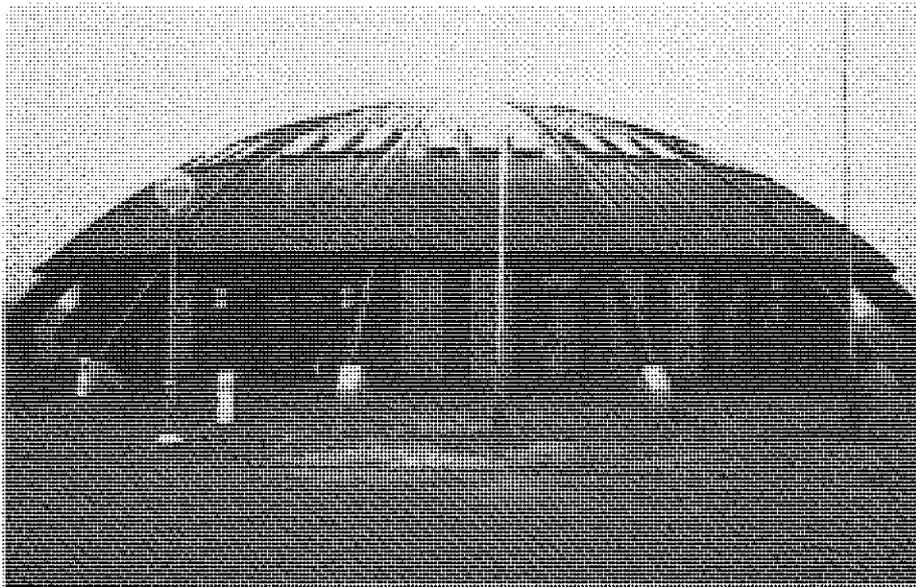


Abb. 9/16. Infozentrum am »Jadewindpark«, Wilhelmshaven (Foto: T. Clemens).

Windkraftanlagen, besonders zu Windparks zusammengefaßt, stellen für die entsprechende Region sicher eine touristische Attraktion dar, wie Ergebnisse von drei ausgewählten Standorten (»Nörder Windlopers«, »Windpark Westküste«, »Windpark Cuxhaven«; Kap. 8) verdeutlichen. Die hohen Besucherzahlen von »Nichtfachleuten« zeigen auch, daß ein beachtliches Informationsbedürfnis über Windenergie besteht.

Touristische Aktivitäten im Bereich von Windparks und einzelnen Anlagen sind aber zu der permanent vorhandenen Beunruhigung durch die Windkraftanlagen selbst noch eine zusätzliche, größere, da unberechenbare anthropogene Störung. Sie steht in direktem Zusammenhang mit Infrastrukturmaßnahmen sowie der Lenkung und Information des Besucherstromes (z. B. Straßenbau, Informa-

tionseinrichtungen). Daher sollten sowohl Infrastrukturmaßnahmen als auch Informationseinrichtungen vor Ort auf das unbedingt notwendige Maß reduziert und mit besonderer Sorgfalt im Hinblick auf den Naturschutz geplant werden.

Da der Betreiber eines Windparks ein Eigeninteresse an der Darstellung seines Einsatzes für eine »alternative Energieerzeugung« hat (s. u.), sind bei der Forderung einer Beschränkung der Infrastrukturmaßnahmen auf ein unbedingt notwendiges Maß noch Lernprozesse zu vollziehen, wie das Beispiel am »Windpark Krummhörn« zeigt: Aus der Überlegung heraus, daß ein Windpark zwar von gewisser Attraktivität für Besucher ist, aber nicht zu einem höheren Verkehrsaufkommen und damit verbundenen Störungen für Anlieger und auf die Umwelt führen soll, war für diesen Windpark zwar eine Schau- und An-

zeigetafel an der öffentlichen Straße vorgesehen, aber kein Informationszentrum (SCHMIDT, persönl. Mitt. 1989). Auch nach Ansicht der Unteren Naturschutzbehörde erschien eine Informationsmöglichkeit in dem nahegelegenen Ort Pilsum sinnvoll, zumal dies dem Ort auch wirtschaftlich zugute kommen könnte. – Inzwischen errichtete der Betreiber (EWE) ein Betriebs- und Informationsgebäude vor Ort am Windpark.

Bei den beiden Standorten »Windpark Westküste« und »Windpark Cuxhaven« wird von seiten des Betreibers eine Lenkung des Besucherstromes schon durchgeführt: Das Infozentrum des Westküstenparks nutzt ehemaliges GROWIAN-Gelände, ist nahezu direkt an das öffentliche Straßennetz angeschlossen und hält die Besucher weitgehend aus dem eigentlichen Park heraus. Am »Windpark Cuxhaven« befinden sich ausreichende Informationstafeln, die in ein Betriebshaus mit einem kleinen Parkplatz integriert sind; Straßenausbauten geschahen in Verbindung mit den technischen Wartungsmöglichkeiten.

Es ist zukünftig zu überlegen, ob es beim unbedingt notwendigen Wegebau nicht bei einem mit einem Schotterbett verstärkten Feldweg belassen werden kann, statt eine Asphaltstraße zu errichten. Zumindest wäre ein Weg mit Betonspurführung ausreichend, bei dem die Versiegelung des Bodens verhältnismäßig gering bliebe. Eine sehr akzeptable Lösung wurde im »Windpark Bredstedt« für die Wartungszufahrten zu den Windkraftanlagen gefunden: Von der öffentlichen Asphaltstraße führen mit Schotter und Kies verstärkte »Wege« zu den einzelnen Anlagen, die der vorhandenen Grünlandvegetation Entwicklungsmöglichkeiten geben. Auch im dänischen Windpark »Velling Mærsk/Tændpibe« am Ringkøbing-Fjord mit 100 Windkraftanlagen ist das Problem zufriedenstellend gelöst: Von dem Betreiber ist nur das Gelände, auf dem die einzelne Anlage steht (Ø 5 m) vom Landwirt gepachtet; daher gibt es zu ihnen auch keine festen, versiegelten Zufahrten. Bei Wartungsarbeiten werden Metallplatten von den landwirtschaftlichen Nutzwegen zu den Anlagen gelegt, die auch den Stand schwerer Kräne ermöglichen (REIMERS, I/S Vestkraft; persönl. Mitt. 1990).

Bei der Errichtung von Informationseinrichtungen wäre zukünftig zu überlegen, ob sie in vorhandene Einrichtungen integriert werden könnten (z. B. in Informationszentren der Nationalparke mit der Möglichkeit einer thematisch-konzeptionellen Aufarbeitung der regenerativen Energieerzeugung), oder ob eine Zusammenlegung von geplanten Einrichtungen möglich ist. Wichtig dabei ist aber, daß diese Einrichtungen nicht im Windpark selbst oder in seiner unmittelbaren Umgebung errichtet werden, damit die Störungen durch die touristischen Aktivitäten für die Umwelt (Anwohner und Tierwelt) auf ein Minimum beschränkt bleiben.

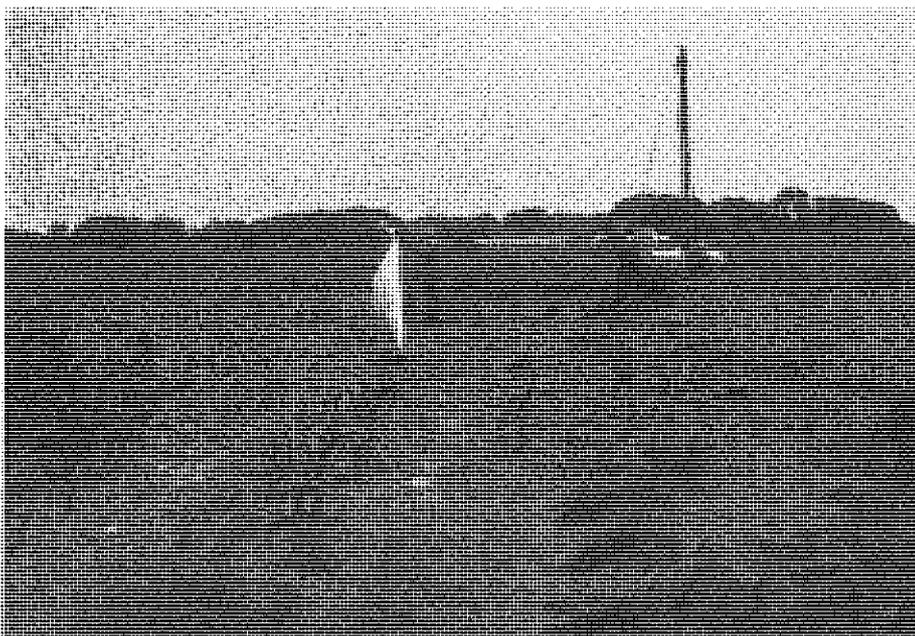


Abb. 9/17. Flurschaden durch Reparaturfahrzeuge am »Windpark Cuxhaven« (Foto: T. Clemens).

Hierzu ist eine Bemerkung von HARVØE (persönl. Mitt. 1989) vom »Risø National Laboratory, The Test Station for Windmills«/Dänemark, interessant, der vermutet, daß anthropogene Aktivitäten in Verbindung mit Windkraftanlagen größere Auswirkungen auf Vögel haben als die Anlage selbst.

Abschließend erscheint es uns generell besonders wichtig, daß bei der Errichtung von Windkraftanlagen bereits im Stadium der Vorplanung eine Zusammenarbeit zwischen den Betreibern und dem Naturschutz eingeleitet werden sollte. Nur so lassen sich ökologische Fehler bei der Festlegung geeigneter Standorte, aus der Sicht beider Seiten, sowie bei der Planung von Infrastrukturmaßnahmen vermeiden.

## Windkraftanlage und Landschaftsbild

Zur »Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Windkraftanlagen« wurden im Rahmen dieses Forschungsprojektes keine Untersuchungen durchgeführt, aber Fotobelege gesammelt (s. Abb. 9/18 u. 9/19).

Einstellung und subjektive Wahrnehmung dürften hier eine große Rolle spielen. Unabhängig von den durch Gesetz oder Verordnung festgelegten Grenzen der Wattenmeer-Nationalparke in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Hamburg gehören Deich und Grodenflächen zu einem gemeinsamen, offenen und weiten Lebensraum, der durch Windkraftanlagen und andere technische Bauwerke beeinträchtigt wird. Hierbei spielt sicherlich die Anzahl und Höhe der Anlagen eine entscheidende Rolle.

