



Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Thorsten Krüger

Zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel – eine Übersicht

Weitere Themen: Kurzmitteilung / Neue Veröffentlichungen



Niedersachsen

Inhalt

KRÜGER, T. Zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Wadvögel – eine Übersicht	S. 3	Kurzmitteilung ■ Erfolgreicher Abschluss des Projektes LIFE AMPHIKULT Neue Veröffentlichungen	S. 67 S. 70
		■ Flyer „Natura 2000 in Niedersachsen“ ■ „Programm Niedersächsische Moorlandschaften“	



Zum Titelbild: Auf dem großen Foto der Collage ist ein Kitesurfer zu sehen, der die für die Ausübung seines Sports vorgesehene Zone an der gegenüberliegenden Seite des Königshafens auf Sylt verlassen hat und auf das Rastgebiet für Wasser- und Wadvögel an der Insel Uthörn im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer zusteuert, wodurch diese aufgeschreckt werden. Zu erkennen sind u. a. Ringel- und Brandgänse, Große Brachvögel, Pfuhlschnepfen, Gold- und Kiebitzregenpfeifer sowie Alpenstrandläufer. (Foto: Hans-Ulrich Rösner)

Zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel – eine Übersicht

von Thorsten Krüger

Inhalt

1	Einleitung	3	7	Synthese	36
2	Rahmenbedingungen für das Kitesurfen	5	7.1	Material	36
3	Der Begriff der „Störung“ in der Ökologie	5	7.2	Allgemeingültige Aussagen zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel	37
4	Störungen rastender oder Nahrung suchender Wasser- und Watvögel	7	7.3	Artspezifische Alarm- und Fluchtdistanzen	38
4.1	Faktoren und Prozesse, die die Verhaltensantworten auf Störreize beeinflussen	7	7.4	Vergleiche zwischen Störquellen: Wo „steht“ das Kitesurfen?	38
4.2	Auswirkungen und Konsequenzen wiederholter Störungen	10	7.5	Pufferzonen	42
5	Parameter zur Ermittlung von Störungen im Freiland	13	8	Fazit	44
6	Literaturübersicht: Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel	13	9	Dank	45
6.1	Küstenlebensräume – Watten, Salzwiesen, Strände	15	10	Zusammenfassung	46
6.2	Offene See	30	11	Summary	47
6.3	Binnengewässer	31	12	Literatur	49
				Anhang	57

1 Einleitung

Ende der 1990er Jahre kam eine Sportart auf, die trotz anderer Entstehungsgeschichte (HAPGOOD 2014) in der Fortbewegung gewisse Ähnlichkeit mit dem Windsurfen hatte, aber letztlich doch etwas vollkommen Eigenständiges war: das Kitesurfen (Synonyme: Kiteboarding, Kitesurfing, „Kiten“). Da das Board, auf dem der Kitesurfer stand, nur kurze Finnen besaß und von einem in 20-30 m Entfernung an Steuerungsleinen befindlichen Lenkdrachen gezogen wurde, war ein Surfen auch in sehr seichtem Wasser und bei schwächerem Wind möglich. Teils waren größere Geschwindigkeiten als beim Windsurfen zu erzielen, oft dagegen wagemutige Sprünge (bis zu 10 m Höhe und 40 m Weite) zu absolvieren, und technisch galt das Kitesurfen durchaus als Herausforderung.

Der damals neue Extremsport fand weltweit schnell viele Anhänger und hat sich durch die in den letzten Jahren noch einmal rapide gestiegene Zahl an Kitesurfern als Breitensport etabliert (www.sportkiten.com). Die Zahl der Kitesurfer in Deutschland ist nicht genau bekannt. Sie wird derzeit auf etwa 10.000 geschätzt, weltweit sollen es 800.000 (<http://kiteboarding-kitesurfen.de/>) oder sogar mehrere Millionen (www.kitesurfersblog.com/kitesurfing/) Aktive sein.

Da Kitesurfen vielfach an denselben Orten wie Windsurfen praktiziert werden kann – an Meeresküsten und auf größeren Binnenseen – wurden von dort im Laufe der Zeit durch die stetig wachsende Zahl an

Kitesurfern dieselben Berichte publik, die beim Windsurfen bereits ab den 1980er Jahren zu Diskussionen geführt hatten (z. B. TAAPKEN 1982, MATHEWS 1982, LANDESNATURSCHUTZVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN 1983, HÜBNER & PUTZER 1985). Denn vielerorts wurde beobachtet, dass auch das Kitesurfen eine erhebliche Störquelle insbesondere für rastende Vögel darstellte und dadurch dort, wo der Sport regelmäßig praktiziert wurde, Vogellebensräume ihre Bedeutung als Brut- und/oder Rastgebiete zu verlieren drohten.

Für das Windsurfen sind derlei Auswirkungen längst belegt und unstrittig (Übersichten: KELLER 1995, SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001), was vielerorts zum Verbot der Sportart in besonders sensiblen Gebieten oder zu räumlichen und jahreszeitlichen Einschränkungen bzw. Befahrensregelungen an den Gewässern geführt hat. In Ermangelung von Untersuchungen, die sich explizit mit dem Einfluss von Kitesurfen auf Vögel und Vogellebensräume auseinandersetzen, musste man sich lange mit Analogieschlüssen über bekannte Auswirkungen von Windsurfing einerseits (z. B. HÜBNER & PUTZER 1985, DIETRICH & KOEPFF 1986, BLEW & SÜDBECK 1996, DIERSCHKE 1998, SÜDBECK & SPITZNAGEL 2001) und Drachensteigen-Lassen andererseits (z. B. HELLWIG & HELLWIG 1993) behelfen. Eine Vorgehensweise, die zwar probat ist, aber wenig Überzeugungskraft besitzt und in ihren Schlussfolgerungen hinterfragt werden kann.

Dabei gibt es nicht nur hierzulande Diskussionen über das „Ob“, „Wo“ und „Wieviel“ an Kitesurfing in oder in der Nähe von bedeutenden Vogellebensräumen. Quasi überall auf der Welt, wo der Sport ausgeübt wird, sind solche Debatten im Gange oder haben bereits stattgefunden. Bei wertvollen Vogellebensräumen – oft besitzen sie einen Schutzstatus als Nationalpark, EU-Vogelschutzgebiet o. ä. – handelt es sich nach Auffassung von VISTAD (2013) um sozial-ökologische Systeme (social-ecological systems, EMS), in denen alle menschlichen Aktivitäten einen Einfluss auf die Natur haben. Doch müssen die Einflüsse nicht zwangsläufig mit den jeweiligen Schutzziele unvereinbar sein. Es hängt sehr davon ab, wie empfindlich die Systeme und die verschiedenen Vogelbestände sind, auf welchen gesellschaftlichen Werten und Leitlinien ein Gebietsmanagement basiert.

Die wenigen Betrachtungen über den Einfluss von Kitesurfen auf Vögel liegen verstreut in Form von unveröffentlichten Gutachten vor, also „grauer“ Literatur, und stammen dabei aus verschiedenen Nationen. Ziel dieser Arbeit ist, eine aktuelle Gesamtschau über die verschiedenen Gutachten und deren Ergebnisse zu liefern und auf Basis dessen zu einer synoptischen Darstellung der Reaktionen von Wasser- und Watvögeln auf Kitesurfen und dessen Auswirkungen zu gelangen. Dies ist mehr denn je von Nöten, denn von denjenigen, die sich der Ausübung des Kitesurfens verschrieben haben, werden oft etwaige Störwirkungen als von höchstens marginaler Bedeutung eingestuft oder ganz in Frage gestellt.

Kitesurfer möchten ihren Sport gerne ohne Beschränkungen betreiben (z. B. aktuelle Online-Petition „Legalisierung des Kitesurfens auf sächsischen Seen“, <https://weact.campact.de/petitions/kitesurfen-in-sachsen>). Sie setzen im Hinblick auf die Reduzierung von Störungen

stattdessen vielfach auf freiwillige Selbstkontrolle und Appelle – was bei Individualsportarten generell allerdings als schwierig angesehen wird und nie hundertprozentig funktioniert (STEINGRUBE & SCHEIBE 2007).

Überdies wird derzeit vor allem an der Küste eine Ausweitung der für das Kitesurfen freigegebenen Zonen und Gebiete gefordert, auch mit dem Argument der Tourismus- bzw. Wirtschaftsförderung (z. B. aktuelle Online-Petition „Kein generelles Verbot für das Kiten im Wattenmeer“, <https://weact.campact.de/petitions/kein-generelles-verbot-fur-das-kiten-im-wattenmeer>) oder bisweilen sogar – wie jüngst im Falle der Stadt Emden – der Sicherung des Hochschulstandorts. Auf der anderen Seite wächst das Erfordernis auf Seiten der Naturschutzbehörden und Naturschutzverbände mit Hilfe belastbarer Erkenntnisse für einen umfassenden Schutz wertvoller Lebensräume zu sorgen und den Forderungen nach einem Mehr auf Basis belastbarer Daten entgegenzutreten zu können.

In dieser Arbeit wird auch versucht, über die am Kitesurfen gemachten Beobachtungen – z. B. über das Verhalten von Vögeln in Abhängigkeit von der Distanz zu Kitesurfern – zu Empfehlungen hinsichtlich der Größe etwaiger Pufferzonen zwischen besonderen Vogellebensräumen und Kitesurfzonen (Kitezonen, Kitespots) zu kommen. Wichtig für die gesamte Diskussion ist dabei, dass das Kitesurfen an sich weder als gute noch als schlechte Freizeitaktivität anzusehen ist, sondern nüchtern als eine Form der Naturnutzung, die sie ohne jeden Zweifel darstellt. Und als eine solche muss sie objektiv betrachtet werden und sich mit ihren ggf. negativen Auswirkungen auf bestimmte Schutzgüter in Natur und Umwelt kritisch hinterfragen lassen.



Abb. 1: Kitesurfen erfreut sich wachsender Beliebtheit, entsprechend kann bei geeigneter Witterung an den Surfspots viel Betrieb herrschen – besonders natürlich dann, wenn es sich wie im Bild um eine Weltcup-Veranstaltung handelt (St. Peter-Ording 2015). (Foto: U. Walz / blickwinkel.de)

2 Rahmenbedingungen für das Kitesurfen

Kitesurfen kann potenziell das ganze Jahr über ausgeübt werden, wird Anfängern bei Temperaturen von unter 10 °C jedoch nicht empfohlen und ist in unseren Breiten insgesamt eher eine Sportart des Sommerhalbjahres. Ob gekitet werden kann oder nicht, hängt maßgeblich vom Wind (Windrichtung und -stärke) und vom Können des Surfers ab. Am besten ist ein konstanter Wind, welcher „side-shore“ (der Wind weht parallel zum Ufer) oder „side-on-shore“ (schräg anlandiger Wind) kommt. Bei direkt anlandigem Wind („on-shore“) kann auch gekitet werden, allerdings fahren dann alle Kitesurfer parallel zum Ufer und dann kann es in den zum Kitesurfen freigegebenen Bereichen schnell sehr voll werden. Denn die meisten Kiter surfen zumindest am Meer nicht weiter als 500 m hinaus, maximal sind es etwa 1.000 m. Das Surfen in tiefem Wasser fern der Einstiegsstelle erfordert sportliches Können, Kraft und Ausdauer und ist vergleichsweise gefährlich.

Die Windstärke, bei der Kitesurfen möglich ist, hat sich in den letzten Jahren durch Weiterentwicklung des Materials zusehends ausgeweitet. Heutzutage ist mit Leichtwindkite und passendem Board das Surfen schon ab unter 10 Knoten (3 Bft) möglich, Windstärken > 40 Knoten (8 Bft) sind nur für Könner machbar. Anfänger fahren am besten bei 12-27 Knoten (4-6 Bft; www.spotspy.net/wind-wetter-beim-kitesurfen/). ANDRETTZKE et al. (2011) stellten vor Norderney fest, dass Kitesurfer vor allem bei Winden mit einer Stärke von mind. 4 Bft aktiv waren. Während das Vorhandensein von Wasser an Binnenseen stets gegeben ist, kommt an der Küste die Tide als weiterer, die Ausübung der Sportart bestimmender Faktor hinzu.

3 Der Begriff der „Störung“ in der Ökologie

In der biologischen Disziplin Ökologie versteht man unter „Störungen“ ganz allgemein äußere Einwirkungen, die sich negativ auf das Energie- und/oder Zeitbudget eines Tieres auswirken können. Nach REICHHOLF (2001) unterbricht oder verändert eine „Störung“ andere (lebenswichtige) Aktivitäten, wie Nahrungssuche, Nahrungsaufnahme, Sich-Putzen, Brüten, Füttern oder andere Aktivitäten in Zusammenhang mit der Fortpflanzung sowie Abläufe in der Entwicklung von Tieren oder ihr Ruhen. „Störungen“ können verursacht werden von anderen Tieren (Fressfeinde, unbekannte Großtiere), von Vorgängen in der Umwelt (Hochwasser, Stürme, Feuer etc.) sowie von Menschen.

Bei der Verwendung des Begriffes „Störung“ ist allerdings nicht klar, ob der Verursacher der Störung, die Reaktion auf das Störereignis oder das gesamte Ereignis damit gemeint ist. Dieselbe Problematik besteht übrigens auch im englischsprachigen Raum, wo je nach Partei unter „disturbance“, aber auch aus den daraus resultierenden „effects“ und „impacts“, verschiedene Inhalte verstanden werden (HOCKIN et al. 1992, BANKS & REHFISCH 2005, LE CORRE Et al. 2013). STOCK et al. (1994) schlugen daher für die naturschutzorientierte

Forschung vor, besser von „Störreizen“, „Reaktionen“ darauf und resultierenden „Konsequenzen“ zu sprechen. Unter „Störwirkung“ versteht man die unmittelbare Reaktion und die daraus folgenden Konsequenzen. Das Auftreten eines Störreizes und die daraus resultierende Störwirkung wird als „Störereignis“ bezeichnet. Diese Begriffe sind emotions- und wertungsfrei, der Begriff „Störung“ hat seinen Platz erst in der wertenden Beurteilung einer Reizwirkung (STOCK et al. 2002, KOMENDA-ZEHNDER & BRUDERER 2002).

Die Relevanz eines Störreizes ist abhängig von seiner Dauer, Intensität, Frequenz (Häufigkeit des Auftretens) und zeitlichen Verteilung (Tageszeit, Jahreszeit). Die Auswirkungen von Störreizen hängen von den Vorerfahrungen der betroffenen Individuen ab. Reaktionen auf Störreize zeigen sich:

- physiologisch z. B. durch Steigerung der Herzschlagrate oder erhöhte Energieausgaben
- verhaltensbiologisch durch Verhaltensänderungen (aufmerksam werden, sichern, flüchten u. a.)
- ökologisch z. B. durch das Verschwinden oder Fehlen empfindlicher Arten an stark gestörten Plätzen, die als Lebensstätte (Biotop/Habitat) geeignet wären.

Scheuheit ist keine naturgegebene Eigenschaft von Tieren, sondern das Ergebnis von Erfahrungen, welche entweder Vertrautheit mit dem Lebewesen Mensch oder Furcht davor erzeugen. Störungsempfindlichkeit ist folglich örtlich und zeitlich verschieden ausgebildet und nicht von vornherein für alle Gebiete und Situationen als gleichartig anzusetzen. Sie ist nicht einfach „angeboren“, sondern beruht in aller Regel in ihrem tatsächlichen Ausmaß auf Lernen und Erfahrung (REICHHOLF 2001).

Wenn Tiere aufgrund bestimmter Merkmale (morphologische Besonderheiten, Verhaltensweisen) zum Überleben und zur Fortpflanzung besser geeignet sind, wird von evolutionärer Anpassung gesprochen. Man unterscheidet zwischen phylogenetischer Anpassung durch Auslese von genetisch bedingten Eigenschaften und adaptiver Modifikation aufgrund von Erfahrung der Individuen. Solche Erfahrungen können tradiert, also weitergegeben werden (INGOLD et al. 1996). Gewöhnung (Habituation) setzt ein entsprechend ausgebildetes Lernvermögen sowie ein entsprechend langes Leben (um „lernen“ zu können) voraus. Umstände, welche die Lernfähigkeit und damit die Gewöhnung begünstigen sind

- regelmäßige Wiederkehr eines (anfänglichen) Störreizes, wenn er keine nachteiligen Konsequenzen mit sich bringt
- an bestimmten Orten und/oder
- zu bestimmten Zeiten.

Reagiert ein Tier aufgrund von Erfahrungen auf einen Störreiz weniger stark oder gar nicht mehr, führt man diese Reaktionsabschwächung auf eine Gewöhnung zurück. Gewöhnung bedeutet jedoch nicht, dass eine Anpassung erfolgt ist (INGOLD et al. 1996).

Ein Störreiz ist in seiner Wirkung auf ein Tier jedenfalls dann gravierend, wenn dessen Fitness gemindert ist, also wenn aufgrund einer geänderten Verhaltensweise zunächst eine negative Auswirkung auf den Energiehaushalt bzw. die Körperkondition und schließlich auf die Anzahl fortpflanzungsfähiger Nachkommen des Individuums erkennbar ist. Die verminderte Fitness vieler Individuen einer Population muss sich negativ auf die Population auswirken (STOCK et al. 1994).

Erst wenn ein Reiz eine nicht kompensierbare, nachteilige Wirkung auf einer Ebene hervorruft, kann von einer

Störung gesprochen werden. Nicht kompensierbare Störwirkungen müssen durch Naturschutzmaßnahmen ausgeglichen werden (Abb. 2; STOCK et al. 1994).

Bei Störreizen ist zwischen optischen und akustischen Störreizen zu unterscheiden. Im Hinblick auf die Stärke des Störreizes sind zusätzlich das zeitliche Zusammenwirken sowie der Summierungseffekt verschiedener Reize zu berücksichtigen.

Die Intensitäten von Störwirkungen lassen sich anhand der Reaktionen gliedern in

- erhöhte Aufmerksamkeit (= Ablenkung von anderen Aktivitäten oder Unterbrechung der Ruhe)
- Ausweichreaktionen (sofern räumlich möglich und störungsfreie Stellen zu erreichen sind)
- Fluchtreaktionen, also das Verlassen der Stelle (Brutplatz, Ort der Ruhe oder der Nahrungssuche) mit der Folge mehr oder weniger langer Abwesenheit oder gänzlichem Verlassen des Gebietes
- gänzlich fernbleiben, eine der stärksten Formen der Störwirkungen, da sie den Verlust von Lebensmöglichkeit(en) bedeutet. Ausfälle dieser Art sind nicht zu kompensieren.

Für die Stärke des Störreizes ist auch die Distanz zur Störquelle ein wichtiger Parameter. Denn verständlicherweise ist für ein Tier von Belang, ob sich z. B. ein Beutegreifer in einer Entfernung von 1.000 m oder nur 10 m befindet. Die Distanz, die als Verhaltensantwort ein Sich-Wegbewegen bzw. Flucht auslöst, ist als Fluchtdistanz bekannt (FD, HEDIGER 1934; engl. „flight initiation distance“, „flight distance“, „flush distance“ oder „escape distance“). Als Flucht fasst man bei Vögeln neben dem Auf- oder Wegfliegen auch das schnelle Weglaufen, Wegschwimmen oder Ab- und Wegtauchen auf (WESTON et al. 2012).

Die Entscheidung eines Tieres ab Erreichen einer bestimmten Distanz z. B. zu einem Beutegreifer mit Flucht zu reagieren, unterliegt einer Kosten-Nutzen-Rechnung, denn die Flucht selbst ist mit (hohem) Energieaufwand verbunden. Andererseits steigen die Kosten für ein Verbleiben an Ort und Stelle mit sich verringernder Distanz zum Prädator (Abb. 3). Befindet sich ein Tier dabei in einem Nahrungsgebiet von hoher Qualität, sind die Kosten für die Flucht im Vergleich zu Nahrungsgebieten mit geringerer Qualität größer, denn durch die Flucht entgeht ihm zusätzlich Energie, die es dort durch fortgesetzte Nahrungsaufnahme gewinnen könnte (YDENBERG & DILL 1986, BLUMSTEIN 2003, COOPER & FREDERICK 2007, COOPER & BLUMSTEIN 2015).

Das Alarm- oder Warnverhalten variiert in seiner Ausprägung zwischen den Vogelarten, aber vielfach beinhaltet es Aufmerken bzw. Recken der Häse, Kommunikation mit Artgenossen durch Warnrufe oder -signale, wie z. B. das Schwanzzucken bei Rallen (Rallidae, WOODLAND et al. 1980, ALVAREZ 1993, RANDLER 2016) oder

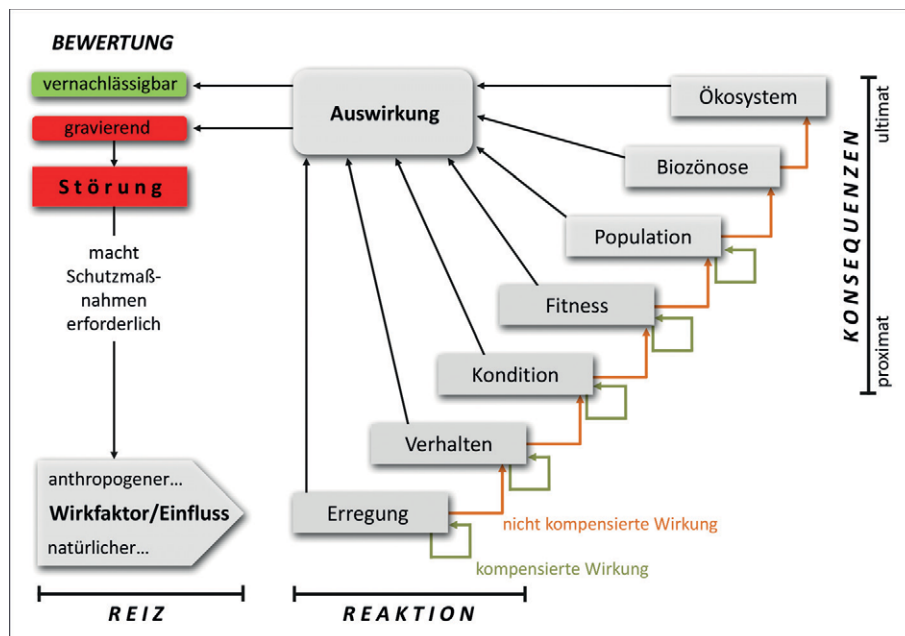


Abb. 2: Störungsmodell nach STOCK et al. (1994): Natürliche und anthropogene Reize haben unterschiedliche Auswirkungen auf verschiedenen Ebenen, vom Individuum bis zum Ökosystem. Erst wenn ein Reiz eine nicht kompensierbare, nachteilige Wirkung auf einer Ebene hervorruft, kann von einer Störung gesprochen werden.

das Flügelanheben und -schlagen bei Säbelschnäblern (Recurvirostridae, HAMILTON 1975, DIETRICH & KOEPFF 1986). Die Alarm- oder Warndistanz (AD; engl. „Alert Distance“) ist immer größer oder genau so groß wie die Fluchtdistanz (FERNÁNDEZ-JURICIC 2001, BLUMSTEIN et al. 2005, CÁRDENAS et al., 2005 COOPER & BLUMSTEIN 2015; Abb. 4).

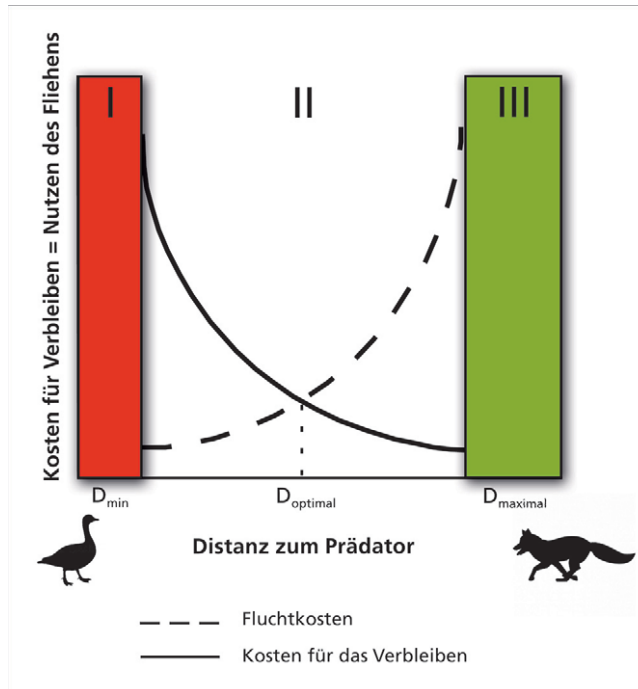


Abb. 3: Ökonomisches Fluchtdistanz-Modell: Die Kosten für Verbleiben (diese entsprechen dem Nutzen des Fliehens) werden geringer, wenn die Distanz zu einem Prädator größer wird. Die Kosten für Fliehen werden hingegen mit zunehmender Distanz zu einem Prädator größer. Die Überschneidung zwischen den Kosten aus der Verbleiben-Funktion und den Kosten aus der Fliehen-Funktion bestimmt die kostenminimierende optimale Fluchtdistanz. Arten haben dabei zwei kritische Distanzen (D_{min} und D_{max}), aus denen drei Zonen resultieren: Zone I: Tiere reagieren immer auf entdeckte Gefahren innerhalb dieser Zone; Zone II: Tiere optimieren ihre Flucht dynamisch als Funktion von Nutzen und Kosten des Fliehens; Zone III: Tiere reagieren nicht mit Fliehen auf einen Prädator ab dieser Distanz (nach BLUMSTEIN 2003).

Überdies gibt es noch zwei weitere Distanzen, die von Bedeutung sind:

- 1) Die sehr wahrscheinlich existierende Entdeckungsdistanz (ED), welche die Entfernung kennzeichnet, bei der ein Vogel den Stimulus – also einen Reiz – erstmals wahrnimmt, ohne in irgendeiner Art und Weise darauf zu reagieren. Meist erfolgt die Entdeckung optisch, aber akustische Reize wie bei einem motorisierten Fahrzeug oder bei Annäherungsgeräuschen eines Beutegreifers sind sicher ebenfalls relevant (WESTON et al. 2012).
- 2) Die Distanz, die physiologische Verhaltensantworten auslöst (PD), wie z. B. eine gesteigerte Herzschlagrate (GARBRIESEN 1987, HÜPPOP & HAGEN 1990, PLATTEUW & HENKENS 1997, ELY et al. 1999) oder die Ausschüttung von Stresshormonen (STURKIE 1976).

Vögel können Störquellen entdecken, ohne erkennbar wachsam zu sein, weswegen die Entdeckungsdistanz größer oder wenigstens genau so groß ist wie die Alarmdistanz (LIMA & BEDNEKOFF 1999). Die physiologische Reaktionen auslösende Distanz dürfte größer sein als die Alarmdistanz (NIMON et al. 1996). Die Startdistanz (SD) kennzeichnet den Beginn der Untersuchung durch einen Beobachter, bei dem der Vogel noch völlig ungestört ist. Bei kontrollierten Untersuchungsansätzen kennzeichnet die Startdistanz die Entfernung, von der aus sich die Störquelle (z. B. ein Fußgänger) auf den ungestörten Vogel zubewegt.

Bei der Beurteilung der Störwirkung des Kitesurfens kommt insbesondere der Fluchtdistanz hohe Bedeutung zu, weil diese am „einfachsten“ objektiv zu identifizieren und zu messen ist. Bei der Alarmdistanz wird es dagegen ungleich schwieriger, da die entsprechenden Verhaltensweisen nicht immer einfach zu erkennen sind (GUAY et al. 2013), zumal zu den Studienobjekten oft ein größerer Abstand eingehalten werden muss, um diese nicht selbst zu beeinflussen.

4 Störungen rastender oder Nahrung suchender Wasser- und Watvögel

Über die Reaktionen auf, Auswirkungen von und Konsequenzen aus anthropogenen Störungen auf Vögel im Allgemeinen bzw. auf Wasser- und Watvögel im Speziellen liegen zahlreiche Detailstudien vor, zusätzlich gibt es einige gute Übersichtsarbeiten (z. B. PLATTEUW & HENKENS 1997, HELLDIN 2004, KRIJGSVELD et al. 2008, LE CORRE et al. 2009, BORGMANN 2012, WESTON et al. 2012).

Spezielle Abhandlungen umfassen z. B. Studien über den Einfluss von Bootsverkehr, Windsurfing und anderen Wassersportaktivitäten (Übersichten: YORK 1994, KELLER 1995, MADSEN 1998), Wasservogeljagd (MADSEN 1995, FOX & MADSEN 1997), Küstenentwicklung (HOCKIN et al. 1992), Flugverkehr (Übersicht: KOMENDA-ZEHNDER & BRUDERER 2002) oder das Spaziergehen mit Hunden am Strand (MILLER et al. 2001, BANKS & BRYANT 2007, SCHWARZ 2010, GOMPPER 2014). Die negativen Folgen der vorgenannten Aktivitäten sind hinreichend belegt. Unabhängig von der Art der Aktivität werden freizeitlebende Störungen allgemein als eine große Bedrohung für Wasser- und Watvögel hervorgehoben (GILL 2007).

4.1 Faktoren und Prozesse, die die Verhaltensantworten auf Störreize beeinflussen

Es gibt zahlreiche Faktoren, die die Reaktion von Vögeln auf einen Störreiz beeinflussen. Vögel reagieren auf Menschen oft in derselben Weise wie auf potenzielle Fressfeinde und auch von Wasser- und Watvögeln werden Menschen als Beutegreifer wahrgenommen (GILL et al. 1996, BEALE & MONAGHAN 2004a). Dabei war z. B. im Versuch die Scheuchwirkung einer menschlichen Attrappe auf Enten stärker als eine Falkenattrappe oder vom Wind bewegte reflektierende Aluminiumstreifen (BOAG & LEWIN 1980). Da das Verhalten der Tiere weitgehend von der individuellen Fähigkeit abhängt, Risiken zu bewerten (LIMA & DILL 1990), können Wasser- und Watvögel entsprechende Verhaltensweisen zeigen, wenn eine menschliche Handlung als gefährlich eingestuft wird (FRID & DILL 2002). Sie merken dann auf, laufen, schwimmen oder tauchen weg oder ergreifen fliegend die Flucht (BLUMSTEIN et al. 2003, Abb. 5).

Die Truppgröße kann dabei das Verhalten eines Individuums beeinflussen, da die Vögel das Verhalten der Artgenossen als Hinweis auf das Prädationsrisiko werten (STANKOWICH & BLUMSTEIN 2005). So kann es bei größeren Trupps zu „Kettenreaktionen“ kommen, indem einzelne, z. B. vom Rande eines Trupps auffliegende Individuen die übrigen Vögel „mitreißen“ – in diesem Fall hängt die Fluchtdistanz des gesamten Trupps von seinem scheuesten Mitglied ab (Abb. 6). Allgemein nimmt die

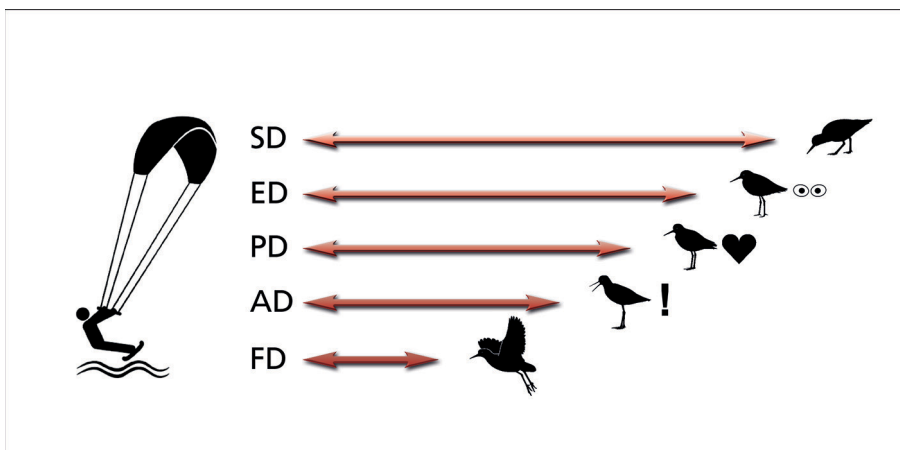


Abb. 4: Konzeptionelle Übersicht über die verschiedenen Effektdistanzen: SD = Startdistanz, ED = Entdeckung- bzw. Wahrnehmungsdistanz, PD = physiologische Reaktionen auslösende Distanz, AD = Alarm- bzw. Warnverhalten auslösende Distanz, FD = Fluchtdistanz. Die Distanzen sind nicht maßstabsgerecht abgebildet (nach WESTON et al. 2012, verändert).



Abb. 5: Bei Gänsen (hier: Weißwangengänse) lässt sich die Reaktion auf Störreize gut ablesen.

Ungestört sind sie tagsüber in der Regel mit Nahrungsaufnahme beschäftigt. Abgesehen von einzelnen Individuen, die wachen, sind in den Trupps die meisten Vögel am Fressen. (Foto: Hans Glader / birdimagery.com)



Nähert sich eine Störquelle auf eine Distanz, die Alarm- bzw. Wachsamkeitsverhalten auslöst, unterbrechen die jeweiligen Vögel die Nahrungsaufnahme, recken die Hälse und sichern mit größter Aufmerksamkeit. (Foto: Thorsten Krüger)



Kommt die Störquelle noch näher, fliegen zunächst die in geringster Distanz befindlichen Individuen auf und können dadurch auch alle weiter entfernt befindlichen Tiere mitreißen. Je nach Stärke des Störreizes können auch alle Vögel auf einen Schlag auffliegen. Mitunter sind dann mehrere Tausend Gänse in der Luft. (Foto: Thorsten Krüger)

Fluchtdistanz von Wasser- und Watvögeln mit steigender Trupfgröße zu, da mit ihr auch die Wahrscheinlichkeit ansteigt, dass besonders empfindliche Individuen im Schwarm sind (BATTEN 1977, OWENS 1977, GREIG-SMITH 1981, DIETRICH & KOEPFF 1986, SPILLING et al. 1999, MORI et al. 2001, LAURSEN et al. 2005, VAN RIJN et al. 2006, KAHLERT 2006). Doch kann es sich bisweilen auch genau umgekehrt verhalten.

Aber nicht nur die Trupfgröße, sondern auch deren Zusammensetzung (Vogel einer Art oder gemischter Trupp) beeinflussen die Fluchtdistanz. Denn in gemischten Trupps hängt diese von der empfindlichsten Art ab. Fliegen die Vertreter dieser Art aufgrund ihrer spezifischen Fluchtdistanz frühzeitig auf, reißen sie die Individuen der anderen, eigentlich unempfindlicheren Arten mit (METCALFE 1984, KOEPFF & DIETRICH 1986, MORI et al. 2001). Allein die Alarmrufe anderer Arten können z. B. bei Strandläufern (*Calidris spec.*; LEGER & NELSON 1982) oder Ringelgänsen (*Branta bernicla*; OWENS 1977) Flucht auslösen.

Die Fähigkeit von Wasser- und Watvögeln Risiken abzuschätzen, basiert auf der Abwägung, ein Störobjekt (Räuber) entweder zu tolerieren und sich dadurch evtl. zu verletzen oder getötet zu werden oder dem Störobjekt auszuweichen, nicht weiter nach Nahrung zu suchen und dadurch ein vergrößertes Risiko in Kauf zu nehmen, zu verhungern (STILLMAN & GOSS-CUSTARD 2002, BLUMSTEIN 2003; Abb. 3). Dabei reagieren Vögel mit guter Körperkondition vermutlich schneller bzw. sensibler auf Störungen, weil sie es sich leisten können (BEALE & MONAGHAN 2004b).

Wenn die Bedingungen ideal sind und Nahrung reichlich zur Verfügung steht, können sie dies durch Nahrungssuche zu anderen Zeiten oder in ungestörten Bereichen kompensieren. Verschlechtert sich dagegen beispielsweise im Verlaufe des Winters die Nahrungsverfügbarkeit für Weißwangen- (*Branta leucopsis*) und Blässgänse (*Anser albifrons*) in straßenfernen Bereichen, rücken diese immer näher an Straßen heran und tolerieren dort notgedrungen die stärkeren Störreize. Eine Gewöhnung findet jedoch nicht statt (KRUCKENBERG et al. 1998).

Wegen ihrer hohen Variabilität (Stärke, Häufigkeit und Dauer)

und der Überlagerung mehrerer, gleichzeitig auftretender Störreize ist der Einfluss einzelner Störquellen auf Vogelpopulationen schwer zu quantifizieren (CAYFORD 1993), gleichwohl er bezüglich Verbreitung und Bruterfolg von Vögeln gut erforscht ist (CARNEY & SYDEMAN 1999, FINNEY et al. 2005). Gravierende Einflüsse sind am ehesten bei Brutvögeln festzustellen. Schwieriger ist dies

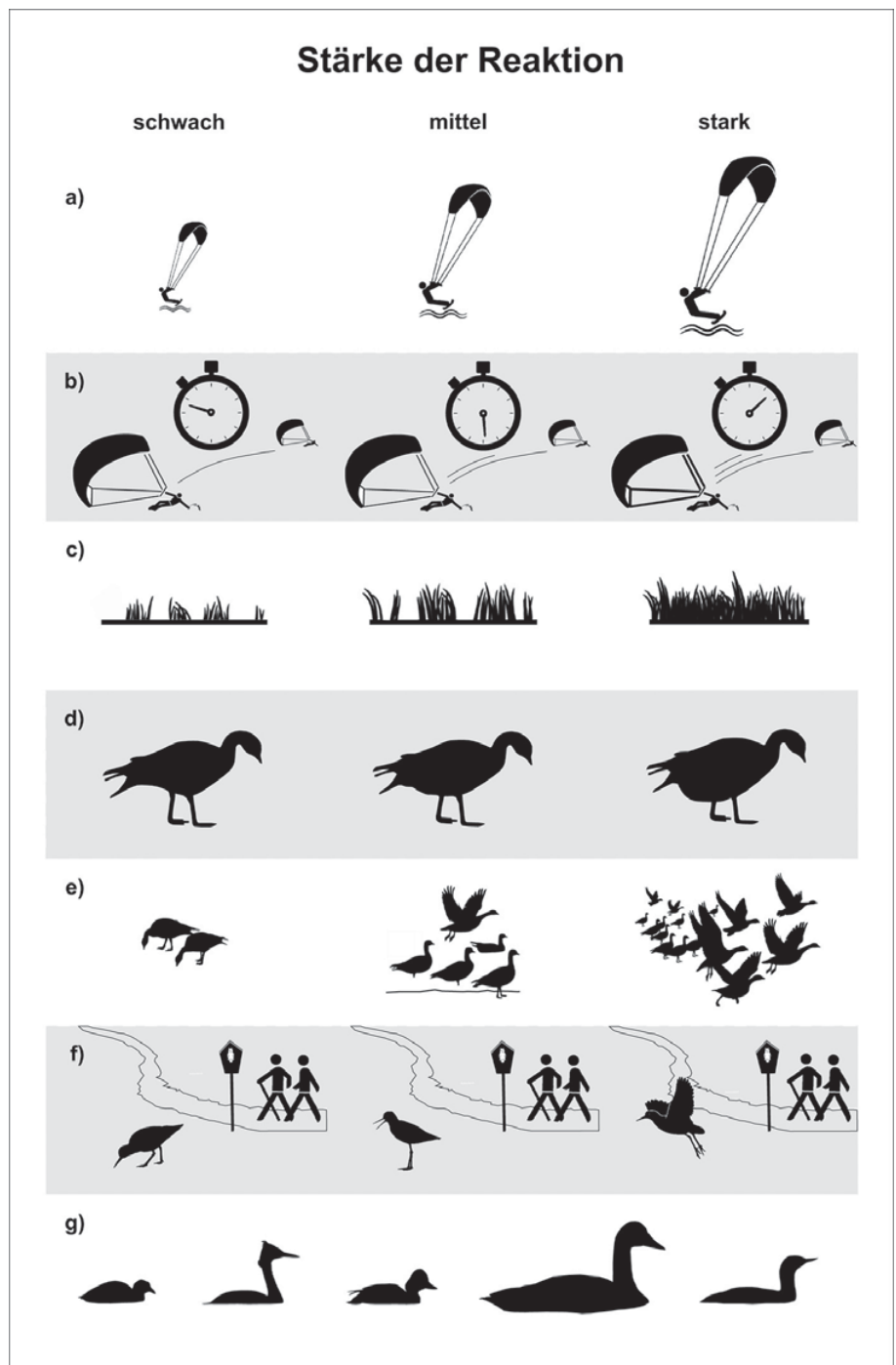


Abb. 6: Die individuelle Reaktion eines Vogels auf einen Störreiz hängt von verschiedenen Faktoren und Prozessen ab. Dazu zählen:

- Entfernung des Vogels zur Störquelle: je näher das Störobjekt, desto stärker die Reaktion
- Grundgeschwindigkeit bzw. Geschwindigkeit, mit der sich ein Störobjekt annähert: je größer, desto stärker die Reaktion
- Nahrungsverfügbarkeit: je besser in Raum und Zeit und Qualität, desto eher kann der Vogel auffliegen
- Körperkondition des Vogels: je besser der Vogel genährt ist, desto eher kann er es sich erlauben, aufzufliegen
- Trupfgröße: meist gilt, dass Vögel in größeren Gruppen eine geringere Toleranz gegenüber Störreizen haben
- Habituation/Gewöhnung (Prozess, erfolgt in der Abb. von rechts nach links): der Vogel hat gelernt, dass die Wanderer auf den Wegen bleiben (Vorhersehbarkeit) und ihm nicht gefährlich werden
- Artzugehörigkeit: Blässhühner (links) sind vergleichsweise unempfindlich, Sterntaucher (rechts) reagieren dagegen sehr empfindlich auf Störreize in ihrer Umwelt.

bei Gastvögeln, da Ursache und Wirkung hier mitunter räumlich und zeitlich weit voneinander getrennt sind (STOCK et al. 1994).

Auch die Reaktion überwinternder Wasser- und Watvögel ist häufig schwer zu beziffern, da sie stark zwischen den Standorten, Aktivitäten und Arten variiert (TAYLOR et al. 2005; Abb. 6). Die Empfindlichkeit von Arten hängt so auch von Faktoren ab wie z. B.

- der Jahreszeit bzw. dem Saisonverlauf (z. B. GOSS-CUSTARD & VERBOVEN 1993, SPILLING 1998, FRID & DILL 2002, HOLMES et al. 2005, BURGER et al. 2010)
- dem Alter der Vögel (KOCH & PATON 2014)
- der Tageszeit oder der Tide (z. B. BURGER & GOCHFELD 1991, KLEIN 1993, GOSS-CUSTARD & VERBOVEN 1993)
- der Witterung (z. B. KERSTEN 1975, KOEPFF & DIETRICH 1986)
- der Örtlichkeit entlang des Zugwegs (KRUCKENBERG et al. 2008)
- der Habitatausstattung und -nutzung (z. B. LAFFERTY 2001, CUTTS et al. 2009)
- natürlich vom Typ der Störquelle selbst (z. B. KOMENDA-ZEHNDER & BRUDERER 2002, REES et al. 2005, PEASE et al. 2005, KRIJGSVELD et al. 2008)
- deren Größe, Geschwindigkeit und Annäherungswinkel (z. B. BURGER & GOCHFELD 1981, AGNESS et al. 2008, 2013, BURGER et al. 2010)
- der Gruppengröße sich nähernder Personen (z. B. BURGER & GOCHFELD 1991, FRID & DILL 2002, GEIST et al. 2005, KOCH & PATON 2014)
- den im Gebiet vorausgegangenen Störreizen bzw. der Nutzungsintensität (z. B. CAYFORD 1993, LAFFERTY 2001, REES et al. 2005) oder
- dem Jagddruck (OWENS 1977, GERDES & REEPMAYER 1983, MADSEN 1988, WILLE 2000).

Darüber hinaus haben Individuen die Fähigkeit, sich an Störreize zu gewöhnen, wenn sie häufig auftreten (und zugleich nicht gefährlich sind) und sie zeigen in Gebieten mit hoher Störfrequenz unter bestimmten Voraussetzungen verringerte Fluchtdistanzen (s. o.; HOCKIN et al. 1992, MADSEN & BOERTMANN 2008, Abb. 6). Dies wurde z. B. in jagdbefreiten Schutzgebieten entlang von stark frequentierten Wegen, die nicht verlassen werden, („Nationalparkeffekt“) oder an Strandabschnitten mit häufig besuchten Seebrücken beobachtet (WEBB & BLUMSTEIN 2005). Entscheidend ist, dass die Störreize ihren vorhersehbaren Platz haben oder mit vorhersehbaren Bewegungen vonstatten gehen. In nur geringer Entfernung zu diesen Bereichen oder Strukturen

zeigen dieselben Vögel dann jedoch wieder „normale“, größere Fluchtdistanzen.

4.2 Auswirkungen und Konsequenzen wiederholter Störungen

Wiederholte Störreize können dazu führen, dass die örtlich verschuchten Vögel ein geeignetes oder sogar optimales Nahrungs- oder Rastgebiet nicht mehr nutzen und in ungestörte oder seltener gestörte, ggf. suboptimale Gebiete ausweichen. Ihr ursprünglich aufgesuchtes Gebiet steht ihnen durch die Störungen also nicht mehr zur Verfügung, es ist „blockiert“ (MEILE 1991, BAUER et al. 1992, MÜLLER et al. 1996, PEASE et al. 2005, PETERS & OTIS 2007; Abb. 7). In den „Ausweichquartieren“ erhöht sich die Vogeldichte, was zu einer Zunahme agonistischer (mit Rivalität, Wettbewerb und Konkurrenz verbundener) Verhaltensweisen und einem entsprechenden zusätzlichen Verlust an Energie und Zeit für die Nahrungssuche führt (GOSS-CUSTARD 1980, CAYFORD 1993).

Die zusätzlichen Energieausgaben, die durch wiederholte Störungen verursacht werden, müssen entweder durch eine Erhöhung des Zeitanteils für die Nahrungssuche oder durch eine Erhöhung der Nahrungsaufnahme

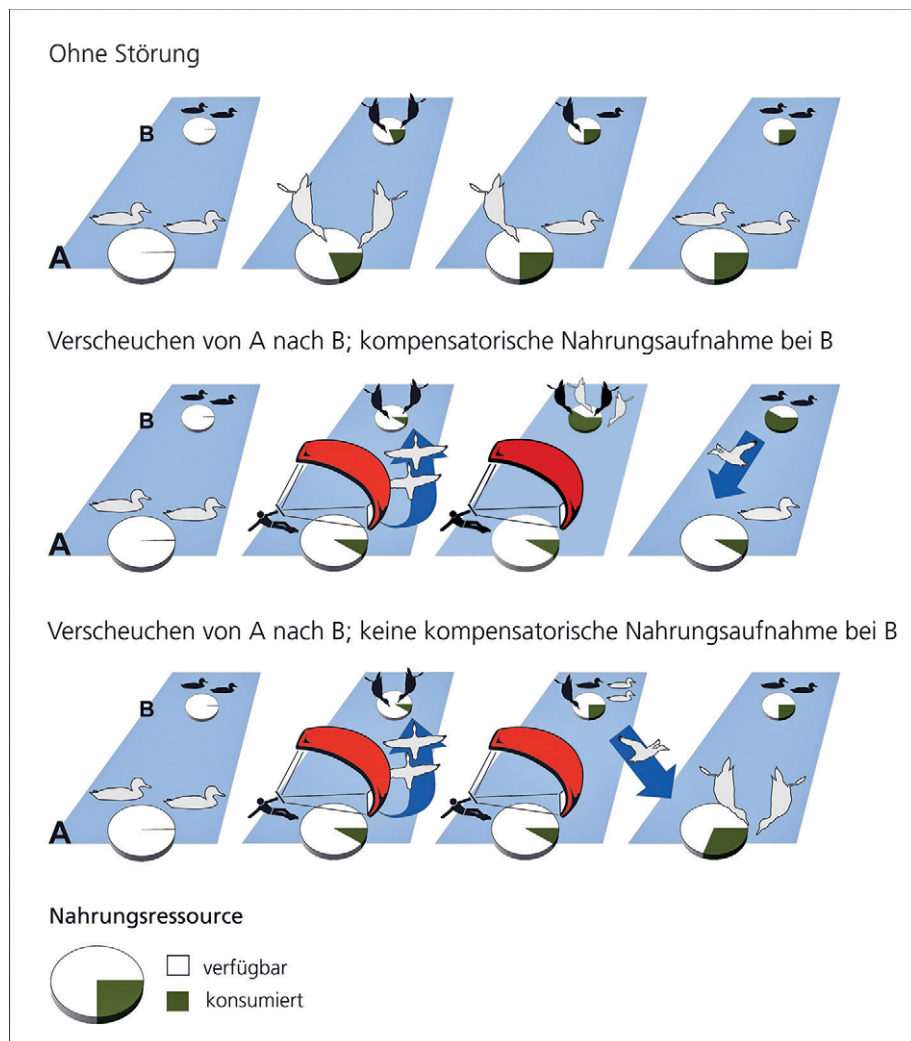


Abb. 7: Konsequenzen wiederholten Verschuchens von Wasservögeln aus einem Nahrungsgebiet A in ein alternatives Gebiet B auf die Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen. Zwei Beispiele sind illustriert: Mitte: mit ersatzweiser (kompensatorischer) Nahrungsaufnahme im alternativen Gebiet B. Die Nahrungsressourcen in Gebiet B sind stark übernutzt, teilweise wegen verstärkter innerartlicher Konkurrenz, die Nahrungsressourcen in Gebiet A sind zu wenig genutzt unten: ohne kompensatorische Nahrungsaufnahme in Gebiet B. Die Nahrungsressourcen in B werden auf „normalem“ Niveau genutzt, die Nahrungsressourcen in Gebiet A sind nach Rückkehr der Vögel übernutzt (nach PLATTEEUW & HENKENS 1997).

pro Zeiteinheit kompensiert werden. Gelingt dies nicht, ist eine Verschlechterung der Körperkondition unvermeidlich und kann fortgesetzt zum Tode führen (PLATTEEUW & HENKENS 1997, GOSS-CUSTARD et al. 2006).

Wiederholte (freizeitbedingte) Störungen an Rastplätzen oder bei der Nahrungsaufnahme sind von großer Tragweite, da sie langfristige Folgen für die Populationen der betroffenen Arten haben können (Abb. 9). Denn der Aufbau von Energiereserven durch Fettdeposition (Fettwerden) ist der entscheidende Vorgang auf dem Zug und im Überwinterungsgebiet. Die Fettreserven sind erforderlich, um den Zug ins Winterquartier und von dort wieder zurück in das Brutgebiet absolvieren zu können. Die Störungen zwingen Vögel durch die Ausweich- oder Fluchtbewegungen jedoch dazu, Energie zu verbrauchen und Fettdepots abzubauen (GOSS-CUSTARD et al. 2006).

Kommen die Vögel in schlechter Körperkondition im Brutgebiet an, ist es ihnen u. U. nicht mehr möglich, zur Brut zu schreiten oder erfolgreich Junge aufzuziehen. Reduzierte Nahrungsaufnahme (= weniger Fett und Protein) und zunehmende Störungen entlang des Zugwegs und in den Überwinterungsgebieten wirken sich somit zeitversetzt in den Brutgebieten negativ aus als sog. Carry-Over-Effekte (MADSEN 1995, GOSS-CUSTARD et al. 2002, 2006, TOMBRE et al. 2004, DRENT et al. 2007). GOSS-CUSTARD et al. (2006) modellierten, dass Austernfischer im Winterquartier bei hoher Nahrungsverfügbarkeit und mildem Wetter 1,0-1,5 mal pro Stunde aufgescheucht werden können, ohne dass sich dies negativ auf ihre Fitness auswirkt. Bei schlechter Nahrungsverfügbarkeit und harten Witterungsbedingungen jedoch dürfen nur 0,2-0,5 Störereignisse pro Stunde erfolgen.

Fliegen ist für Wirbeltiere die teuerste Fortbewegungsweise. Wasservögel kostet sie z. B. das Zwölfwache der

Grundstoffwechselrate (TUCKER 1973, WARD & ANDREWS 1993). SCHILPEROORD & SCHILPEROORD-HUISMAN (1984) fanden heraus, dass Kurzschnabelgänse (*Anser brachyrhynchus*) jede Minute durch Störreize verursachte Extra-Flugzeit durch zusätzliche Zeit für Nahrungsaufnahme in Höhe von 1,5 bis 2 Minuten kompensieren. Hinsichtlich der erforderlichen Zusatznahrung errechneten die Autoren, dass 8.000 von ihren Weidegründen aufgescheuchte Kurzschnabelgänse, die zehn Minuten lang fliegen, zusätzlich 150 kg an grüner Substanz als Nahrung benötigen.

Ringelgänse reduzierten ihre Fressaktivität innerhalb der ersten 20 Minuten nach einem Störreiz um ca. 10 % und erreichten danach bis zu 280 Minuten lang überhöhte Werte auf Kosten anderer essenzieller Verhaltensweisen wie Rasten und Komfortverhalten (BERGMANN et al. 1994). OWENS (1977) ermittelte dabei in seiner Studie an Ringelgänsen eine siebenfach erhöhte Flugzeit infolge von Störungen, wodurch die Gänse über den Tag 11,7 % ihrer Zeit für die Nahrungsaufnahme verloren.

GRÉMILLET & SCHMID (1993; zit. in PLATTEEUW & HENKENS 1997) errechneten für den Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) einen zusätzlichen Bedarf an 23 g Nahrung (Fisch) für eine 30 Minuten andauernde Störung. Bei Amerikanischen Blässhühnern (*Fulica americana*) erhöhte eine Störreizfrequenz von 4 Booten/Stunde die Energieausgaben von 111,40 kcal/Tag für normale Aktivitäten um zusätzliche 10,5 kcal/Tag (SCHUMMER & EDDLEMAN 2003). KORSCHGEN et al. (1985) schätzten bei Riesentafelenten (*Aythya valisineria*) am Lake Onalaska (USA) den zusätzlichen Energiebedarf für die störungsbedingten Flüge von einer Stunde Dauer pro Tag auf 75 kcal/Tag über die normalen 400 kcal hinaus, was



Abb. 8: Watvögel wie Knutt, Kiebitzregenpfeifer und Alpenstrandläufer, die im Frühjahr im Wattenmeer einen Zwischenstopp einlegen, haben z. T. schon einen langen Weg von der Westküste Afrikas hinter sich – und müssen noch in ihre arktischen Brutgebiete ziehen. Jede Störung an den Rastplätzen, die von ihnen zum Auftanken der Energiereserven genutzt werden, ist für sie sehr kostspielig. (Foto: Mellumrat)

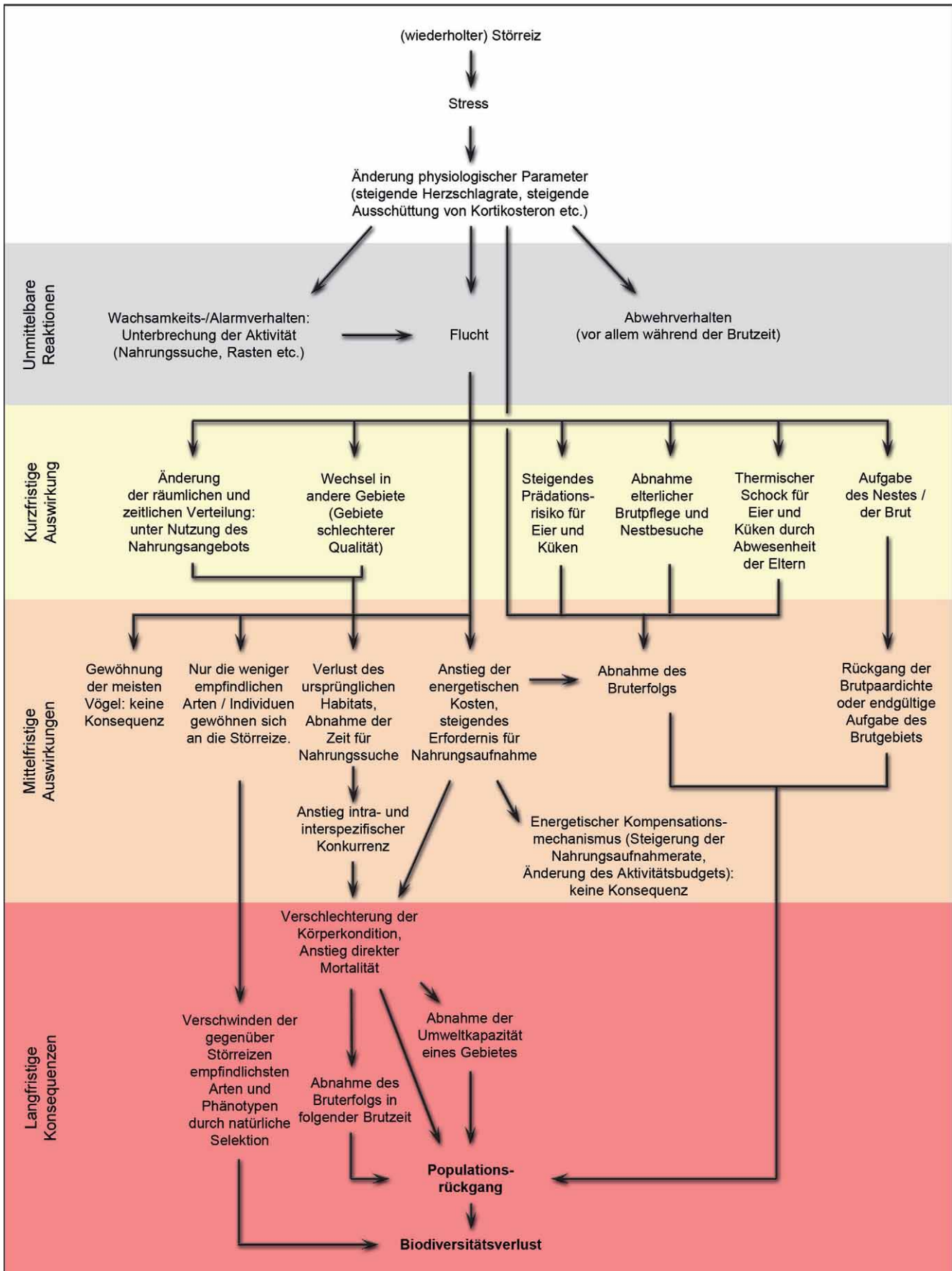


Abb. 9: Die wichtigsten theoretischen Reaktionen auf Störreize sowie Auswirkungen und Konsequenzen von Störereignissen für Vögel (nach LE CORRE et al. 2009, verändert).

der Aufnahme von 23 g Trockengewicht des Froschbissgewächses *Vallisneria americana* entspricht.

Aus diesen Daten wird schnell ersichtlich: Für rastende oder Nahrung suchende Wasser- und Watvögel sind Störungen teuer bzw. energetisch sehr kostspielig und sie haben – wenn diese Extrakosten nicht kompensiert werden können – negative Konsequenzen (Abb. 2, 9).

5 Parameter zur Ermittlung von Störungen im Freiland

Für die Quantifizierung menschlicher Störreize auf Vögel ist es wichtig, die Größe der Vogelbestände, die verschreckt werden, zu kennen. Überdies ist es von Bedeutung zu ermitteln, für wie lange die Vögel von einem Gebiet durch die Störreize ferngehalten werden. Üblicherweise werden dazu „Vorher-Nachher-Vergleiche“ angestellt, d. h. der Anzahl der während/unmittelbar nach dem Störreiz im Gebiet verbliebenen Vögel wird der Bestand zum Zeitpunkt vor dem Störereignis gegenübergestellt. Die Effektdauer hängt wiederum sowohl von der Anzahl der Störreize als auch deren jeweiligen Dauer ab (BLEW & SÜDBECK 1996, PLATTEEUW & HENKENS 1997).

Um die Störwirkungen auf ein bestimmtes Gebiet abschätzen zu können, sollte nach PLATTEEUW & HENKENS (1997) auch die Größe der gestörten Fläche bekannt sein. Bezüglich letzterer ist es erforderlich, die „Stördistanz“ (Effektdistanz; definiert als die Distanz, innerhalb derer Verhaltensänderungen anfangen aufzutreten, also ab PD, vgl. Abb. 4) einer Reihe von Arten, die das Gebiet nutzen, zu kennen oder zu ermitteln. Verschiedene Studien haben solche Effektdistanzen, bei denen es sich zumeist um Fluchtdistanzen handelte, ermittelt, entweder über direkte Beobachtungen (z. B. PUTZER 1983, DIETRICH & KOEPFF 1986) oder über experimentell von den Forschern selbst initiierte Störreize (z. B. BIEMANN 1987, PLATTEEUW & BEEKMANN 1994, BLUMSTEIN 2006).

Die Effektdistanz (d) kann als Radius eines imaginären Kreises um einen Vogel betrachtet werden, innerhalb dessen kein Störreiz toleriert wird. Alternativ kann man sich ihn als imaginären Kreis um ein sich nicht fortbewegendes Wasserfahrzeug o. Ä. vorstellen, in dem sich kein Individuum (einer bestimmten Art) mehr aufhält (Abb. 10). Normalerweise bewegen sich Wasserfahrzeuge (bzw. Kitesurfer) mit einer Geschwindigkeit v [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] fort, mit der sie jede Sekunde eine Fläche von $2 \cdot v \cdot d + \pi \cdot d^2$ [m^2] räumen (Abb. 10). Innerhalb seiner Effektdistanz wird jeder Vogel mindestens für die Zeit aus dem Streifen herausgescheucht werden, die das Wasserfahrzeug benötigt, um den Bereich zu überqueren. Die Effektdauer wird durch die Zeitspanne erweitert, die zwischen dem Verschwinden des Störreizes und der Rückkehr der Vögel an ihren ursprünglichen Platz und zu ihrem ursprünglichen Verhalten verstreicht (engl. „recuperation time“). Diese Zeitspanne sollte ebenfalls ermittelt werden (PLATTEEUW & HENKENS 1997).

6 Literaturübersicht: Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel

Der Kenntnisstand über die Auswirkungen der noch jungen Sportart Kitesurfen auf Vögel ist noch vergleichsweise gering. Gleichwohl liegen inzwischen einige Studien vor, die es erlauben, auch allgemeine Aussagen über das Kitesurfen und dessen Einfluss auf rastende, ziehende oder brütende Vögel zu treffen. Damit ist ein Stand erreicht, bei dem über den Einfluss von Kitesurfing nicht mehr durch Analogieschlüsse zu bekannten Auswirkungen von Windsurfing einerseits und Drachensteigen-Lassen andererseits gemutmaßt werden muss, was die Aussagen deutlich belastbarer macht.

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist es dabei nicht von Belang, ob die Vögel die Kitesurfer als „Wasserfahrzeug mit Mensch“ oder als „Drachen“, der für einen Greifvogel gehalten wird, o. Ä. ansehen. Entscheidend ist die resultierende Störwirkung und diese dürfte auf mehrere Faktoren zurückzuführen sein. Zunächst einmal handelt es sich beim Kitesurfen um einen menschengemachten Störreiz, bei dem der Mensch auch in Erscheinung tritt und weithin als solcher sichtbar ist – anders als z. B. bei von Autos ausgehenden Störreizen, die Vögel nicht mit Menschen in Verbindung bringen müssen.

Das Sportgerät der Kitesurfer selbst wirkt entsprechend seiner Eigenart vorwiegend als optischer Reiz, einerseits als sich fortbewegendes Wasserfahrzeug, andererseits als Flugobjekt, das durch Silhouetten-Wirkung und zusätzlich über die oft grelle (Warn-) Farben der Schirme über die befahrene Fläche hinaus auch auf angrenzende Bereiche wirkt. Überdies kann Kitesurfen auch als

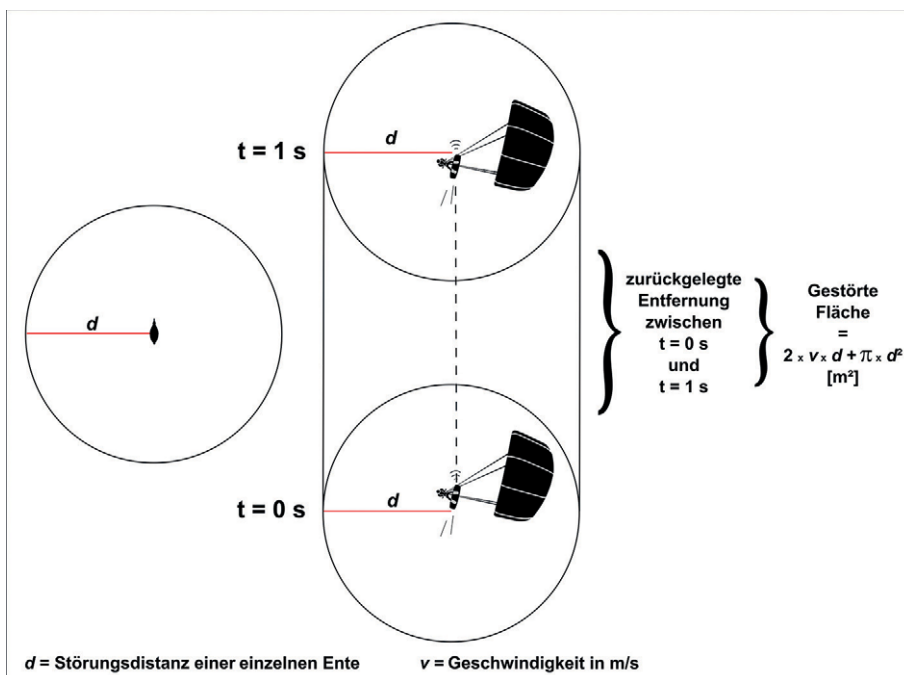


Abb. 10: Beziehung zwischen der Distanz, bei der ein Vogel auf einen Störreiz reagiert (d), der Geschwindigkeit eines Wasserfahrzeugs (hier: Kitesurfer) und der Fläche, die durch das Wasserfahrzeug pro Zeiteinheit beeinträchtigt wird (nach PLATTEEUW & HENKENS 1997, verändert).

akustischer Störreiz wirksam werden, wenn nämlich im Falle eines Absturzes die Kites mit lautem Knall auf die Wasseroberfläche schlagen (SMITH 2004, DAVENPORT & DAVENPORT 2006).

Von Bedeutung ist für die Störwirkung des Kitesurfens ferner, dass sich die Surfer schnell fortbewegen und dass dabei unvorhersehbare, plötzliche Kurswechsel vorgenommen werden. Dies alles findet dabei in einem Lebensraum statt, der natürlicherweise völlig offen und frei von vertikalen und sich zudem auf der Wasseroberfläche bewegenden, menschlichen Gegenständen ist. Kitesurfer können zudem weiter als alle anderen Wasserfahrzeuge in Flachwasserzonen vordringen, welche oft hohe Bedeutung für Rast- und Nahrungssuche haben und an die Brutgebiete im Schilf oder am Ufer angrenzen.

Nachstehend werden die Studien, die zum Thema bislang durchgeführt wurden, vorgestellt. Dabei werden, unterteilt nach den Lebensräumen, in denen die Untersuchungen stattfanden,

- die jeweiligen Ziele der Studien bzw. die Aufgabenstellungen kurz umrissen,
- die im Fokus des Interesses stehenden Arten oder Artengruppen als Rast-, Brut- und/oder Zugvögel benannt,
- Art und Umfang der Untersuchung kurz skizziert,
- die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst
- und schließlich die wichtigsten *von den Verfassern* daraus für das jeweilige Gebiet gezogenen Schlüsse wiedergeben.

Begriffserklärungen – Wasservogel, Watvogel, Rastvogel, Gastvogel, Brutvogel

In dieser Arbeit werden verschiedene Sammelbegriffe für Vögel verwendet. Die Begrifflichkeit „**Wasservogel**“ repräsentiert dabei keine scharfe, systematisch-taxonomisch hergeleitete Vogelgruppe. In ihr werden vielmehr nicht miteinander verwandte Arten bzw. Artengruppen ihrer Lebensweise nach versammelt (sog. Gilden, ökologische Gruppen). Wasservögel verbringen entsprechend einen großen Teil ihrer Zeit auf dem offenen Wasser, suchen im bzw. unter Wasser nach Nahrung, rasten dort und besitzen als besondere Anpassung an ihren Lebensraum Schwimmhäute an den Füßen usw.

Zu den Wasservögeln gehören Schwäne, Gänse, Enten, Säger, Seetaucher, Lappentaucher, Pelikane, Kormorane, aber auch einige Rallenvögel wie das Blässhuhn oder die Familie der Pinguine.

„**Watvögel**“ hingegen bilden eine eng miteinander verwandte, aus mehreren Familien bestehende Vogelgruppe. Sie besitzen als morphologisches Merkmal meist relativ lange Beine (zum Waten) und kommen überwiegend in semiaquatischen Lebensräumen vor. Watvögel werden auch als Limikolen bezeichnet. Typische, bei uns als Brutvögel vorkommende Watvogelvertreter sind z. B. Kiebitz, Uferschnepfe, Austernfischer und Säbelschnäbler.

Obwohl Möwenvögel Schwimmhäute besitzen und gute Schwimmer sind, werden sie nicht zu den Wasservögeln gestellt. Dies rührt daher, dass sie verwandtschaftlich zusammen mit den Watvögeln (und Alkenvögeln) die Ordnung der Regenpfeiferartigen (Charadriiformes) bilden.

Insofern handelt es sich bei der Bezeichnung „**Wasser- und Watvögel**“ um einen Sammelbegriff, der auf einer Mischung aus sowohl ökologisch-physiologischen als auch systematisch-taxonomischen Kriterien basiert und dabei einen ganz praktischen Hintergrund hat. Denn beide Gruppen kommen oft nebeneinander in denselben Lebensräumen vor und lassen sich dort gemeinsam erfassen. So gibt es in Deutschland seit Jahrzehnten eine Wasser- und Watvogelzählung (WWZ), bei der im Winterhalbjahr an der Küste und an Binnengewässern und Feuchtgebieten monatlich ein bis zwei Mal die Bestände der entsprechenden Arten erfasst und dadurch überwacht werden.

Bei „**Brutvogel**“ und „**Gastvogel**“ handelt es sich hingegen um eine Stauseinteilung, je nachdem, ob sich eine Art in einem bestimmten Gebiet fortpflanzt oder ob sie in diesem Gebiet für unterschiedlich lange Dauer lediglich als Gast auftritt. Nicht wenige Vogelarten kommen bei uns in einem Gebiet in verschiedenen Individuen sowohl als Brut- als auch als Gastvogel vor (z. B. Haubentaucher, Schellente, Großer Brachvogel), andere Arten sind nur Gastvögel, die z. B. in Nordeuropa oder Sibirien brüten (z. B. Sterntaucher, Trauerente, Zwergschwan).

„**Rastvogel**“ ist wiederum eine Begrifflichkeit, die das ausdrückt, was ein Vogel in einem bestimmten Gebiet macht, nämlich rasten, worunter man Schlafen, Ruhen, Sich-Putzen versteht. So werden von Vögeln an der Küste, wenn das Watt unter Wasser und damit nicht mehr für eine Nahrungssuche zur Verfügung steht, bestimmte Plätze zur Rast aufgesucht – die sog. Hochwasserrastplätze.