Es sind in dieser Richtung auch Ansätze von Herstellern von Windkraftanlagen zu begrüßen. Z. B. sind Masten von Windkraftanlagen der Firma ENERCON farbig. Einige große Türme sind von unten nach oben mit dunkelgrünen bis hellgrünen Streifen versehen (z. B. Manslagt), andere Türme sind grau bzw. graublau gestrichen (z. B. »WP Krummhörn«). Damit fügen sich die Windkraftanlagen besser ins Landschaftsbild ein. Ferner wurde die Farbe der Rotorblätter so gewählt, daß diese nicht das Sonnenlicht reflektieren und damit das Landschaftsbild stören. Auf einen Anstrich der Rotorblätter mußte verzichtet werden, da dies zu einer unerwünschten Erwärmung der Rotorblätter geführt hätte (WOBLEN, pers. Mitt. 1990).

Unter ästhetischen Gesichtspunkten ergeben sich Unterschiede nach dem Bau und Typ von Windkraftanlagen. Ein massiver Turm paßt sich u. E. eher in die Landschaft ein als ein Gittermast. Ein 3-Läufer vermittelt auf größere Entfernung das Bild eines Vollkreises, während bei einem 2-Läufer, vor allem aber bei einem 1-Läufer, die Bewegung des Rotors deutlich wahrgenommen wird. Bei 1-Läufern (»Lee-Läufern«) wird zudem die ungleichmäßige Geräuschentwicklung als unangenehm und störend empfunden.

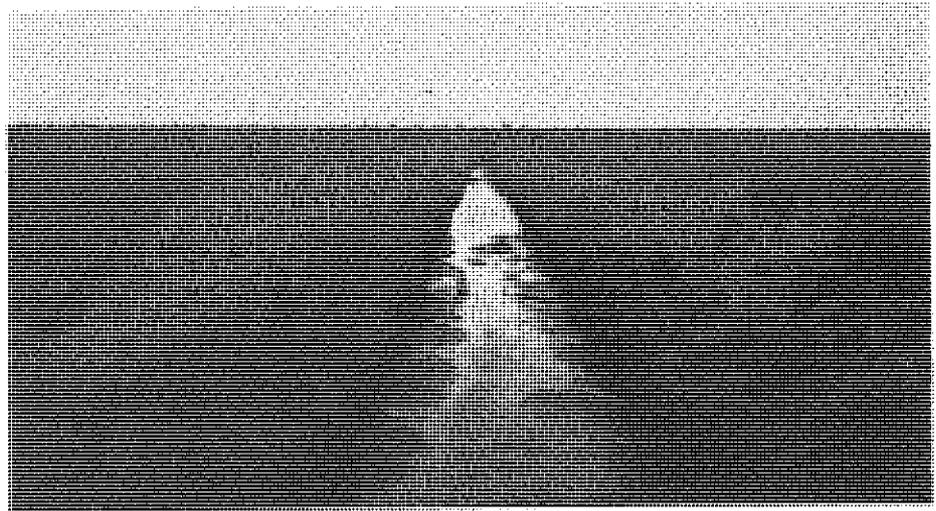


Abb. 9/18. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, vor dem ersten Bauabschnitt (Foto: T. Clemens).

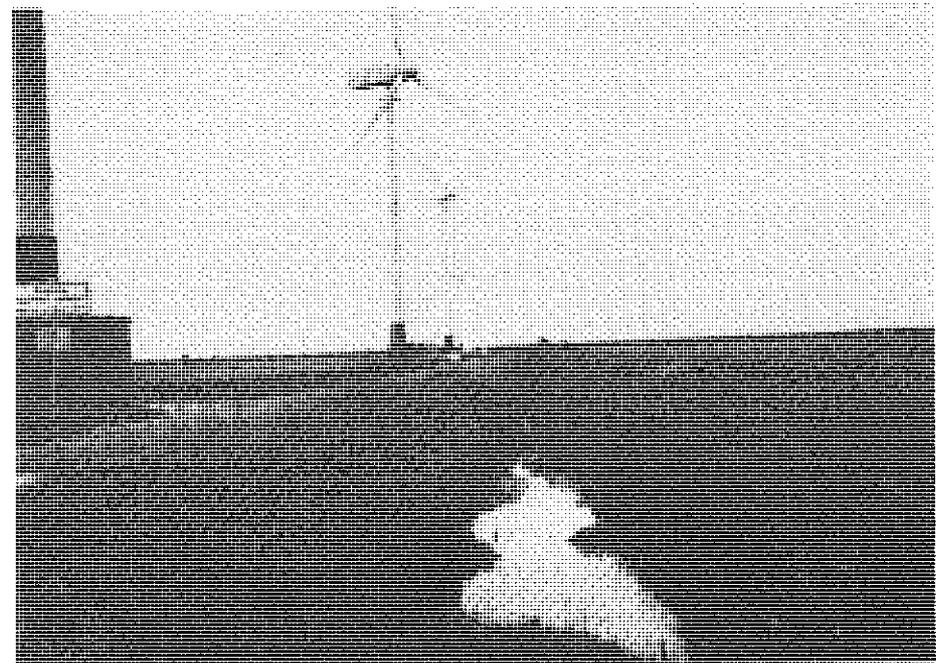


Abb. 9/19. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich, nach dem ersten Bauabschnitt (Foto: T. Clemens).

Eine umfangreiche Studie zum Thema »Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Windkraftanlagen« wurde in Dänemark im Auftrage des Umweltministeriums durchgeführt (MØLLER und GRØNBORG 1989). Da das dänische Landschaftsbild zunehmend von Windkraftanlagen, einzeln oder zu Windparks zusammengefaßt, geprägt wird, hat sich hier bei kommunalen Ämtern die Einsicht durchgesetzt, daß die visuellen Verhältnisse bei der Aufstellung von Windkraftanlagen genauso in Betracht zu ziehen sind wie die wirtschaftlichen und die Geräusch-Aspekte. Nach dieser Studie werden nach der Ausweisung von Gebieten in kommunalen Regionalplänen, in denen Einzelanlagen und Parks aufgestellt werden können, Fotoaufzeichnungen eines zukünftigen Standortes mit Computerdarstellungen der Größe einer geplanten Einzelanlage oder eines Windparks sowie der Anordnung der Anla-

gen kombiniert, um so eine Einschätzung vom Erscheinungsbild der Windkraftanlagen und des Windparks in der Landschaft vor dem »ersten Spatenstich« zu erhalten. Die dabei angewandte Darstellungsform kommt der Realität sehr nahe, ohne die Verhältnisse zu verschönern oder zu »verunschönern«. – Es wäre zu begrüßen, wenn man sich auch bei uns die Erfahrung aus Dänemark zu eigen machen würde.

## Motivation von Herstellern und Betreibern

Nach Auswertung von Zeitungsartikeln, Werbematerial von Energieversorgungsunternehmen und eigenen Erkundungen setzt sich die Motivation von Herstellern und Betreibern zur Nutzung der Windenergie mittels großer Einzelanlagen und Windparks aus unterschiedlichen Interessen zusammen. Dies sind unter anderem:

### 1. Bau und Betrieb von WKA und Windparks werden in erheblichem Maße staatlich subventioniert.

Z. B. MAASS (Wilhelmshavener Zeitung, Sonderbeilage 2. Nov. 1989, S. 7): »Seit 1974 wurden allein für die Erforschung der erneuerbaren Energien in der Bundesrepublik über 2 Milliarden DM ausgegeben, über 250 Millionen DM pro Jahr beträgt der Forschungsaufwand im Mittel ... Bereits heute wird von weit über 100 privaten Betreibern Strom aus Windenergie in das öffentliche Netz eingespeist.«

### 2. Demonstration der Nutzung von Windenergie.

Z. B. GROM (Wilhelmshavener Zeitung, Sonderbeilage 2. Nov. 1989, S. 5) anlässlich der Einweihung des »Jadewindparks Wilhelmshaven«: »Sinn und Zweck dieses Projektes ist, ein »Schaukasten der Technik«, – »Technik zum Anschauen« – zu schaffen.«

### 3. Förderung von Exportchancen.

Z. B. GROM (Wilhelmshavener Zeitung, Sonderbeilage 2. Nov. 1989, S. 5): »Insbesondere die Entwicklungsländer haben mit steigender Anzahl der Arbeitsplätze und dem zur Zeit niedrigen sozialen Standard einen riesigen Nachholbedarf an Energie. Genau hier wird deshalb der größte Markt für die Windenergienutzung vermutet. Bis zum Jahre 2000 wird dieser Markt auf ca. 20 Milliarden DM jährlich prognostiziert.«

### 4. Entwicklung und Erprobung von WKA oder Teilen derselben liefern Ergebnisse (z. B. der Materialerprobung an Rotorflügeln, Steuerelektronik, Getriebe), die in anderen Bereichen von großer wirtschaftlicher Bedeutung sein können (z. B. Bau von Flugzeugflügeln, Hochleistungsgetriebe). Z. B. MENZEL im Grußwort des Rates der Stadt Wilhelmshaven anlässlich der Eröffnung des »Jadewindparks« am 2. 11. 1989:

»Dieser Windpark ist eine Demonstra-

tionsanlage, besser gesagt, eine Vorseienanlage. Erfahrungen, Informationen und Betriebsergebnisse vor Ort sollen in die laufende Entwicklung einfließen, um die technische Machbarkeit von Windkonvertern zu optimieren. Deshalb hat die Meßwerterfassung, die wissenschaftliche Begleitung des Projektes, einen herausragenden Stellenwert. Es gilt, sich mit dem Zusammenhang zwischen Standort und Windangebot, dem Zusammenhang zwischen energiewirtschaftlichen und meteorologischen Daten, dem Einfluß der Windenergie auf die Stromversorgung, der fotometrischen Aufnahmen von Rotorblättern und der Grundlagenforschung für die nächste Generation der Windenergieanlagen auseinanderzusetzen – mit einem Wort, es soll praxisnahe Grundlagenforschung betrieben werden.«

### 5. Öffentlichkeitsarbeit, Imagepflege (PR).

Energieversorgungsunternehmen werben in zahlreichen farbigen Broschüren und z. T. umfangreichem Prospektmaterial mit der Nutzung der Windenergie. Diesem Thema wird relativ viel Platz eingeräumt, insbesondere wenn man bedenkt, welch geringen Anteil die Nutzung der Windenergie an der gesamten Stromerzeugung hat.

Inselgemeinden werben in Prospekten mit Hinweisen auf Nutzung der Windenergie und mit Abbildungen von Windkraftanlagen.

Zunächst soll festgestellt werden: Die o. a. Interessen sind berechtigt und legitim! Wir wenden uns aber dagegen, daß Abbildungen von Windkraftanlagen heute nicht nur als Synonym für »alternative Energien« und »saubere Energiegewinnung« stehen, sondern darüber hinaus für die Begriffe »naturnah« und »natürlich«.

»Nutzung der Windenergie« wird in dieser Weise als Begriff besetzt. Nur so ist es zu

erklären, wenn bei Herstellern, Betreibern, z. T. sogar bei Behördenvertretern, Forderungen seitens der Naturschutzbehörden oder von Naturschutzverbänden auf Unverständnis und Widerstand treffen. Z. B. forderte auf einem Seminar im Rahmen dieses Projektes ein Teilnehmer, »die kleine Pflanze Windenergie nicht durch Naturschutzargumente zu zerstören«. In Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren zum »Windpark Cuxhaven bei Nordholz« merkt KLATT (1989) kritisch an: »Bei den Auflagen ist man in einigen Punkten allerdings den Schritt gegangen, Maximalforderungen zu stellen, ohne zu wissen, wie sich der Betrieb der WKA in diesen Punkten gestalten würde.«

Zur Versachlichung der Diskussion muß u. E. emotionslos festgestellt werden: Windparks sind Industrieanlagen. Windkraftanlagen sind ebenso wie andere vom Menschen errichtete, hohe Bauwerke (Stromleitungen, Masten mit Antennenanlagen, Leuchttürme etc.) Hindernisse in der Landschaft, von denen eine Beeinträchtigung auf den Natur- und Landschaftshaushalt ausgeht. Daher sind Forderungen nach biologisch-ökologischen Untersuchungen (Raumordnungsverfahren, UVP, Einzelfallprüfung), Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen im Sinne des Naturschutzgesetzes (Niedersachsen) bzw. des Landschaftspflegegesetzes (Schleswig-Holstein), gegebenenfalls auch Unterlassung berechtigt und notwendig.

Grundsätzlich sollte der Erzeugung alternativer Energien der Vorrang eingeräumt werden, jedoch nicht um jeden ökologischen Preis. Eine Einbeziehung aller Beteiligten (einschließlich der Vertreter des Naturschutzes) schon in der Planungsphase (z. B. Standortwahl) ist dringend geboten. Nur so können einerseits eine auch aus der Sicht des Naturschutzes wünschenswerte alternative Energieerzeugung gefördert und andererseits Störungen der Natur verhindert oder minimiert werden.

## 10 Richtlinien zum Aufstellen von Windkraftanlagen

Die folgende Liste von Anforderungen an Planung, Genehmigung, Bau und Betrieb von einzelnen Windkraftanlagen und Windparks berücksichtigt schwerpunktmäßig die im Rahmen des Forschungsprojektes vorgelegten Ergebnisse sowie Vorschläge und Kriterien, die vom Ministerium für Natur, Umwelt und Landesentwicklung des Landes Schleswig-Holstein, der Arbeitsgruppe »Raumplanung« beim Niedersächsischen Ministerium des Innern und dem Landkreis Aurich erarbeitet wurden, sowie Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen in den Niederlanden und Dänemark.

Grundsätzlich halten wir es für dringend erforderlich, daß Vorrangstandorte für große Windkraftanlagen und Windparks (mit 3 und mehr Windkraftanlagen und 300 KW und mehr Gesamtleistung) im regionalen und überregionalen Raumordnungsprogramm ausgewiesen werden. Sofern keine abschließende Standortsicherung vorgenommen wurde, soll ein Raumordnungsverfahren durchgeführt werden. Die Vorschriften des Raumordnungsverfahrens machen es aus unserer Sicht unerlässlich, daß die Naturschutzbehörden, die Fachbehörden für Naturschutz und die Forschungseinrichtungen, aber auch regional aktive Naturschutzverbände von

Anfang an bei der Planung, aber auch bei der Errichtung der Windkraftanlagen beratend und gutachtend offiziell beteiligt werden. Die bei Landes- und Kreisbehörden vorhandenen Unterlagen über für den Naturschutz wertvolle Bereiche, z. B. »Naturschutzatlas Niedersachsen« (DRACHENFELS, MEY und MIOTK 1984), Landschaftsrahmenpläne (DAHL 1990; HULLEN 1990), Biotopschutz- und Entwicklungsprogramme (z. B. Niedersächsisches Moorschutzprogramm; BIRKHOLZ, SCHMATZLER und SCHNEEKLOTH 1980) und Artenschutzprogramme (z. B. REUTER 1980) müssen berücksichtigt werden.

Bei der Auswahl geeigneter Standorte für die Aufstellung großer Windmühlen in der offenen Landschaft sind folgende Gebiete und Flächen grundsätzlich auszunehmen:

- Nationalparke und Naturschutzgebiete;
- Wattengebiete;
- Halligen und Sände;
- Vordeichflächen;
- Landschaftsschutzgebiete;
- Schutzgebiete nach der »Ramsar-Konvention« sowie EG-Vogelschutzgebiete;
- Gebiete mit bereits bekannten Schutzinteressen bezüglich Arten und Anzahl von Zug-, Rast- und Brutvögeln;
- in der Nähe offener Wasserflächen.

Gegenüber den oben genannten Gebieten ist eine Pufferzone von 300 m bei Einzelanlagen und von 500 m bei Windparks einzuhalten. Flächen vom Seedeich landeinwärts bis zu einem Abstand von 500 m sind von jeglichen Windkraftanlagen freizuhalten, da Deiche und ähnliche Linien in der freien Landschaft oft Leitlinien für Vogelzuggeschehen darstellen. Windkraftanlagen, vor allem mehrere in einer Reihe, bedeuten erhöhte Vogelschlaggefahr und mögliche Verhaltensänderungen beim Vogelzuggeschehen und Brutverhalten. Des weiteren halten wir es für wichtig, daß bei verstärkter Nutzung der Windenergie Mindestentfernungen zwischen Einzelanlagen (1 km) und zwischen Windparks (5 km) einzuhalten sind.

Um den Landschaftsverbrauch (Flächenversiegelung) möglichst gering zu halten, ist es u. E. notwendig, Windkraftanlagen so nahe wie möglich an bestehenden Bauwerken und Industrieanlagen (Bundesautobahnen, Bundes-, Landes- und Kreisstraßen, schiffbare Kanäle, Bahnliesen, Hochspannungsleitungen, Flughäfen, Landeplätze, Segelfluggelände, Sendeanlagen) und militärischen Anlagen zu errichten. Im Zuge von zu erwartenden Abrüstungsmaßnahmen sollte schon jetzt überlegt werden, wo zukünftig aufgelegene militä-

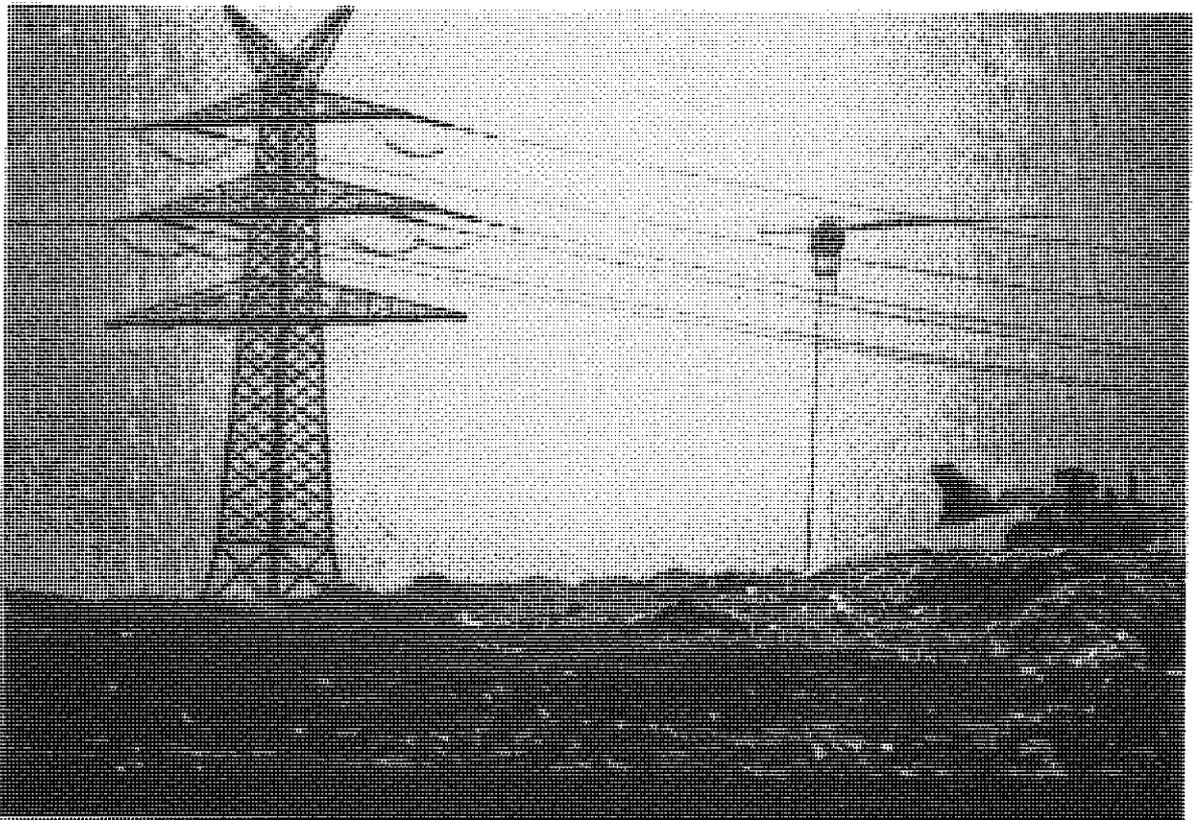


Abb. 10/1.  
Windkraftanlagen  
im Nahbereich be-  
reits vorhandener  
anthropogener  
Strukturen  
(Störquellen)  
(Foto: T. Clemens).

rische Einrichtungen und Flugplätze für die Errichtung von Windkraftanlagen genutzt werden können.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß beim Betrieb von Windkraftanlagen zur Stromversorgung von Einzelgehöften an einen Zusammenschluß mehrerer Höfe an eine einzige Anlage auch unter dem Gesichtspunkt der Reduzierung des Landschaftsverbrauches (WEILER-Konzept) gedacht werden kann.