Im Falle eines sich im Herbst dort aufhaltenden Sanderlings (Brutgebiet: Tundrenzone Nordeuropas, Sibirien) handelt es sich dann somit um einen Rastvogel, der zur Gruppe der Watvögel gehört und im Gebiet – in das er als Zugvogel gelangt ist – den Status eines Gastvogels besitzt.

6.1 Küstenlebensräume – Watten, Salzwiesen, Strände



SMITH, R. (2004): The Effect of Kite Surfing on Wader Roosts at West Kirby, Dee Estuary. – Bericht, 8 S., www.deeestuary.co.uk/decgks.htm

Veranlassung, Aufgabenstellung

Das Dee Estuary südwestlich Liverpool (England) zählt zu den bedeutendsten Feuchtgebieten für Vögel in Westeuropa, es ist Teil der Ramsar-Gebietskulisse, wurde zum EU-Vogelschutzgebiet erklärt und nimmt alljährlich von elf Arten Rastbestände in internationaler sowie von weiteren acht Arten von nationaler Bedeutung auf. An den traditionellen Hochwasserrastplätzen vor der Küste von West Kirby innerhalb des Dee Estuary kam im Sommer 2002 eine neue Freizeitaktivität bzw. eine neue Form der Naturnutzung hinzu: das Kitesurfing. Seitdem wurde das Gebiet bei Hochwasser und geeigneten Winden regelmäßig von bis zu 12 Kitesurfern genutzt. Parallel dazu gingen die Rastbestände von Rotschenkel (*Tringa totanus*) und Austernfischer (*Haematopus ostralegus*) deutlich zurück.

Untersuchte Artengruppen

Watvögel, Möwen und See-schwalben als Rastvögel

Untersuchung

Die Ergebnisse von 91 Zählungen neun rastender Watvogelarten aus der Saison 2002/2003 (20. September bis 23. März; regelmäßig Kitesurfer im Gebiet) werden denjenigen aus der Saison 2001/2002 gegenübergestellt (keine Kitesurfer im Gebiet). Alle Störereignisse wurden beobachtet und dokumentiert.

Ergebnisse

- Austernfischer und Rotschenkel hatten über ca. 16 Jahre in etwa gleichbleibende Rastbestände im Gebiet. Saisonmaxima und mittlere Anzahlen pro Zähltermin gingen 2002/2003 schlagartig bei beiden Arten stark zurück (Abb. 11).
- Bei Anwesenheit von Kitesurfern waren deutlich weniger Austernfischer im Gebiet (im

Mittel 445 Ind.) als bei deren Abwesenheit (im Mittel 1.065 Ind.), desgleichen beim Rotschenkel (Abb. 13).

- Mehrfach wurden durch Kitesurfer alle Rastvögel im Gebiet vertrieben. Das Teilgebiet „Little Eye“ wurde häufig gestört, was oft zu einer vollständigen Räumung des Rastplatzes durch die Rastvögel führte.

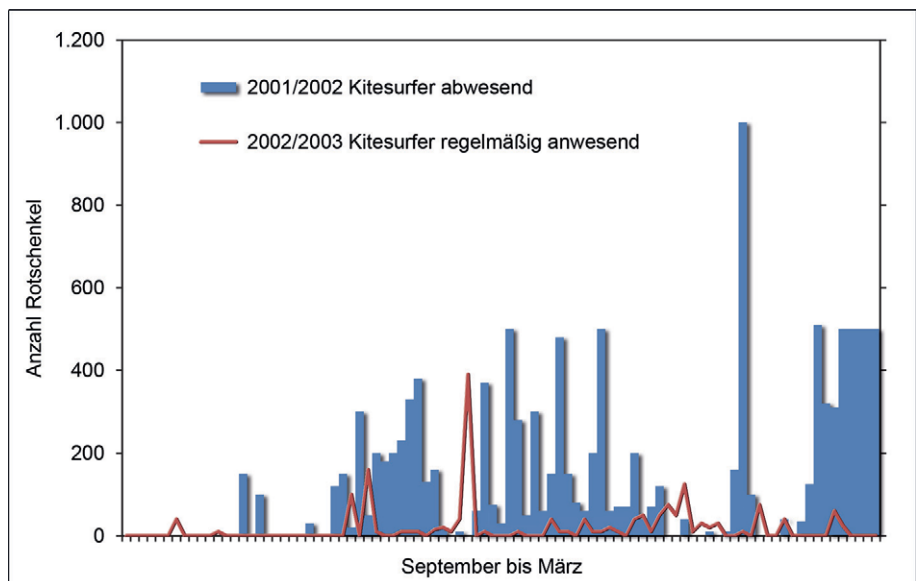


Abb. 11: Rotschenkel-Rastbestände vor dem West Kirby Beach an denselben Zählterminen zwischen September und März 2001/2002 (noch keine Kitesurf-Aktivitäten im Gebiet) und 2002/2003 (regelmäßig Kitesurf-Aktivitäten im Gebiet; nach Daten aus SMITH 2004).



Abb. 12: Rastende Rotschenkel, die als gesamter Trupp in erhöhtem Maße wachsam und aufmerksam sind. (Foto: Graham Eaton / rspb-images.com)

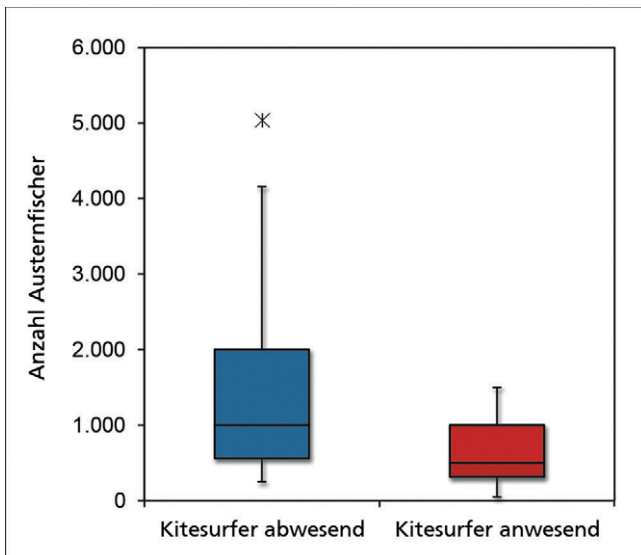


Abb. 13: Austernfischerbestände am Hochwasserrastplatz Little Eye in der Saison 2002/2003, in Abwesenheit (links) und in Anwesenheit von Kitesurfern (rechts). Box = unteres Quartil, Median und oberes Quartil; Whisker (Linie) = umfassen das Gros der Werte; Stern = maximaler Ausreißer (nach Daten aus SMITH 2004)

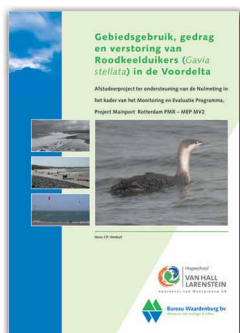
- Vor allem dann, wenn Kitesurfer entlang des Rastplatzes segelten, räumten mit hoher Wahrscheinlichkeit alle Arten und Individuen den gesamten Rastplatz.
- Starke Störungen fanden oft auch dann schon statt, wenn die Kitesurfer noch am Strand waren und auf die Tide warteten, dort aber ihre Segel bereits steigen ließen.

Schlussfolgerungen

Die Ankunft von Kitesurfern bzw. der Beginn des Kitesports im Gebiet steht in klarem Zusammenhang mit einem Zusammenbruch der Rastbestände von Austernfischer und Rotschenkel. Kitesurfen ist eine bedeutende Quelle für Störungen von Vögeln und hat das Potenzial, eine noch größere zu werden. Eine räumliche und jahreszeitliche (Verbot von September bis März) Begrenzung des Kitesurfens ist erforderlich, um eine Entwertung des bedeutenden Rastgebiets zu verhindern.



Abb. 14: Im Winterhalbjahr 2002/2003 rasteten am Hochwasserrastplatz Little Eye in England an Tagen mit Kitesurf-Aktivitäten im Gebiet viel weniger Austernfischer als an Tagen ohne Kitesurfen. (Foto: Menno van Duijn / agami.nl)



VERDAAT, H. J. P. (2006): Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta. – Afstudeerproject ter ondersteuning van de Nulmeting in het kader van het Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam PMR – MEP MV2. Rapport, Hogeschool Van Hall – Larenstein u. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Im Voordelta, einem Küstenmeergebiet zwischen der Insel Schuowen-Duiveland über den Brouwersdam bis zum Kopf der Insel Goeree-Overflakkee südwestlich Rotterdam (Niederlande) wurden im Rahmen einer Diplomarbeit Häufigkeit, Verbreitung und Verhalten von Stern-

tauchern (*Gavia stellata*) untersucht und der Einfluss von menschlichen Störreizen ermittelt. Das Gebiet ist Teil des größeren Natura 2000-Gebietes „Voordelta“, in dem Sterntaucher in bedeutenden Beständen vorkommen. Im Untersuchungsgebiet gibt es zwei Surfzonen (Kite- und Windsurfen).

Untersuchte Art Sterntaucher

Untersuchung

Zwischen dem 20. Februar und dem 20. April 2006 wurden von 18 Zählpunkten an Land aus Sterntaucher systematisch erfasst sowie deren Flugbewegungen registriert. Parallel dazu fanden im Rahmen eines das Projekt Mainport Rotterdam (PMR) begleitenden Monitorings auch Flugzeugzählungen und schiffsgestützte Erfassungen statt. Darüber hinaus wurden systematisch Verhaltensbeobachtungen (Aktivitätsmuster) durchgeführt und Reaktionen von Sterntauchern auf Störreize protokolliert.

Ergebnisse

- Insbesondere in Küstennähe (bis 2 km) führte Kite- und Windsurfen regelmäßig zu stärkeren Störungen von Sterntauchern, die jeweils aufgeschreckt wurden und davonflogen.
- In der Surfzone am Brouwersdam waren deutlich weniger Sterntaucher anwesend als in den Gebieten nördlich und südlich davon (keine Surfaktivitäten).
- In den Surfzonen selbst war an Tagen, an denen gesurft wurde, die Zahl der Sterntaucher viel kleiner (bis zum völligen Fehlen), als an Tagen, an denen dort nicht gesurft wurde.
- Sterntaucher flogen in der Regel in einer Entfernung von 1.000-2.000 m zu Kite- oder Windsurfern auf, bei einzelnen toleranteren Individuen war die Fluchtdistanz mit 500 m geringer.
- Die relative Zunahme fliegender Sterntaucher im Laufe des Vormittags steht vermutlich in Zusammen-



Abb. 15: Der Sterntaucher stand in der Studie von VERDAAT (2006) im Blickpunkt des Interesses. Die Art ist ein Brutvogel Nordeuropas und überwintert hauptsächlich in der südlichen Nordsee. Sterntaucher zeigen auf See allgemein große Scheu vor anthropogen verursachten Störreizen. (Foto: Udo Schlottmann / birdimagery.com)

hang mit der dann zunehmenden Zahl an Kite- und Windsurfern.

- Vor allem wenn sich Surfer außerhalb der dafür vorgesehenen Surfzonen bewegten, waren die Störwirkung und der Störungsabstand besonders groß.
- Wenn das Kitesurfen mit anderen Störreizen zusammenfiel, wie z. B. vorbeifahrende Schiffe, vergrößerte sich die Störwirkung.

Schlussfolgerungen

Um für überwinternde Sterntaucher einen besseren Schutz im Gebiet zu gewährleisten sollten u. a. die Kite- und Windsurfzonen gut bzw. besser markiert werden. Dadurch soll verhindert werden, dass einzelne Surfer die Zonen verlassen und starke Störungen hervorrufen. Verstöße sollten konsequent geahndet werden.



BEAUCHAMP, A. J. (2009): Distribution, disturbance and birds movement during a spring tide and kite surfing period at Ruakaka Estuary, 10-15 March 2009. – Unpublished report, 16 S., Northland Conservancy, Department of Conservation, Whangarei.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Das Ruakaka Estuary südöstlich Whangarei in der Region Northland (Neuseeland) ist ein kleines (83,3 ha) Flussästuar, das nach dem neuseeländischen Wildlife Act von 1953 zu weiten Teilen als „Wildlife Refuge“ geführt wird. Gleichwohl gibt es eine sehr große Zahl an Vorbelastungen im Gebiet. Bis auf einen Bereich am nördlichen Rand des äußeren Ästuars ist das gesamte Gebiet von Wohnbebauung umgeben. Unmittelbar nördlich an das Ruakaka

Estuary angrenzend befindet sich eine Pferderennbahn, im Südteil wiederum wird ein Motorcamp betrieben, zudem ist die Zahl der Strandwanderer groß.

Dennoch hat das Gebiet insbesondere als Brutgebiet für den Neuseeländischen Austernfischer (*Haematopus unicolor*) und den Maoriregenpfeifer (*Charadrius obscurus*) Bedeutung. Bei sehr hoch auflaufender Tide (Springtide) ist es Rastplatz für ansonsten im Gebiet des Whangarei Harbour verweilende Pfuhschnepfen (*Limosa*

lapponica) und Knutts (*Calidris canutus*). Als Schutzmaßnahme gegen Störungen sind die für Vögel wichtigsten Standabschnitte eingezäunt.

Im Jahr 2005 begannen Kitesurfer den Küstenabschnitt zu nutzen, was generell nur bei östlichem Wind möglich ist. 2008 kamen ernste Bedenken auf, dass das Kitesurfen ein größeres Störpotenzial für Vögel besäße, als die herkömmlichen (Freizeit-)Nutzungen im Gebiet. Dabei wurde beobachtet, dass sich die Zeitfenster der Nutzung der Sandbänke als Rastgebiet durch paläarktische Watvögel und der angrenzenden Wasserflächen durch Kitesurfer (etwa 30 Minuten vor Hochwasser bis vier Stunden danach) fast vollständig überschritten.

Ein am 14. Februar 2009 von der „Ornithological Society New Zealand“ aufgenommenes Video dokumentiert zur Hochwasserzeit im Gebiet 12 Störungen/Stunde durch drei Kitesurfer, infolgedessen sich 3.000 Pfuhschnepfen und Knutts in der Luft befanden, anstatt zu rasten. Die Untersuchung sollte insbesondere die Bedeutung des Gebietes als Hochwasserrastplatz bestätigen und genauer charakterisieren sowie die Störquellen im Gebiet und deren Einfluss ermitteln.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Brut- und Rastvögel

Untersuchung

Vom 10.-15. März 2009 wurden jeweils am Vormittag um Hochwasser für mehrere Stunden (4,2; 4,35; 4,1; 7,2 und 7,35) aufgezeichnet, welche Arten das Gebiet frequentierten, wie viele Personen sich in den verschiedenen Sektoren aufhielten und welche Aktivitäten dabei zu verzeichnen waren.

Ergebnisse

- Im Verlauf der fünf Untersuchungstage wurden 52 anthropogene Störreize registriert, zusätzlich 17 natürliche Störreize (Vögel, Wellenschlag). Nach Spaziergängern (31mal) waren Störungen durch Kiter (11mal) am zweithäufigsten, wobei Kitesurfen witterungsbedingt überhaupt nur ab Mittag des 14. und am 15. März möglich war.
- Die durch Kitesurfen am stärksten gefährdeten Sektoren im Gebiet sind „Northern side“, „Southern spit“ und „Island“. Die wichtigsten dort vorkommenden Arten sind Pfuhschnepfe, Knutt, Neuseeländischer Austernfischer und Elsterscharbe (*Phalacrocorax varius*). Im Herbst und im Winter treten dort Austernfischer (Unterart *finschi*) in großer Zahl auf.



Abb. 16: Das Ruakaka Estuary in Neuseeland hat insbesondere für Pfuhschnepfen große Bedeutung als Hochwasserrastplatz. (Foto: Thorsten Krüger)

- Stärkere durch Kitesurfer ausgelöste Störereignisse: 40 von 54 Neuseeländischen Austernfischern wurden aufgeschreckt, verließen die Insel und landeten 500 m entfernt im Wildlife Refuge. 51 Knutts wurden zusammen mit Taraseeschwalben (*Sterna striata*) aufgeschreckt, verließen die Sandinsel und flogen in den Bereich des „Motor camp“.
- Die einzige Elsterscharbe im Gebiet verließ dieses bei Erscheinen eines Kitesurfers.
- Ein Australischer Töpel (*Morus serrator*) flog am 15. März in das Ästuar und hatte Probleme, zwischen 12 anwesende Kites hindurch zu gelangen, um das Ästuar wieder verlassen zu können.
- Neuseeländische Austernfischer schienen durch Kitesurfer von Nahrungsflächen am Rand des Ästuars vertrieben worden zu sein.
- Pfuhschnepfen rasteten vom 10.-14. März (keine Kitesurfer im Gebiet, am 14. nur einer außerhalb des Ästuars) an der Spitze und auf der Insel, am 15. März (Kitesurftag im Ästuar) im Bereich des „Motor camp“.

Schlussfolgerungen

Von Kitesurfen ausgehende Störreize im Gebiet wirken je nach Aktivität an verschiedenen Orten: Wasserflächen und Strände/Spülsäume beim eigentlichen Surfen, Sandbänke beim Starten für Kiter mit Materialproblemen sowie Strände durch Schaulustige. Kiter betreten die Strände an bestimmten Stellen, wo sie Brutvögel stören können. Das Timing der Kitesurf-Aktivitäten scheint im Gebiet in direktem Konflikt mit der Anwesenheit paläarktischer Watvögel zu stehen, überdies können alle Vögel des äußeren Ästuarbereichs durch Kiter vertrieben werden. Weitere Untersuchungen sind erforderlich.



BERGMANN, M. (2010): Auswirkungen des Kite-Surfens vor Upleward auf die Brut- und Rastvögel im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. – Abschlussbericht i. A. der Gemeinde Krummhörn, 66 S., Büro für Ökologie und Landschaftsplanung, Aurich.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Untersuchungsgegenstand war die Dokumentation möglicher Auswirkungen der neu eingerichteten Kitezone an der Emsmündung bei Upleward nördlich Emden (Niedersachsen) auf die Vogelwelt im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Eine wissenschaftliche Ermittlung von Fluchtdistanzen verschiedener Vogelarten gegenüber Kitesurfern war hingegen nicht Bestandteil des Gutachtens. Das Kitesurfen war für alle Surfer innerhalb einer bestimmten Zone erlaubt. Die Personen mussten sich zuvor lediglich bei der Kiteschule anmelden (Abb. 17). Die Kitezone befindet sich in der Zwischenzone des Nationalparks und liegt in ca. 700 m Entfernung zu einem Hochwasserrastplatz. Windsurfen ist in diesem Bereich ebenfalls erlaubt und wird seit vielen Jahren regelmäßig ausgeübt. Die Windsurfer fahren häufiger auch dicht am Rastplatz vorbei.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Rast- und Brutvögel

Untersuchung

Verhaltensbeobachtungen von Brut- und Rastvögeln an jeweils 14 Tagen (à 6 Stunden) im Zeitraum von September 2009 bis Juni 2010 bei Anwesenheit von Kitesurfern im Gebiet. Protokollierung der durch Kitesurfer ausgelösten Störeffekte. Vogelbestände waren zusätzlich jeweils vor Surfbeginn und nach Beendigung der Aktivitäten zu erfassen.

Ergebnisse

- Die Kitesurfer haben sich an die begrenzenden Markierungen der Kitezone gehalten.
- An keinem Termin konnte eine Fluchtreaktion von Rastvögeln beobachtet werden, die von den ca. 700 m entfernt surfenden Kitesurfern ausgelöst wurde (Abb. 18).
- Bei experimenteller Annäherung eines Kitesurfers an den Rastplatz flogen die ersten Austernfischer in einer Distanz von 100 m auf, andere Arten waren zu dem Zeitpunkt nicht anwesend.
- In etwa auf Höhe des Kites fliegende/ziehende Vögel wurden dreimal durch den Drachen gestört (2 x Weißwangengänse, 1 x Große Brachvögel). Die



Abb. 17: An der Kitezone Upleward sind die Regeln für das Benutzen der Kitezone und deren genaue Abgrenzung ausgeschildert. (Foto: Matthias Bergmann)



Abb. 18: Am 18. Mai 2010 rasteten mehrere hundert Alpenstrandläufer, Sandregenpfeifer, Kiebitzregenpfeifer und Pfuhlschnepfen am Hochwasserrastplatz „Schillbank Campen“ und wurden durch Kitesurfer in etwa 700 m Entfernung nicht aufgeschreckt. (Foto: Matthias Bergmann)

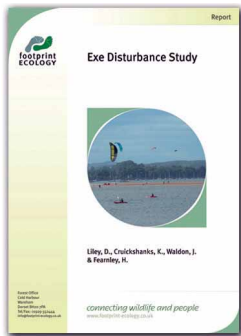
Trupps teilten sich, über- bzw. umflogen den Surfer und schlossen sich danach wieder zusammen.

- Nahrung suchende Watvögel im Watt tolerierten mehrfach Kitesurfer in 100-200 m Entfernung ohne aufzufiegen. Erst bei Abstürzen des Drachens und Aufprallgeräusch flogen sie z. T. auf.
- Bei experimenteller Annäherung tolerierten im Watt Nahrung suchende Alpenstrandläufer (*Calidris alpina*), Knufts und Kiebitzregenpfeifer (*Pluvialis squatarola*) einen Kitesurfer in einer Entfernung von 100-200 m.
- Am dichtesten hielten sich Möwen (*Larus spec.*) und Stockenten (*Anas platyrhynchos*) in der Nähe von Kitesurfern auf.

- Negative Auswirkungen auf Brutvögel konnten nicht festgestellt werden. Die Hauptbrutgebiete liegen allerdings überwiegend im Sichtschutz höherer Schilfbänke (Dünen).

Schlussfolgerungen

Die z. T. geringen Fluchtdistanzen von Rastvögeln gehen möglicherweise darauf zurück, dass störungsempfindliche Arten primär in einem weiter entfernt gelegenen Teil des Rastplatzes rasteten. So näherten sich Kitesurfer nur der Nordspitze des länglich verlaufenden Rastplatzes an. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass räumlich gut gewählte Zonen für Kitesurfen neue Störungen vermeiden können.



LILEY, D., K. CRUICKSHANKS, J. WALDON & H. FEARNLEY (2011): Exe Disturbance Study, Final report. – Commissioned by the Exe Estuary Management Partnership, 98 S., Footprint Ecology, Wareham.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Ziel der groß angelegten Studie war, die Störwirkung verschiedener Freizeitnutzungen auf Wasservögel im gesamten Dee Estuary südwestlich Liverpool (England) beziffern zu können. Dabei wurde der Fokus auf Wassersportaktivitäten gelegt. Daten zur Freizeitnutzung (Interviews, Beobachtungen, GPS-Aufzeichnungen der Fahrstrecken) wurden gesammelt und mit ornithologischen Felddaten verschnitten. An geeigneten Tagen können sich etwa 100 Kitesurfer im Teilgebiet „Duck Pond“ aufhalten, weitere 50 zeitgleich am Rande der Bucht zum offenen Meer („seafront“).

Untersuchte Artengruppen

Watvögel, Möwen und Seeschwalben als Rastvögel

Untersuchung

16 verschiedene Freizeitaktivitäten bzw. Gruppen von Aktivitäten mit Störpotenzial, darunter Kitesurfing, Windsurfing oder Kanufahren, wurden genau registriert, z. T. mit GPS-Sendern an den Surfboards. Parallel dazu wurden die Vogelbestände erfasst und Verhaltensänderungen bei den Arten und Individuen protokolliert.

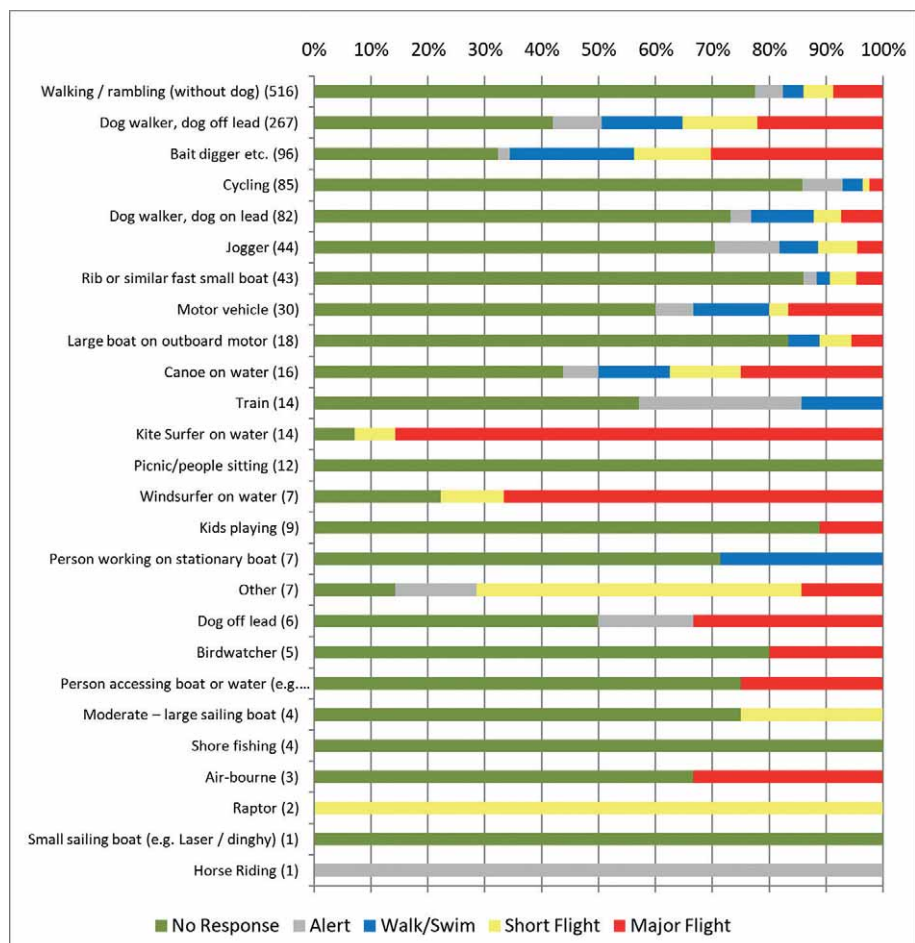


Abb. 19: Verhaltensantworten von Vögeln (über alle Orte und Arten gruppiert) auf verschiedene Freizeitaktivitäten im Exe Estuary zwischen September 2009 und März 2010 sowie August 2010 und März 2011. Die Aktivitäten sind nach Größe des Stichprobenumfangs (artspezifische Beobachtungen in Klammern) angeordnet. No response = keine Reaktion, Alert = Warnen/Aufmerken, Walk/Swim = Weglaufen/-schwimmen, Short Flight = kurze Flüge, Major Flight = lange Flüge (aus LILEY et al. 2011)

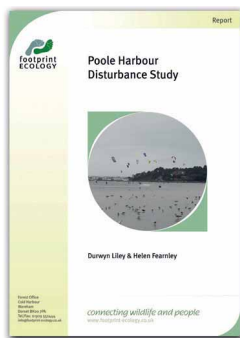
Ergebnisse

- Etwa 14 % der Freizeitaktivitäten(gruppen) verursachten ein Auffliegen der Rastvögel und Ortswechsel von mehr als 50 m (als „major flights“ bezeichnet).
- 36 mit GPS ausgestattete Kitesurfer waren im Mittel 86 Minuten auf dem Wasser, legten eine Distanz von 9,3 km zurück und deckten dabei eine Fläche von 0,32 km² ab.
- Kitesurfing zählte, neben dem Graben nach Ködern im Watt und dem Spaziergehen am Strand oder im Watt mit oder ohne (unangeleiteten) Hunden, zu denjenigen Aktivitäten, die für die Mehrzahl der „major flights“ verantwortlich war.
- Unter Berücksichtigung von Entfernung, Tide und Ort wurden Vögel eher verschreckt, wenn die Freizeitaktivitäten im Watt oder auf dem Wasser stattfanden, als wenn diese am Strand stattfanden.

- Etwa 85 % der durch Kitesurfing ausgelösten Störereignisse (n = 14) resultierten in Fluchtbewegungen mit „major flights“ (Abb. 19).
- Durch die Fluchtreaktion auf einen Kite- oder Windsurfer gehen einem Vogel im Gebiet bei mittleren Tideständen im Mittel 8 ha Watt als Nahrungsfläche verloren. Das waren die größten Flächenverluste in der Studie (zum Vergleich: Spaziergänger bei Niedrigwasser am Strand: 0,1 ha).
- Einzelne durch Kitesurfer ausgelöste Störereignisse hatten sich auf das gesamte Rastgebiet ausgewirkt.

Schlussfolgerungen:

Für das Betreten und die Freizeitnutzung des Gebietes sind Regelungen erforderlich, um das Maß an störungsbedingten Beeinträchtigungen zu reduzieren.



LILEY, D. & H. FEARNLEY (2012): Poole Harbour Disturbance Study. – Report for Natural England, 75 S., Footprint Ecology, Wareham.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Studie wurde durchgeführt, um die räumliche Verteilung, die jeweilige Intensität und den Einfluss verschiedener Freizeitaktivitäten auf überwinternde Wasser- und Watvögel in Pool Harbour (Südengland) beziffern zu können. Bei dem Gebiet handelt es sich um ein Ramsar- und zugleich EU-Vogelschutzgebiet, das regelmäßig 28.000 Wasser- und Watvögel beherbergt.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Rastvögel

Untersuchung

An 15 ausgewählten Orten um Pool Harbour wurden von November bis Februar dreimal monatlich in einem Umkreis von jeweils 500 m Störreize, Vogelbestände und Verhaltensantworten von Vögeln auf Störreize über jeweils 105 Minuten nach einheitlicher Methode erfasst. An 13 Orten im Umfeld des Hafens fanden überdies 16 gepaarte Nacht- und Tagzählungen von Vögeln und Menschen in einem Umkreis von 200 m zu identischen Tideständen statt.

Ergebnisse

- Kitesurfer wurden während der Untersuchungen vierzigmal erfasst (1 % der Freizeitaktivitäten, n = 3.584). Sie hielten sich überwiegend auf dem Wasser

(86 %) auf, waren jedoch auch im Watt und am Strand eine Störquelle.

- Bei drei von vier Ereignissen, bei denen ein Kitesurfer eine potenzielle Störquelle darstellen konnte (hier: alle Fälle, in denen Vögel im Untersuchungsgebiet anwesend waren und gleichzeitig die Störquelle entweder einen Effekt hatte oder sich in einem Abstand von < 200 m von den Vögeln befand), reagierten die betreffenden Vogelarten mit Auffliegen in Form von „major flights“.



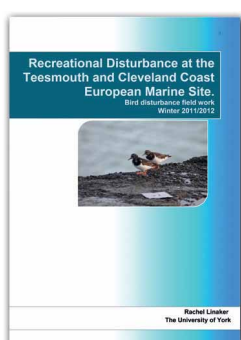
Abb. 20: In der Studie am Pool Harbour gehörten Sanderlinge zu den empfindlichsten Arten gegenüber Wassersportaktivitäten. (Foto: Thorsten Krüger)

- Allgemein hatten Störereignisse auf dem Wasser die signifikant höchste Wahrscheinlichkeit, einen „major flight“ auszulösen.
- Entsprechend war die Wahrscheinlichkeit, dass die Störquellengruppe „Wassersport“ Langstreckenflüge auslöste, signifikant höher als bei jeder anderen Gruppe (z. B. der Gruppe „Fuß/Pferd/Fahrrad“) – und das, obwohl diese Gruppe insgesamt einen nur kleinen Anteil an allen festgestellten Störungen hatte.
- Zwischen rastenden oder nahrungssuchenden Vögeln gab es keine grundsätzlichen Unterschiede in der Empfindlichkeit gegenüber Störreizen.
- Die Verhaltensantwort auf Störreize variierte von Art zu Art (Sanderling, Mittelsäger *Mergus serrator* und Großer Brachvogel waren am empfindlichsten) und in Abhängigkeit von der Truppgröße (kleine Watvogeltrupps waren am scheuesten).

- Losgelöst von der Art der Störquelle zeigten Alpenstrandläufer mit 650 m und Sandregenpfeifer (*Charadrius hiaticula*) mit 600 m die längsten mittleren Ausweichflugstrecken, Austernfischer mit ca. 100 m und Pfuhlschnepfe mit 60 m die kürzesten.

Schlussfolgerungen

In bestimmten Bereichen von Pool Harbour kann ein einzelner Kitesurfer ein großes Gebiet frequentieren und dadurch potenziell eine Reihe von Rast- und Nahrungsplätzen beeinträchtigen. Eine räumliche Festlegung für die Ausübung des Sports (Kitezone) auf ein zugleich verkleinertes Gebiet würde die Störwirkung reduzieren. Der Zugang für Kitesurfer zum Wasser wäre am besten geregelt, wenn dort keine Wege durch das Watt zurückgelegt werden müssten oder die Kites bereits im Watt steigen gelassen würden. Ein Einstieg an einem einzigen Punkt wäre am besten, um Störungen zu reduzieren.



LINAKER, R. (2012): Recreational Disturbance at the Teesmouth and Cleveland Coast European Marine Site. Bird Disturbance field work Winter 2011/2012. – Report commissioned by Natural England, 44 S., University of York, York.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Freizeitaktivitäten können sich in erheblichem Maße auf European Marine Sites (EMS) auswirken. Daher sollten Studien durchgeführt werden, die das Maß des Einflusses beziffern. Die Studie am Teesmouth and Cleveland EMS nordöstlich Middlesbrough (England) versteht sich als Basiserhebung für ein Monitoring der Auswirkung von Freizeitaktivitäten.

Untersuchte Artengruppen

Watvögel, Möwen und Seeschwalben als Rastvögel

Untersuchung

Die Untersuchungen fanden von Oktober 2011 bis März 2012 statt. Dabei wurden in sechs Teilgebieten des Teesmouth and Cleveland EMS zahlreiche Erfassungen der Vogelbestände durchgeführt und die Ergebnisse georeferenziert. Gleichzeitig wurden sämtliche menschliche Aktivitäten, unabhängig davon, ob sie als Störreize wirkten oder nicht, protokolliert und Verhaltensänderungen bei den Vögeln aufgezeichnet.

Ergebnisse

- Mit rund 60 der insgesamt 1.128 protokollierten Freizeitereignisse war das Kitesurfen

am vierthäufigsten (zum Vergleich: Rang 1 = Spaziergehen mit Hund, n = ca. 540).