Wir halten jedes Aufstellen von Windkraftanlagen außerhalb bebauter Gebiete für einen Eingriff in den Naturhaushalt, bei dem in Schleswig-Holstein die Bestimmungen des Landschaftspflegegesetzes (Landschaftspflegegesetz vom 19. 11. 1982, veröffentlicht in GVOBl. Schl.-H.) und in Niedersachsen die des Nieders. Naturschutzgesetzes (Nieders. GVBl. S. 86, 21. 03. 1990, in der Fassung vom 02. 07. 1990) einzuhalten sind. Bei den vom Ge-

setzgeber für Eingriffe in Natur und Landschaft geforderten Ausgleichsmaßnahmen sollten vier Gestaltungsziele grundsätzlich beachtet werden:

1. möglichst großflächig betriebene Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Flächen.
2. Erhalt, Ergänzung und ökologische Pflege der linearen Strukturen einer Landschaft wie Wegränder, Gräben und Hecken.
3. Erhalt, ökologische Pflege sowie eventuell Neuanlage naturraumtypischer Kleinstrukturen wie Tümpel, Einzelbäume oder Lesesteinhaufen.
4. Vermeidung »gärtnerischer« Pflanzungen und Pflegemaßnahmen bei Anlagen, die in der freien Landschaft stehen.

Abgesehen von kleinen und mittelgroßen Einzelanlagen (bis zu 300 kW) in Gehöft-

nähe (bis 100 m), halten wir grundsätzlich eine Einzelfallprüfung zu den biologisch-ökologischen Auswirkungen von Bau und Betrieb von Windkraftanlagen für notwendig. Bei fehlenden und unzureichenden Daten hinsichtlich des vorgesehenen Standortes gilt die Mindestforderung:

1. Nutzungs- und Vegetationskartierung während einer Vegetationsperiode.
2. Faunistische Erfassung (Brut-, Rastvögel, Säugetiere, gegebenenfalls ausgewählte Insektengruppen) während eines Jahreszyklus.
3. Vogel- und Insekten-Zugbeobachtungen während einer Frühjahrs- und Herbstperiode.

Um gravierende ökologische Fehler beim Bau und Betrieb von Windkraftanlagen zu vermeiden, muß es im Sinne aller Betroffenen sein, wenn bereits im Vorfeld sämtlicher Planungen eine Zusammenarbeit eingeleitet wird.

## 11 Zusammenfassung

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens des BMFT werden Windkraftanlagen (Einzelanlagen und Windparks unterschiedlicher Größe) an 11 Standorten (darunter ein Park in Planung) in Niedersachsen und Schleswig-Holstein ökologisch bewertet. Der Untersuchungszeitraum lag zwischen Februar 1989 und Dezember 1990.

Untersucht wurde der Einfluß der Windkraftanlagen auf Brutvögel, auf Zug-, Rast-, Nahrungsgäste sowie das Verhalten von Vögeln im Windpark. Erfaßt wurde gleichfalls der Vogelschlag an den Turbinen bzw. Masten. Die Totfunde wurden durch Röntgenuntersuchungen als Anflugopfer verifiziert. Im Windpark Bredstedt wurde exemplarisch durch Köderversuche der Einfluß von Beutegreifern auf die Fundrate ermittelt. Die Gefährdung von Tieren durch Straßenverkehr (im Kaiser-Wilhelm-Koog), durch Masten (Funkmast Puan Klent auf Syit) und Freileitungen (Nähe »Jadewindpark«) wurde zum Vergleich ermittelt und den Totfunden an Windkraftanlagen gegenübergestellt.

Es wurde eine Methode entwickelt, Insek-

tenanflug an Rotorblättern zu erfassen. Die Anflugopfer aus dieser Tiergruppe wurden qualitativ und halbquantitativ bestimmt.

Für die im Projekt bearbeiteten WKA-Standorte wurde eine Nutzungskartierung und Vegetationsaufnahmen durchgeführt (Ausnahmen: Kap. 3.10 und 3.11). Die Untersuchungen belegen die intensive landwirtschaftliche Nutzung der WKA-Flächen bzw. der WKA-Umgebung sowie die damit einhergehende Florenverarmung.

Nutzungskartierung und Vegetationsaufnahmen sind die Grundlage der Pflege- und Ausgleichsmaßnahmen, die in Kapitel 9 vorgeschlagen werden. Dabei steht einerseits eine extensivere Flächennutzung im Vordergrund und zum anderen der Erhalt und die Ergänzung von landschaftstypischen Strukturen. Eine vorgarten- oder parkähnliche Flächenpflege wird abgelehnt.

Die Projekt-Ergebnisse werden diskutiert und sind Grundlage für die »Richtlinien zum Aufstellen von Windkraftanlagen«, die in dieser Arbeit vorgeschlagen werden.

### Anmerkung

Am Schluß dieses Berichtes sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Laufzeit des Forschungsprojektes 19½ Monate betrug und damit nicht einmal zwei vollständige Jahreszyklen umfaßte. Daher konnten zu einigen Fragestellungen nur Teilergebnisse erbracht werden bzw. aus den vorgelegten Untersuchungsergebnissen nur unter Berücksichtigung von Arbeiten aus dem benachbarten Ausland generelle Aussagen abgeleitet werden. Offene Fragen sollten durch weitergehende Untersuchungen geklärt werden.

Wir halten es für dringend erforderlich, daß Auswirkungen von Bau und Betrieb des »Nordfriesland Windparks« im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog auf Brut-, Rast- und Zugvögel sowohl auf den Vordeichsflächen als auch binnendeichs untersucht werden. An keinem Standort in Niedersachsen und Schleswig-Holstein lassen sich wie hier die Auswirkungen von direkt am Deich aufgestellten Windkraftanlagen ermitteln.