- 28,2 % aller Aktivitäten entfalteten Störwirkung.
- Die durchschnittliche Verhaltensantwort auf einen Störreiz unterschied sich signifikant nach Art der Frei-

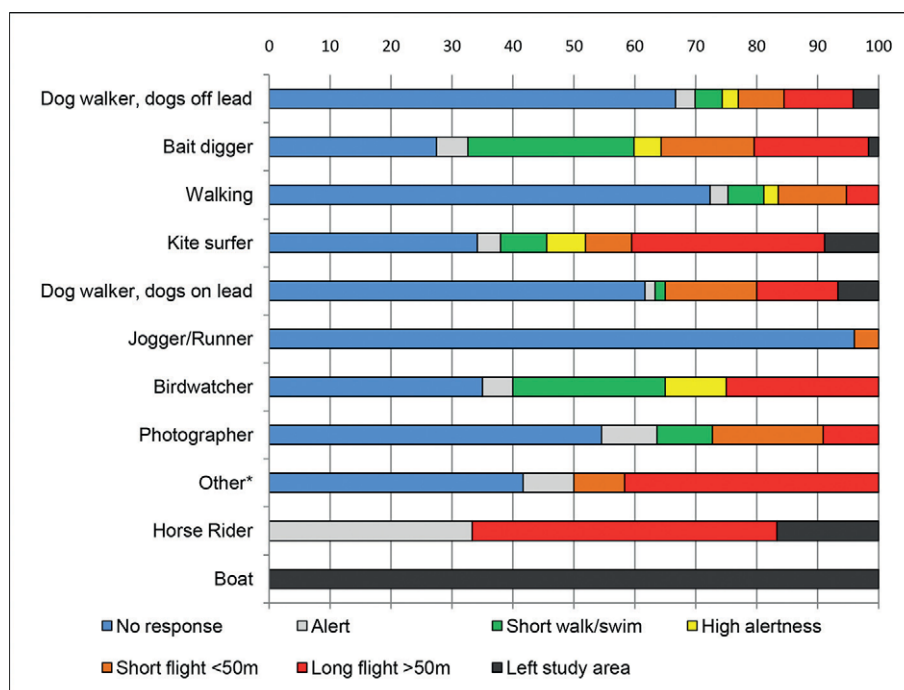


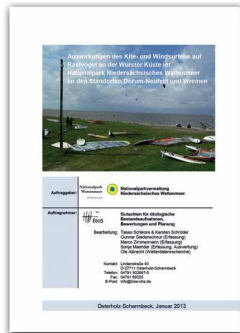
Abb. 21: Verhaltensantworten von Vögeln (über alle Orte und Arten gruppiert) auf verschiedene Freizeitaktivitäten im EMS Teesmouth and Cleveland Coast Oktober 2011 bis März 2012. No response = keine Reaktion, Alert = Warnen/Aufmerken, Short walk/swim = Weglaufen/-schwimmen, High alertness = starkes Warnverhalten, Short flight = kurze Flüge, Long flight = lange Flüge, Left study area = Verlassen des Gebiets (aus LINAKER 2012)

zeitnutzung: Bei Aktivitäten, die mit Booten, Pferden oder Kitesurfern in Verbindung standen, war die Wahrscheinlichkeit größer, dass sie unter Vögeln Störwirkung entfalteten. Zudem hatten diese oft großen Einfluss auf einen erheblichen Anteil der betroffenen Vögel, indem diese lange Flüge durchführten oder das Gebiet ganz verließen.

- Dementsprechend resultierten etwa 40 % der von Kitesurfern ausgehenden Störreize in „major/long flights“ oder im Verlassen des Rastgebiets (Abb. 21).

Schlussfolgerungen

Obwohl die Frequenz durch Kitesurfer im Gebiet niedrig war, erscheint ihr Einfluss im Vergleich größer als der anderer Störquellen zu sein. Weitere Untersuchungen sind erforderlich.



SCHIKORE, T., K. SCHRÖDER, G. SIEDENSCHNUR, M. ZIMMERMANN, S. MAEHDER & O. ALBRECHT (2013): Auswirkungen des Kite- und Windsurfens auf Rastvögel an der Wurster Küste im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer an den Standorten Dorum-Neufeld und Wremen. – Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 72 S., BIOS, Osterholz-Scharmbeck.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Im Juli 2010 wurde das Kitesurfen an der Wurster Küste (Niedersachsen) in vier speziell abgegrenzten Kite- und Surfzonen bei Wremen, Dorum-Neufeld, Sahlenburg und Cuxhaven-Duhnen durch die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer zugelassen. Dabei handelte es sich jeweils um touristisch stark frequentierte Bereiche (i. d. R. Kur- bzw. Erholungszonen vor im Sommer stark frequentierten Strandabschnitten). Die Untersuchung sollte die Rastverhältnisse für Gastvögel im potenziellen Wirkungsbereich und parallel die Kite- und Windsurfaktivitäten sowie Art und Umfang von Störungen über den Verlauf eines Jahres dokumentieren. Dabei sollte überprüft werden, ob die Zonierung als Maßnahme zur Reduktion von Störungen Wirkung entfaltet. Die Studie war nicht als Grundlagenforschung über artspezifische Empfindlichkeiten rastender Wasser- und Watvogelarten konzipiert.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Rastvögel

Untersuchung

An 21 Terminen zwischen Mitte Februar und Ende November 2011 Erfassung rastender Wat- und Wasservögel in zwei Kite- und Surfzonen (380 ha, 920 ha), beginnend drei Stunden vor und endend zwei Stunden nach Hochwasser. Registrierung aller Wind- und Kitesurf- sowie aller übrigen Freizeitaktivitäten. Protokollierung von Störwirkungen, Entfernungsmessungen zu Störquellen mittels Laser.

Ergebnisse

- An allen Terminen mit Kite- oder Surfaktivität befanden sich vor Beginn derselben auch im vom Land entfernten Bereich der Zonen keine nennenswerten Rastbestände.
- Die Kitesurfer hielten sich während der Kontrolltermine alle in den für sie ausgewiesenen Zonen auf, schwerpunktmäßig im Nahbereich der Einsatzstelle in einem Radius von ca. 1 km, Windsurfer fuhren auch außerhalb der Zonen.

- Es ließ sich bei dieser Nutzung keine Störwirkung auf Hochwasserrastplätze an Land oder im Wasser außerhalb der Kite- und Surfzone nachweisen, der Abstand zu diesen ist offenbar groß genug (Abb. 22).
- Auch der Abstand der Surfzonen zu Brutgebieten, etwa den weit ins Watt vorgelagerten Landgewinnungsbereichen, ist als ausreichend anzusehen.
- Vier durch Kitesurfer verursachte Störereignisse betrafen Wasser- oder Watvögel im Bereich der Erholungszonen mit den Einsatzstellen, Bühnen oder Landgewinnungsbereichen.
- Ermittelte Flucht-/Stördistanzen: Stockente = 250-280 m, 300 m; Austernfischer = 150-200 m; Lachmöwe (*Larus ridibundus*) = 280-300 m; Sturmmöwe (*L. canus*) = 280-300 m.
- In der Störwirkung waren keine nennenswerten Unterschiede zwischen Kitesurfen und Windsurfen festzustellen.
- An Tagen ohne Kite- und Windsurfbetrieb schließt die Raumnutzung der Schwimmvögel in nennenswertem Umfang bisweilen (überwiegend außerhalb des Sommers) auch die Kite- und Surfzonen ein.

Schlussfolgerungen

Aktivitäten von Kite- und Windsurfern stellen insbesondere für Wasservögel im Wirkungsbereich von bis zu 400 m ein hohes Störpotenzial dar. Die meisten Störreize an den Hochwasserrastplätzen an Land gingen in den meist schmalen Vorlandbereichen von anderen Freizeitnutzungen (Spaziergehen mit oder ohne Hund, Camping, Radfahren, See-Kajak) aus. Windsurfer, die auch außerhalb dieser Zonen fuhren, verursachten auch einzelne Störungen an den Hochwasserrastplätzen an Land bzw. davor. Bei einer Entfernung von Kitesurfern bzw. Windsurfern zu Rastvögeln dürften ab 500 m keine Störeffekte zu erwarten sein. In einem Fall (Wremen) wurde aufgrund der Hinweise aus dem Gutachten die Abgrenzung der Kite- und Surfzone im Bereich einer Buhne, die als regelmäßiger Hochwasserrastplatz genutzt wurde korrigiert, so dass die dortigen Störungen minimiert werden konnten.

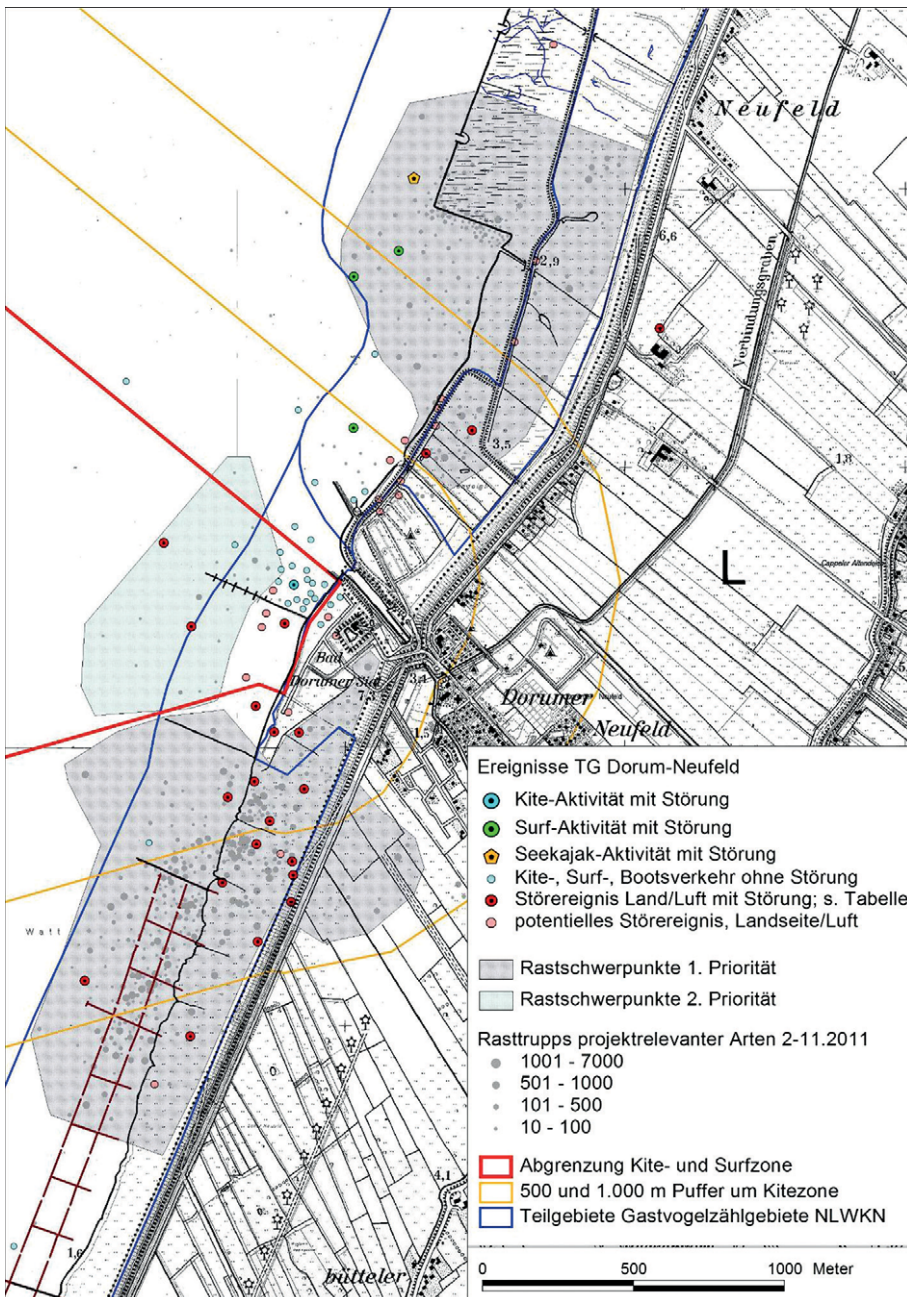


Abb. 22: Sind Lage und Abgrenzung einer Kitezone gut gewählt – wie hier in Dorum-Neufeld vor einer ohnehin durch anthropogene Störreize stark vorbelasteten Erholungszone mit Hafen und Badestrand – und ist der Abstand zu Vogelrastgebieten gleichzeitig groß genug, lässt sich das Störpotenzial des Kitesurfens verringern (aus SCHIKORE et al. 2013).



VERBEEK, R. G. & K. L. KRIJGSVELD (2013): Kitesurfen in de Delta en verstoering van vogels en zeehonden – Onderbouwing van locaties waar kitesurfen via het Beheerplan kann worden toegestaan. – Einrapport in opdracht van Rijkswaterstaat dienst Zeeland, 105 S., Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Seit den 1990er Jahren wurde im Deltagebiet südwestlich Rotterdam (Niederlande) Kitesurfing in zunehmendem Maße als neue Form des Freizeitsports ausgeübt. Dabei

hatten sich diverse Bereiche entwickelt, die von den Kitesurfern frequentiert wurden. Im Laufe der Zeit ist dabei deutlich geworden, dass Kitesurfen eine starke Störwirkung auf Vögel haben kann. Im Zuge der Aufstellung

eines Managementplanes für das Natura 2000-Gebiet „Deltawateren“ sollte daher evaluiert werden, wo Kitesurfen zukünftig möglich sein könnte, ohne die Erhaltungsziele des Gebietes bzw. der betreffenden Arten zu gefährden. Hierzu wurde eine Literaturstudie zur Auswirkung von Kitesurfing durchgeführt und darauf basierend die Effektdistanzen („Verstoringsafstand“) bzw. eine Pufferzone abgeleitet.

Untersuchte Arten(gruppen)

–

Untersuchung

Es wurden keine eigenen Daten erhoben bzw. keine Untersuchungen durchgeführt. Die Identifizierung von Bereichen, in den das Kitesurfing unbedenklich erscheint, und von Verbotszonen erfolgte auf Basis einer synoptischen Betrachtung der bis dahin vorliegenden Studien zum Thema. Dabei wurden nur Studien berücksichtigt, bei denen die Auswirkungen von Kitesurfing im Freiland tatsächlich untersucht wurden. Lediglich sechs Studien konnten gefunden und ausgewertet werden (JANSEN 2011, VAN RIJN et al. 2006, VERDAAT 2006, ANDREZKE et al. 2010, LILEY et al. 2011, SMITH 2004). Die darin enthaltenen Ergebnisse werden von den Verfassern kurz umrissen.



BLÜML, V., A. DEGEN, D. FRANK & A. SCHÖNHEIM (2013): Auswirkungen des Kite-Surfens an den Standorten Dornumersiel und Neuharlingersiel auf Rastvögel im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer – Avifaunistische Begleituntersuchung 2012-2013. – Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 46 S., BMS-Umweltplanung, Osnabrück.

Veranlassung, Aufgabenstellung:

Nach vorausgegangenen Studien an drei Standorten des Nationalparks sollten auch in Dornumersiel und Neuharlingersiel (Niedersachsen) Auswirkungen auf Gastvögel durch Kitesurf-Aktivitäten ermittelt werden. Es sollte dargestellt werden, ob bzw. wie sich das Kitesurfen auf die Qualität von Hochwasserrastplätzen auswirkt und falls eine Verschlechterung der Rastplätze zu erkennen wäre sollte geprüft werden, in wieweit eine andersartige Abgrenzung der beiden Kitezonen dieses vermeiden oder minimieren könnte. Zeitlich ist die Ausübung an beiden Standorten auf die Phase von drei Stunden vor bis drei Stunden nach Hochwasser beschränkt. Dies entspricht bei normaler Witterung in etwa dem Zeitraum, in dem das Watt komplett überflutet ist.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Rastvögel

Untersuchung

Je Standort 24 Zählungen rastender Vögel im Halbstundenintervall, beginnend 5,5 Stunden vor und endend 0,5 Stunden nach Hochwasser, Protokollierung des Vogelzug-

Ergebnisse

- Die vorliegenden Studien stimmen sämtlich darin überein, dass die Auswirkungen bzw. die Störwirkung von Kitesurfing auf anwesende Vögel groß ist und dass bei Anwesenheit von Kitesurfern große Anteile der anwesenden Vögel auffliegen und vertrieben werden.
- Die ermittelten Fluchtdistanzen variieren erheblich zwischen 200 m und 2.000 m.
- Nur für den Zwergschwan sind Daten über Distanzen erhoben, die zur Verhaltensänderung „Aufmerken“ führen (Alarmdistanz), sie liegen zwischen 1.000 und 1.400 m.
- Für das Deltagebiet und die dort vorkommenden Arten kommen die Autoren auf Basis der Studien zu dem Schluss, dass ein Abstand von 700 m zu Kitezonen ausreichend sein müsse. Jenseits der 700 m dürfte die Mehrheit der Vogelarten nicht gestört werden.
- Für nahrungssuchende Vögel könne dieser Abstand jedoch zu einer Reduzierung der Nahrungssuchzeit führen, allerdings nur für einen Teil und nicht an allen Stellen.
- Für Brutvögel sollte der Abstand von 700 m einen ausreichenden Schutz vor Störungen bieten.
- Ein Monitoring der Störreize und ihrer Wirkungen im Deltagebiet ist erforderlich, auf dessen Basis ggf. nachzusteuern ist.

geschehens, kontinuierliche Aufzeichnung von Störwirkungen an den zwei Kitezonen von 80 bzw. 70 ha in den Monaten April bis Oktober 2012-2013.

Ergebnisse

- In Dornumersiel wurden 47 und in Neuharlingersiel 63 Störereignisse protokolliert, bei denen eine erkennbare Störwirkung der Kategorien Wegschwimmen, Auffliegen oder Änderung der Flugbahn bei überziehenden/-fliegenden Vögeln beobachtet wurde.
- Auf Kitesurfen entfallen 28 bzw. 39 dieser Störereignisse (Abb. 23). Sie betrafen 27 bzw. 42 Trupps, die im Mittel 14 bzw. 20 Ind. und maximal 78 bzw. 200 Ind. umfassten.
- Die Anzahl durch Kitesurfen gestörter Vögel pro Ereignis war im Mittel deutlich geringer als bei anderen Störquellen (z. B. Windsurfen).
- Durch den „normalen“ Freizeitdruck sind bereits erhebliche Störungen zu verzeichnen, Störungen durch Kitesurfer fanden oft kumulativ mit Beteiligung anderer Störreize (z. B. Spaziergänger) statt.

- Von den Störungen waren vor allem Ringelgänse, Eiderenten (*Somateria mollissima*), Watvögel und Möwen betroffen.
- Zwischen Kite-/Windsurfern, die Vogeltrupps störten, und den gestörten Vogelindividuen wurden Abstände von unter 20 m bis max. 200 m ermittelt. Fast die Hälfte der Vögel reagierte in einem Abstand von 100-200 m mit Auffliegen.
- Gerade kleinere Trupps sowie Einzelindividuen zeigten gelegentlich eine ausgesprochene Gewöhnung an verschiedene Störquellen, sie flogen erst in relativ geringen Entfernungen vor Kitesurfern auf.

Schlussfolgerungen

Mit einem Drittel aller protokollierten Störreize trugen Kitesurfer erheblich zur Störungssituation bei (Abb. 23). Eine Einschränkung des Kitesurfbetriebs auf die Zeit von drei Stunden vor bis drei Stunden nach Hochwasser ist wichtig. Bei längeren Zeiten (vier Stunden vor/nach) liegen Wattflächen frei, was zu regelmäßigen auftretenden Störreizen führen dürfte. Jahreszeitlich-funktionale Aspekte sollten bei der Steuerung der Kitesurf-Aktivitäten berücksichtigt werden, dies könnte Konflikte minimieren helfen. So waren z. B. im Monat Juni in den Kitezonen und deren Umfeld die Vogelbestände extrem niedrig, so dass in dieser Zeit Auflagen, die das Kitesurfen begrenzen, deutlich gelockert werden könnten. Andererseits wären restriktivere Auflagen bis hin zur Sperrung der Kitezonen notwendig, bis Rast und Durchzug der Ringelgänse abgeschlossen sind (Mitte Mai).

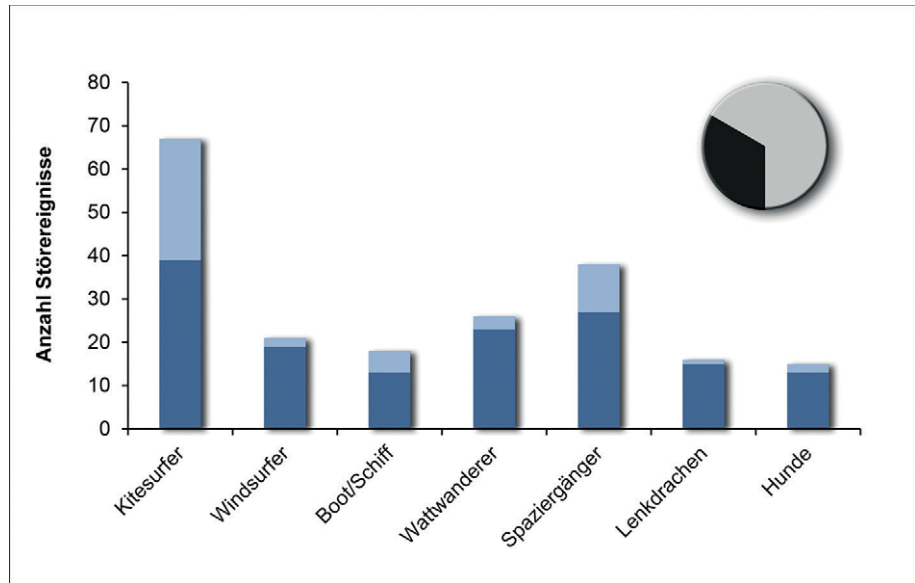


Abb. 23: Anzahl der im Verlauf von 24 Beobachtungszyklen über jeweils sechs Stunden festgestellten Störereignisse auf Vögel in Neuharlingersiel (dunkelblau) und Dornumersiel (hellblau) nach Freizeitaktivitäten. Kreisdiagramm: Anteil der von Kitesurfern ausgehenden Störereignisse (schwarz) an der Gesamtzahl (nach Daten aus BLÜML et al. 2013)



Abb. 24: Von Störereignissen durch Kitesurfer waren in Dornumersiel und Neuharlingersiel vor allem Ringelgänse betroffen. Nach Empfehlung der Gutachter sollten daher die Kitezonen nicht genutzt werden dürfen, bis der Frühjahrszug der Art beendet ist. (Foto: Jiří Bohdal / naturfoto.cz)



HÜTTEMANN, M. (2013): Kitesurfen und Vogelschutz. Eine Untersuchung der Situation am Kitespot und Naturschutzgebiet „Grüner Brink“ auf der Insel Fehmarn. – Dipl.arb. am Institut für Umweltplanung (IUP), Leibniz Univ. Hannover, 155 S., Hannover.

Veranlassung, Aufgabenstellung

An das Naturschutzgebiet „Grüner Brink“ an der Nordküste Fehmarns (Schleswig-Holstein) grenzen touristisch stark genutzte Bereiche, so an der Ostgrenze unmittelbar ein 420 m breiter Badestrand und daneben wiederum eine Kite- und Windsurfzone. Als etablierter Spot wird diese an manchen Tagen von bis zu 37 Kitesurfern gleichzeitig und insgesamt bis zu 100 Kitemen frequentiert, wobei 2012 an 103 Tagen „Kitebedingungen“ herrschten. Am Badestrand wurden 1996 1.600-2.000 Personen pro Tag gezählt. Das 2,5 km lange und 180 m schmale Naturschutzgebiet wird u. a. durch Seichtwassergebiete der Ostsee, Schlickflächen und Sandbänke, Sand- und Kiesstrände mit Primärdünen, eine Lagune und flachgründige Strandseen geprägt, wo Seeschwalben, Möwen und Watvögel brüten, und ist zugleich EU-Vogelschutzgebiet. Ziel der Studie war, die Auswirkungen des Kitesurfbetriebs auf Raumnutzung und Verhalten von Brut- und Rastvögeln zu beleuchten.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Brut- und Rastvögel

Untersuchung

An 11 Tagen zwischen dem 9. und 21. Juli 2012 wurden in drei Intervallen (07:30-10:30 Uhr, 14:00-17:00 Uhr, 18:00-21:00 Uhr) jeweils bis zu sechs Kartierdurchläufe durchgeführt (Summe Kartierzeit 43 Stunden). Dabei wurden wechselnd zwei Orte/Räume aufgesucht, der eine innerhalb des NSG an der Lagune, der andere am Badestrand, und dabei ca. 550 m bzw. 300 m von der offiziellen Kitezone entfernt. Von dort aus wurden alle sichtbaren Vögel im „Untersuchungsgebiet“ punktgenau verortet und Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Bei nur fünf von 109 Kartierdurchläufen waren Kitesurfer anwesend. Damit ist die Stichprobe bezüglich Kitesurfaktivitäten recht klein.

Ergebnisse

- Die offizielle Kitezone wird von den Surfern nur bei Anwesenheit von Badegästen oder bei einer großen Zahl an Surfern auf dem Wasser genutzt, der Bereich der Hauptnutzung liegt in der Badezone und nördlich davon. Bei Anwesenheit von Badegästen surfen die Kiter auch im oder vor dem Naturschutzgebiet.
- Allgemein ließ sich feststellen, dass sich keine der Nutzergruppen im Gebiet an die bestehenden Regelungen und Begrenzungen hielt.
- Mit 22 von 24 registrierten Störereignissen stellte die „Allgemeine touristische Nutzung“ (Badebetrieb, Wanderer, Spaziergehen mit Hunden, Tourismusservice) die quantitativ bedeutendste Störquelle im Gebiet dar.

- Nur in einem Fall reagierten Vögel mit Flucht auf Kitesurfer, zwei Brandgänse flogen nach lautem Aufschlagen eines Drachens auf einer Sandbank auf. Bei vier weiteren Kite-Abstürzen wurden keine Verhaltensreaktionen festgestellt.
- Von Kitesurfern geht grundsätzlich keine Bedrohung aus, die Vögel fühlen sich auch unter Anwesenheit von Kitesurfern sicher. An anderer Stelle heißt es in diesem Zusammenhang, „dass die Vögel die Kites nicht als Bedrohung wahrnehmen“. Diese verallgemeinernden Angaben relativieren sich, wenn die jeweilige Entfernung zwischen Kitesurfern und Vögeln berücksichtigt wird, die von der Autorin auf Anfrage ermittelt und mitgeteilt wurde.
- So belegen z. B. Fotos, dass rastende oder Nahrung suchende Brandgänse, Alpenstrandläufer und Sandregenpfeifer durch in 150 m Entfernung (M. HÜTTEMANN, briefl.) vorbeifahrende Kitesurfer nicht gestört wurden (Abb. 25), was in einem Bereich liegt, der auch aus anderen Studien für diese Arten gemeldet wurde.
- Innerhalb der untersuchten Artengruppen ließen sich Unterschiede in der Reaktion auf Kitesurfer feststellen. Möwen und Seeschwalben zeigten dabei auffallend „geringe“ Fluchtdistanzen.
- Auch Brandgänse wurden dabei beobachtet, wie sie ihre Aufenthaltsräume in Richtung der Kitesurfer ausdehnten oder teils direkt auf diese zuflogen, um erst in kurzer Entfernung zu ihnen die Richtung zu ändern.
- Durch die hohe Frequenz von Touristen im Gebiet (in mehr als der Hälfte der Zeit wurden Vögel durch Personen beeinflusst) und deren Präsenz in weiten Teilen kommt es zu einer Flächenkonkurrenz mit Vögeln, insbesondere im Bereich der Windwatten.
- Auch für Kitesurfer ließ sich feststellen, dass es zu einer derartigen Flächenkonkurrenz kommt.
- Ungeachtet einer unterschiedlichen Stichprobengröße und artspezifisch unterschiedlicher Scheuheit blieb die von den Vögeln (alle festgestellten Arten und Individuen) beanspruchte Gesamtfläche bei Abwesenheit von Menschen und bei Anwesenheit von Kitesurfern (wie viele, wie weit entfernt?) in etwa gleich groß.
- Einige Arten zeigten jedoch innerhalb dieser Fläche deutlich veränderte Nutzungsmuster, so z. B. Alpenstrandläufer und Austernfischer auf dem Nehrungshaken, die „unter Einfluss von Kitesurfern“ dort nicht mehr bzw. in deutlich kleinerer Zahl rasteten. Ursächlich hierfür können jedoch auch andere Faktoren oder Umwelteinflüsse gewesen sein.
- Die höchste Vogeldichte im Gebiet wurde bei Fehlen anthropogener Nutzungen ermittelt. Von Vögeln hauptsächlich aufgesuchte Räume waren die Windwatten und die Spülsaumflächen an der Lagunenmündung.

Schlussfolgerungen

Nehrungshaken und Windwatten müssen von einer anthropogenen Nutzung ausgeschlossen werden. Ein Großteil der Probleme resultiert ferner aus einer undeutlichen, unlesbaren, deplatzierten oder fehlenden Kennzeichnung der Schutzgebiets- bzw. Nutzungsgrenzen. Die Wegführung ist mangelhaft. Der Dialog zwischen allen beteiligten Parteien muss verstärkt werden, ein klares Leitbild für das Gebiet ist überdies zu entwickeln, bei dem der Artenschutz als nicht verhandelbarer Kernanspruch stehen sollte.



Abb. 25: Für diese am Grünen Brink Nahrung suchenden Brandgänse und Sandregenpfeifer stellen die in 150 m Entfernung passierenden Kitesurfer keinen Störreiz dar. (Foto: Maren Hüttemann)

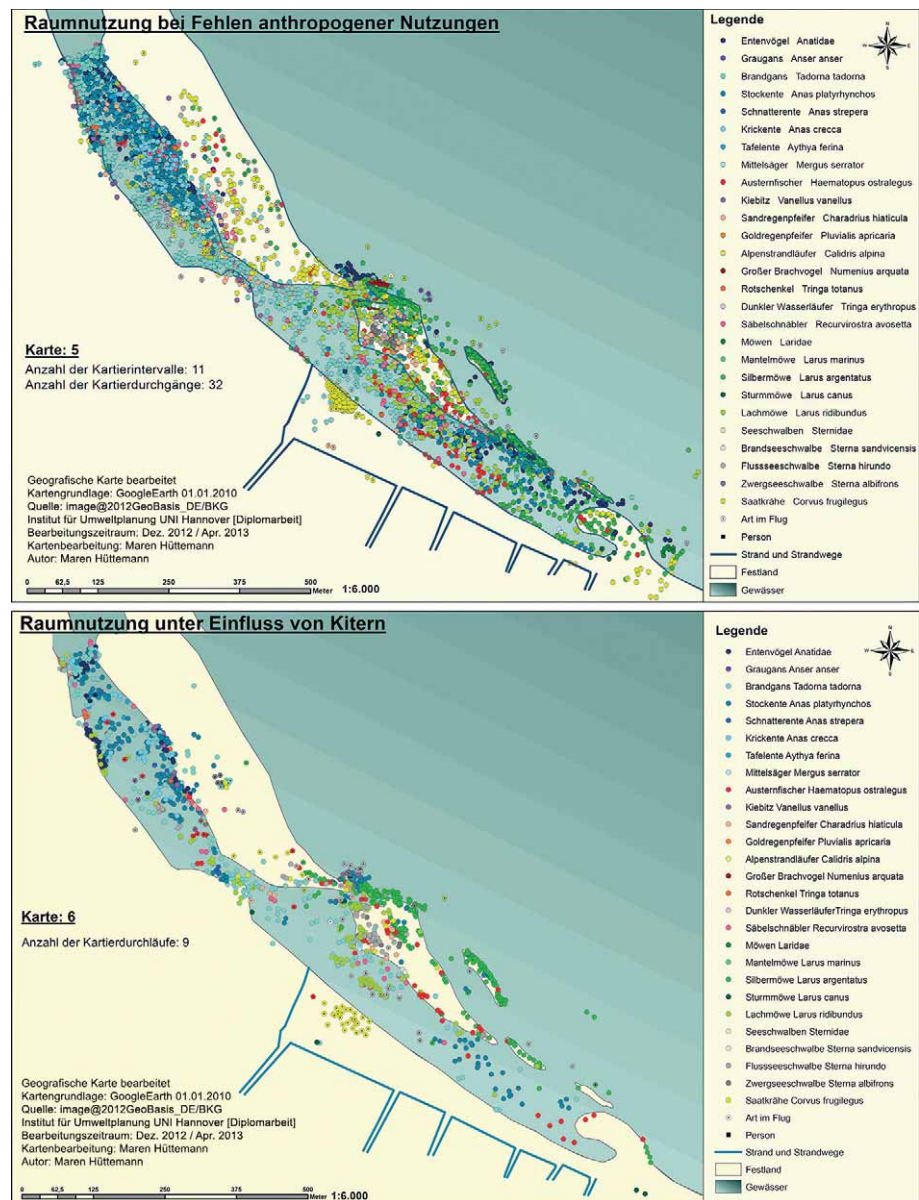
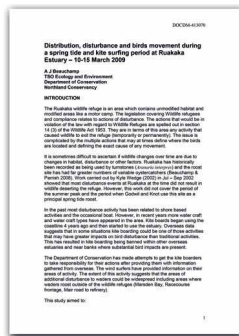


Abb. 26: Raumnutzung von Wasser- und Watvögeln am Grünen Brink ohne Touristen im Gebiet (oben) und bei Anwesenheit von Kitesurfern auf See (unten). Die von den Vögeln (alle nachgewiesenen Arten) beanspruchte Gesamtfläche als solche unterscheidet sich nur unwesentlich, einige Arten zeigten jedoch innerhalb dieser Fläche deutlich veränderte Raumnutzungsmuster. Beachte die unterschiedliche Stichprobengröße sowie die jeweils synoptische Darstellung ungeachtet des zeitlichen Eintreffens von Störereignissen oder der Entfernungen zu Kitesurfern (aus HÜTTEMANN 2013).



BEAUCHAMP, A. J. & G. P. PILON (o. J.): The disturbance and birds at Ruakaka Estuary, Northland, New Zealand. – Zur Veröffentlichung eingereicht bei der Zeitschrift Notornis.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Studie im Ruakaka Estuary (Neuseeland) ist als Folgeuntersuchung der Beobachtungen aus dem März 2009 zu betrachten, wobei der Untersuchungszeitraum das Sommerhalbjahr auf der Südhalbkugel umfasst und der Untersuchungsaufwand entsprechend vergrößert wurde. Kurz vor Beginn der Studie im Oktober riefen lokale Kitesurfer – als Ergebnis der Befunde aus dem Frühjahr – zu einem freiwilligen Verzicht auf Kitesurfen bei bestimmten Tideständen und gleichzeitigem Vorkommen von Pfuhlschnepfen auf (Abb. 27).

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Brut- und Gastvögel

Untersuchung

Zwischen 18. Oktober 2009 und 1. März 2010 wurden Beobachtungen bei zunehmendem Tidenhub an aufeinanderfolgenden Tagen bis zur höchsten Springflut jeweils am Morgen und am frühen Nachmittag durch-

geführt, überdies Mitte Januar und Mitte Februar während Nipptiden (Aufwand: 105 Stunden an 29 Tagen). Die Termine wurden im Vorfeld ausgewählt, um die Perioden vor, während und nach der sommerlichen Hochzeit der Strandnutzung abzubilden. Die Zählungen wurden jeweils in der Zeit von zwei Stunden nach bis zwei Stunden vor Niedrigwasser durchgeführt. Alle menschlichen Aktivitäten wurden protokolliert, alle Vogelbestände erfasst und alle Störeffekte (hier: ein Vogel weicht mehr als 2 m aus) sowie alle potenziellen Störeffekte (hier: Alarmverhalten, Vögel weichen bis 2 m aus) genau betrachtet. Durch die Studie sollte der Einfluss aller Freizeitnutzungen untersucht werden, insofern fand sie unabhängig von für Kitesurfing geeigneten Witterungsbedingungen (stärkere östliche Winde) statt.

Ergebnisse

- 813 potenzielle menschliche Störereignisse wurden registriert, 147 davon verursachten tatsächliche Störungen.

Department of Conservation
Te Papa Atawhai

Ruakaka Wildlife
Refuge Area

Ruakaka Beach Kiteboarding Guidelines

YOU ARE HERE

Surf Lifesaving Club

No Kitesurfing Zones

Pedestrian Beach Access

200m

! Safety

- Rig up, launch and land kites as close to the waters edge as possible
- Do not fly kites over the sand dunes
- Do not fly your kite over any wildlife
- Keep your kite at 45 degrees out to sea when walking up the beach
- Stay a safe distance from wildlife and other beach users
- Stay out of the no kiteboarding zones
- Stay off the sand dunes

i Please consider the Godwit

The Ruakaka estuary, during certain spring high tides, is the only regional roost site used by godwit and knot.

Local kiteboarders and the Department of Conservation ask that if they are present you do not enter the estuary or, if they attempt to enter whilst kiteboarding, you depart immediately.

Please see chart below.

Please be aware that it is an offence under the Wildlife Act 1953 to disturb wildlife. Given godwit depend on this site the Department will prosecute offenders.

Over summer the light NE sea breeze is stronger at Mair Rd, Marsden Point and therefore better riding. For information on other riding locations go to www.ruakakakitesports.co.nz or call (09) 4328 347

Times Godwit are likely to be present for the 2011/12 season

Do not enter the estuary for the first two hours of the tide and do not enter the estuary for the last two hours of the tide. If after these two hours no Godwit are present you may enter the estuary. If Godwit are present, please do not enter the estuary for the full four hour time period.

Winter	Summer	Winter	Summer
01/01/2012 11:00	01/01/2012 11:00	01/01/2012 11:00	01/01/2012 11:00
02/01/2012 11:00	02/01/2012 11:00	02/01/2012 11:00	02/01/2012 11:00
03/01/2012 11:00	03/01/2012 11:00	03/01/2012 11:00	03/01/2012 11:00
04/01/2012 11:00	04/01/2012 11:00	04/01/2012 11:00	04/01/2012 11:00
05/01/2012 11:00	05/01/2012 11:00	05/01/2012 11:00	05/01/2012 11:00
06/01/2012 11:00	06/01/2012 11:00	06/01/2012 11:00	06/01/2012 11:00
07/01/2012 11:00	07/01/2012 11:00	07/01/2012 11:00	07/01/2012 11:00
08/01/2012 11:00	08/01/2012 11:00	08/01/2012 11:00	08/01/2012 11:00
09/01/2012 11:00	09/01/2012 11:00	09/01/2012 11:00	09/01/2012 11:00
10/01/2012 11:00	10/01/2012 11:00	10/01/2012 11:00	10/01/2012 11:00
11/01/2012 11:00	11/01/2012 11:00	11/01/2012 11:00	11/01/2012 11:00
12/01/2012 11:00	12/01/2012 11:00	12/01/2012 11:00	12/01/2012 11:00
13/01/2012 11:00	13/01/2012 11:00	13/01/2012 11:00	13/01/2012 11:00
14/01/2012 11:00	14/01/2012 11:00	14/01/2012 11:00	14/01/2012 11:00
15/01/2012 11:00	15/01/2012 11:00	15/01/2012 11:00	15/01/2012 11:00
16/01/2012 11:00	16/01/2012 11:00	16/01/2012 11:00	16/01/2012 11:00
17/01/2012 11:00	17/01/2012 11:00	17/01/2012 11:00	17/01/2012 11:00
18/01/2012 11:00	18/01/2012 11:00	18/01/2012 11:00	18/01/2012 11:00
19/01/2012 11:00	19/01/2012 11:00	19/01/2012 11:00	19/01/2012 11:00
20/01/2012 11:00	20/01/2012 11:00	20/01/2012 11:00	20/01/2012 11:00
21/01/2012 11:00	21/01/2012 11:00	21/01/2012 11:00	21/01/2012 11:00
22/01/2012 11:00	22/01/2012 11:00	22/01/2012 11:00	22/01/2012 11:00
23/01/2012 11:00	23/01/2012 11:00	23/01/2012 11:00	23/01/2012 11:00
24/01/2012 11:00	24/01/2012 11:00	24/01/2012 11:00	24/01/2012 11:00
25/01/2012 11:00	25/01/2012 11:00	25/01/2012 11:00	25/01/2012 11:00
26/01/2012 11:00	26/01/2012 11:00	26/01/2012 11:00	26/01/2012 11:00
27/01/2012 11:00	27/01/2012 11:00	27/01/2012 11:00	27/01/2012 11:00
28/01/2012 11:00	28/01/2012 11:00	28/01/2012 11:00	28/01/2012 11:00
29/01/2012 11:00	29/01/2012 11:00	29/01/2012 11:00	29/01/2012 11:00
30/01/2012 11:00	30/01/2012 11:00	30/01/2012 11:00	30/01/2012 11:00
31/01/2012 11:00	31/01/2012 11:00	31/01/2012 11:00	31/01/2012 11:00
01/02/2012 11:00	01/02/2012 11:00	01/02/2012 11:00	01/02/2012 11:00
02/02/2012 11:00	02/02/2012 11:00	02/02/2012 11:00	02/02/2012 11:00
03/02/2012 11:00	03/02/2012 11:00	03/02/2012 11:00	03/02/2012 11:00
04/02/2012 11:00	04/02/2012 11:00	04/02/2012 11:00	04/02/2012 11:00
05/02/2012 11:00	05/02/2012 11:00	05/02/2012 11:00	05/02/2012 11:00
06/02/2012 11:00	06/02/2012 11:00	06/02/2012 11:00	06/02/2012 11:00
07/02/2012 11:00	07/02/2012 11:00	07/02/2012 11:00	07/02/2012 11:00
08/02/2012 11:00	08/02/2012 11:00	08/02/2012 11:00	08/02/2012 11:00
09/02/2012 11:00	09/02/2012 11:00	09/02/2012 11:00	09/02/2012 11:00
10/02/2012 11:00	10/02/2012 11:00	10/02/2012 11:00	10/02/2012 11:00
11/02/2012 11:00	11/02/2012 11:00	11/02/2012 11:00	11/02/2012 11:00
12/02/2012 11:00	12/02/2012 11:00	12/02/2012 11:00	12/02/2012 11:00
13/02/2012 11:00	13/02/2012 11:00	13/02/2012 11:00	13/02/2012 11:00
14/02/2012 11:00	14/02/2012 11:00	14/02/2012 11:00	14/02/2012 11:00
15/02/2012 11:00	15/02/2012 11:00	15/02/2012 11:00	15/02/2012 11:00
16/02/2012 11:00	16/02/2012 11:00	16/02/2012 11:00	16/02/2012 11:00
17/02/2012 11:00	17/02/2012 11:00	17/02/2012 11:00	17/02/2012 11:00
18/02/2012 11:00	18/02/2012 11:00	18/02/2012 11:00	18/02/2012 11:00
19/02/2012 11:00	19/02/2012 11:00	19/02/2012 11:00	19/02/2012 11:00
20/02/2012 11:00	20/02/2012 11:00	20/02/2012 11:00	20/02/2012 11:00
21/02/2012 11:00	21/02/2012 11:00	21/02/2012 11:00	21/02/2012 11:00
22/02/2012 11:00	22/02/2012 11:00	22/02/2012 11:00	22/02/2012 11:00
23/02/2012 11:00	23/02/2012 11:00	23/02/2012 11:00	23/02/2012 11:00
24/02/2012 11:00	24/02/2012 11:00	24/02/2012 11:00	24/02/2012 11:00
25/02/2012 11:00	25/02/2012 11:00	25/02/2012 11:00	25/02/2012 11:00
26/02/2012 11:00	26/02/2012 11:00	26/02/2012 11:00	26/02/2012 11:00
27/02/2012 11:00	27/02/2012 11:00	27/02/2012 11:00	27/02/2012 11:00
28/02/2012 11:00	28/02/2012 11:00	28/02/2012 11:00	28/02/2012 11:00
29/02/2012 11:00	29/02/2012 11:00	29/02/2012 11:00	29/02/2012 11:00
30/02/2012 11:00	30/02/2012 11:00	30/02/2012 11:00	30/02/2012 11:00
01/03/2012 11:00	01/03/2012 11:00	01/03/2012 11:00	01/03/2012 11:00
02/03/2012 11:00	02/03/2012 11:00	02/03/2012 11:00	02/03/2012 11:00
03/03/2012 11:00	03/03/2012 11:00	03/03/2012 11:00	03/03/2012 11:00
04/03/2012 11:00	04/03/2012 11:00	04/03/2012 11:00	04/03/2012 11:00
05/03/2012 11:00	05/03/2012 11:00	05/03/2012 11:00	05/03/2012 11:00
06/03/2012 11:00	06/03/2012 11:00	06/03/2012 11:00	06/03/2012 11:00
07/03/2012 11:00	07/03/2012 11:00	07/03/2012 11:00	07/03/2012 11:00
08/03/2012 11:00	08/03/2012 11:00	08/03/2012 11:00	08/03/2012 11:00
09/03/2012 11:00	09/03/2012 11:00	09/03/2012 11:00	09/03/2012 11:00
10/03/2012 11:00	10/03/2012 11:00	10/03/2012 11:00	10/03/2012 11:00
11/03/2012 11:00	11/03/2012 11:00	11/03/2012 11:00	11/03/2012 11:00
12/03/2012 11:00	12/03/2012 11:00	12/03/2012 11:00	12/03/2012 11:00
13/03/2012 11:00	13/03/2012 11:00	13/03/2012 11:00	13/03/2012 11:00
14/03/2012 11:00	14/03/2012 11:00	14/03/2012 11:00	14/03/2012 11:00
15/03/2012 11:00	15/03/2012 11:00	15/03/2012 11:00	15/03/2012 11:00
16/03/2012 11:00	16/03/2012 11:00	16/03/2012 11:00	16/03/2012 11:00
17/03/2012 11:00	17/03/2012 11:00	17/03/2012 11:00	17/03/2012 11:00
18/03/2012 11:00	18/03/2012 11:00	18/03/2012 11:00	18/03/2012 11:00
19/03/2012 11:00	19/03/2012 11:00	19/03/2012 11:00	19/03/2012 11:00
20/03/2012 11:00	20/03/2012 11:00	20/03/2012 11:00	20/03/2012 11:00
21/03/2012 11:00	21/03/2012 11:00	21/03/2012 11:00	21/03/2012 11:00
22/03/2012 11:00	22/03/2012 11:00	22/03/2012 11:00	22/03/2012 11:00
23/03/2012 11:00	23/03/2012 11:00	23/03/2012 11:00	23/03/2012 11:00
24/03/2012 11:00	24/03/2012 11:00	24/03/2012 11:00	24/03/2012 11:00
25/03/2012 11:00	25/03/2012 11:00	25/03/2012 11:00	25/03/2012 11:00
26/03/2012 11:00	26/03/2012 11:00	26/03/2012 11:00	26/03/2012 11:00
27/03/2012 11:00	27/03/2012 11:00	27/03/2012 11:00	27/03/2012 11:00
28/03/2012 11:00	28/03/2012 11:00	28/03/2012 11:00	28/03/2012 11:00
29/03/2012 11:00	29/03/2012 11:00	29/03/2012 11:00	29/03/2012 11:00
30/03/2012 11:00	30/03/2012 11:00	30/03/2012 11:00	30/03/2012 11:00
31/03/2012 11:00	31/03/2012 11:00	31/03/2012 11:00	31/03/2012 11:00

For more information on Godwit and other wildlife in this area contact the Department of Conservation, Whangarei Area Office on Phone: 09 470 3304 or go to www.doc.govt.nz

DOC HOTLINE
0800 362 468

Report any safety hazards or conservation emergencies
For fire and search and rescue call 111

Abb. 27: Versuch der Störungsminimierung durch freiwillige Selbstkontrolle. Dieses Informationsblatt, hier aus der Saison 2011/2012, ruft dazu auf, an bestimmten Tagen das Gebiet in den ersten zwei Stunden ab einer in den Tabellen angegebenen Startzeit nicht zu betreten. Sind nach zwei Stunden keine Pfuhlschnepfen im Gebiet, könne man surfen, sind dagegen Pfuhlschnepfen anwesend, möge man darauf verzichten.

- Nur 13 Aktivitäten, davon fünf durch Menschen verursacht, führten dazu, dass die gestörten Vögel das Schutzgebiet verließen.
- Unter den auf Artniveau zuzuordnenden menschlichen Störreizen konnten wegen der fehlenden Ausrichtung der Beobachtungen auf „Kitesurftage“ überhaupt nur drei durch Kitesurfen verursachte Störungen registriert werden, die meisten Störreize gingen auf Spaziergänger (88), Bootsverkehr (37), Kajakfahren (6), Schwimmer und Hunde (je 5) zurück.
- Die Einzäunung von Strandabschnitten gewährleistet das bestehende Vorkommen von Neuseeländischem Austernfischer und Maoriregenpfeifer, ohne diesen Schutz wäre sie keine Brutvögel mehr im Gebiet.
- Das Gebiet ist für Pfuhlschnepfen und Knutts der wichtigste Hochwasserrastplatz für die sich im Whangarei

Harbour-Gebiet aufhaltenden Individuen, Alternativen gibt es weiträumig keine mehr, so dass die Vögel bei oder nach Störungen zirkulieren und zurückkehren.

Schlussfolgerungen

Gegenwärtig ist der Schutz der Rastplatzfunktion für Pfuhlschnepfen und Knutts das wichtigste Erfordernis im Ruakaka Estuary. Wohl eingebettete oder gelenkte Freizeitnutzung führt im Gebiet dabei nicht zu einer negativen Beeinflussung der rastenden Watvögel und lässt sich kontrollieren. Neue Freizeitnutzungen wie das Kitesurfen haben substanzielle Auswirkungen auf Pfuhlschnepfen und Knutts, daher sollte eine geregelte/kontrollierte Ausübung vertreten werden.

6.2 Offene See



ANDRETZKE, H., J. DIERSCHKE, F. JACHMANN, K. NORMANN, J. HERRMANN & S. HAGEN (2011): Auswirkungen des Kitesurfens auf den Vogelzug im seeseitigen Meeresgebiet vor Norderney 2010/2011. – Bericht i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 49 S., BIOS & Gavia Eco Research, Norderney.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Innerhalb des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer waren 2011 acht Kitesurfzonen genehmigt, an fünf weiteren Standorten war die Ausweisung solcher Flächen beantragt. Vier dieser Kitezonen befanden sich dabei im seeseitigen Meeresgebiet der Ostfriesischen Inseln. Im Rahmen der Antragsprüfung sollten die Auswirkungen des Kitesurfens auf die Avifauna Berücksichtigung finden; dazu fand die Studie auf der Insel Norderney (Niedersachsen) statt.

Untersuchte Artengruppen

See- und Küstenvögel als Durchzügler

Untersuchung

Beobachtungen seewärtig ziehender Vögel im Herbst 2010 und im Frühjahr 2011 sowie Erfassung der Kitesurfer. Ziel war die Beantwortung der Fragen, wie hoch die aktuelle Nutzungsintensität in der beantragten Surfzone während der Hauptzugzeiten ist, wo die räumlichen Nutzungs-

schwerpunkte liegen, in welcher Entfernung zu den Surfern die Vögel ziehen, wie groß das Konfliktpotenzial ist und ob durch die Kitesurfer erhebliche Beeinträchtigungen der Zugvögel ausgelöst werden.



Abb. 28: Seeseitig vor den Ostfriesischen Inseln Norderney und Baltrum beschränkte sich das Kitesurfen im Wesentlichen auf einen strandparallelen Streifen von ca. 250 m Tiefe. Wahrscheinlich kommt es daher nur selten zu Begegnungen zwischen Kitesurfern und Zugvögeln. Für die auf der Buhne rastenden Silbermöwen stellten diese beiden in geringer Entfernung fahrenden Kitesurfer ganz offensichtlich keinen Störreiz dar (Norderney, April 2011). (Foto: Jochen Dierschke)

Ergebnisse

- Da Kitesurfer vor allem in direkter Strandnähe (< 250 m) und nur selten weiter als in 1.250 m Entfernung zum Strand aktiv sind (Abb. 28), besteht ein Konfliktpotenzial zwischen Kitesurfern und ziehenden Vögeln vor allem im Herbst. Dann liegt die Entfernung ziehender See- und Küstenvögel zum Strand/zur Insel im Mittel bei 1.000 m (Frühjahr: 2.000 m).
- Im Herbst 2010 zeigten von neun Arten, für die Daten vorliegen, nur Sterntaucher deutliche Reaktionen auf die Anwesenheit von Kitesurfern. Eine Flugrichtungsänderung erfolgte in einer Distanz von 500 m und in einem Winkel von 90°. Ein Trupp von 32 Eiderenten änderte in einer Entfernung von 1.400 m zur Störquelle die Flugrichtung (Abb. 29).
- Im Frühjahr 2011 gab es zwölf Begegnungen zwischen Kitesurfern und ziehenden Vögeln, viermal wurden horizontale Ausweichbewegungen beobachtet, dreimal < 90° und einmal > 90°. Die Reaktionen erfolgten in einer Entfernung von 100 bzw. 200 m.
- Auf Baltrum (zu Vergleichszwecken untersucht) gab es bei 42 Begegnungen im Oktober 2011 neun Ausweichbewegungen, die meisten betrafen Ringelgänse. Diese reagierten oft mit vertikalen Flugbewegungen, die in einer Entfernung von 100-150 m eingeleitet wurden.
- Einige Arten scheinen unempfindlich gegenüber Kitesurfern zu sein, so die Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*).

Schlussfolgerungen:

Zumindest bei ziehenden Sterntauchern und Eiderenten könnte eine hohe Empfindlichkeit bestehen, während andere Arten nur kleine Umwege fliegen (z. B. Ringelgans) oder unempfindlich sind (Möwen, Seeschwalben). Wahrscheinlich kommt es insgesamt aber nur selten zu

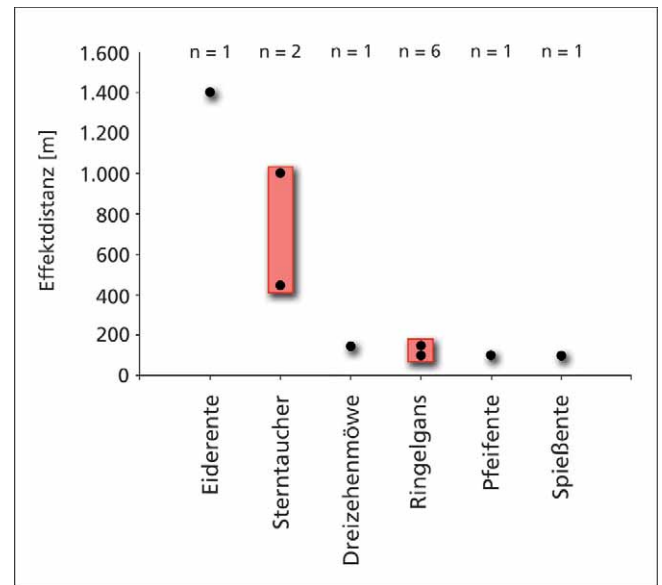


Abb. 29: Entfernungen zwischen Kitesurfern und denjenigen Vogelarten, unter denen einzelne Individuen oder Trupps bei ihrem Zug vor den Inseln Norderney und Baltrum im Herbst 2010 Reaktionen (z. B. Flugrichtungsänderung) auf anwesende Kitesurfer zeigten. Die Boxen geben die Spanne an (nach Daten aus ANDRETTZKE et al. 2011).

Begegnungen zwischen Kitesurfern und Zugvögeln, da sich die räumlichen und zeitlichen Aktivitätsmuster beider Gruppen unterscheiden. Für Norderney wird es als unbedenklich erachtet, vor einem bestimmten Strandabschnitt eine 1.000 m tiefe Kitezone auszuweisen. Die Ergebnisse dürften nicht auf andere Inseln übertragbar sein, da sich die Bedingungen für den Surfsport vor den Inseln unterscheiden und die Entfernung der ziehenden Vögel nicht vor allen Inseln gleich ist.

6.3 Binnengewässer



VAN RIJN, S. H. M., K. L. KRIJGSVELD & R. C. W. STRUCKER (2006): Gedrag van vogels tijdens een kitesurfevenement in de Grevelingen. – Eindrapport in opdracht van Rijkswaterstaat Zeeland, 37 S., Bureau Waardenburg, Culemborg.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Während einer Kitesurf-Veranstaltung am 4. November 2006 („Downwinder Grevelingenmeer 2006“, s. a. www.youtube.com/watch?v=rLs8iH3-UnI) wurde der Einfluss des Kitesurfens auf Vögel untersucht. Eine Gruppe von 15 Kitesurfern fuhr dabei zwischen 11:30 Uhr und 14:30 Uhr eine Route ab, die sie vom Brouwersdam über die Länge des gesamten Grevelingenmeeres zum Grevelingendam führte, begleitet von einigen Booten (Rijkswaterstaat, Polizei, Rettungsbrigade). Das Grevelingenmeer liegt südwestlich Rotterdam (Niederlande) und ist

durch den Brouwersdam von der Nordsee getrennt. Es ist für neun Arten Gastvogellebensraum von internationaler Bedeutung und Bestandteil der niederländischen Natura 2000-Kulisse.

Untersuchte Artengruppen

Wasser- und Watvögel als Rastvögel

Untersuchung

Von sechs verschiedenen Orten aus wurde die Anzahl der Wasser- und Watvögel, ihre räumliche Verteilung und ihr

Verhalten (auffliegen/wegschwimmen) gegenüber Kitesurfern festgehalten. Dabei befand sich ein Beobachter auch auf einem Boot, um die Reaktionen der Vögel der offenen Wasserfläche zu untersuchen. Um die Beobachtungen einordnen zu können, wurden Wasservogelbestand und -verteilung sowohl einen Tag vor als auch zwei Tage nach der Veranstaltung ermittelt.

Ergebnisse

- Auf dem offenen Wasser flüchteten fast alle dort befindlichen Vögel (Taucher, Säger, Enten) bei Annäherung der Kolonne (Abb. 30).
- Die ersten Individuen flogen dabei bereits deutlich vor Eintreffen/Passieren der Kitesurfer auf, die Fluchtdistanz von Vogelarten der offenen Wasserflächen betrug bei kleineren Trupps etwa 500 m, bei größeren Trupps etwa 1.000 m.
- Die Reaktion war massiv. Dabei rissen Wasservogeltrupps, die in großer Anzahl vor den Kitesurfern flohen, auch noch weiter von der Störquelle entfernt schwimmende Vögel mit (Lawineneffekt).
- Die meisten Arten flüchteten fliegend; Hauben- und Schwarzhalstaucher (*Podiceps nigricollis*) entfernten sich überwiegend schwimmend oder tauchend, bei sich schnell nähernden Kitesurfern auch fliegend.
- Fluchtdistanzen: Mittelsäger > 500 m, Schellente ca. 500 m, Haubentaucher 200-500 m
- Ein Hochwasserrastplatz (Watvögel, Enten) wurde von den Kitesurfern in etwa 200 m Entfernung passiert, dabei flogen nahezu alle 10.000 dort rastenden Individuen auf.
- Etliche Stunden nach der Veranstaltung waren weniger als 25 % der Vögel zurückgekehrt.

- Nach 30-45 Minuten kehrten 30 % der Alpenstrandläufer und Kiebitzregenpfeifer zurück, nach einer Stunde waren die Ringelgänse wieder zurück, Knutts und Pfuhschnepfen kamen nicht wieder.
- Von den Entenarten kehrten nur etwa 10 % der Pfeifenten (*Anas penelope*) wieder zurück, alle übrigen Arten blieben fort: Spieß- (*A. acuta*), Löffel- (*A. clypeata*), Stock- und Bergente (*Aythya marila*).
- Der Rastbestand im Gebiet war nicht nur einen (Abb. 31), sondern sogar noch zwei Tage nach dem Störereignis deutlich geringer als vorher.
- Die Kitesurfer fahren regelmäßig auf einer Breite von 1,5 km. Ausgehend von einer Fluchtdistanz von 1.000 m für Vogelarten der offenen Wasserfläche wurden 50 km² durch die Kitesurfer gestört, entsprechend 7.500 ha offenen Wassers. Das Grevelingenmeer ist 14.000 ha groß ist, insofern wurde die Hälfte des Gebietes von Wasservögeln geräumt.

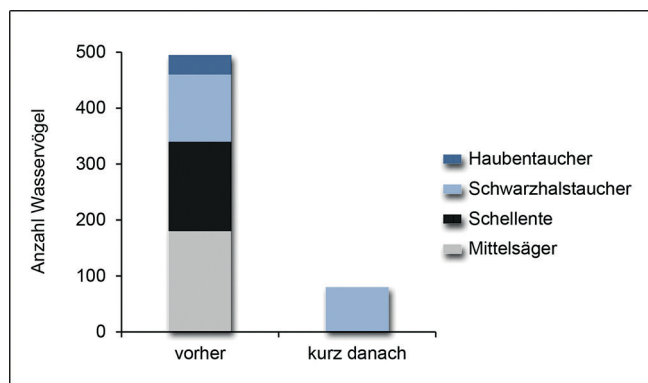


Abb. 30: Anzahl auf dem offenen Wasser gezählter Wasservögel innerhalb der durch Kitesurfer befahrenen Zone im Nordwestteil des Grevelingenmeeres am Tag des Events vor Passieren der Kitesurfer und unmittelbar danach (nach VAN RIJN 2006)

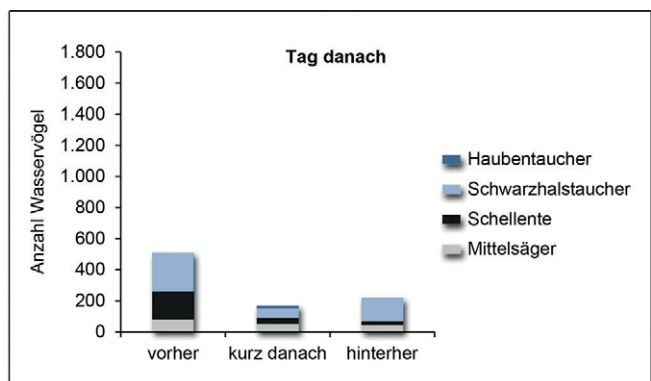
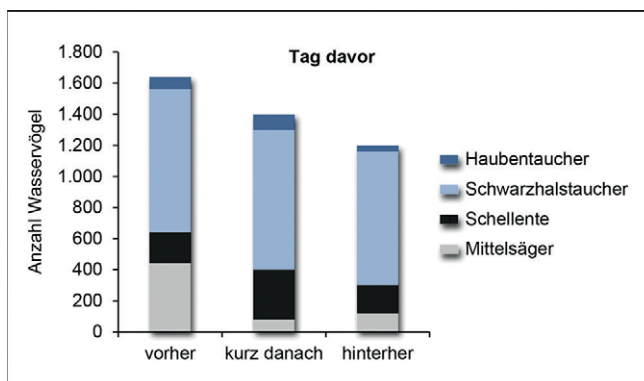
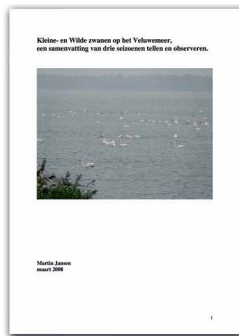


Abb. 31: Anzahl auf dem offenen Wasser gezählter Wasservögel innerhalb der durch Kitesurfer befahrenen Zone im Südostteil des Grevelingenmeeres am Tag vor dem Event (links) und am Tag nach dem Event (rechts) zu jeweils drei (identischen) Zeitpunkten des Tages in Relation zum Zeitpunkt des Passierens der Kitesurfer (nach VAN RIJN 2006)



JANSEN, M. (2008): Kleine en Wilde zwanen op het Veluwemeer, een samenvatting van drie seizoenen tellen en observeren. – Rapport, 18 S.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Der Verfasser führte aus eigenem Antrieb eine detaillierte Untersuchung zur Nutzung des Veluwemeeres südwestlich Zwolle (Niederlande) durch nordische Schwäne durch. Das Veluwemeer ist ein Teil des Veluwerandmeren und für Wasser- und Watvögel ein wichtiges Durchzugs- und Überwinterungsgebiet. So halten sich allwinterlich bis zu 2.500 Zwergschwäne im Gebiet auf. Die nordischen Schwäne nutzen das Veluwemeer als Nahrungs- und Rastgebiet, an einigen Stellen bestehen Schlafplätze. Das Veluwerandmeren insgesamt ist Teil der niederländischen Natura 2000-Kulisse.

Untersuchte Arten

In erster Linie Zwergschwan; Höcker- (*Cygnus olor*) und Singschwan (*C. cygnus*) nur „nebenher“

Untersuchung

In den Winterhalbjahren 2005/2006, 2006/2007 und 2007/2008 wurde an insgesamt 19 Terminen jeweils zwischen der 41. (Mitte Oktober) und der 7. Kalenderwoche (Mitte Februar) von sieben festen Zählpunkten aus der Bestand von Zwerg- und Singschwänen im Gebiet erfasst. Dabei wurden auch das Verhalten der Vögel festgehalten, Ringe abgelesen und die Raumnutzung registriert. Parallel dazu wurden der Wasserstand protokolliert, das Vorkommen von Nahrungspflanzen in Augenschein genommen und alle Störreize vermerkt.

Ergebnisse

- Kitesurfen hatte erheblichen Einfluss auf die Raumnutzung der Schwäne. An Tagen ohne Kitesurf-Aktivitäten verteilten sich nahrungssuchende Zwergschwäne gleichmäßig sowohl auf den breiten als auch auf den schmalen Teil des Veluwemeeres. An Tagen mit Kitesurf-Aktivitäten im breiten Gewässerbereich war die räumliche Verteilung der Zwergschwäne komplett verändert, fast alle Vögel hielten sich dann im schmalen, nicht von Kitesurfern frequentierten Bereich auf (Abb. 32). Dies war möglich, weil der Wasserstand im Gebiet günstig war.
- In Kombination mit einem für die Zwergschwäne ungünstigen, hohen Wasserstand im Veluwemeer (kein räumliches Ausweichen möglich) führte

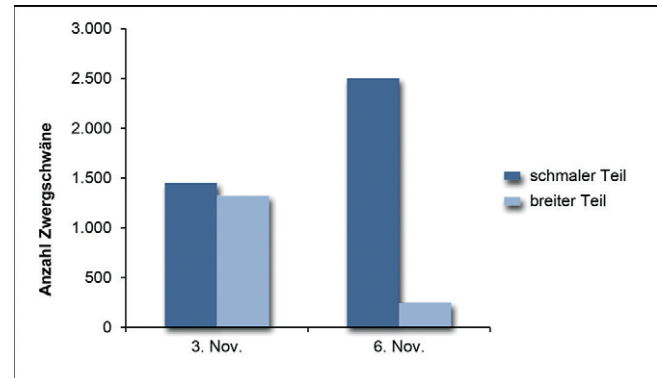


Abb. 32: Räumliche Verteilung von Zwergschwänen auf einen schmalen und einen breiten Teil des Veluwemeeres an unterschiedlichen Tagen. Am 3. November gab es keine Kitesurfer im Gebiet, am 6. November hingegen auf dem breiten Teil des Gewässers (aus JANSEN 2008).

Kitesurfen unzweifelhaft zum Abzug der Schwäne in andere Rastgebiete.

- Bei Störungen durch Kitesurfer und Windsurfer zogen sich Zwergschwäne auffallend an die Schlafplätze zurück, von wo aus sie in der Dämmerung wieder zu den Nahrungsgebieten zurückflogen.
- Der störende Einfluss von Kitesurfern war so groß, dass sich die Tiere auch an den Schlafplätzen erkennbar nicht mehr sicher fühlten. Insbesondere ein Schlafplatz (Polsmatendam) lag sehr ungünstig, denn in unmittelbarer Nähe dazu, nur durch einen Damm getrennt, ließen die Surfer ihre Kites steigen. Dies führte zur Aufgabe des Schlafplatzes (KRIJGSVELD et al. 2008).

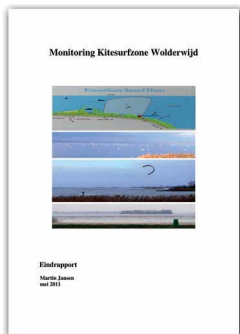


Abb. 33: Bei kleinen auf Gewässern rastenden Zwergschwan-Trupps lag die Fluchtdistanz im Gebiet Veluwerandmeren gegenüber Kitesurfern bei 700 m. (Foto: Buiten Beeld / alamy.com)

Schlussfolgerungen

In den kommenden Jahren sollen die Untersuchungen zum Zwergschwan unter dem Dach der Vogelbeschermungswacht Noord-Veluwe vertieft werden, für ein Gebiet dieser Bedeutung ist ein gutes Monitoring von gro-

ßer Bedeutung. Es sollen vertiefende Studien zur Ökologie der Schwäne durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Studie im Hinblick auf das Kitesurfen wurden den Kitesurfern vermittelt, mit Hinweisen für eine Reduzierung von Störreizen. Dies zeigte erste Wirkung.



JANSEN, M. (2011): Monitoring Kitesurfzone Wolderwijd. Eindrapport. – In opdracht van de Provincie Flevoland en Provincie Gelderland, 26 S., Elburg.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Über einen Zeitraum von drei Jahren (2008-2010) wurden der Gebrauch und die Einhaltung einer am Gewässer Wolderwijd südwestlich Zwolle (Niederlande) eingerichteten Kitezone (Strand Horst) und die Auswirkungen des Kitesurfens auf Brut- und Gastvögel untersucht. Das Gewässer Wolderwijd ist Teil des Natura 2000-Gebietes Veluwerandmeren. Für Kitesurfer gilt die Vorschrift, zwischen dem 1. Oktober und dem 1. April einen Abstand von 500 m zu rastenden Wasservögel einzuhalten (auch zu außerhalb der Kitezone befindlichen Vögeln).

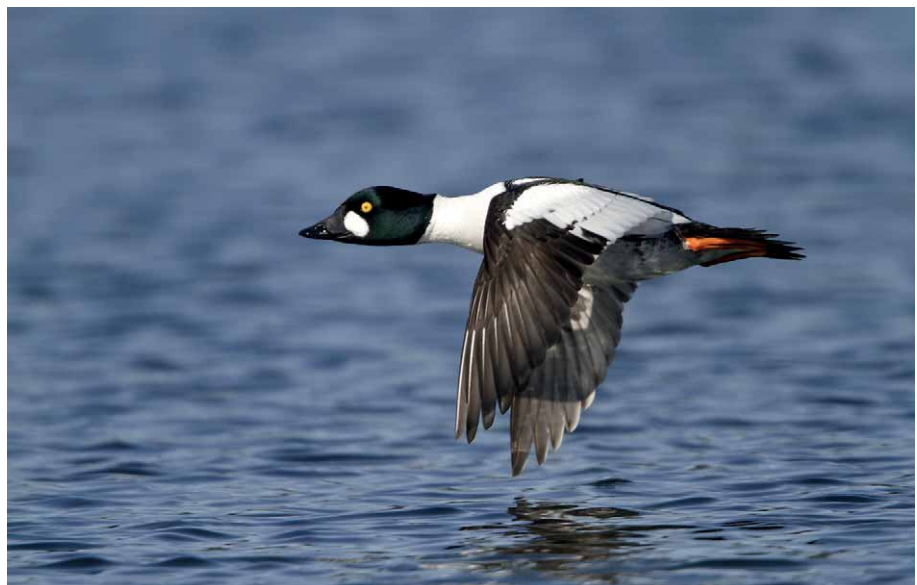


Abb. 34: Unter den Wasservögeln gehörte die Schellente am Wolderwijd zu den scheuesten Vertretern, bei denen eine Fluchtdistanz vor Kitesurfern von 650 m ermittelt wurde. (Foto: Glenn Bartley / birdimagery.com)

Untersuchte Artengruppen

Wasservögel als Rastvögel, Wasservögel und Röhrichtvögel als Brutvögel

Untersuchung

Es wurden das jahreszeitliche Vorkommen und die Raumnutzung von Vögeln detailliert untersucht. Zusätzlich wurde erfasst, wie oft es zu Störungen bzw. Verscheuchen in Folge von Kitesurfen kam, ob diese Störungen auch außerhalb der für Kitesurfen zugelassenen Kitezone auftraten, ob es auch andere Störreize als Kitesurfen gab, wie ernst das Problem des Verscheuchens durch Kitesurfer ist, ob eine Verlagerung der Vogelbestände in ruhigere Bereiche des Gewässers auftritt und schließlich ob der Puffer von 500 m seinen Zweck erfüllt.