## 12 Literatur

- ANONYMUS, 1990: Drei Megawatt. Strom aus Windkraft. Windenergiepark Krummhörn. – EWE, Energieversorgung Weser-Ems AG.
- ANSELM, R., siehe DVWK.
- ARKEAU, T.; WUCHERPENNIG, G., 1985: Grünlandgesellschaften als Indikator der Nutzungsintensität. – Diplomarbeit an der Gesamthochschule Kassel.
- BECKER, M.; BIELMANN, J.; SCHRAMM, U.; KRAUTER, H., 1990: Auswirkungen großer Beleuchtungsanlagen auf nachtaktive Tiere, insbesondere Insekten. – Hrsg. Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg.
- BERNDT, R.; MEISE, W., 1959: Naturgeschichte der Vögel. – Frankh'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- BERTHOLD, P.; BEZZEL, E.; THIELCKE, G., 1974: Praktische Vogelkunde. Empfehlungen für die Arbeit von Avifaunisten und Feldornithologen. – Kilda-Verlag, Greven.
- BIRKHOLZ, B.; SCHMATZLER, E.; SCHNEEKLOTH, H., 1980: Untersuchungen an niedersächsischen Torflagerstätten zur Beurteilung der abbauwürdigen Torfvorräte und der Schutzwürdigkeit im Hinblick auf deren optimale Nutzung. – Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 12, 402 S., Hannover.
- BLAB, J., 1984: Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. – Kilda-Verlag, Greven.
- BLEIJENBERG, A. N., 1988: Windenergie en vogels. Oversicht en beleidsoverwegingen. – Centrum voor energiebesparing en schone technologie doc 3/1/640/2AB.
- BMFT (Bundesminister für Forschung und Technologie), 1987: Sympathische Windenergienutzung in Deutschland. – Pressemitteilung 45/87.
- BON, J. VAN; BOERSEMA, J. J., 1985: Is windenergie voor vogels een riskante technologie? – Landschap 85/3, 193–210.
- BRAUN, W., 1984: Auswirkung abgestufter Intensitäten im Pflanzenbau auf die Zusammensetzung der Wildkrautflora. Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 61, 41–56.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. 3. Aufl., Wien.
- BRUNCKHORST, H.; HÄLTERLEIN, B.; HOFFMANN, H.; PETERSEN, W.; RÖSNER, H.-U., 1988: Empfehlungen zur Brutbestandserfassung von Küstenvögeln an der deutschen Nordseeküste. – Seevögel 9/1, 1–8.
- BUCHNER, A.; STURM, H., 1980: Gezielter düngen. – DLG-Verlag, Frankfurt.
- BÜTTENDORF, D.; MÜLLER, C., 1988: Grünlandschutzprogramme der Bundesländer. Übersicht und Einschätzung. – Natur und Landschaft 63, 112–114.
- CLEMENS, T., 1978: Vergleichende Untersuchung des Nachtvogelzuges auf Helgoland im März 1976 und 1977 nach Radar- und Feldbeobachtung. – Diplomarbeit Universität Oldenburg.
- DAHL, H.-J., 1990: Das Zielkonzept im Landschaftsrahmenplan. – Mitt. a. d. NNA, 1. Jg./1990, H. 2, 4–6.
- DRACHENFELS, O.; MEY, H.; MIOTK, P., 1984: Naturschutzatlas Niedersachsen. Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche. – Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen, H. 13, 267 S.
- DROST, R., 1940: Helgoland als Heimat von Seevögeln und als Rastplatz von Zugvögeln. – Kaf. f. Haus und Heimat 1940. Sachsen-Anhalt.
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft) SCHRIFTEN 79, 1987: Erfahrungen bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. – Parey, Hamburg und Berlin.
- EBEL, F.; HENTSCHEL, A., 1987: Analyse und Wertung der Naturschutzprogramme einzelner Bundesländer. – DLG Arbeitsunterlagen, F/87.
- EIGNER, J., siehe Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein.
- ELLENBERG, H., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobot. 9, 2. Aufl., Göttingen.
- FREEMAN, J. A., 1945: Studies in the distribution of insects by aerial currents. The insect population of the air from ground level to 300 feet. – J. Anim. Ecol. 14, 128–154.
- FREUNDT, S.; SCHANOWSKI, A., 1989: Überbelichtet. Hrsg. Naturschutzverband DBV, Landesverb. Baden-Württemberg e. V.
- GATTER, W., 1981: Insektenwanderung. – Kilda-Verlag, Greven.
- GLOE, P., 1984: Wind-Turbulenzen an Seedeichen als Ursache für Vogelverluste. – Seevögel 5/2, 23–24.
- HARDY, A. C.; MILNE, P. S., 1938: Studies in the distribution of insects by aerial currents. Experiments in aerial tow-netting from kites. – J. Anim. Ecol. 7, 199–229.
- HECKENROTH, H.; SCHLECHTWEIG, W.; BERNDT, R.; EICKHORST, R.; SEITZ, J.; WINKEL, W., 1984: Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Vogelarten (3. Fassung, Stand 01. 01. 1984), als Merkblatt in Vorbereitung.
- HEIDEMANN, G.; VAUK, G., 1970: Zur Nahrungsökologie »wildernder« Hauskatzen (*Felis sylvestris* f. *catus* Linné, 1758). – Z. f. Säugetierkunde 35/3, 184–190.
- HEMMUND, K.; HOPP, I.; PAULUS, H. F., 1987: Zum Einfluß der Mahd durch Messerbalken, Mulcher und Saugmäher auf Insekten am Straßenrand. – Natur und Landschaft 62, 103–106.
- HEYDEMANN, B., 1967: Der Überflug von Insekten über Nord- und Ostsee nach Untersuchungen auf Feuerschiffen. – Dtsch. Ent. Z., N. F. 14/1–II, 185–212.
- HILGERLOH, G., 1974: Über den Einfluß des Wetters auf den Vogelzug in Europa und Nordamerika. – Staatsexamensarbeit Kiel.
- HOFMEISTER, H.; GARVE, E., 1986: Lebensraum Acker. – Parey, Hamburg und Berlin.
- HULLEN, M., 1990: Erarbeitung der Hinweise zum Zielkonzept durch die Fachbehörde für Naturschutz. – Mitt. a. d. NNA, 1. Jg., H. 2, 7–9.
- JELLMANN, J., 1977: Radarbeobachtungen zum Frühjahrszug über Norddeutschland und die südliche Nordsee im April und Mai 1971. – Vogelwarte 29, 135–149.
- KARLSSON, J., 1977: Fågelkollisioner med master och andra byggnadsverk. – Anser 16, 203–216.
- 1983: Faglar och vindkraft (Resultatrapport 1977–1982). – Unveröffentl. Report, 1–12.
- 1987: (in: BLEIJENBERG 1988 zitiert).
- KELM, H. J., 1978: Sendemast auf Sylt als Vogel Falle. – Corax 6/2, 56–57.
- KEMPF, N.; FLEET, D. M.; RÖSNER, H.-U.; PROKOSCH, P., 1989: Brut- und Rastvogelzählungen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 1987/1988. – Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, 1–96.
- KLAPP, E., 1965: Grünlandvegetation und Standort. – Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg.
- KLATT, H., 1989: »Windpark Cuxhaven in Nordholz« – Abschlußarbeit zum Studium Umweltberater des Handwerks. Bremerhaven. 77 S.
- KNAUER, N., 1989: Praktische Umsetzung naturschutzpolitischer Vorgaben in der Landwirtschaft. – Laufener Seminarbeiträge 3/87, 34–44.
- KUNZMANN, G., 1989: Der ökologische Feuchtegrad als Kriterium zur Beurteilung von Grünlandstandorten. – J. Kramer, Berlin, Stuttgart.
- LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.), 1982: Rote Listen der Pflanzen und Tiere Schleswig-Holsteins. – Schriftenreihe des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, H. 5, 1–149.
- (Hrsg.), 1986: Extensivierungsförderung in Schleswig-Holstein. 1. Aufl. Kiel.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NRW, 1990: Verringerung von Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft. Empfehlungen und Handlungsvorschläge. – LÖLF-Mitteilungen 15, 32–39.
- LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE, 1989: Biotopverbundplanung. Münster.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER SCHLESWIG-HOLSTEIN in Zusammenarbeit mit LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDESPFLEGE, 1984: Landesvorförderung Knickpflege. – Programmheft, Kiel.
- LANGE, G.; LECHER, K., 1986: Gewässerregulierung, Gewässerpflege. – Parey, Hamburg und Berlin.
- LIEBER, J., 1990: Brutpaaraufstellung aus unse- ren Schutzgebieten 1989. – Seevögel 11/2, 22–26.
- MAYWALD, A.; POTT, B., 1988: Fledermäuse: Leben, Gefährdung, Schutz. – Ravensburger Buchverlag Otto Maier.
- MEINEKE, T., 1985: Zur Struktur der Schmetterlingsfauna (Insecta, Lepidoptera) auf Helgoland. – Seevögel 6, Sonderband, 36–41.
- MEYER, D., 1988: Gottfried Vauk – Veröffentlichungen 1951–1987. – Seevögel 9, Sonderband, 23–27.
- MØLLER; GRØNBORG, 1989: Vindmøller i landskabet. – Miljøministeriet, København. 64 S.
- MØLLER, N. W.; POULSEN, E., 1984: Vindmøller og fugle. – Vildbiologisk Station. 73 S.
- MÜLLER, H. H., 1981: Vogelschlag in einer starken Zugnacht auf der Off-shore-Forschungsplattform »Nordsee« im Oktober 1979. – Seevögel 2/2, 33–37.
- NENTWIG, W., 1988: Biologischer Pflanzenschutz durch selektive Begünstigung carnivorer Arthropoden in landwirtschaftlichen Nutzflächen. – Regensburg, unveröffentl.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESVERWALTUNGSAMT – FACHBEHÖRDE FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.), 1986: Tierartenerfassungsprogramm. – Merkbl. Nr. 5.
- OBERDORFER, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- 1983: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. 2. Aufl. Fischer Verlag, Stuttgart.
- OELKE, H., 1968: Empfehlungen für Untersuchungen der Siedlungsdichte von Sommervogelbeständen. – Die Vogelwelt 89, 69–78.

- OTTERLIND, G.; WINGSTRAND, K. G., 1945: Fågel-fynd vid sydsvenska fyror 1943–1944. – *Fauna och Flora* 40, 145–153.
- PEARSON, D. J.; BACKHURST, G. C., 1976: The southward migration of palaeartic birds over Ngulia, Kenya. – *Ibis* 118, 78–105.
- PREISING, E., 1984: Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme der Pflanzengesellschaften in Niedersachsen. Teil I, 4 (unveröffentlicht), Hannover.  
– Teil I, 8 (unveröffentlicht), Hannover.
- RAMDELL, B., 1987: The impact of windpower on environment and land use in relation to the work of the Swedish Governmental Wind Energy Siting Committee. – In: Implementing Agreement for Co-Operation in the Development of Large Scale Wind Energy Conversion Systems. Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA), 3–9.
- REUTER, C., 1980: Der Fischotter, *Lutra lutra* L. in Niedersachsen. – *Naturschutz u. Landschaftspflege in Niedersachsen*, H. 11, 182 S.
- RÖSER, B., 1988: Saum- und Kleinbiotope. – *ecomed*, Landsberg a. L.
- ROGERS, S. E.; CORNABY, B. W.; RODMAN, C. W.; STICKSEL, P. R.; TOLLE, D. A., 1977: Environmental studies related to the operation of wind energy conversion systems. – U. S. Department of Energy, Division of Solar Technology, Wind System Branch; C00-0092-77/2. 108 S.
- SCHACHERER, A., 1989: Das niedersächsische Ackerwildkrautprogramm – Erste Zwischenbilanz. – *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 9, 125–136.
- SCHÜZ, E., 1971: Grundriß der Vogelzugkunde. – Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- SORENSEN, B., 1981: Environmental impact of wind energy utilization. – In: *Renewable sources of energy and the environment*. Pergamon Press, 97–116.
- TEMME, M.; JACKSON, W. B., 1979: Coling towers as obstacles in bird migration. – *Proc. 8th Bird Control Seminar*, Bowling Green State Univ., BG, Ohio, 111–118.
- TEMME, M., 1986: Gutachten zur Aufstellung von zwei Windenergieanlagen (ENERCON) auf Norderney und ihre mögliche Auswirkung auf die Vogelwelt. – Unveröff. Manuskript.
- VAUK, G.; PRÜTER, J., 1987: Möwen – Arten, Bestände, Verbreitung, Probleme. – *Jordsand-Buch* Nr. 6, Niederelbe-Verlag H. Huster.
- WASNER, U., 1984: Schonende Straßenrandpflege läßt Kleintierfauna. Zwischenergebnisse einer mehrjährigen Freilandstudie. – *LÖLF-Mitteilungen* 9, Heft 2, 9–16.  
– 1987: Wirkung der Saugmahd auf den Insektenbestand am Straßenrand. – *LÖLF-Mitteilungen* 12, Heft 2, 34–38.
- WASNER, U.; WOLFF-STRAUB, R., 1987: Ökologische Empfehlungen zur Mahd der Straßenränder. *Naturschutz Praktisch* Nr. 75 – In: *Mitteilungen der LÖLF* 12, Heft 1.
- WEIGOLD, H., 1924: Der blendende Tod. – *Zeitschr. Naturschutz* 5. Jahrgang, Heft 4.
- WINKELMAN, J. E., 1984: Vogelhinder door middelgrote windturbines een verkennend onderzoek naar vlieggedrag, slachtoffers en verstoring. – *Rijksinstituut voor Natuurbeheer*, Arnhem. RIN-rapport 84/7.  
– 1985: Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims, and disturbance. – *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33, 75–78.  
– 1988: Onderzoek naar de mogelijke invloed van windturbines op vogels. – *Energiespectrum* 88/11.  
– 1989: Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pieisterende eenden ganzen en zwanen. – RIN-rapport 89/15, 1–169.  
– 1990: Vogelslachtoffers in de Sep-proefwind-centrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1986–1989). – *Rijksinstituut voor Natuurbeheer*, Arnhem. RIN-rapport 90/2.  
– 1990: Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1984–1989). – *Rijksinstituut voor Natuurbeheer*, Arnhem. RIN-rapport 90/9, 1–157.
- ZÖCKLER, C., 1988: Feuchtwiesenflora und blütenbesuchende Insekten. Ihre Bedeutung für die Grünlandextensivierung. – *Faunistisch-ökologische Mitteilungen* 6, 5–20.