Ergebnisse

- An 47,4 % der Untersuchungstage (n = 76) waren Kitesurfer für einen Teil des Tages in der Kitezone anwesend, die jeweils komplett genutzt wurde.
- An 30 Tagen (39,5 % der Untersuchungstage) wurden alle in der Kitezone anwesenden Vögel verschiedener Arten durch Kitesurfer sämtlich verscheucht.
- Zwergschwäne, Schnatterente (*Anas strepera*), Schellente, Spießente, Pfeifente, Löffelente, Zwergsäger

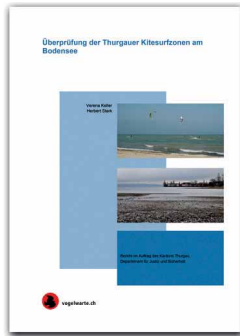
(*Mergellus albellus*), Gänsesäger (*Mergus merganser*) und nahrungssuchende Tafel- und Reiherenten (*Aythya fuligula*) wurden vollständig verscheucht, wenn ein Kitesurfer aufs Wasser ging.

- Für Haubentaucher und Blässhuhn wurden nur geringe Auswirkungen festgestellt, sie wichen oft schwimmend aus.
- Für mehrere Arten konnten Fluchtdistanzen gegenüber Kitesurfern ermittelt werden: Zwergschwan 700 m, Schellente 650 m und Schnatterente 550 m; bei Pfeif-, Spieß-, und Löffelente sowie Zwerg- und Gänsesäger wichen die Werte nicht wesentlich von denen bei der Schnatterente ab.
- Die zusätzlichen Bestimmungen (Minimierungsmaßnahmen) der Vereinbarung über die Nutzung der Kitezone waren nicht effektiv, so wurde der Abstand von 500 m zu Gruppen von rastenden Wasservögeln nicht eingehalten.
- Auch außerhalb der Kitezone wurden regelmäßig Kitesurfer registriert.

Schlussfolgerungen

Ein Sicherheitsabstand bzw. eine Pufferzone von 500 m ist nicht ausreichend. Mit den bislang gültigen Bestimmungen zum Kitesurfing können die Erhaltungsziele

für die Arten Schellente, Zwergsäger und Löffelente im EU-Vogelschutzgebiet nicht erreicht werden.



KELLER, V. & H. STARK (2012): Überprüfung der Thurgauer Kitesurfzonen am Bodensee. – Gutachten i. A. des Kantons Thurgau, 20 S., Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Veranlassung, Aufgabenstellung

Der Kanton Thurgau (Schweiz) hat am Bodensee zwei Zonen für die Nutzung durch Kitesurfer freigegeben. Diese Zonen sind von verschiedener Seite hinsichtlich bedeutender Wasservogelvorkommen als problematisch erachtet worden. 2010 wurde die Bewilligung für die beiden Zonen bis Ende 2012 verlängert, aber eine Überprüfung auf die Verträglichkeit mit den Anforderungen des Vogelschutzes beschlossen. Folgende Elemente sollten untersucht werden: 1. Bedeutung der Seeabschnitte mit Kitezonen für Vögel, 2. Evaluation der Auswirkungen des Kitesurfens auf Wasservögel (Literaturrecherche, Beobachtungen des Kitesurfens am Bodensee), 3. Überprüfung der Abgrenzungen der Kitezonen und Empfehlungen.

Untersuchte Artengruppen

Wasservogel als Brut- und Rastvögel

Untersuchung

Analyse der Ergebnisse der Wasservogelzählungen der letzten zehn Jahre (Winter 2001/02 bis 2010/11) zur Beurteilung der avifaunistischen Bedeutung der Seeabschnitte mit Kitezonen. Abgrenzung der wichtigsten Uferabschnitte durch Befragung lokaler Experten. Da die Gutachter nur dreimal vorab über Kitesurf-Aktivitäten informiert wurden, konnten nur wenige konkrete Beobachtungen (z. B. Distanzmessungen mit Laserfernglas) zwischen Oktober 2011 und Juli 2012 gemacht werden.

Ergebnisse

- Wenn mehrere Kitesurfer gleichzeitig unterwegs waren, waren die Surfer kreuz und quer über den Untersee unterwegs und nutzten einen Raum, der weit über die bezeichnete Kitezone hinausreichte.
- In einzelnen Fällen waren Kitesurfer auch bei wenig Betrieb weit jenseits der Grenzen unterwegs.

- Während des Kitesurfbetriebs konnten kaum Wasservögel gesehen werden. Wenn Blässhühner anwesend waren, versammelten sich diese in geschlossenen Gruppen (Abb. 35) und wichen den Kitesurfern aus.
- An Tagen ohne Kitesurf-Aktivitäten hielten sich hingegen bis 600 Individuen verschiedener Vogelarten in der Kitezone auf.

Schlussfolgerungen

Die Beobachtungen in Berlingen zeigten, dass Kitesurfer an Tagen mit guten Bedingungen ein sehr großes Gebiet nutzen und das Störpotenzial dann sehr hoch ist. Die Festlegung von Ein-/Ausstiegsstellen ist ein unverzichtbares Instrument zur Steuerung der Nutzung durch Kitesurfer. In der Zone bei Münsterlingen liegt die Einstiegsstelle in einem Bereich mit einem noch relativ natürlichen Strand. Dieser Uferabschnitt ist insbesondere außerhalb der Brutzeit bedeutend für Wasservogel und entsprechend sensibel. Aufgrund der Bedeutung des Gebiets für Wasservogel und da auch ein einzelner Kitesurfer starke Fluchtreaktionen auslösen kann, wird empfohlen, auf diese Kitezone zu verzichten.



Abb. 35: Bei Gefahr, insbesondere bei der Annäherung von Blässhühner erbeutenden Greifvögeln wie dem Seeadler, bilden Blässhühner dichte Ansammlungen. Diese Anti-Prädator-Strategie wurde in ähnlicher Form auch am Bodensee als Reaktion auf Kitesurfer im Gebiet festgestellt. (Foto: A. Hartl / blickwinkel.de)

7 Synthese

7.1 Material

Das vorliegende Material umfasst 17 Studien aus fünf Nationen, von denen 12 den Einfluss auf Vögel in Küstenlebensräumen (10 x Nordsee, 1 x Ostsee, 1 x Südpazifik mit Ästuaren, Watten, Salzwiesen und Stränden) beschreiben, eine Studie Reaktionen über der offenen See ziehender Vögel auf Kitesurfer beleuchtet und vier Untersuchungen von großen Binnengewässern stammen (Tab. 1). Schon durch diese Bandbreite wird klar, dass die dabei erarbeiteten Ergebnisse nicht immer und schon gar nicht zwangsläufig auf die anderen Lebensräume und die darin vorkommenden Arten übertragen werden können. Ohnehin gelten hinsichtlich der Übertragbarkeit von Ergebnissen bzgl. Störwirkungen auf der einen und Empfindlichkeiten von Vögeln auf der anderen Seite die eingangs gemachten Einschränkungen (Kap. 4).

Hinzu kommt, dass die Gutachten unterschiedlich konzipiert wurden. In der Mehrzahl handelt es sich um rein deskriptiv-analytisch gehaltene Arbeiten, die die vor Ort gemachten Beobachtungen zusammenfassen, diesen Daten über Vogelvorkommen gegenüberstellen und sie interpretieren. Dabei wurden z. T. systematische und umfangreiche Synchronbeobachtungen (oder sogar -aufzeichnungen mittels GPS) von Kitesurf-Aktivitäten, Vogelvorkommen und -verhalten durchgeführt. Daneben stehen ganz vereinzelt experimentelle Ansätze, bei denen Vögel gezielt und kontrolliert mit Störreizen konfrontiert wurden, und schließlich eine Literatursauswertung, die auf Basis von sechs seinerzeit vorliegenden Gutachten zu Aussagen kommt.

Auch bei sich ähnelnden Untersuchungsdesigns wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse dadurch erschwert, dass sie methodisch eben nur ähnlich, aber nicht identisch sind. Dies verwundert, da bereits HILL et al. (1997) Mindestanforderungen an störungsökologische Untersuchungen definierten und beispielhafte Studien sowie Vorschläge für eine Standardisierung veröffentlicht

Tab. 1: Basisinformationen über die in dieser Arbeit vorgestellten Studien zum Einfluss des Kitesurfens auf Vögel (vgl. Kap. 6)

Studie	Land	Lebensraum	Schutzgebietsstatus Untersuchungsgebiet *	Feldaufwand (Tage) **	Kitezone(n) oder Regelungen bereits vorhanden?	Studie speziell auf Kitesurfing ausgerichtet?	Studie mit experimentellem (kontrolliertem) Ansatz?	Angabe Effektdistanzen?	Anzahl betrachteter Arten
SMITH (2004)	GB	Küste	Ramsar, SPA	182	nein	ja	nein	nein	9
VERDAAT (2006)	NL	Küste	SPA, FFH	34	ja	nein	nein	ja	1
BEAUCHAMP (2009)	NZ	Küste	Wildlife Refuge	5	nein	nein	nein	nein	17
BERGMANN (2010)	D	Küste	SPA, FFH, NP (EZ, ZZ)	28	ja	ja	z. T.	ja	>20
LILEY et al. (2011)	GB	Küste	Ramsar, SPA	238	nein	nein	nein	nein	>20
LILEY & FEARNLEY (2012)	GB	Küste	Ramsar, SPA	28	nein	nein	nein	nein	>20
LINAKE (2012)	GB	Küste	Ramsar, SPA, EMS	?	nein	nein	nein	nein	>20
SCHIKORE et al. (2013)	D	Küste	SPA, FFH, NP (EZ, ZZ)	21	ja	ja	nein	ja	>20
VERBEEK & KRIJKSVELD (2013)	NL	Küste	z. T. SPA		ja	ja	nein	ja	>20
BLÜML et al. (2013)	D	Küste	SPA, FFH, NP (EZ, ZZ)	24	ja	ja	nein	ja	>20
HÜTTEMANN (2013)	D	Küste	SPA, FFH, NSG	11	ja	ja	nein	nein	>20
BEAUCHAMP & PILON (eingereicht)	NZ	Küste	Wildlife Refuge	29	nein	nein	nein	(ja)	17
ANDRETZKE et al. (2011)	D	Insel, offshore	SPA, FFH, NP (EZ, ZZ)	59	nein	ja	nein	ja	>20
VAN RIJN et al. (2006)	NL	Binnen- gewässer	N 2000	3	nein	ja	ja	ja	>20
JANSEN (2008)	NL	Binnen- gewässer	N 2000	57	nein	nein	nein	nein	2
JANSEN (2011)	NL	Binnen- gewässer	N 2000	76	ja	ja	nein	ja	15
KELLER & STARK (2012)	CH	Binnen- gewässer	z. T. BLN, WVZV	7	ja	ja	nein	nein	>20

* Ramsar = Ramsar-Gebiet, SPA = Special Protection Area / EU-Vogelschutzgebiet, FFH = FFH-Gebiet, NP = Nationalpark, EZ = Erholungszone, ZZ = Zwischenzone, EMS = European Marine Site, NSG = Naturschutzgebiet, N 2000 = Natura 2000-Gebiet, BLN = Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler nationaler Bedeutung, WVZV = Wasser- und Zugvogelreservat

** Feldaufwand ohne in den Vorjahren durchgeführte Bestandserfassungen

wurden (RODGERS & SMITH 1997, BLUMSTEIN 2003, 2006, GILL 2007, SUFFOLK COAST AND HEATHS et al. 2012, WESTON et al. 2012).

Es gilt insofern einerseits aus der Vielzahl der aus den verschiedenen Studien gewonnenen Informationen die übertragbaren und dabei belastbar erscheinenden Ergebnisse herauszuziehen und andererseits auch die präsentierten Extremdaten hinsichtlich des Konfliktpotenzials zu interpretieren.

7.2 Allgemeingültige Aussagen zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel

Die Ergebnisse der Studien stimmen in vielen Punkten überein und lassen sich hinsichtlich einer Störwirkung von Kitesurfen auf Vögel und Vogellebensräume wie folgt zusammenfassen:

- Ganz allgemein und im Vergleich mit anderen anthropogenen Störquellen ist bei wassergebundenen Freizeitaktivitäten und dabei wiederum beim Kitesurfen die Wahrscheinlichkeit groß, dass sie für Vögel als Störreiz wirken und einen großen Einfluss auf einen erheblichen Anteil der anwesenden Vögel haben, indem diese weite Flüge durchführen oder das Gebiet ganz verlassen.
- An Tagen mit Kitesurf-Aktivitäten in einem bestimmten Gebiet bzw. auf einem Gewässer waren in der Regel deutlich weniger Rastvögel präsent (bzw. vielfach keine mehr), als an Tagen, an denen keine Kitesurfer aktiv waren; ein indirekter, aber klarer Beleg für die Scheuch- bzw. Störwirkung des Kitesurfens, die sich auf die Raumnutzung von Vögeln auswirkt.
- Planmäßige Vorher-Nachher-Zählungen belegen, dass vor Beginn von Kitesurf-Aktivitäten in einem bestimmten Gebiet bzw. auf einem Gewässer deutlich mehr Vögel anwesend waren, als währenddessen bzw. kurz danach (dann vielfach sogar keine mehr). Ursächlich dafür ist die beobachtete Scheuch- bzw. Störwirkung des Kitesurfens.
- Dies gilt auch für tidebeeinflusste Nahrungsflächen im Watt, in denen sich Vogelbestände durch auflaufendes Wasser natürlicherweise verlagern und sich dadurch oft schon bereits vor Beginn der Aktivitäten in einer Kitezone verringert haben – die verbliebenen Vögel werden dann aber durch das Kitesurfen verdrängt.
- Kitesurfen stellt wie alle anderen Störquellen auch einen artspezifisch unterschiedlich stark wirksamen Stimulus dar, d. h. es gibt Arten die allgemein stark auf Kitesurfen reagieren und auf vergleichsweise große Distanz Alarmverhalten zeigen oder flüchten, andere Arten wiederum tolerieren Kitesurf-Aktivitäten selbst in relativ geringer Entfernung.
- Losgelöst von Effektdistanzen, artspezifischen und individuellen Empfindlichkeiten etc. hat Kitesurfen das Potenzial, je nach Situation alle anwesenden Rastvögel in einem Gebiet aufzuscheuchen und zu vertreiben.
- Je nach Lage der Rast- und Nahrungsflächen kann bereits ein einzelner Kitesurfer, der einen bestimmten Bereich intensiv befährt, diesen Effekt hervorrufen.
- Nur ein Teil der aufgescheuchten Vogelarten und -individuen kehrt gewisse Zeit nach Beendigung der Kitesurf-Aktivitäten wieder an den Rastplatz bzw. in das Nahrungsgebiet zurück. Selbst einen Tag nach dem Störreiz waren die Bestände oft noch nicht wieder so groß wie vor dem Ereignis.
- Die Effektdistanzen und Störwirkungen sind dann besonders groß, wenn Kitesurfer Bereiche befahren, die außerhalb der für die Ausübung ihrer Sportart vorgesehenen Zonen liegen.
- Kitesurfing in dafür vorgesehenen Zonen wirkt sich in Abhängigkeit von den artspezifischen Alarm- und Fluchtdistanzen der anwesenden Vögel auch über die Grenzen der Zonen hinaus negativ auf die Raumnutzung von Vögeln in umliegenden Bereichen aus.
- Losgelöst von Effektdistanzen, artspezifischen und individuellen Empfindlichkeiten wirkt Kitesurfen nicht nur störend auf rastende Vögel, sondern auch auf fliegende/ziehende Vögel. Diese reagieren meist mit Um- oder Überfliegen, bei scheuen Arten vereinzelt auch mit deutlichen Kurswechselln bzw. Zugrichtungsänderungen.
- Kitesurfing führt durch seine Störwirkung zu einer Reduzierung der den Vögeln für die Nahrungssuche zur Verfügung stehenden Fläche und Zeit. An der Küste verschärft sich dieser Effekt zusätzlich dadurch, dass für viele Watvögel die Nahrungssuche tidebedingt ohnehin nur räumlich und zeitlich begrenzt möglich ist.
- Kommt es in einem Gebiet neben Kitesurfen gleichzeitig zu anderen Störreizen freizeitbedingter Art, summiert sich die Störwirkung und ist dann meist erheblich.
- Nicht selten ist in bestimmten Gebieten die Vorbelastung durch andere freizeitbedingte Störreize (Windsurfen, Bootsverkehr, Spaziergänger usw.) so groß, dass die durch Kitesurfen ausgelösten Effekte nicht mehr so stark ins Gewicht fallen. Sie sind dann kaum noch oder gar nicht mehr messbar, weil schlicht keine oder nur noch wenige Vögel anwesend sind (Abb. 36).
- Gewöhnungseffekte gegenüber Kitesurfing wurden bislang nicht festgestellt. Dies wird sowohl durch die Qualität des Störquelle „Kitesurfen“ an sich (vgl. Tab. 2) als auch durch die Tatsache erklärt, dass es sich bei Wasser- und Watvögeln außerhalb der Brutzeit oft um nur jeweils kurze Zeit in den Gebieten anwesende Gastvögel handelt (z. B. HOCKIN et al. 1992, REES et al. 2005).
- Zumindest aus den niedersächsischen Gutachten ergeben sich kaum Hinweise auf negative Auswirkungen von Kitesurfen auf Brutvögel. Dies kann bedeuten, dass in den Küsten-Brutvogellebensräumen Störreize durch andere Aktivitäten bereits so zahlreich sind, dass sich dort ohnehin keine, nur noch wenige oder nur noch die vergleichsweise toleranten Arten ansiedeln. Es kann aber auch ein Hinweis darauf sein, dass die in den Untersuchungsgebieten zumeist zu den Kitezonen bereits bestehenden Puffer wirksam sind. Denn aus anderen Ländern wird sehr wohl explizit auf die Störwirkung von Kitesurfen auf Strandbrüter hingewiesen, was lokal zu zeitlich befristeten Verboten (z. B. im Cape Cod National Seashore südöstlich von Boston, USA: CAPE COD NATIONAL SEASHORE 2011, CAPE COD NATIONAL SEASHORE & THE NATIONAL PARK SERVICE 2015) oder zu Veröffentlichung von Best-Practice-Richtlinien bzw. Verhaltensregeln geführt hat (z. B. ENVIRONMENT CANADA 2012; Abb. 37).



Abb. 36: Spaziergänger scheuchen im Vorland rastende Ringelgänse auf (links). Als kurz danach zwei Kitesurfer genau an diese Stelle fahren (rechts), lassen sich mangels Vögeln keine Störwirkungen mehr feststellen (Upleward 2010). (Fotos: Matthias Bergmann)

7.3 Artspezifische Alarm- und Fluchtdistanzen

Hinsichtlich der ermittelten Alarm- und Fluchtdistanzen ist vorwegzuschicken, dass die Angaben oft nur methodischen „Beifang“ darstellen, d. h. sie wurden nur in Einzelfällen planmäßig oder gar experimentell ermittelt, oder sie basieren auf nur vergleichsweise kleinen Stichproben. Überdies sind die Distanzangaben mit leichter Unschärfe versehen, da sich Kitesurfer i. d. R. mit hoher Geschwindigkeit bewegen und während einer für eine Messung erforderlichen Kreuzpeilung (Messung der Entfernung zum Vogel und zum Wassersportler jeweils mit Winkel zum Beobachter) bereits gewisse Strecken zurückgelegt haben. Insofern liefern die gewonnenen Ergebnisse in erster Linie Näherungswerte, die in der Gesamtschau jedoch sehr wohl zu einem Bild werden.

Neben den eingangs aufgeführten Aspekten, die Einfluss auf die Empfindlichkeit von Vogelarten und -individuen haben (Kap. 4, Abb. 6), hängen die ermittelten Alarm- und Fluchtdistanzen auch maßgeblich von der Lage der Kitezonen ab. Dort, wo z. B. ein länglich verlaufender Rastplatz nur am Anfang oder Ende von Kitesurfern frequentiert wird, unterscheidet sich die Störwirkung deutlich von einem Rastplatz, an dem die Kitesurfer der Länge nach entlangfahren können.

Bei der Zusammenstellung der Abstandswerte wird deutlich (Abb. 38), dass Vögel eine artspezifisch unterschiedlich hohe Scheu vor Kitesurfern haben, so wie sie generell artspezifische Fluchtdistanzen besitzen (BLUMSTEIN et al. 2003, BLUMSTEIN et al. 2005). Die größte Sensitivität unter den untersuchten Arten gegenüber Kitesurfern zeigten Sterntaucher, die in Einzelfällen bei 500 m, in der Regel jedoch in einer Distanz von 1.000 bis 2.000 m flohen. Dies steht in Einklang mit Ergebnissen verschiedener Untersuchungen zur Fluchtdistanz von Sterntauchern gegenüber Schiffsverkehr auf See, wonach diese (zusammen mit Prachttauchern *Gavia arctica* und Meerestenten wie Trauer- und Samtente *Melanitta fusca*) die größten Fluchtdistanzen aufweisen und meist in über 1.000 m Entfernung vor herannahenden Schiffen aufflogen (BELLEBAUM et al. 2006, SCHWEMMER et al. 2011, DIERSCHKE et al. 2012; Anhangstabelle).

Bei Zwergschwänen lag die Fluchtdistanz durchschnittlich bei 700 m, als Alarmdistanzen wurden 1.000 und 1.400 m ermittelt. Schellente (640 m), Schnatterente (550 m) und Mittelsäger (> 500 m) hatten ebenfalls recht hohe Fluchtdistanzen. Beim Haubentaucher reicht die Spanne von 200-500 m. Waren Taucher, Enten und Säger in gemischten Trupps versammelt, zeigten sie als größere Trupps Fluchtdistanzen von 1.000 m, als kleinere Trupps dagegen nur von 500 m.

Bei Lach- und Sturmmöwe wurde ein Auffliegen bei 280-300 m registriert, bei Watvögeln lagen die Werte allgemein bei etwa 100-200 m. Damit deutet sich an, dass Vögel offener Wasserflächen (offene See, Binnenseen) gegenüber Kitesurfern höhere Fluchtdistanzen besitzen, als Vögel, die sich an (semi-)terrestrischen Rastplätzen aufhalten oder im Watt nach Nahrung suchen.

7.4 Vergleiche zwischen Störquellen: Wo „steht“ das Kitesurfen?

Die Störwirkung eines Wasserfahrzeugs hängt vom Fahrzeugtyp ab. Man kann dabei zunächst zwischen muskeltkraft-, maschinen- und windbetriebenen Fahrzeugen unterscheiden und diese Fahrzeuge wiederum bestimmten Klassen zuordnen: Boote (z. B. Paddelboot, Kajak, Kanu, Ruderboot, Motorboot, Jet-Ski, Speedboot, Jolle, Segelboot), Schiffe (z. B. Fischkutter, Forschungsschiff, Katamaran, Fähre, Frachtschiff) und sonstige (z. B. Jet-Ski, Surfbrett, Kitesurfer).

Einige Parameter wie Geschwindigkeit, Größe bzw. Sichtbarkeit oder Schallemission sind durch den Typ des Wasserfahrzeugs vorbestimmt, so dass Verallgemeinerungen bezüglich deren Störwirkung möglich sind. MATHEWS (1982) unternahm einen ersten Versuch, die verschiedenen aquatischen Freizeitaktivitäten und die dabei eingesetzten Fahrzeugtypen zu gruppieren und hinsichtlich ihrer Störwirkung (in absteigender Reihenfolge) anzuordnen:

- 1) Aktivitäten, die mit schnellen Bewegungen auf der Wasseroberfläche und lauten Geräuschen einhergehen (z. B. Powerboot-Fahren, Wasserski-Fahren, motorisiertes Bootfahren etc.)

Environment Canada / Environnement Canada

www.ec.gc.ca

PIPING PLOVERS AND KITESURFING

Best Practices for Kitesurfing on Sandy Beaches in Eastern Canada

This document is part of a series of fact sheets and best practices that have been developed for people who use, own and manage sandy beaches for work or play in Eastern Canada.

Why are best practices needed for sandy beaches?
On Eastern Canada's coastal beaches, endangered Piping Plovers breed on the open sand between the dunes and high tide line. About 250 plover pairs remain in Eastern Canada, well below the recovery target (325 pairs) needed for a sustainable population.¹ Piping Plovers, as well as other wildlife and plants, depend on healthy beach ecosystems for their survival. Kites have been shown to disrupt plover breeding activities;² thus careful timing and location of kitesurfing is vital. Federal and provincial legislation protect the plover and its habitats from destruction and disturbance.

What are best practices?

- Practical tips for any person to conserve wildlife and habitat
- General guidelines that can be adapted to local conditions
- Science-based

You can help keep beaches healthy and safe for Piping Plovers and other wildlife:

- Use these best practices
- Share this information with others
- Learn more and become involved

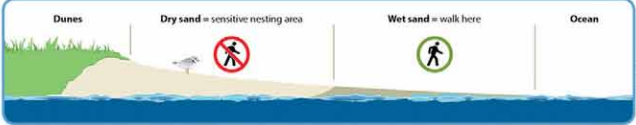
How can kitesurfing disturb or harm Piping Plovers and beach habitat?

Piping Plovers need areas of dry open sand to find a mate, make a nest, lay and tend eggs, and raise their flightless chicks (see Resource B). Trampling and disturbances by people and their pets or equipment in or near sensitive nesting areas (see illustration below) can disturb these vital breeding activities. Piping Plovers have been found to be highly disturbed by kites.³ This is likely due to their inability to distinguish a kite from a predatory bird flying overhead.³

Setting up and dismantling kites often occurs on open, dry sand, which is also the sensitive nesting area for Piping Plovers. Trampling and disturbance of sensitive nesting areas effectively limits the available space for plovers to safely breed and may force them to breed in lower quality habitat.

Trampling of habitat and disturbances from people and kites can cause:


- Death or injury of eggs, chicks or adults by trampling
- Abandonment of nests, chicks or beaches due to excess disturbance
- Less time tending nests, exposing eggs to cold or hot temperatures and to predators like crows or gulls
- Less time feeding, making chicks and adults weaker
- Separation of chicks from their families and exposure of chicks to weather and predators^{1,2}



Setting up and dismantling kites often occurs on open, dry sand, which is also the sensitive nesting area for Piping Plovers.

Canada

Don't BUZZ that bird



Department of Parks and Wildlife

SWAN CANNING RIVERPARK

Abb. 37: Dort, wo es noch keine speziell für das Kitesurfen ausgewiesenen Zonen und feste Ein- bzw. Ausstiegsstellen gibt, stellt der Sport auch eine Gefährdung der an Stränden brütenden Vögel wie Austernfischer, Strandläufer oder Seeschwalben dar. Im Falle des in Kanada an Stränden brütenden, seltenen Gelbfuß-Regenpfeifers (*Charadrius melodus*) versucht man sich (zunächst) mit Best-Practice-Richtlinien zu behelfen (links, ENVIRONMENT CANADA 2012) und am Point Walter Spit in Australien informiert ein Faltpapier über Verhaltensregeln, die Störungen minimieren sollen (rechts, DEPARTMENT OF PARKS AND WILDLIFE & BIRDLIFE WESTERN AUSTRALIA o. J.).

- 2) Aktivitäten, die mit Bewegungen auf der Wasseroberfläche einhergehen, dabei jedoch kaum Geräusche verursachen (z. B. Segeln, Rudern, Windsurfen)
- 3) Aktivitäten, die mit nur eingeschränkter Bewegung auf der Wasseroberfläche oder nur geringer Geräuschemission einhergehen (z. B. Schwimmen, im-Wasser-Waten)
- 4) Aktivitäten, die überwiegend am Ufer stattfinden (Angeln, Wandern, Verkehr).

Diese Einteilung wurde vielfach aufgegriffen (z. B. KORSCHGEN & DAHLGREN 1992) und ist an und für sich auch heute noch korrekt, doch wurde ein etwas stärker differenzierter Charakterisierungskatalog erforderlich, in den z. B. auch der Grad der Unberechenbarkeit der Fahrtrouten von Was-

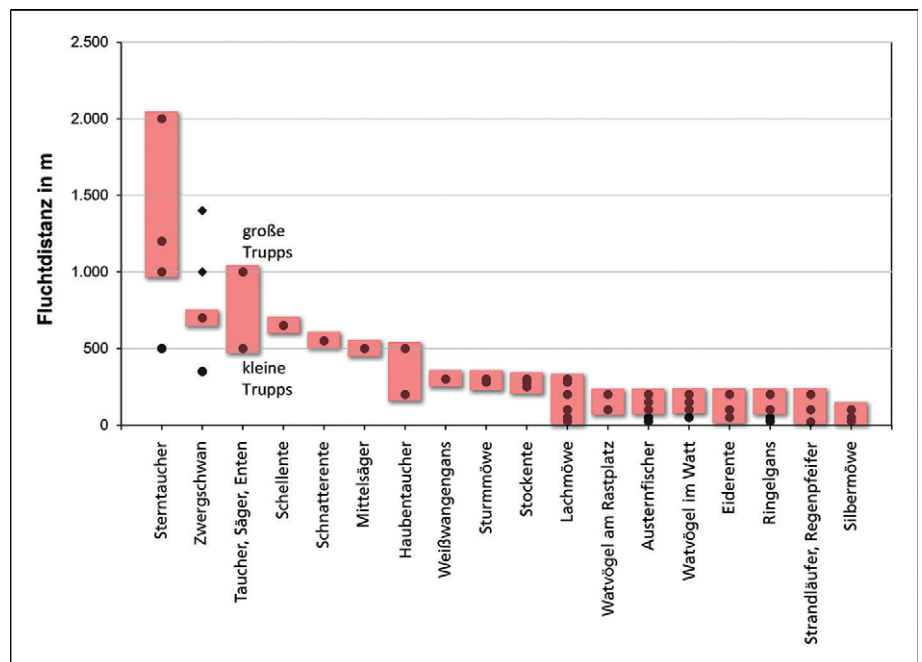


Abb. 38: Übersicht über die Fluchtdistanzen von Vogelarten bzw. -gruppen gegenüber Kitesurfern, die in verschiedenen Gebieten verschiedener Lebensraumausrüstung erhoben wurden. Außerhalb der roten Boxen (Spanne) befindliche Datenpunkte stellen nach Angaben der Autoren Extremwerte (Sterntaucher) oder Alarmdistanzen (Zwergschwan) dar (Quellen: Gutachten aus Kap. 6).

sehrfahrzeugen einging. KRIJGSVELD et al. (2008) entwickelten eine Klassifikation der verschiedenen Störeffekte unterschiedlicher Freizeitaktivitäten.

Dabei gruppieren sie zunächst die Aktivitäten bestimmten Räumen zu, von denen aus bzw. in denen sie wirksam sind, nämlich in der Luft, auf dem Wasser und an Land. Innerhalb dieser Gruppen wurde die jeweilige Eigenschaft einer Freizeitaktivität im Hinblick auf die Emittierung von Schall (Lärm), die Unberechenbarkeit ihres Kurses bzw. ihrer Fortbewegungsrichtung, die Geschwindigkeit, die Anwesenheitsdauer in einem Gebiet und die Sichtbarkeit jeweils mit einer Punktzahl versehen, wobei die Punktzahl mit steigendem Störeffekt für Vögel ansteigt (Details s. KRIJGSVELD et al. 2008; Tab. 2).

Unter den wasserfahrzeuggebundenen Freizeitaktivitäten nimmt Kitesurfen aufgrund seiner Eigenschaften

hinter dem Fahren von Speedbooten und Wasserscootern den dritten Rang bei den Effekten auf (Wasser- und Wat-)Vögel ein und liegt gleichzeitig einen Rang vor dem Windsurfen (KRIJGSVELD et al. 2008).

Auch anhand festgestellter Fluchtdistanzen lassen sich Vergleiche über die Störwirkung der verschiedenen Wasserfahrzeugtypen anstellen. So ermittelten KOEPFF & DIETRICH (1986) am Jadebusen, dass Windsurfen gegenüber Kanusport für fünf von sechs ausgewerteten Wasser- und Watvogelarten eine z. T. statistisch signifikant stärkere Störwirkung hat. Die Fluchtdistanzen der Vögel waren dabei gegenüber Windsurfern teils doppelt so groß als bei Kanuten; Surfer stellen somit eindeutig einen stärkeren Störreiz dar.

KELLER (1992) stellte für Wasser- und Watvögel in verschiedenen Quellen publizierte Fluchtdistanzwerte

Tab. 2: Einstufung der Störwirkung verschiedener Freizeitaktivitäten

Die Gesamtwirkung (rechte Spalte) ergibt sich aus der Summierung der für jede Eigenschaft vergeben Punktzahl.

Bei den Eigenschaften handelt es sich um: Schallemission (Lärm), Grad der Unberechenbarkeit, Geschwindigkeit, Aufenthaltsdauer in einem Gebiet und Grad der Sichtbarkeit. Je höher der Wert, desto größer ist die Störwirkung. Eine geringe Gesamtpunktzahl bedeutet nicht, dass die Aktivitäten lokal nicht große Wirkung entfalten können (aus KRIJGSVELD et al. 2008).

Freizeitaktivität	Lärm ¹	Unberechenbarkeit ²	Geschwindigkeit ³	Anwesenheitsdauer ⁴	Sichtbarkeit ⁵	Störwirkung
Luft						
Hubschrauber	4	2	2	0	2	10
Sportflugzeug	3	2	2	0	2	9
Hängegleiter, Gleitschirme*	2	3	1	1	2	9
Heißluftballon	1	3	1	1	2	8
Zeppelin	1	2	1	1	2	7
Segelflugzeug	0		1	0	2	5
Wasser						
Speedboot	3	3	1	1	1	9
Wasserscooter / Jetski	3	3	1	1	1	9
Kitesurfer	1	3	1	1	2	8
Windsurfer	1	3	1	1	1	7
Motorboot	2	0	1	1	1	5
Segelboot	0	1	0	1	2	4
Ruderboot	0	1	0	1	1	3
Kanu	0	1	0	1	1	3
Land						
Hund	0	4	0	1	0	5
Vogelkundler	0	3	0	1	0	4
Auto	1	0	1	1	0	3
Fußgänger	0	1	0	1	0	2
Reiter zu Pferde	0	1	0	1	0	2
Radfahrer	0	0	0	1	0	1

¹ Kombination aus verursachtem Lärm und Reichweite des Lärms

² Je weniger einer Route gefolgt wird und je plötzlicher die Störquelle erscheinen kann, desto höher der Wert.

³ Durchschnittsgeschwindigkeit, mit der sich einem Standort angenähert oder dieser passiert wird

⁴ Kombination aus Geschwindigkeit und Unabhängigkeit von einer festen Route

⁵ Kombination aus Größe und Höhe der Störquelle und Offenheit des Lebensraums (Wasser)

* Bezieht sich auf Gleitschirme mit Motor. Ohne Motor wird die Störwirkung mit 6 eingestuft.

gegenüber Wasserfahrzeugen nebeneinander. MADSEN (1998) ermittelte in dänischen Untersuchungsgebieten bei Windsurfern allgemein stärkere Störeffekte auf Vögel als bei Fischer-, Motor- und Segelbooten, diese Reihenfolge bestätigte KAHLERT (1994) durch Untersuchungen an brütenden Mittelsägern. BURGER (1998) fand in ihrer Studie an Flusseeiswalben heraus, dass Wasserscooter im Vergleich zu anderen motorisierten Wasserfahrzeugen stärkere Störeffekte hervorriefen, RAVENCROFT et al. (2007) arbeiteten dies im Stour-Orwell-Ästuar in England für Speedboote aus.