## Anhang

## Zusätzliche ornithologische Beobachtungen im Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog

Table Anhang 1. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland;  
Brutvögel 1989 und 1990 auf Teilflächen des Kooges (siehe  
Abbildungen 3.8.3.1/1–4 und Abb. im Anhang) – Gesamtergebnis  
Die Gefährdungskategorien sind der Roten Liste Schleswig-Holstein  
(1982) entnommen und stehen in ( ) hinter dem Artnamen.

Art	BP									
	Gebiet	Grünland		Sielzug*		Acker		Vorland		** Hof
Jahr		'89	'90	'89	'90	'89	'90	'89	'90	'90
	ha (ca.)	65	11	82	14	49	85	66	28	--
Brandgans				1						
<i>Tadorna tadorna</i>										
Stockente		3		2		2				
<i>Anas platyrhynchos</i>										
Austernfischer		1		2				15	6	
<i>Haematopus ostralegus</i>										
Kiebitz		2		9	4	2	2	13	9	
<i>Vanellus vanellus</i>										
Rotschenkel (A.3)		6		5	1	1		4	2	
<i>Tringa totanus</i>										
Säbelschnäbler								4		
<i>Recurvirostra avosetta</i>										
Ringeltaube										1
<i>Columba palumbus</i>										
Türkentaube										1
<i>Streptopelia decaocto</i>										
Feldlerche		52	9	21	6	11	21	5	6	
<i>Alauda arvensis</i>										
Rauchschwalbe										5
<i>Hirundo rustica</i>										
Schafstelze (A.3)				25		7	11			
<i>Motacilla flava</i>										
Bachstelze				1	1					1
<i>Motacilla alba</i>										
Wiesenpieper		20	7	19	3	5	10			
<i>Anthus pratensis</i>										
Zaunkönig										1
<i>T. troglodytes</i>										
Gelbspötter										3
<i>Hippolais icterina</i>										
Dorngrasmücke		1°								
<i>Sylvia communis</i>										
Fitis										1
<i>Phylloscopus trochicus</i>										
Hausrotschwanz										1
<i>Phoenicurus ochruros</i>										
Amsel										4
<i>Turdus merula</i>										
Kohlmeise										2
<i>Parus major</i>										
Buchfink										2
<i>Fringilla coelebs</i>										
Grünling										3
<i>Carduelis chloris</i>										
Hänfling										4
<i>Carduelis cannabina</i>										
Haussperling										5
<i>Passer domesticus</i>										

\* Sielzug ist definiert als 100 m breiter Streifen vom Deich in das Binnenland  
(s. Kapitel 3.9.3.1)

\*\* 1990 wurden die Kleinvögel auf 3 Höfen erfaßt

° Definition BP Schafstelze am Sielzug s. Kapitel 3.9.3.1

° In einem Busch auf Grünland







Abb. Anhang/10. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1990 (Teilkarte).

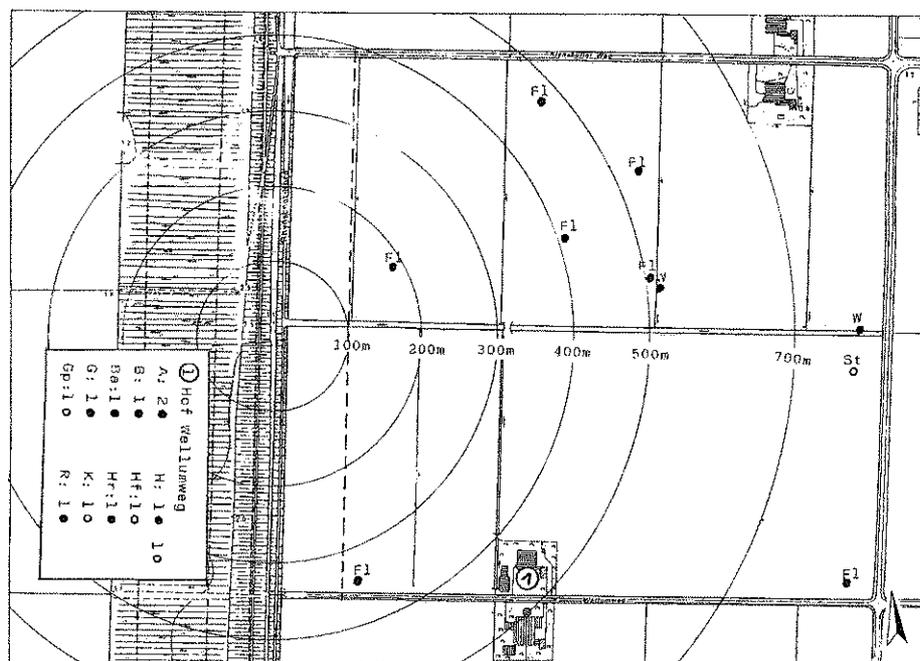
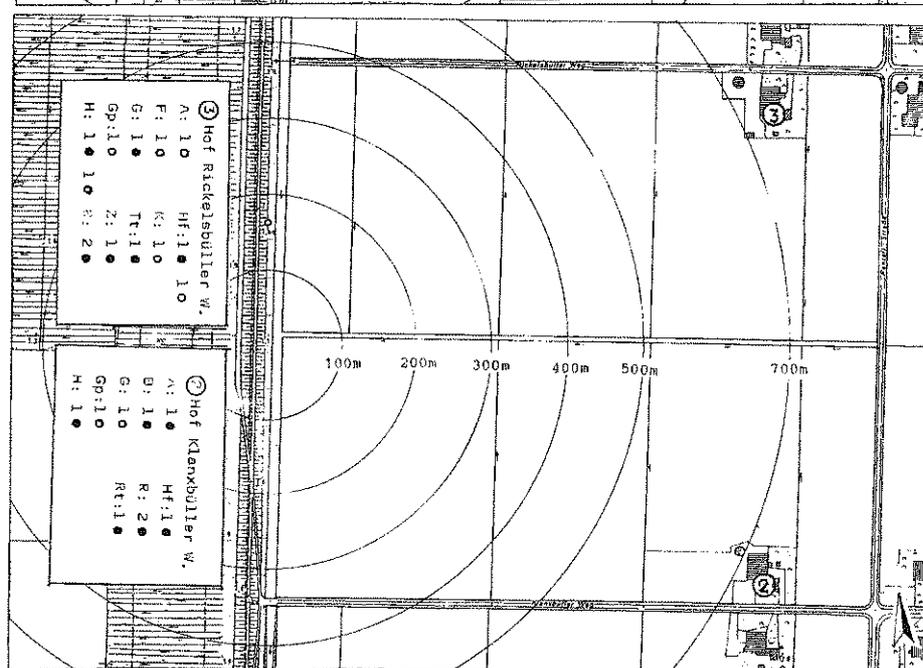


Abb. Anhang/11. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland. Brutvögel 1990 (Teilkarte).



Diarchiv des Forschungsprojektes  
 »Biologisch-ökologische Begleituntersuchungen zum Bau und Betrieb von Windkraftanlagen«