Ein Vergleich der gegenüber Kitesurfern festgestellten Fluchtdistanzen (Abb. 38) mit Literaturwerten aus anderen Studien (Anhangstabelle) ist methodisch nur mit gewissem Vorbehalt möglich, da die Ergebnisse auf unterschiedliche Art und Weise und mit unterschiedlichem Aufwand gewonnen wurden. So gehen insbesondere Angaben über von Fußgängern ausgeübte Störreize auf kontrollierte standardisierte Versuchsreihen zurück (nach der von BLUMSTEIN 2003 vorgestellten Methode), bei der sich eine Person (oder mehrere Personen) einem Vogel oder einer Vogelansammlung mit konstanter Geschwin-

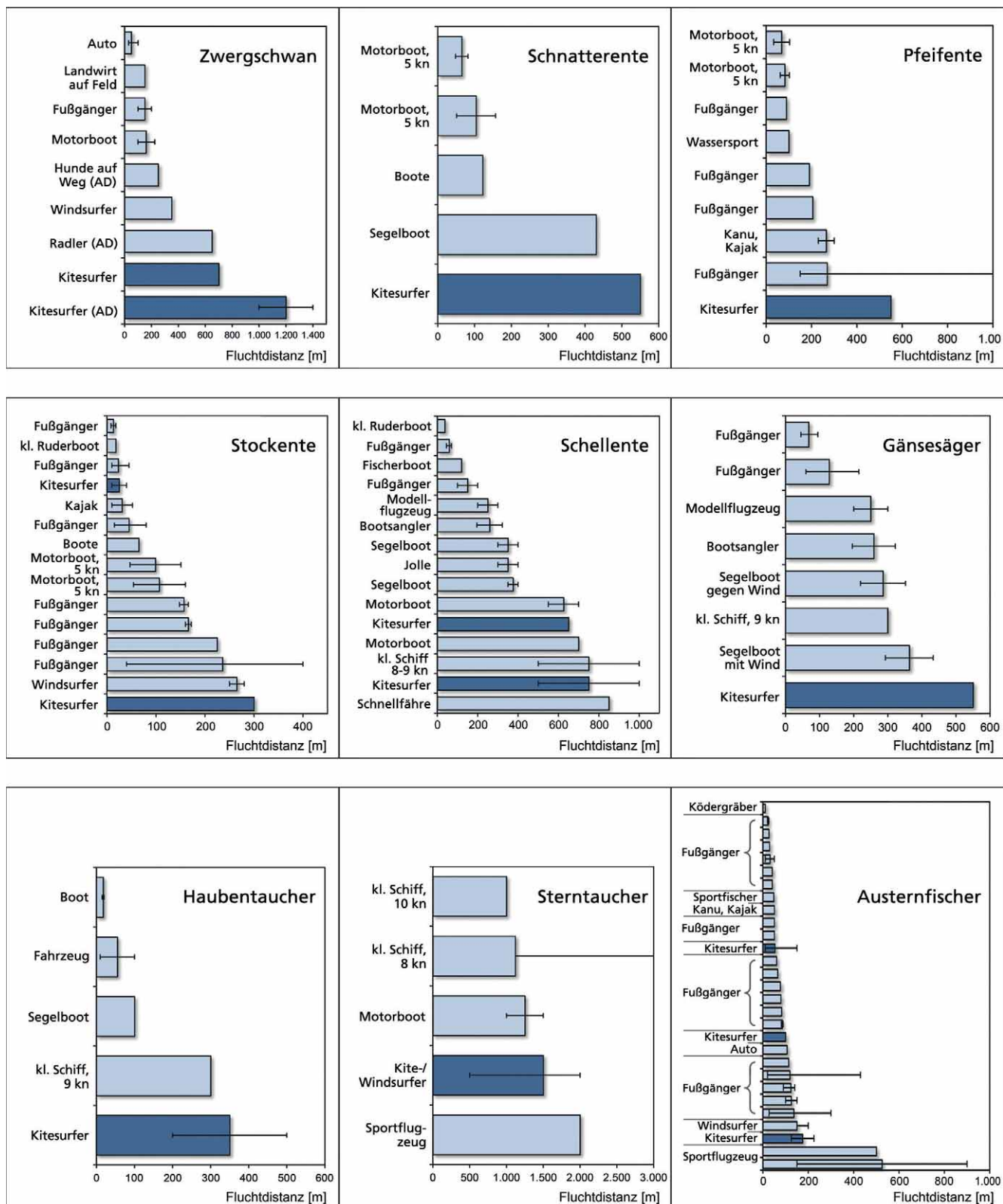


Abb. 39: In der Literatur veröffentlichte Fluchtdistanzen (meist Mittelwerte) von Wasser- und Watvögeln gegenüber verschiedenen menschlichen Störquellen außerhalb der Brutzeit (AD = Alarmdistanz; Details s. Text, vgl. Anhangstabelle).

digkeit nähert und der Moment des Auffliegens bzw. die Fluchtdistanz genau erfasst werden kann (z. B. BLUMSTEIN 2003, 2006, MØLLER 2008, BREGNBALLE et al. 2009, GLOVER et al. 2011). Ähnliches gilt für die von Schiffen aus erhobenen Daten (z. B. BELLEBAUM et al. 2006, SCHWEMMER et al. 2011). Hingegen dürften vor allem nur mit kleiner Stichprobe unterfütterte Angaben auf Zufallsbeobachtungen zurückgehen, die die Fluchtdistanz ggf. deutlich zu gering angeben, da nicht immer eine kontinuierliche Annäherung erfolgt ist.

Auch die Fluchtdistanzwerte selbst lassen sich oft nur schwer direkt miteinander vergleichen. So handelt es sich bei ihnen mitunter nur um Minima, an anderer Stelle lediglich um Maxima, oftmals ist beides vorhanden (Spanne). Vielfach werden arithmetische Mittelwerte präsentiert, diese wiederum mal mit und mal ohne Standardabweichung, stattdessen auch mal mit Angabe eines 90 %-, 95 %- oder 98 %-Perzentils, und zu guter Letzt wird vereinzelt der Median dem Mittelwert vorgezogen.

Unter Berücksichtigung vorgenannter Aspekte lassen sich aus den zusammengestellten Daten jene Arten herausziehen, für die sowohl Fluchtdistanzen gegenüber Kitesurfern als auch gegenüber anderen menschlichen Störreizen (überwiegend wassergebunden und freizeitbedingt) vorliegen, und grafisch darstellen (Abb. 39).

Die Daten (Abb. 39, Anhangstabelle) können in der Gesamtschau als deutlicher Hinweis darauf gewertet werden, dass das Kitesurfen unter den freizeitbedingten, mit der Benutzung von Wasserfahrzeugen einhergehenden Aktivitäten eine starke Störquelle ist. In seiner Störwirkung wird Kitesurfen wohl nur von motorisierten, schnell fahrenden und dabei Lärm verursachenden Wasserfahrzeugen übertroffen (Speedboote, Jet-Skis). Schnellfähren oder ähnliche, große und sich rasch fortbewegende Schiffe oder Katamarane stellen allgemein wohl noch größere Störreize für Vögel dar, doch sind sie nicht der Freizeitnutzung zuzuordnen.

Zusammen mit der durch KRIJGSVELD et al. (2008) erarbeiteten theoretischen Reihenfolge der Störwirkung von Wasserfahrzeugen sowie den Angaben aus den in dieser Arbeit zusammengestellten Gutachten (Kap. 6) ergibt sich folgende vergleichende Reihenfolge der Störwirkung: Speedboote und Jet-Ski > Kitesurfer > Windsurfer > kleine Schiffe, Motorboote und Segelboote > Ruderboote, Kanus und Kajaks.

Sieht man einmal von artspezifisch unterschiedlich hohen Fluchtdistanzen ab, deutet sich für die Störwirkung des Kitesurfens eine interessante Zweiteilung an. Für Vögel, denen die Kitesurfer auf dem offenen Wasser begegnen (Binnenseen, Meer), stellt die Sportart offensichtlich einen viel stärkeren Störreiz dar, als für Vögel, die am Ufer der Gewässer oder im Watt bzw. an Hochwasserrastplätzen rasten. Zumindest deuten darauf die bei Wasservögeln im Vergleich zu Watvögeln sehr viel höheren Fluchtdistanzen hin und auch unter den Gänsen und Enten scheinen die Reaktionen an Rastplätzen an Land schwächer als auf dem Wasser auszufallen. Bereits SMIT & VISSER (1993) sowie DAVIDSON & ROTHWELL (1993) vermuteten, dass allgemein Annäherungen vom Wasser her (oder auf dem Wasser) Vögel stärker stören könnten, als von Land.

DEAR et al. (2014) stellten fest, dass an Land Nahrung suchende Bläss-, Purpur- (*Porphyrio porphyrio*) und Papua-Teichhühner (*Gallinula tenebrosa*) eine mit der Entfernung zum Gewässer zunehmende Fluchtdistanz gegenüber sich nähernden Prädatoren (Menschen) zei-

gen. Dies ist plausibel, da die Wasserflächen für sie einen sicheren Zufluchtsort darstellen, in den hinein ihnen Menschen allgemein nicht folgen. Realisieren oder lernen am Ufer rastende Wasser- und Watvögel umgekehrt, dass ihnen Kitesurfer an Land nicht gefährlich werden können und zeigen deswegen im Vergleich zu ihrem Verhalten auf dem offenen Wasser geringere Fluchtdistanzen (Arbeitshypothese)?

7.5 Pufferzonen

Ausreichend große Schutzzonen um (offene Wasserflächen) und vor (z. B. Uferbereiche und Flachwasserzonen an Binnengewässern oder Hochwasserrastplätze mit vorgelagerten Watten an der Küste) wertvollen Vogellebensräumen sind die einzige Möglichkeit, um störungsfreie Rast-, Ruhe- und Nahrungsplätze für Wasser- und Watvögel zu schaffen. Zusätzliche Pufferzonen (engl. „buffer zone“, „protection zone“, „conservation zone“, „set-back distance“) zwischen diesen wertvollen Vogellebensräumen, die vielfach sogar Schutzgebiete sind, und Bereichen für z. B. Freizeitnutzung werden als wichtiges Naturschutzinstrument angesehen, um die Auswirkungen menschlicher Störungen auf Wasser- und Watvögel zu verringern bzw. auf null zu setzen (z. B. ERWIN 1989, KELLER 1992, 2001, RODGERS & SMITH 1995, 1997, RODGERS & SCHWIKERT 2002, DÖPFNER & BAUER 2008).

Um ein „normales Verhalten“ der Vögel zu ermöglichen, muss die Breite einer Pufferzone mindestens der Distanz entsprechen, bei welcher menschliche Aktivitäten keine Verhaltensänderungen mehr bewirken. Um festzustellen, ab welcher Entfernung Vögel keine Änderungen in der Herzschlagfrequenz oder im Verhalten zeigen, sind aufwendige Untersuchungen notwendig. Solche sind im Einzelfall meist nicht durchführbar (KELLER 1992).

Als das fachlich am besten geeignete Maß um Pufferzonen abzuleiten, gilt die Alarmdistanz (FERNÁNDEZ-JURICIC et al. 2001, 2005, RUDDOCK & WHITFIELD 2007). Denn bei dieser Distanz kommt es aufgrund der Störreize bereits zu deutlichen Verhaltensänderungen der Vögel z. B. bei der Nahrungssuche oder -aufnahme, bei Rast und Ruhe, Komfortverhalten oder Balz und Brutgeschäft, indem diese unterbrochen oder aufgegeben werden. Das Erreichen der Alarmdistanz hat also für Vögel bereits eine ganz elementare Auswirkung. Zugleich kann die Alarmdistanz durch Verhaltensbeobachtungen ermittelt werden, bedarf also keiner Versuchsaufbauten und Messgeräte (wie sie für die Ermittlung der physiologischen Reaktionen auslösenden Distanz erforderlich sind).

Oft ist jedoch die Entfernung zu den Vögeln zu groß, um Alarmverhalten erkennen zu können oder die Beeinflussung durch übrige Störreize in einem Gebiet ist zu stark (AVOCET RESEARCH ASSOCIATES 2009). KOCH & PATON (2014) schilderten, dass sie allgemein große Schwierigkeiten hatten, bei Watvögeln beständig zwischen normalen Pausen bei der Nahrungsaufnahme und echtem Alarmverhalten zu unterscheiden. Überdies hängt die Identifizierung von Alarmverhaltensweisen sehr von der Erfahrung der Beobachter ab (GUAY et al. 2013) und in Nestern brütende Vögel können sich gar den Blicken der Forscher zur Ermittlung der Alarmdistanz entziehen (z. B. GONZÁLEZ et al. 2006).

Liegen für bestimmte Arten oder Artengruppen „nur“ Fluchtdistanzen vor, am besten aus dem jeweils in Rede stehenden Gebiet, sind diese in jedem Fall zu vergrößern (KELLER 1992, BENTRUP 2008; Abb. 40). FERNÁNDEZ-JU-

RICIC et al. (2001) ermittelten bei Parkvögeln (Haussperling *Passer domesticus*, Amsel *Turdus merula*, Ringeltaube *Columba palumbus* und Elster *Pica pica*), dass die Alarmdistanz bei Annäherung von Menschen im Mittel 1,5mal größer war als die Fluchtdistanz derselben Arten.

Dieses Verhältnis lässt sich aber wohl nur bedingt verallgemeinern oder auf andere Arten(gruppen) übertragen. TAKEKAWA et al. (2008) ermittelten für Berg- und Brillenente (*Melanitta perspicillata*) bei Annäherung einer Fähre ein Verhältnis zwischen Alarmdistanz und Flucht (hier Wegschwimmen / Auffliegen) von 1,1 / 1,6 bzw. 1,9 / 6,9. Beim Zwergschwan waren die von JANSEN (2008, 2011) ermittelte Alarmdistanzwerte 1,7 bzw. 2mal größer als die Fluchtdistanz (Kap. 6.3).

Ausgehend von der Überlegung, dass die Kernzone eines Schutzgebietes nur dann effektiv ungestört ist, wenn ein Vogel sich an jedem Punkt innerhalb der Kernzone außerhalb des Fluchtbereichs befindet, leiteten FOX & MADSEN (1997) für Schutzgebiete einen Gesamtdurchmesser ab, der mindestens der dreifachen Fluchtdistanz der empfindlichsten Art entspricht. Da Fluchtdistanzen auch innerartlich einer sehr breiten Streuung unterliegen (Kap. 4), sollte diese Variabilität bei der Bildung von Pufferzonen unbedingt berücksichtigt werden (LAURSEN et al. 2005). Denn unter Umständen wurden durch die jeweiligen Untersuchungen nur die niedrigeren Werte erfasst.

Sind die ermittelten Daten statistisch gesehen normalverteilt, ist eine gebührende Berücksichtigung der Variabilität nach Auffassung von LAURSEN et al. (2005) durch Hinzufügen der zweifachen Standardabweichung zur mittleren Fluchtdistanz (entsprechend einem 98 %igen Schutz aller Trupps) zu erreichen. RODGERS & SCHWIKERT (2002) hielten artspezifische, nach folgender Formel ermittelte Mindest-Puffer für geeignet: einseitige Obergrenze des 95 %-Konfidenzintervalls des Mittelwerts der Fluchtdistanz + einfache Standardabweichung + pauschal weitere 40 m, um Warnverhalten zu minimieren.

KOCH & PATON (2014) verzichteten auf die Addition von 40 m und verdoppelten stattdessen das Ergebnis aus „95 %-Konfidenzintervall des Mittelwerts der Fluchtdistanz + einfache Standardabweichung“. Allerdings liegen längst nicht aus allen Gebieten derartige Daten inkl. Standardabweichung vor und überdies können letztere stark vom Stichprobenumfang beeinflusst werden.

Welche Methode man auch anwendet, Leitmotiv muss jedenfalls sein, die Zuschläge so groß zu halten, dass ernst zu nehmende Störereignisse bzw. das Erreichen der physiologische Reaktionen auslösenden Distanz, mindestens jedoch das Erreichen der Alarmdistanz von vornherein ausgeschlossen werden (Vorsorgeprinzip). Dabei sind die Verhaltensantworten der gegenüber Störreizen empfindlichsten Arten, die in dem jeweils betrachteten Gebiet vorkommen, zugrunde zu legen (RODGERS & SCHWIKERT 2002).

Denn auf diesem Weg können die Effekte auch für alle anderen Arten reduziert werden. Lokale Faktoren wie mittlere Truppgößen, Sichtbarkeit der Störreize (ggf. durch Geländemorphologie oder Vegetation eingeschränkt) sowie saisonale Aspekte, die Einfluss auf die Fluchtdistanz haben, sind ebenfalls zu berücksichtigen (BREGNBALLE et al. 2009, KOCH & PATON 2014).

Für Kitezonen an der Küste scheinen daher nur auf den ersten Blick (Abb. 38) Abstände zu Rastplätzen und Nahrungsflächen von vielleicht 500 m als Puffer für die meisten Arten ausreichend zu sein, damit keine Störreize wirksam werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich an den Rastplätzen und Nahrungsflächen an der Küste neben Watvögeln und Möwen fast immer auch Vogelarten offener Gewässer (v. a. Gänse, Halbgänse, Enten) aufhalten, die offensichtlich zumindest teilweise bedeutend höhere Fluchtdistanzen besitzen (Abb. 38, 39). VERBEEK & KRIJGSVELD (2013) hielten 700 m für einen fachlich adäquaten Puffer zwischen wertvollen Vogelhabräumen und Kitezonen an der Küste, verbunden allerdings mit der Einschränkung, dass bei dieser Entfernung für einige Arten Nahrungs- und Rastflächen verloren gehen.

Unter Berücksichtigung des Verhaltens der vor allem seeseitig der Wattenmeerinseln vorkommenden Sterntaucher und Trauerenten sowie weiterer an den Hochwasserrastplätzen oft anwesenden Entenarten ließe sich ein 700 m breiter Puffer ohnehin nicht für alle Standorte aufrechterhalten. Denn Sterntaucher flohen in der Studie von VERDAAT (2006) überwiegend in einer Entfernung von 1.000-2.000 m vor Kitesurfern. Für Trauerenten gibt es noch keine Daten über die Störwirkung des Kitesurfens, doch ist bekannt, dass die Art ähnlich große Fluchtdistanzen besitzt wie der Sterntaucher (vgl. Anhangstabelle). Am Grevelingenmeer flohen Entenarten in gemischten, größeren Ansammlungen in einer Distanz von 1.000 m vor sich nähernden Kitesurfern (VAN RIJN et al. 2006).

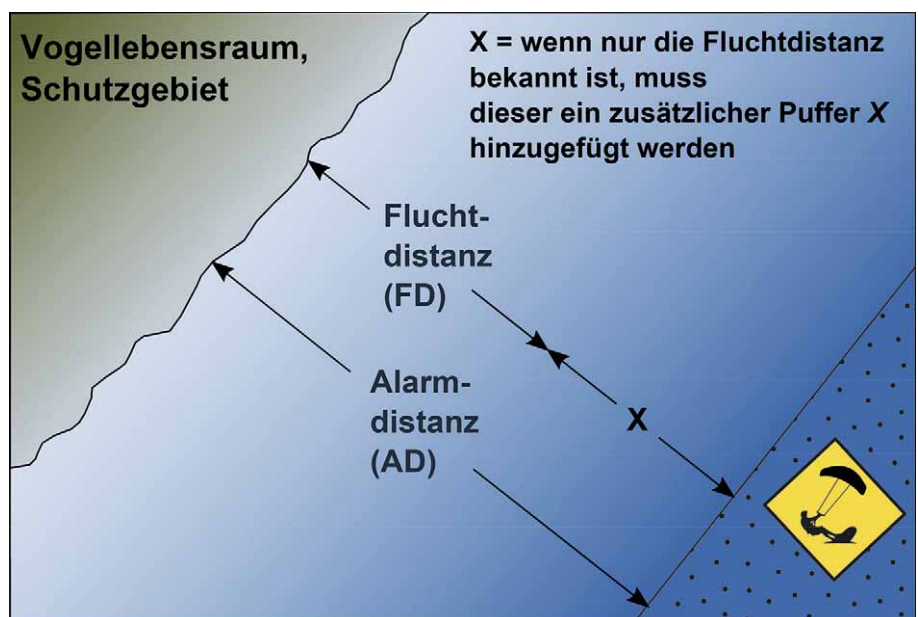


Abb. 40: Zur Bildung eines Puffers zwischen einem bedeutenden Lebensraum für Wasser- und Watvögel und einer Kitezone ist die Alarmdistanz der empfindlichsten dort vorkommenden Art/Artengruppe zugrunde zu legen. Ist diese nicht bekannt, sondern nur die Fluchtdistanz, muss letzterer ein zusätzlicher Wert hinzugefügt werden (Details s. Text).

8 Fazit

Die hier zusammengestellten Ergebnisse von Untersuchungen über die Störwirkung von Kitesurfen ergeben ein klares Erfordernis für den Schutz von wertvollen Lebensräumen für Wasser- und Watvögel. Durch die Daten ist belegt, dass eine unregelmäßige Ausübung des Kitesurfens den Erhaltungszustand der jeweiligen Vogellebensräume sowie der darin vorkommenden Arten und Lebensgemeinschaften erheblich beeinträchtigen würde. Folgerichtig ist das Kitesurfen vielerorts bereits gänzlich untersagt oder auf bestimmte, oft außerhalb der wertvollen Lebensräume gelegene Zonen begrenzt, wo weitere Vorgaben die Ausübung steuern. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist dies ein unabdingbares Erfordernis, insbesondere in Küstenlebensräumen (KOEPPF & DIETRICH 1986, PFISTER et al. 1992, BURGER 1981, KOFFIJBERG et al. 2003, BURGER et al. 2004, NAVEDO & HERRERA 2012).

Für Gebiete, die nicht nur fachlich eine besondere Bedeutung für Wasser- und Watvögel haben, sondern aufgrund dieser hohen Bedeutung sogar einen rechtlichen Schutzstatus besitzen (Nationalparke, EU-Vogelschutzgebiete usw.), verbietet sich Kitesurfen nach den zusammengestellten Daten. Die Ergebnisse der Studien sind in der Gesamtschau derart klar und eindeutig, dass in Schutzgebieten Einzelfallprüfungen bzgl. etwaiger Störeffekte durch Kitesurfing sowie über die Dimension der Störungen im Grunde grundsätzlich obsolet sind. Ohnehin gilt, dass Schutzgebiete keine „Nutzgebiete“ oder Freizeitparks sind und in der Regel wird dies bereits mit Blick auf die gesetzlichen Anforderungen deutlich, die an diese Gebiete gestellt werden.

Einer Einzelfallprüfung bedarf es dagegen – unter Betrachtung der örtlichen Raumnutzung durch Vögel und der Lage der für Kitesurfing überhaupt geeigneten Bereiche –

- in großen Schutzgebieten mit unterschiedlicher Zonierung und örtlich unterschiedlich starker Vorbelastung durch andere Freizeitnutzungen
- in bedeutenden Gebieten ohne rechtlichen Schutzstatus, z. B. vielen Important Bird Areas in Deutschland (IBA; SUDFELDT et al. 2002)
- in etlichen niedersächsischen Gastvogellebensräumen regionaler Bedeutung und höher (Bewertung nach KRÜGER et al. 2013).

Hier ist zu prüfen, ob aus Gründen des Vogelschutzes ein Kitesurf-Verbot ausgesprochen werden muss oder in Teilgebieten unter Einrichtung eines Puffers eine Ausübung für vertretbar oder sogar als unbedenklich angesehen werden kann.

Auch für die Festlegung der Größe von Mindestabständen (Puffern) der Kitezonen zu wertvollen Rast- oder Nahrungsgebieten (oder anderen wertvollen Lebensräumen) kann es keine pauschale Vorgehensweise geben. Die Abstände richten sich nach dem

vor Ort jeweils vorkommenden Arten, der Funktionen, die das Gebiet für diese Arten erfüllt (Brutgebiet, Rastgebiet, Überwinterungsgebiet) und der Empfindlichkeit der vorkommenden Arten gegenüber Kitesurfen (derzeitiger Wissensstand s. Abb. 38).

Dies macht zukünftig weitere störungsökologische Betrachtungen erforderlich, für die – außerhalb von Schutzgebieten – ein Mehr an experimentellen Untersuchungen wünschenswert ist: Um standardisierte Ergebnisse zu erzielen, lässt man experimentell Störreize wirken und kann dabei die die Untersuchungen beeinflussenden Parameter (Zielarten, Zeit, Ort, Witterung, Tide etc.) stärker kontrollieren. Dies lässt gegenüber rein beobachtenden, unkontrollierten Ansätzen präzisere Aussagen über die Effektdistanzen des Kitesurfings zu und erlaubt Vergleiche mit anderen Datensätzen (WESTON et al. 2012).

Aber auch über das Kitesurfen und die Kitesurfer selbst ist (in den einzelnen Gebieten) noch vergleichsweise wenig bekannt. GILCHRIST (2008 zit. in NEWING et al. 2011) stellte einen 28 Fragen enthaltenden Katalog vor („Kitesurfing and the environment“), der in England zwischen dem 2. September und 15. Oktober 2008 mit Unterstützung der British Kitesurfing Association (BKSA) online gestellt wurde, anonym beantwortet werden konnte und sich damit einer Technik bediente, die aus den Sozialwissenschaften stammt (vgl. NEWING et al. 2011). VISTAD (2013) veröffentlichte Interviews mit sechs (Kite-)Surfern, die vor Lista (Norwegen) aktiv sind und stellte deren Anforderungen an den Standort, die Wind- und Wellenbedingungen sowie die von ihnen bevorzugt befahrenen Bereiche (mit GPS ermittelt) vor.

Auf diesem Wege ließe sich auch hierzulande viel in Erfahrung bringen über die Motivation der Kitesurfer und die Intensität der Ausübung ihres Hobbys, die Anbindung an Vereine oder Surfschulen, räumlich-zeitliche Aktivitätsmuster und vor allem über das Bewusstsein der Surfer hinsichtlich ihrer Rolle als Störreiz in einem Ökosystem im Vergleich zu anderen Freizeitnutzungen usw. (s. a. BEAUCHAMP 2011, GLOVER et al. 2011, LE CORRE et al. 2013). Derartiges Wissen ist für die Diskussion von großer Bedeutung und lässt auch erkennen, an welchen Punkten der Naturschutz zukünftig noch besser informie-

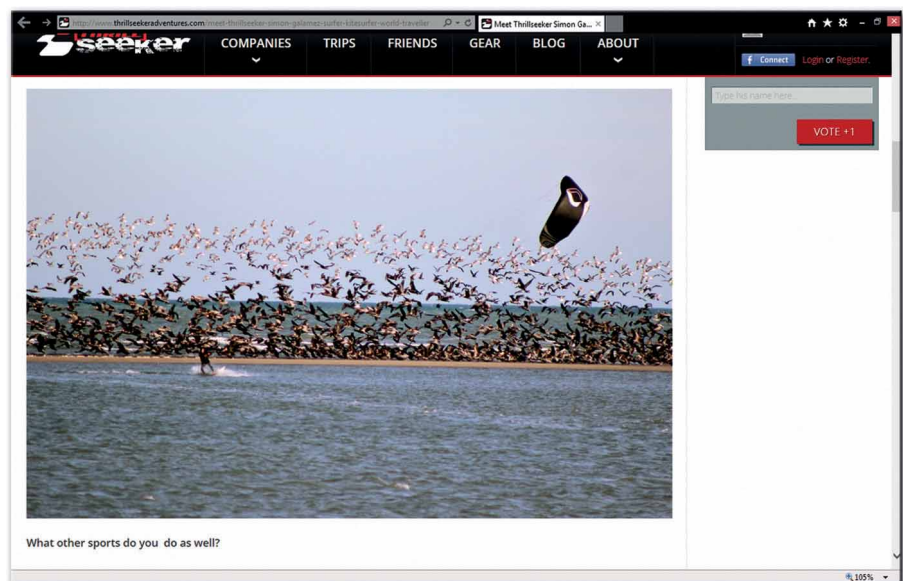


Abb. 41: Ein Beispiel für fehlendes Problembewusstsein: Auf der Website von thrillseekeradventures.com („How do you want to get your thrills today?“) wird ein Kitesurfer porträtiert und u. a. mit diesem Foto als Botschafter für das Unternehmen in Szene gesetzt. Es darf als wahrscheinlich gelten, dass die rastenden Pelikane und Möwen durch den Kiter aufgeschreckt werden.

ren muss, um Verständnis und breite Akzeptanz für seine Ziele zu erhalten.

Denn bisweilen fehlt es unter den Kitesurfern an Bewusstsein, dass ihre Freizeitbeschäftigung negative Auswirkung auf Vögel haben kann, selbst wenn sie sehen, dass diese auf ihre Aktivitäten reagieren (vgl. KLEIN 1993, LE CORRE 2013). Auf Kitesurfverbote aus Gründen des Natur- und Artenschutzes reagiert die Szene oft mit Unverständnis, Empörung und Opposition („Kitesurfing is not a crime“). Aus zahlreichen Blogbeiträgen im weltweiten Netz geht hervor, dass die Kitesurfgemeinde ihren Sport als einen grünen, sauberen Sport versteht, bei dem keine Abgase emittiert werden und dass man sich durch die Ausübung im Freien sehr mit der Natur, Wind und Wetter verbunden fühlt.

Fliegende Vögel werden eher als Symbol der Freiheit oder als das Spektakel vergrößernder Teil der Kulisse denn als Ergebnis einer ggf. durch Kitesurfen verursachten Störung angesehen (Abb. 41). Dass Vögel ungestörte Räume für Rast und Ruhe benötigen, nicht aus Spaß am Fliegen abheben und sie dieses etwas kostet – unter Umständen viel – ist nicht verbreitet. Keineswegs ist den Kitesurfern dabei zu unterstellen, ihnen sei der Schutz der Vogelwelt gleichgültig. Es zeigt sich vielmehr, dass es großen Bedarf gibt, zu informieren und miteinander in den Dialog zu treten.

9 Dank

Dr. Volker Blüml (BMS Umweltplanung), Willi Breuer (NLWKN, Landesweiter Naturschutz), Dominic Cimiotti (Michael-Otto-Institut im NABU), Eberhard Giese (Landkreis Aurich), Dr. Verena Keller (Schweizerische Vogelwarte Sempach), Tasso Schikore (BIOS Osterholz-Scharmbeck) und Peter Südbeck (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) danke ich für die jeweils umsichtige Redigierung des Manuskripts und wertvolle Hinweise und Anregungen. Hartmut Andretzke (BIOS Norderney), Matthias Bergmann (Büro für Ökologie und Landschaftsplanung), Volker Blüml und Maren Hüttemann steuerten wichtige, z. T. unveröffentlichte Informationen aus ihren Untersuchungen bei. Dr. Tony Beauchamp (Department of Conservation, Neuseeland) stellte dankenswerterweise seine zur Veröffentlichung eingereichte Arbeit zur Einsicht zur Verfügung und lieferte ergänzendes Material, Dr. Eileen Rees (The Wildfowl and Wetlands Trust, England) übermittelte wertvolle Informationen zu Zwerg- und Singschwänen und Dr. Karen Krijgsveld (Bureau Waardenburg/Niederlande) steuerte Literatur bei.

10 Zusammenfassung

Beim Kitesurfen handelt es um eine noch junge Freizeitaktivität, die erst gegen Ende der 1990er Jahre aufkam und in vielen Gebieten erst Anfang der 2000er Jahre erstmalig ausgeübt wurde. Recht schnell wurde offenbar, dass Kitesurfen bei Vögeln als Verhaltensantwort mindestens ebenso starke (Flucht-)Reaktionen wie Windsurfen auslöst. Dennoch liegen bis dato nur wenige Untersuchungen zum konkreten Einfluss von Kitesurfing auf Vögel vor. Diese Arbeit bietet eine Gesamtschau über die bislang zu diesem Thema verfassten Studien und deren Ergebnisse und versucht auf dieser Basis zu einer synoptischen Betrachtung der Auswirkungen von Kitesurfen auf Vögel zu gelangen.

Das für die Auswertung zusammengetragene Material umfasst 17 Studien aus fünf Nationen (Deutschland, England, Niederlande, Neuseeland, Schweiz). Davon beschreiben zwölf die Auswirkungen von Kitesurfing auf Vögel in Küstenlebensräumen, eine Studie beleuchtet die Auswirkungen auf über der offenen See ziehende Vögel und vier Untersuchungen stammen von großen Binnengewässern. Zehn der 17 Studien wurden durchgeführt, um sich in einem Gebiet explizit der Störwirkung von Kitesurfen zu widmen, die sieben übrigen Studien betrachten jeweils alle im Gebiet auftretenden anthropogenen Störreize, worunter auch Kitesurfen fällt.

Bei fast allen Studien handelt es sich um unveröffentlichte Gutachten, also graue Literatur, eine Arbeit ist bei einer Fachzeitschrift zur Publikation eingereicht und wurde vorab zur Verfügung gestellt.

Allein durch diese Eckdaten wird klar, dass es sich um sehr heterogenes Material handelt, zumal auch keine einheitliche Methode zur Ermittlung der Auswirkungen von Störreizen angewendet wurde. Es galt insofern einerseits aus der Vielzahl der aus den verschiedenen Studien gewonnenen Informationen die allgemeingültigen bzw. übertragbaren und dabei belastbar erscheinenden Erkenntnisse herauszuziehen und andererseits auch die präsentierten Extremdaten hinsichtlich des Konfliktpotenzials zu interpretieren.

Die Ergebnisse der Studien lassen sich hinsichtlich einer Störwirkung von Kitesurfen auf Vögel und Vogel Lebensräume wie folgt zusammenfassen:

- Ganz allgemein und im Vergleich mit anderen anthropogenen Störungen ist bei Freizeitaktivitäten, bei denen es sich um Wassersport und dabei wiederum um Kitesurfen handelt, die Wahrscheinlichkeit groß, dass sie auf Vögel als Störreiz wirken und einen großen Einfluss auf einen erheblichen Anteil der Vögel vor Ort haben, indem diese weite Flüge durchführen oder das Gebiet ganz verlassen.
- An Tagen mit Kitesurf-Aktivitäten in einem bestimmten Gebiet bzw. auf einem Gewässer waren in der Regel deutlich weniger Rastvögel anwesend (bzw. vielfach keine mehr), als an Tagen, an denen keine Kitesurfer aktiv waren, ein indirekter, aber klarer Beleg für den Scheuch- bzw. Störeffekt des Kitesurfens, der sich auf die Raumnutzung von Vögeln auswirkt.
- Planmäßige Vorher-Nachher-Zählungen belegen, dass vor Beginn von Kitesurf-Aktivitäten in einem bestimmten Gebiet bzw. auf einem Gewässer deutlich mehr Vögel anwesend waren, als währenddessen bzw. kurz danach (dann vielfach sogar keine mehr). Ursächlich

dafür ist die beobachtete Scheuch- bzw. Störwirkung des Kitesurfens.