1. »Windpark Krummhörn«, Lkr. Aurich Kassetten 1–4
- 1.1. 1–1.1.16 Bauphase  
 1.1.17–1.1.24 Übersichtsaufnahmen, z. T. mit Bauschild  
 1.2. 1–1.2. 6 Übersichtsaufnahmen (fern)  
 1.2. 7–1.2.17 WKA-Großaufnahmen  
 1.2.21–1.2.23 WKA durch Nachtsichtgerät  
 1.3. 1–1.3. 2 Windmühle »alt«  
 1.3. 3 Touristen am Deich  
 1.3. 5–1.3.22 Vegetationsaufnahmen  
 1.3.23–1.3.24 Vögel  
 1.4. 1–1.4. 2 Schafherde auf dem Deich  
 1.4. 3–1.4. 9 Bisam im Schilf  
 1.4.10–1.4.13 Ringelgänse im Verband  
 1.4.14–1.4.24 verschiedene Vögel
2. »Nörder Windlopers«, Lkrs. Aurich Kassetten 1–3
- 2.1. 1–2.1. 8 Betriebsgebäude der Stadtwerke  
 2.1. 9–2.1.24 Übersichtsaufnahmen  
 2.2. 1–2.2. 8 WKA mit leuchtend gelbem Rapsfeld  
 2.2. 9–2.2.20 Detailaufnahmen  
 2.2.21–2.2.22 Windmeßmast  
 2.2.23–2.2.24 tote Bisamratte  
 2.3. 1–2.3. 8 Vegetationsaufnahmen
3. WKA Klärwerk Hooksiel, Lkr. Friesland Kassetten 1+2
- 3.1. 1–3.1. 6 Übersichtsaufnahmen, z. T. von oben  
 3.1. 7–3.1. 8 Betriebsgebäude  
 3.1. 9 Mitarbeiter der NNA und Herr Ehnen  
 3.1.10–3.1.11 Schaltwarte  
 3.1.12–3.1.21 WKA-Großaufnahmen  
 3.1.22–3.1.23 Anpflanzung, Graben mit Ente  
 3.1.24 toter Vogel  
 3.2. 1–3.2. 4 Aufnahmen der Landschaft vom oberen Teil der WKA aus  
 3.2. 5–3.2.10 Insektenanflug
4. »Jadewindpark«, Wilhelmshaven Kassetten 1–5
- 4.1. 1–4.1. 8 Info-Zentrum  
 4.1. 9–4.1.10 Schaltwarte (Betriebsfunktionstafel)  
 4.1.11–4.1.20 Bauphase  
 4.1.21–4.1.24 Übersichtsaufnahmen  
 4.2. 1–4.2.24 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 4.3. 1–4.3. 2 Übersichtsaufnahmen  
 4.3. 3 WKA und riesiger Strom-Überlandleitungsmast  
 4.3. 4–4.3.10 Detailaufnahmen, z. T. vom Windmast  
 4.3.12–4.3.18 Vogelschwärme an WKA  
 4.3.19 Stöckente als Anflugopfer  
 4.3.20 Möwenreste an der Mülldeponie  
 4.3.21–4.3.24 Vogel am Info-Zentrum, Vogelopfer (Silbermöwe)  
 4.4. 1–4.4.11 Vegetationsaufnahmen  
 4.4.17–4.4.19 WKA liegend, Reparatur/Aufbau  
 4.4.21–4.4.24 Wilhelmshaven bei Nacht (hoher beleuchteter Turm)  
 4.5. 1–4.5. 5 Biogasanlage, Zaun, Auto und Herr Peters  
 4.5. 8 Landwirt beim Gülleausbringen  
 4.5.13–4.5.23 Mülldeponie nahe WKA mit vielen Vögeln
5. »Windpark Cuxhaven in Nordholz«, Lkr. Cuxhaven Kassetten 1–6
- 5.1. 1–5.1. 7 Hinweisschilder für den WP  
 5.1. 8–5.1. 9 Info-Zentrum  
 5.1.10–5.1.13 Graphiken über Windverhältnisse  
 5.1.14–5.1.24 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 5.2. 1–5.2.14 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 5.3. 1–5.3. 7 fliegende Vögel im Windpark  
 5.3. 8–5.3.16 querliegender Mast mit Vogel  
 5.3.17–5.3.19 Vogel am Boden (Schafstelze, Storch)  
 5.4. 1–5.4.14 Vegetationsaufnahmen  
 5.4.15–5.4.19 Info-Zentrum mit Anpflanzung  
 5.4.20–5.4.24 Vegetationsaufnahmen  
 5.5. 1–5.5. 7 Vegetationsaufnahmen  
 5.5. 9–5.5.17 Sträucher am Wegesrand, Grabensattelbepflanzung  
 5.5.22–5.5.24 Käfer auf Erlenblatt  
 5.6. 1–5.6. 7 Insektenanflug
- 5.6. 8–5.6.12 Mast u. Flugzeug, Tiefflieger u. Gittermast, Öllache am Fuß einer WKA  
 5.6.13–5.6.22 Dohlenest in WKA, Übersicht
6. »Windpark Westküste«, Krs. Dithmarschen Kassetten 1–5
- 6.1. 1–6.1.14 Graphische Darstellungen der Küstenstandorte und Windverhältnisse  
 6.1.15–6.1.17 Bauschild  
 6.1.18–6.1.20 Luftaufnahme vom Windpark  
 6.1.21–6.1.24 allgem. Ansicht Windpark nah und fern  
 6.2. 1–6.2.24 allgem. Ansicht Windpark nah und fern  
 6.3. 1–6.3.12 allgem. Ansicht Windpark nah und fern  
 6.3.12–6.3.14 Windtestfeld  
 6.3.15–6.3.16 Landschaft mit Haus und Westernwindrad  
 6.3.17–6.3.18 Hinweisschilder »Windpark«  
 6.3.19–6.3.24 Info-Zentrum mit Bepflanzung  
 6.4. 1–6.4.21 Vegetationsaufnahmen  
 6.5. 1–6.5. 8 Insektenanflugaufnahmen
7. WKA Klärwerk Husum, Krs. Nordfriesland Kassetten 1–3
- 7.1. 1–7.1. 4 Übersichtsaufnahme Werft und Klärwerk  
 7.1. 5–7.1.24 WKA-Aufnahmen am, im und um das Klärwerk  
 7.2. 1–7.2. 3 Klärwerk, etwas weiter entfernt  
 7.2. 4–7.2. 8 Klärwerk mit Brutteichen  
 7.2. 9–7.2.14 Schafe im Vordergrund, hinten Rotorblätter  
 7.2.15–7.2.21 Schiffswerft, Übersichtsaufnahmen  
 7.2.22–7.2.24 Details der Schiffswerft, Personen am WKA-Mast  
 7.3. 1–7.3.19 Vegetationsaufnahmen  
 7.3.24 E. Hartwig steigt aus einer Luke
8. »Windpark Bredstedt«, Krs. Nordfriesland Kassetten 1–4
- 8.1. 1–8.1. 4 Informationstafel für WKA  
 8.1. 5–8.1.24 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 8.2. 1–8.2.18 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 8.2.19–8.2.24 Detailaufnahmen der WKA  
 8.3. 1–8.3.13 Detailaufnahmen der WKA  
 8.3.20 Personen auf einer Aussichtsplattform  
 8.3.21–8.3.24 Insektenanflugaufnahmen  
 8.4. 1–8.4. 8 Sträucher und Bäume am Weg  
 8.4. 9–8.4.12 Vegetationsaufnahmen
9. Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog, Krs. Nordfriesland Kassetten 1–5
- 9.1. 1–9.1.11 Deichlandschaft  
 9.1.12–9.1.24 Vegetationsaufnahmen  
 9.2. 1–9.2.17 Vegetationsaufnahmen  
 9.2.18–9.2.24 Bauarbeiten (Straße, Gründung) von der Gründung bis zum fertigen Fundament  
 9.3. 1–9.3.24 fertiges Fundament  
 9.4. 1  
 9.4. 2–9.4. 3 Bauschild  
 9.4. 4–9.4. 7 Baufahrzeuge und Hinweisschilder »Naturschutzgebiet«  
 9.5. 1–9.5.17 Vegetationsaufnahmen
10. WKA Klärwerk Westerland/Sylt, Krs. Nordfriesland Kassetten 1+2
- 10.1. 1–10.1.19 Übersichtsaufnahmen nah und fern  
 10.1.20–10.1.24 Teiche beim Klärwerk  
 10.2. 1 Hinweisschild WKA  
 10.2. 2–10.2.12 Vegetationsaufnahmen  
 10.2.22–10.2.24 Puan Klent
11. WKA Helgoland, Krs. Pinneberg Kassetten 1+2
- 11.1. 1–11.1.11 Ansicht Helgoland vom Schiff aus  
 11.1.12–11.1.13 Mole, Windmeßmast, Übersicht  
 11.1.14 Wegweiser auf Helgoland  
 11.1.15–11.1.24 Übersichtsaufnahmen WKA nah und fern  
 11.2. 1–11.2. 3 Übersichtsaufnahmen WKA nah und fern  
 11.2. 4–11.2. 5 Kutter im Hafen  
 11.2. 6 Bohlen und Alteisen mit Seepocken  
 11.2. 7–11.2.11 Hafenmauer, Gischt

11.2.12–11.2.14 Möwe am Himmel  
 11.2.13–11.2.14 Lummenfelsen, nah  
 11.2.15 Flaggenberghorn  
 11.2.16–11.2.17 Leuchtturm, Windmeßmast und Touristen

#### Verschiedene Themen

Kassetten 1–10

##### 1. Vogelschlag

1. 1–1.12 Vogelschlagopfer

##### 2. Röntgenaufnahmen

2. 1–2.21 Röntgenaufnahmen von Vogelschlagopfern

##### 3. Seminar 7. 11. 89 Wilhelmshaven

3. 1–3.12 Graphiken, Kartierungen  
 3.13 Nordholz, Repro  
 3.14–3.18 Seminarteilnehmer  
 3.19–3.23 Zeitungsausschnitte

##### 4. Hohe Türme und anderes

4. 1–4.11 Hohe Türme  
 4.12 Touristen bei Pilsun  
 4.13 Hubschrauber-Tiefflug  
 4.21–4.24 WKA nicht im Programm

##### 5. Papenburg und NNA

5. 1–5. 9 Papenburg  
 5.13–5.23 NNA

##### 6. Garding

6. 1–6. 9 Übersicht und 2 Detailaufnahmen Garding Nord  
 6.10–6.15 Übersicht Garding Süd  
 6.16–6.19 Übersicht Wesselburen

##### 7. Manslagt, Tørborg

7. 1 Übersichtsaufnahme, fern  
 7. 2–7. 4 Betriebshinweisschild, Infotafel

7. 5–7. 8 Übersichtsaufnahme, nah  
 7. 9–7.11 Übersichtsaufnahme Tørborg

##### 8. Ebeltoft und Reproduktionen

8. 1–8. 2 Ebeltoft orig. Aufnahmen  
 8. 3–8. 4 Ebeltoft, Repro aus Wind-Journal  
 8. 5–8.10 Ijsselmij Windpark, Repro  
 8. 9–8.10 Manslagt-Pilsun, Repro  
 8.11–8.13 Altamount Pass, Kalifornien, Repro  
 8.14–8.18 Hawai, Repro  
 8.19–8.20 Velling-Maersk Farm, Repro  
 8.21 Nordholz, Repro

##### 9. Dänemark

19. 1–19.16 Ebeltoft  
 19.17–19.18 Landkarte  
 19.19–19.24 Oddesund  
 29. 1–29.10 Oddesund  
 29.11–29.14 Windpark bei Vrist  
 29.15–29.17 Westernrad  
 29.18–29.24 Ringkøbingfjord, Velling Mærsk, Tændpibe  
 39. 1–39.15 Tændpibe  
 39.17–39.19 riesiger Mast  
 29.20 WP Fanø  
 39.21–39.24 Tjæreborg Mühle

##### 10. Niederlande

110. 1–110.24 Ijsselmeer WP bei Urk  
 210. 1–210. 8 WKA bei Enkhuizen  
 210. 9–210.10 »normale« Windmühlen  
 210.11–210.13 WKA Comperduin  
 210.14–210.15 WP Zijpe  
 210.16 WKA Modemblick  
 210.17–210.24 WP Oosterbierum  
 310. 1 WP Oosterbierum  
 310. 2–310. 6 Infozentrum Sexbierum

Das Dia-Archiv befindet sich zur Einsicht an der Norddeutschen Naturschutzakademie.

## Zusammenstellung von Zeitungsausschnitten zum Thema »Windenergie«

Um sich einen Eindruck zu verschaffen, wie groß das Interesse der Öffentlichkeit für die »Windenergie« ist, hat die NNA einen Ausschnittendienst beauftragt, in der Presse des norddeutschen Raumes nach Artikeln zum Themenbereich zu suchen (ab Dez. 89 bis Sept. 90). Zusätzlich haben alle Mitarbeiter im Projekt in ihnen privat zur Verfügung stehenden Presseorganen Mitteilungen zur Windenergie gesammelt. Alle betreffenden Ausschnitte wurden in der NNA zusammengestellt.

Ein deutlich regionales Interesse für die Windenergie muß festgestellt werden, während sich überregionale Presseorgane eher selten mit dem Thema befaßten. Überwiegend hatten die Artikel Bau und Inbetriebnahme von WKA zum Inhalt, während allgemein und problemorientierte Informationen eher selten waren.

Folgende Zeitungen und Zeitschriften befaßten sich mit dem Thema:

#### Zeitungen:

Ahrensburger Zeitung  
 Allgemeine Zeitung der Lüneburger Heide  
 Bad Lauterberger Tageblatt

Bild-Zeitung  
 Böhme-Zeitung  
 Braunschweiger Zeitung  
 Bremervörder Zeitung  
 Ceilesche Zeitung  
 Cuxhavener Nachrichten  
 Deister- und Weser-Zeitung  
 Die Zeit  
 Emdener Zeitung  
 Frankfurter Allgemeine Zeitung  
 Frankfurter Rundschau  
 Göttinger Tageblatt  
 Goslarsche Zeitung  
 Hamburger Abendblatt  
 Hamburger Morgenpost  
 HNA Müdener Allgemeine  
 Hannoversche Allgemeine Zeitung  
 Harburger Zeitung  
 Harburger Anzeigen und Nachrichten  
 Harzberger Zeitung  
 Harzkurier  
 Heide-Kurier  
 Husumer Nachrichten  
 Jeverisches Wochenblatt  
 Kieler Nachrichten  
 Kreiszeitung Wesermarsch  
 Kreiszeitung Syke  
 Leine-Zeitung  
 Neue Deister-Zeitung, Springe

Neue Osnabrücker Zeitung  
 Neue Presse, Hannover  
 Niebüller Anzeigenblatt  
 Niederelbe-Zeitung  
 Nordsee-Zeitung  
 Oldenburgische Volkszeitung  
 Ostfriesen-Zeitung  
 Ostfriesischer Kurier  
 Rotenburger Kreiszeitung  
 Schaumburger Nachrichten  
 Stader Tageblatt  
 Stormarner Tageblatt  
 Verdener Aller-Zeitung  
 Walsroder Zeitung  
 Wilhelmshavener Zeitung  
 Wolfenbüttler Zeitung  
 Zeitung für Andreasberg  
 Zevener Zeitung

#### Zeitschriften:

Nordfriesland  
 Grünstift  
 Der Spiegel  
 Der Zivildienst

Die Zusammenstellung der Zeitungsausschnitte befindet sich zur Einsicht an der Norddeutschen Naturschutzakademie.

## Statements

anlässlich des NNA-Seminars »Windenergie – ohne Probleme für den Naturschutz«  
am 7. 11. 1989 im »Jadewindpark«, Wilhelmshaven

Sylvia Bachert  
WWF

Wattenmeer & Nordseeschutz  
Ökologiestation

Am Güthpol 9  
2820 Bremen 70

Sehr geehrte Damen und Herren,  
ich bedanke mich im Namen der Umweltstiftung WWF-Deutschland für die Einladung zu diesem Symposium über Windenergie und für die Gelegenheit, hier zu der Problematik »Windenergie an der Wattenmeerküste« kurz Stellung zu nehmen.

Lassen Sie mich mit einem Szenario beginnen:

Wie Berechnungen ergaben, wäre es mit heutigem Stand der Technik schon möglich, den gesamten Strombedarf der Bundesrepublik mit Windkraft zu decken – im Küstengebiet müßte dann (allerdings) *jeden* Kilometer *eine* Großwindanlage stehen.

Einen totalen Ersatz der anderen Energieformen durch Wind würden sowohl Bevölkerung als auch Naturschutz mit Sicherheit nicht mittragen können und wollen.

Möglich wäre es allerdings, Spitzenlasten durch Windkraftwerke abzudecken – zumal die Zeit der höchsten Energieausbeute dieser Technik im Winterhalbjahr mit der Zeit des höchsten Energieverbrauchs korreliert.

Eine Kombination von Wind- und Sonnenkraft wird häufig empfohlen und wird von der Umweltstiftung WWF grundsätzlich begrüßt.

Ein Problem beider Energieanlagen ist der *hohe Landschaftsverbrauch*, bei der Windenergie kommt im besonderen noch eine hohe Geräusentwicklung hinzu. Windräder belasten die Landschaft in ähnlicher Weise wie Hochspannungsleitungen. Hinzu kommt die Gefahr des Vogelstichs.

Der WWF begrüßt deshalb das Forschungsprojekt einer Arbeitsgruppe der NNA, das u. a. diese Problematik näher beleuchten soll. Fest steht aber, daß der Küstenbereich zum einen ein potentiell attraktives Gebiet für die Einrichtung von Windkraftanlagen und zum anderen ökologisch ein international bedeutsamer und z. T. sensibler Naturraum ist. Deshalb gilt auch bei dieser Energiegewinnung jeden Fall ökologisch sinnvoll zu entscheiden.

Ein Blick zu unseren Nachbarn im Norden könnte uns für die weitere Planung ein Beispiel geben. Die Dänen sind uns in der Anwendung dieser Energieform nicht nur technisch um einiges voraus, sondern auch in ihren Regelungen für den Naturschutz.

Sie schlagen für ihren Küstenbereich eine Zonierung der Flächen für Windkraftanlagen in drei Zonen vor.

**Zone I** umfaßt die Gebiete, die landschaftlich und vom naturschützerischen Standpunkt von hohem Wert und zumeist sowohl von nationaler als auch von internationaler Bedeutung sind, z. B. Feuchtgebiete internationaler Bedeutung (Ramsar), nach der EG-Vogelschutzrichtlinie geschützte Gebiete und Naturschutzgebiete (oder Nationalparke). In dieser Zone sollten *keine* Windmühlen errichtet werden.

**Zone II** umfaßt naturnahe Gebiete mit einem gewissen Abstand zur Zone I (die als zu empfindlich für den Bau technischer Installationen erachtet werden). Hier sollten keine Windmühlenparks errichtet werden. Nach sorgfältiger Prüfung könnte die Erlaubnis für maximal 2 oder 3 Windmühlen, die nicht höher als 35 m sein sollten, erteilt werden.

**Zone III** letztendlich umfaßt die freie Landschaft, vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen, die nicht in Zone I oder II enthalten sind. Hier kann normalerweise eine Erlaubnis zur Errichtung von Windkraftanlagen erwartet werden, falls die Umweltbedingungen dies erlauben.

Diese Regelungen wären relativ leicht auch auf unsere hiesigen Verhältnisse übertragbar. Unser gesamtes Wattenmeer ist zum Feuchtgebiet internationaler Bedeutung nach der Ramsar-Konvention erklärt, zählt zu den Important Bird Areas nach der EG-Vogelschutzrichtlinie und genießt zusätzlichen Schutz durch die Nationalparke.

*Schlußfolgerung:* Seewärts des Hauptdeiches sollten daher grundsätzlich keine Windkraftanlagen errichtet werden. Auf die Vogelzuglinie sollte im gesamten Küstenbereich Rücksicht genommen werden. Die Realität hat uns hier aber schon überhoit, z. B. auf Borkum und Norderney – in der Zwischenzone des Nationalparks sollten nach genauer Prüfung aber keinesfalls mehr als 3 Windmühlen errichtet werden (Kompromiß).

Es ist sicher richtig, daß es ohne Umweltschutz langfristig keinen Naturschutz gibt – es ist aber auch nicht Sinn des Umweltschutzes, den Naturschutz zu gefährden – er hätte sonst sein Ziel verfehlt.

Dr. Hermann Blindow  
Veterinärdirektor a. D.

Mooshütter Weg 9  
2942 Jever

Unsere Vereinigung – die WAU Jever – betreibt 1100 ha Salzwiesen im Landkreis Friesland. Als älteste Bürgerinitiative in Jever haben wir die Probleme des Natur-

schutzes in diesem Raum von Anfang an mitgemacht. Daher weiß ich, daß – je mehr man sich mit einem Gebiet beschäftigt – einem die Erkenntnis erwächst, wie wenig wir im Grunde von den größeren Zusammenhängen in der Natur wissen. Wenn ich als Ornithologe die Problematik von dieser Seite angegangen bin, so mußte ich bald erkennen, daß z. B. die Botanik, die Entomologie, die Bodenkunde in der Natur zusammenspielen und es daher sehr schwierig ist, den ökologischen Wert eines Gebietes abzuschätzen. Meist kamen die Kleinlebewesen zu kurz, die doch den größten Teil von Flora und Fauna ausmachen. Deshalb ist es so schwierig für die Technik – bitte fühlen Sie sich hierdurch nicht gekränkt –, die oft im Gegensatz zum Naturschutz steht, den geeigneten Ansprechpartner vor Ort zu finden. Dieser fehlt noch in den meisten Fällen, und da müssen wir uns im Naturschutz etwas überlegen. Es muß Tabu-Zonen geben, in denen eine Nutzung der Natur grundsätzlich ausgeschlossen ist. Hier muß der Naturschutz absoluten Vorrang haben. Um solche Zonen festzulegen, bedarf es einer Sensitivitätskartierung, die für alle verbindlich und gesetzlich geregelt werden muß.

Die Windenergie ist im Grunde eine umweltfreundliche Energie, die ausgenutzt werden muß. Aber es sollten die erwähnten Tabu-Zonen bei dem Bau der Windkraftanlagen ausgespart werden. Man muß sich zusammensetzen, miteinander reden, um dann einen tragbaren Kompromiß zu finden. Es kann nur nicht sein, daß dieser immer zu Lasten des Naturschutzes getroffen wird, wie ich es seit 30 Jahren erlebe.

In den letzten Jahren hat sich einiges zum Guten gewendet, was auch seinen gesetzlichen Niederschlag gefunden hat. Im Endeffekt aber ist es noch immer so, daß die Natur noch nicht einen richtigen Anwalt gefunden hat, wie ihn andere in ihrer mächtigen Lobby besitzen.

Wenn ich Ihren schönen weißen »Vogel MONOPTERUS« betrachte, so kann ich mir schon vorstellen, daß er eine Lösungsmöglichkeit zur Ausnutzung der Windenergie darstellt. Ich möchte mich Herrn Dr. Vauk anschließen, der die Meinung vertreten hat, daß wir uns offen und sachlich – z. B. in Seminaren – unterhalten sollten, wie wir die Windenergie nutzbar machen können.

Daneben habe ich aber immer Angst, daß schöne technische Konstruktionen der Natur schaden können. Einer gemeinsamen Zusammenarbeit kann ich nur zustimmen, wenn hierdurch die Natur nicht beeinträchtigt wird. Denn was zugunsten der Natur geschieht, dient letzten Endes auch dem Menschen.