- Dies gilt auch für tidebeeinflusste Nahrungsflächen im Watt, in denen sich Vogelbestände durch auflaufendes Wasser natürlicherweise verlagern und dadurch oft schon bereits vor Beginn der Aktivitäten in einer Kitezone größtenteils verschwunden sind, die verbliebenen Vögel dann aber durch das Kitesurfen verdrängt werden.
- Kitesurfen stellt – wie alle anderen Störquellen auch – einen artspezifisch unterschiedlich stark wirksamen Stimulus dar, d. h. es gibt Arten die allgemein stark auf Kitesurfen reagieren und auf vergleichsweise große Distanz Alarmverhalten zeigen oder flüchten, andere Arten wiederum tolerieren Kitesurf-Aktivitäten selbst in relativ geringer Entfernung.
- Losgelöst von Effektdistanzen, artspezifischen und individuellen Empfindlichkeiten etc. hat Kitesurfen das Potenzial, je nach Situation alle anwesenden Rastvögel in einem Gebiet aufzuscheuchen und zu vertreiben.
- Je nach Lage der Rast- und Nahrungsflächen kann bereits ein einzelner Kitesurfer, der einen bestimmten Bereich intensiv befährt, diesen Effekt hervorrufen.
- Nur ein Teil der aufgescheuchten Vogelarten und -individuen kehrt gewisse Zeit nach Beendigung der Kitesurf-Aktivitäten wieder an den Rastplatz bzw. in das Nahrungsgebiet zurück. Selbst einen Tag nach dem Störreiz waren die Bestände oft noch nicht wieder so groß wie vor dem Ereignis.
- Die Effektdistanzen und Störwirkungen sind dann besonders groß, wenn sich Kitesurfer außerhalb der für die Ausübung ihrer Sportart vorgesehenen Bereiche aufhalten.
- Kitesurfing in dafür vorgesehenen Zonen wirkt sich in Abhängigkeit von den artspezifischen Alarm- und Fluchtdistanzen der anwesenden Vögel auch über die Grenzen der Zonen hinaus negativ auf die Raumnutzung von Vögeln aus.
- Losgelöst von Effektdistanzen, artspezifischen und individuellen Empfindlichkeiten wirkt Kitesurfen nicht nur störend auf rastende Vögel, sondern auch auf fliegende/ziehende Vögel. Diese reagieren meist mit Um- oder Überfliegen, bei scheuen Arten vereinzelt auch mit deutlichen Kurswechselln bzw. Zugrichtungsänderungen.
- Kitesurfing führt durch seine Störwirkung zu einer Reduzierung der den Vögeln für die Nahrungssuche zur Verfügung stehenden Fläche und Zeit. An der Küste verschärft sich dieser Effekt zusätzlich dadurch, dass für viele Watvögel die Nahrungssuche tidebedingt ohnehin nur räumlich und zeitlich begrenzt möglich ist.
- Kommt es in einem Gebiet neben Kitesurfen gleichzeitig zu anderen Störreizen freizeitbedingter Art, summiert sich die Störwirkung und ist dann meist erheblich.
- Allerdings ist in bestimmten Gebieten die Vorbelastung durch andere freizeitbedingte Störungen (Windsurfen, Bootsverkehr, Spaziergänger usw.) so groß, dass die durch Kitesurfen ausgelösten Effekte scheinbar nicht mehr so stark ins Gewicht fallen. Sie sind dann kaum noch oder gar nicht mehr messbar, weil schlicht keine oder nur noch wenige Vögel anwesend sind.

- Gewöhnungseffekte gegenüber Kitesurfing wurden nicht festgestellt. Dies wird durch die Qualität der Störquelle „Kitesurfen“ an sich (schnell, Kurswechsel etc., keine festen Fahrwege) als auch durch die Tatsache erklärt, dass es sich bei den Vögeln oft um nur jeweils kurze Zeit in den Gebieten anwesende Gastvögel handelt.
- Es deutet sich an, dass Vögel offener Wasserflächen (offene See, Binnenseen) gegenüber Kitesurfern höhere Fluchtdistanzen besitzen, als Vögel, die sich an (semi-)terrestrischen Rastplätzen aufhalten oder im Watt nach Nahrung suchen.
- Zumindest aus den niedersächsischen Gutachten ergeben sich kaum Hinweise auf negative Auswirkungen von Kitesurfen auf Brutvögel. Dies kann bedeuten, dass in den Küsten-Brutvogellebensräumen Störungen durch andere Aktivitäten bereits so groß sind, dass sich dort ohnehin nur noch wenige bis keine oder nur vergleichsweise tolerante Arten ansiedeln. Es kann aber auch ein Hinweis darauf sein, dass die in den Untersuchungsgebieten zumeist zu den Kitezonen bereits bestehenden Puffer wirksam sind. Denn aus anderen Ländern wird sehr wohl explizit auf die Störwirkung von Kitesurfen auf Strandbrüter hingewiesen, was lokal zu zeitlich befristeten Verboten oder zu Best-Practice-Richtlinien bzw. zur Veröffentlichung von Verhaltensregeln geführt hat.
- Bezüglich der Störwirkung des Kitesurfens im Vergleich mit anderen wassergebundenen Freizeitaktivitäten wird Kitesurfen lediglich von motorbetriebenen, schnell fahrenden Booten, die gleichzeitig starken Lärm verursachen übertriften. Folgende Reihenfolge der Störwirkung ergibt sich: Speedboote und Jet-Ski > Kitesurfen > Windsurfen > kleine Schiffe, Motorboote und Segelboote > Ruderboote, Kanus und Kajaks.

Die hier zusammengestellten Ergebnisse von Untersuchungen über die Störwirkung von Kitesurfen ergeben ein klares Erfordernis für den Schutz von wertvollen Lebensräumen für Wasser- und Watvögel vor Kitesurfen. Durch die Daten ist belegt, dass eine unregelmäßige Ausübung des Kitesurfens den Erhaltungszustand der jeweiligen Vogellebensräume sowie der darin vorkommenden Arten und Lebensgemeinschaften erheblich beeinträchtigen würde. Folgerichtig ist das Kitesurfen vielerorts bereits gänzlich untersagt oder auf bestimmte, oft außerhalb der wertvollen Lebensräume gelegene Zonen begrenzt, für die weitere Vorgaben die Ausübung steuern. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist dies ein unabdingbares Erfordernis, insbesondere in Küstenlebensräumen.

11 Summary

On the effects of kitesurfing on waterbirds – a review

Kitesurfing is a relatively new recreational activity that emerged internationally at the end of the 1990s and has been applied at many European spots in the early 2000s for the first time. Very soon it became obvious that kitesurfing could be an equally strong or even stronger disturbance stimulus on birds as windsurfing. Yet to date there are only a few studies on the effects and impacts of the new sport. This paper provides an overall view of the various studies and their results and tries to give a synop-

tic account of bird reactions to kitesurfing. Since kitesurfers themselves tend to underestimate the impact of this sport, there is a great demand for reliable data from the perspective of nature conservation.

The material gathered for the evaluation includes 17 studies from five countries (England, Germany, Netherlands, New Zealand, Switzerland), twelve of which describe the effects of kitesurfing on birds in coastal habitats, one study highlights the reactions of migrating birds at the open sea and four studies refer to large inland waters. Ten of the 17 studies were conducted explicitly in order to investigate the effects of disturbance caused by kitesurfing. The seven remaining studies referred to the whole range of human disturbance stimuli occurring at a study site, among which kitesurfing is only one disturbance type. Almost all studies are unpublished, so-called grey literature, while one study has been submitted to a journal for publication and was made available beforehand.

As is obvious, the material is very heterogeneous, especially since the methods for recording and measuring the disturbance stimuli differ between studies. Thus, the task at hand was to extract the universal or rather applicable findings from the multitude of information gathered from the different studies. Additionally the extreme data presented in the studies had to be interpreted to evaluate the potential of conflicts between kitesurfing and waterbirds.

The results of the studies in terms of reactions of birds to kitesurfing and effects of disturbance on birds and bird habitats can be summarized as follows:

- Compared to other types of man-made disturbances, water sports and especially kitesurfing tend to present rather strong disturbance stimuli. It tends to have a high impact on birds with a substantial proportion of birds either taking long flights or leaving the site altogether.
- On days with kitesurfing activities at a specific site almost always significantly less birds were present (or in many cases none at all) than on days without kitesurfers. This is an indirect but clear evidence of a reaction to the disturbance stimuli caused by kitesurfing, which influences both spatial and temporal distribution of birds.
- Systematic Before-After-Counts proof, that before kitesurfing had started at a certain site always significantly more birds were present than during or shortly after the activities (if there were any birds left at all). This is due to the observed reactions to the disturbance stimuli of kitesurfing.
- This also applies to tidal feeding areas in mudflats, where bird numbers are naturally shifting through rising water level and therefore often have disappeared already before kitesurfing activities started; the remaining birds were then displaced by kitesurfing.
- Disturbance distances, species-specific and individual sensitivities etc. notwithstanding, kitesurfing has the potential to chase away all roosting or feeding birds from an area.
- Depending on the location already a single kitesurfer, who is surfing in areas used for resting and feeding intensively, can cause this effect.
- Only a fraction of the birds (species and individuals) which flushed in response to the disturbance stimulus return to the roost or the feeding area after kitesur-

ing activity has ended. Very often even a day after the disturbance event had occurred, local bird numbers were not as high as they had been before.

- Reactions to disturbance stimuli are particularly high when kitesurfers are active outside the zones designated for kitesurfing.
- Kitesurfing in designated zones also has adverse effects on the spatial distribution of birds beyond the borders of the zones depending on the species-specific alarm and flight-initiation distances of the birds present in adjacent areas.
- Apart from effect distances, species-specific and individual sensitivities, kitesurfing not only disturbs resting or feeding birds, but also flying/migrating birds. They usually react with flying around or with flying over the surfer. Sometimes shy species even change heading or direction of migration significantly.
- For foraging birds kitesurfing leads both to a reduction of time available for foraging and of space for feeding through its effect of disturbance. In coastal habitats this effect is all the greater, because time and area for many species (e.g. shorebirds) is naturally limited by the tide already.
- When several other disturbance stimuli caused by other recreational activities occur in an area in addition to kitesurfing the effect of disturbance adds up and is then usually considerably.
- However, in many areas the disturbance level caused by other recreational activities (windsurfing, boat traffic, walkers, etc.) is already so high that the reaction to disturbance stimuli caused by kitesurfing seems to be not as strong. In such cases effects are hardly (or not at all) measurable, because no birds or only a few birds are still remaining.
- Habituation towards kitesurfing was not found. This is explained by the quality of the disturbance source "kitesurfing" itself (quick movements, sudden changes of course, no fixed routes, high speed) and also by the fact that especially staging birds are often present only for a short period of time (high turnover) at roosts and feeding sites.
- The data from the studies presented suggest that birds of open waters (open sea, lakes) show higher flight initiation distances towards kitesurfers than birds staying at (semi-)terrestrial roosts or foraging in tidal mud flats.
- Studies as have been conducted in Lower Saxony give only little evidence of negative effects of kitesurfing on breeding birds of coastal habitats. This is either due to the high level of disturbance stimuli by other human activities in those habitats, which caused low densities of breeding birds or a complete lack of sensitive breeding birds close to kite zones in the first place. Only a few more tolerant breeding birds stay there. But it can be an indication that the buffer zones defined in the study areas between kite zones and breeding bird habitats are effective. However, from other countries it is very well known that kitesurfing activities (which start with the entrance at the beach or at the shore, walking along the beach and across the mudflats to open water, kite flying already at the beach and waiting for the tide etc.) explicitly have effects on breeding bird species of the beaches and dunes. This has led to temporary bans of kitesurfing at those sites or the publication of best-practice guidelines or rules of conduct.
- With respect to the disturbance effect of kiteboarding compared with other water-related recreational activities (watercraft only) the data show that kitesurfing is only surpassed by motorized, fast-moving boats, which produce loud noise at the same time. The following order emerges: speedboats and jet-skis > kitesurfer > windsurfer > small vessels, motorboats, and sailboats > rowing boats, canoes, and kayaks.

The results of the studies on effects of disturbance of kitesurfing compiled in this work clearly demonstrate a requirement for the protection of important habitats for waterbirds. Data suggest strong evidence that unregulated pursuit of kitesurfing would affect the conservation status of each bird habitat, its species, and communities significantly. Therefore kitesurfing is banned at many sites already or limited to distinct zones outside. At these surf spots the exercise is regulated by specifications. From a conservation perspective, this is mandatory, especially in coastal habitats.

12 Literatur

- AGNESS, A. M., J. F. PIATT, J. C. HA & G. R. VANBLARICOM (2008): Effects Of vessel activity on the near-shore ecology of Kittlitz's Murrelets (*Brachyramphus brevirostris*) in Glacier Bay, Alaska. – Auk 125: 346-353.
- AGNESS, A. M., K. M. MARSHALL, J. F. PIATT, J. C. HA & G. R. VANBLARICOM (2013): Energy cost of vessel disturbance to Kittlitz's Murrelets *Brachyramphus brevirostris*. – Mar. Ornithol. 41: 13-21.
- ALVAREZ, F. (1993): Alertness signalling in two rail species. – Anim. Behav. 46: 1.229-1.231.
- ANDRETTZKE, H., J. DIERSCHKE, F. JACHMANN, K. NORMANN, J. HERRMANN & S. HAGEN (2011): Auswirkungen des Kitesurfens auf den Vogelzug im seeseitigen Meeresgebiet vor Norderney 2010/2011. – Bericht i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 49 S., BIOS & Gavia Eco Research, Norderney.
- AVOCET RESEARCH ASSOCIATES (2005): Aquatic Park, Berkeley, California: Waterbird Population and Disturbance Response Study 2004. – Report prepared for the City of Berkeley, 41 S., Point Reyes Station.
- AVOCET RESEARCH ASSOCIATES (2009): North Basin Waterbird Study, Eastshore State Park, Berkeley, California, 2004-2007. – Report prepared for State of California Department of Parks and Recreation, Eastshore State Park, 44 S. + Anhang, Point Reyes Station.
- BANKS, P. B. & J. V. BRYANT (2007): Four-legged friend or foe? Dog walking displaces native birds from natural areas. – Biol. Letters 3: 611-613.
- BANKS, A. N. & M.M. REHFISCH (2005): Overwintering waterbirds and waterskiing at Dosthill Lake. – BTO Res. Rep. No. 388, British Trust for Ornithology, 47 S., Norfolk.
- BATTEN, L. A. (1977): Sailing on reservoirs and its effects on water birds. – Biol. Conserv. 11: 49-58.
- BAUER, H.-G., H. STARK & P. FRENZEL (1992): Der Einfluß von Störungen auf überwinternde Wasservögel am westlichen Bodensee. – Ornithol. Beob. 89: 93-110.
- BEALE, C. & P. MONAGHAN (2004a): Behavioural responses to human disturbance: a matter of choice? – Anim. Behav. 68: 1.065-1.069
- BEALE, C. & P. MONAGHAN (2004b): Human disturbance: people as predation-free predators? – J. Appl. Ecol. 41: 335-343.
- BEAUCHAMP, A. J. (2009): Distribution, disturbance and birds movement during a spring tide and kite surfing period at Ruakaka Estuary – 10-15 March 2009. – Unveröff. Ber., 16 S., Northland Conservancy, Department of Conservation, Whangarei.
- BEAUCHAMP, A. J. (2011): Public use Ruakaka Wildlife Refuge and support for potential boundary changes. – Unveröff. Ber., 14 S. + Fragebogen, Northland Conservancy, Department of Conservation, Whangarei.
- BEAUCHAMP, A. J. & G. P. PILON (o. J.): The disturbance and birds at Ruakaka Estuary, Northland, New Zealand. – Zur Veröffentlichung eingereicht bei der Zeitschrift Notornis.
- BELLEBAUM, J., M. SELL & B. GEBKE (2003). Fünfzehn Jahre und kein bisschen zahmer: Gänsesäger (*Mergus merganser*) und Freizeitbetrieb in einem westdeutschen Winterquartier. – Natur u. Landschaft 78: 455-462.
- BELLEBAUM, J., A. DIEDERICHS, J. KUBE, A. SCHULZ & G. NEHLS (2006): Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meerestenten gegenüber Schiffen auf See. – Ornithol. Rundbr. Mecklenburg-Vorpommern 45, Sonderh. 1: 86-90.
- BENTRUP, G. (2008): Conservation Buffers – Design guidelines for buffers, corridors, and greenways. – Gen. Tech. Rep. SRS-109, Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, 110 S.
- BERGMANN, H.-H., M. STOCK & B. TEN THOREN (1994): Ringelgänse: arktische Gäste an unseren Küsten. – Aula, Wiesbaden.
- BERGMANN, M. (2010): Auswirkungen des Kite-Surfens vor Upleward auf die Brut- und Rastvögel im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. – Abschlussbericht i. A. der Gemeinde Krummhörn, 66 S., Büro für Ökologie und Landschaftsplanung, Aurich.
- BIEMANNS, A. P. M. (1987): Recreanten weinig bedreigend voor Kleine Zwaan op randmeren van Flevoland. – Recreatie en Toerisme 1987: 354-358.
- BLANKESTIJN, S., A. HOENDERDOS, F. HOOGEBOOM, M. OERLEMANS, B. OOSTING & G. VEUGELERS (1986): Seizoensverbreding in de recreatie en versterking van Wulp en Scholekster op hoogwatervluchtplaatsen op Terschelling. – Report Projectgroep Wadden, L. H. Wageningen, 261 S.
- BLEW, J. & P. SÜDBECK (1996): Wassersport contra Naturschutz? Über die Auswirkungen winterlichen Surfens auf Wasservögel am Dümmer und Steinhuder Meer in Niedersachsen. – Ber. Vogelschutz 34: 81-105.
- BLÜML, V., A. DEGEN, D. FRANK & A. SCHÖNHEIM (2013): Auswirkungen des Kite-Surfens an den Standorten Dornumersiel und Neuharlingersiel auf Rastvögel im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer – Avifaunistische Begleituntersuchung 2012-2013. – Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 46 S., BMS-Umweltplanung, Osnabrück.
- BLUMSTEIN, D. T. (2003): Flight initiation distance in birds is dependent on intruder starting distance. – J. Wildl. Manage. 67: 852-857.
- BLUMSTEIN, D. T. (2006): Developing an evolutionary theory of fear: how life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. – Anim. Behav. 71: 389-399.
- BLUMSTEIN, D. T., L. L. ANTHONY, R. HARCOURT, & G. ROSS (2003): Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? – Biol. Conserv. 110: 97-100.
- BLUMSTEIN, D. T., E. FERNÁNDEZ-JURICIC, P. A. ZOLLNER & S. C. GARITY (2005): Inter-specific variation in avian responses to human disturbance. – J. Appl. Ecol. 42: 943-953.
- BOAG, D. A. & V. LEWIN (1980): Effectiveness of three waterfowl deterrents on natural and polluted ponds. – J. Wildl. Manage. 44: 145-154.
- BORGMANN, K. L. (2012): A Review of Human Disturbance Effects on Waterbirds. – Audubon California, 23 S., Tiburon.
- BREGNBALLE, T., K. AAEN & A. D. FOX (2009): Escape distances from human pedestrians by staging waterbirds in a Danish wetland. – Wildfowl, Spec. issue 2: 115-130.

- BRETT, J. (2012): Disturbance to Wading birds Charadriiformes on their winter feeding grounds: Factors affecting behavioural response. – Unpubl. report as part of the requirement for the BSc (Hons) Ecology and Wildlife Conservation, 40 S., Bournemouth University.
- BURGER, J. (1981): The effect of human activity on birds at a coastal bay. – *Biol. Conserv.* 21: 231-241.
- BURGER, J. (1998): Effects of motorboats and personal watercraft on flight behavior over a colony of common terns. – *Condor* 100: 528-534.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD (1981): Discrimination of the threat of direct versus tangential approach to the nest by incubating herring and great black-backed gulls. – *J. Comparative and Physiological Psychology* 95: 674-676.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD (1983): Behavioural-response to human intruders of herring-gulls (*Larus argentatus*) and great black-backed gulls (*Larus marinus*) with varying exposure to human disturbance. – *Behav. Processes* 8: 327-344.
- BURGER, J. & M. GOCHFELD (1991): Human activity influence and diurnal and nocturnal foraging of sanderlings (*Calidris alba*). – *Condor* 93: 259-265.
- BURGER, J., C. JEITNER, K. CLARK & L. J. NILES (2004): The effect of human activities on migrant shorebirds: successful adaptive management. *Environ. Conserv.* 31: 283-288.
- BURGER, J., M. GOCHFELD, C. D. JENKINS & F. LESSER (2010): Effect of approaching boats on nesting black skimmers: Using response distances to establish protective buffer zones. – *J. Wildl. Manage.* 74: 102-108.
- CAPE COD NATIONAL SEASHORE (2011): Temporary Prohibition on Pets and Kites in Effect at Beaches Where Piping Plovers and Other Shorebirds Nest. – <https://www.nps.gov/caco/learn/news/pets-and-kites-temporarily-prohibited-on-beaches-where-protected-piping-plovers-and-other-shorebirds-nest.htm>.
- CAPE COD NATIONAL SEASHORE & THE NATIONAL PARK SERVICE (2015): Shorebird Management Plan and Environmental Assessment. – 274 S., Wellfleet <https://parkplanning.nps.gov/document.cfm?parkID=217&projectId=37030&documentID=69152>.
- CÁRDENAS, Y. L., B. SHEN, L. ZUNG & D. T. BLUMSTEIN (2005): Evaluating temporal and spatial margins of safety in galahs. – *Anim. Behav.* 70: 1.395-1.399.
- CARNEY, K. M. & W. J. SYDEMAN (1999): A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. – *Waterbirds* 22: 68-79.
- COOPER, W. E. & D. T. BLUMSTEIN (2015): Escaping from Predators. An Integrative View of Escape Decisions. – Cambridge.
- COOPER, W. E. & W. G. FREDERICK (2007): Optimal flight initiation distance. – *J. Theor. Biol.* 244 (1): 59-67.
- CUTTS, N., A. PHELPS & D. BURDON (2009): Construction and Waterfowl: Defining Sensitivity, Response, Impacts and Guidance. – Report to Humber INCA. Institute of Estuarine and Coastal Studies (IECS), University of Hull, February 2009, Hull.
- CAYFORD, J. (1993): Wader disturbance: a theoretical overview. – *Wader Study Group Bull.* 68, Spec. issue: 3-5.
- DAVENPORT, J. & J. L. DAVENPORT (2006): The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. – *Estuarine, Coastal and Shelf Sci.* 67: 280-292.
- DAVIDSON, N. (1993) Disturbance to estuarine birds: other reports and papers. – *Wader Study Group Bull.* 68, Spec. issue: 79-82.
- DAVIDSON, N. & P. ROTHWELL (1993): Human disturbance to waterfowl on estuaries: conservation and coastal management implications of current knowledge. – *Wader Study Group Bull.* 68, Spec. issue: 97-106.
- DEAR, E. J., P. J. GUAY, R. W. ROBINSON & M. A. WESTON (2014): Distance from shore positively influences alert distance in three wetland bird species. – *Wetlands Ecol. Manage.* DOI 10.1007/s11273-014-9376-0.
- DEPARTMENT OF CONSERVATION (2011): Ruakaka Beach Kiteboarding Guidelines. – http://www.ruakakakitesports.co.nz/ruakaka_river_mouth_signage.pdf.
- DEPARTMENT OF PARKS AND WILDLIFE & BIRDLIFE WESTERN AUSTRALIA (o. J.): Don't BUZZ that bird. – Brochure, <http://www.melvillecity.com.au/environment-and-waste/environmental-management/wildlife-issues/Don%27t+buzz+that+bird+brochure>
- DIERSCHKE, V. (1998): Anthropogene und natürliche Störreize für Küstenvögel im Windwatt von Hiddensee. – *Seevögel* 19, Sonderh.: 53-56.
- DIERSCHKE, V., K.-M. EXO, B. MENDEL & S. GARTHE (2012): Gefährdung von Sterntaucher *Gavia stellata* und Prachtaucher *G. arctica* in Brut-, Zug- und Überwinterungsgebieten – eine Übersicht mit Schwerpunkt auf den deutschen Meeresgebieten. – *Vogelwelt* 133: 163-194.
- DIETRICH, K. & C. KOEPPF (1986): Wassersport im Wattenmeer als Störfaktor für brütende und rastende Vögel. – *Natur u. Landschaft* 61: 220-225.
- DIRKSEN, S., R. H. WITTE & M. F. LEOPOLD (2005): Nocturnal movements and flight altitudes of common scoters *Melanitta nigra*. Research north of Ameland and Terschelling, February 2004. – Rapport 05-062, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- DÖPFNER, M. & H.-G. BAUER (2008): Störungen von Wasservögeln während der Schwingenmauser und deren Bedeutung für die Qualität eines Mauserquartieres – ein Vergleich zweier Gebiete am Bodensee. – *Ornithol. Jh. Bad.-Württ.* 24: 105-125
- DRENT, R. H., G. EICHHORN, A. FLAGSTADT, A. J. VAN DER GRAAF, K. E. LITVIN & J. STAHL (2007): Migratory connectivity in Arctic geese: spring stopovers are the weak links in meeting targets for breeding. – *J. Ornithol.* 148: 501-514.
- EDINGTON, J. A. (1980): Recreation and wildlife. – *Nature in Wales Newsletter*: 10-16.
- ELY, C. R., D. H. WARD & K. S. BOLLINGER (1999): Behavioural correlates of heart rates of free-living greater white-fronted geese. – *Condor* 101: 390-395.
- ERWIN, R. M. (1989): Responses to human intruders by birds nesting in colonies: experimental results and management guidelines. – *Colonial Waterbirds* 12: 104-108.
- ENVIRONMENT CANADA (2012): Piping Plovers and Kitesurfing – Best Practices for Kitesurfing on Sandy Beaches in Eastern Canada. – Public Works and Government Services Canada, 5 S.
- EVANS, J. (2009): North Basin waterbird study, Eastshore State Park Berkeley, California 2004-2007. – Avocet Research Associates, Point Reyes Station.

- FERNÁNDEZ-JURICIC, E., M. D. JIMENEZ & E. LUCAS (2001): Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. – *Environ. Conserv.* 28: 263-269.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E., M. P. VENIER, D. RENISON & D. T. BLUMSTEIN (2005): Sensitivity of wildlife to spatial patterns of recreationist behavior: a critical assessment of minimum approaching distances and buffer areas for grassland birds. – *Biol. Conserv.* 125: 225-235.
- FINNEY, S. K., J. W. PEARCE-HIGGINS & D. W. YALDEN (2005): The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis aprinaria*. – *Biol. Conserv.* 121: 53-63.
- FITZPATRICK, S. & B. BOUCHEZ (1998): Effects of recreational disturbance on the foraging behaviour of waders on a rocky beach. – *Bird Study*: 45: 157-171.
- FOLLESTAD, A. (2012): Kunnskapsoversikt over effekter av forstyrrelser på fugler: Innspill til forvaltningsplaner for Lista- og Jærstrendene. – NINA Rapport 851, 45 S., Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer.
- FOX, A. & J. MADSEN (1997): Behavioural and distributional effects of hunting disturbance on waterbirds in Europe: implications for refuge design. – *J. Appl. Ecol.* 34: 1-13.
- FRASER, M. W. (1987): Reactions of sea-ducks to windsurfers. – *Brit. Birds* 80: 424.
- FRID, A. & L. DILL (2002): Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. – *Conserv. Ecol.* 6: <http://www.consecol.org/Journal/vol6/iss1/art11/print.pdf>.
- GABRIELSEN, G. W. (1987): Reaksjoner på menneskelige forstyrrelser hos ærfugl, svalbardrype og krykkje i egg/ungeperioden. – *Vår Fuglefauna* 10: 153-158.
- GEIST, C., J. LIAO, S. LIBBY & D. T. BLUMSTEIN (2005): Does intruder group size and orientation affect flight initiation distance in birds? – *Anim. Biodivers. Conserv.* 28: 69-73.
- GERDES, K. & H. REEPMAYER (1983): Zur räumlichen Verteilung überwinternder Saat- und Blessgänse (*Anser fabalis* und *Anser albifrons*) in Abhängigkeit von naturschutzschädlichen und fördernden Einflüssen. – *Vogelwelt* 104: 141-153.
- GILCHRIST, T. (2008): Emerging issues in outdoor recreation: An investigation into the conflict between kite-surfing and birds in the UK. – PhD thesis, Univ. Kent, Canterbury.
- GILL, J. A. (2007): Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. – *Ibis* 149, Suppl. 1: 9-14.
- GILL, J. A., W. SUTHERLAND & A. R. WATKINSON (1996): A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. – *J. Appl. Ecol.* 33: 786-792.
- GFN (GESELLSCHAFT FÜR FREILANDÖKOLOGIE UND NATURSCHUTZPLANUNG MBH) (2013): Ergänzungsuntersuchung zur Störung der Avifauna durch Freizeitaktivitäten im Bereich der Haseldorfer Binnenelbe. – Unveröff. Ber. im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde, 127 S., Kiel.
- GLIMMERVEEN, U. & W. WENT (1984): Dosis-effect relatie bij verstoring van wadvogels. – Unveröff. Ber. Inst. Landschapsoecologie Natuurbeheer, R. U. Utrecht, 59 S.
- GLOVER, H. K., M. A. WESTON & G. S. MAGUIRE (2011): Towards ecologically meaningful and socially acceptable buffers: response distances of shorebirds in Victoria, Australia, to human disturbance. – *Landscape Urban Plan.* 103: 326-334.
- GOMPPER, M. E. (ed., 2014): *Free-Ranging Dogs and Wildlife Conservation*. – Oxford. Univ. Press, Oxford.
- GONZÁLEZ, L. M., B. E. ARROYO, A. MARGALIDA, R. SANCHEZ & J. ORIA (2006): Effect of human activities on the behaviour of breeding Spanish imperial eagles (*Aquila adalberti*): management implications for the conservation of a threatened species. – *Anim. Conserv.* 9: 85-93.
- GOSS-CUSTARD, J. D. (1980): Competition for food and interference amongst waders. – *Ardea* 68: 31-52.
- GOSS-CUSTARD, J. D. & N. VERBOVEN (1993): Disturbance and feeding shorebirds on the Exe estuary. – *Wader Study Group Bull.* 68, Spec. issue: 59-66.
- GOSS-CUSTARD, J. D., R. A. STILLMAN, A. D. WEST & R. W. G. CALDOW (2002): Carrying capacity in overwintering migratory birds. – *Biol. Conserv.* 105: 27-41.
- GOSS-CUSTARD, J. D., P. TRIPLET, F. SUEUR & A. D. WEST (2006): Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. – *Biol. Conserv.* 127: 88-97.
- GREIG-SMITH, P. W. (1981): Response to disturbance in relation to flock size in foraging groups of Barred Ground Doves *Geopelia striata*. – *Ibis* 123: 103-106.
- GRÉMILLET, D. & D. SCHMID (1993): Zum Nahrungsbedarf des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis*. – Institut für Meereskunde, Univ. Kiel.
- GUAY, P.-J., E. M. McLEOD, R. CROSS, A. J. FORMBY, S. P. MALDONADO, R. E. STAFFORD-BELL, Z. N. ST-JAMES-TURNER, R. W. ROBINSON, R. A. MULDER & M. A. WESTON (2013): Observer effects occur when estimating alert but not flight-initiation distances. – *Wildl. Res.* 40: 289-293.
- HAMILTON, R. B. (1975): Comparative behavior of the American Avocet and the Black-necked Stilt (*Recurvirostridae*). – *Ornithol. Monographs* No. 17.
- HAPGOOD, A. (2014): *Kiteboarding: Where it's at...* – Bloomsbury, London.
- HEDIGER, H. (1934): Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren. – *Biol. Zentralbl.* 54: 21-40.
- HELLDIN, J.-O. (2004): Effekter av störningar på fåglar – en kunskapsammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-objekt och andra områden. – Naturvårdsverket Rapp. 5351, 63 S., Naturvårdsverket, Stockholm.
- HELLWIG, U. & L. KRUEGER-HELLWIG (1993): Wirkungen von Lenkdrachen auf Vögel. Reaktionen der Avifauna in Grünland und Calluna-Heide. – *Naturschutz Landschaftsplanung* 25: 29-32.
- HILL, D., D. HOCKIN, D. PRICE, G. TUCKER, R. MORRIS & J. TREWEEK (1997): Bird Disturbance: Improving the Quality and Utility of Disturbance Research. – *J. Appl. Ecol.* 34: 275-288.
- HOCKIN, D., M. OUNSTED, M. GORMAN, D. HILL, V. KELLER & M. A. BARKER (1992): Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. – *J. Environ. Manage.* 36: 253-286.
- HOLMES, N., M. GIESE & L. K. KRIWOKEN (2005): Testing the minimum approach distance guidelines for incubating Royal penguins *Eudyptes schlegeli*. – *Biol. Conserv.* 126: 339-350.

- HÜBNER, T. & D. PUTZER (1985): Störungsökologische Untersuchungen rastender Kormorane an niederrheinischen Kieselseen bei Störungen durch Kiestransport, Segel-, Surf- und Angelsport. – Seevögel 6: 122-126.
- HUME, R. A. (1976): Reactions of Goldeneyes to boating. – Brit. Birds 69: 178-179.
- HÜPPOP, O. & K. HAGEN (1990): Der Einfluß von Störungen auf Wildtiere am Beispiel der Herzschräge brütender Austernfischer (*Haematopus ostralegus*). – Vogelwarte 35: 301-310.
- HÜTTEMANN, M. (2013): Kitesurfen und Vogelschutz. Eine Untersuchung der Situation am Kitespot und Naturschutzgebiet „Grüner Brink“ auf der Insel Fehmarn. – Dipl.arb. Inst. Umweltplanung (IUP), Leibniz Univ. Hannover, 155 S.
- INGOLD, P., R. SCHNIDRIG-PETRIG, H. MARBACHER, U. PFISTER & R. ZELLER (1996): Tourismus / Freizeitsport und Wildtiere im Schweizer Alpenraum – Kurzbericht. – Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Schr.R. Umwelt 262, Bern.
- JANSEN, M. (2008): Kleine en Wilde zwanen op het Veluwemeer, een samenvatting van drie seizoenen tellen en observeren. – Rapport, 18 S.
- JANSEN, M. (2009): Monitoring Kitesurfzone Wolderwijd. Voortgangsrapportage 2008. – In opdracht van de Provincie Flevoland en Provincie Gelderland, 33 S., Elburg.
- JANSEN, M. (2011): Monitoring Kitesurfzone Wolderwijd. Eindrapport. – In opdracht van de Provincie Flevoland en Provincie Gelderland, 26 S., Elburg.
- KAHLERT, J. (1994): Effects of human disturbance on broods of red-breasted mergansers *Mergus serrator*. – Wildfowl 45: 222-231.
- KAHLERT, J. (2006): Factors affecting escape behaviour in moulting greylag geese *Anser anser*. – J. Ornithol. 147: 569-577.
- KAISER, M. J. (2003): Predicting the displacement of common scoter *Melanitta nigra* from benthic feeding areas due to offshore windfarms. – Interim report 2003-3, School of Ocean Sciences, University of Wales-Bangor, 10 S., Anglesey.
- KELLER, V. (1992): Schutzzonen für Wasservögel zur Vermeidung von Störungen durch Menschen: Wissenschaftliche Grundlagen und ihre Umsetzung in die Praxis. – Ornithol. Beob. 89: 225-229.
- KELLER, V. (1995): Auswirkungen menschlicher Störungen auf Vögel – eine Literaturübersicht. – Ornithol. Beob. 92: 3-38.
- KELLER, V. (2001): Schutzzonen für Wasservögel – Grundsätze und Erfahrungen aus der Schweiz. – Laufener Seminarbeitr. 1/2001: 83-86.
- KELLER, V. & H. STARK (2012): Überprüfung der Thurgauer Kitesurfzonen am Bodensee. – Gutachten i. A. des Kantons Thurgau, 20 S., Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- KERSTEN, M. (1975): Wulp. – In: Ameland-Verslag, Verlag van het wadvogelonderzoek op Ameland in 1972 en 1973: 110-139, Jeugdbonden voor Natuustudie, Nijmegen.
- KLEIN, M. L. (1993): Waterbird behavioral responses to human disturbance. – Wildl. Soc. Bull. 21: 31-39.
- KNAPTON, R. W., S. A. PETRIE & G. HERRING (2000): Human disturbance of diving ducks on Long Point Bay, Lake Erie. – Wildl. Soc. Bull. 28: 923-930.
- KOCH, S. L. & P. W. C. PATON (2014): Assessing anthropogenic disturbances to develop buffer zones for shorebirds using a stopover site. – J. Wildl. Manage. 78: 58-67.
- KOEPFF, C. & K. DIETRICH (1986): Störungen von Küstenvögeln durch Wasserfahrzeuge. – Vogelwarte 33: 232-248.
- KOFFIJBERG, K., J. BLEW, K. ESKILDSEN, K. GÜNTHER, B. KOKS, K. LAURSEN, L. M. RASMUSSEN, P. POTELE & P. SÜDBECK (2003): High tide roosts in the Wadden Sea: A review of bird distribution, protection regimes and potential sources of anthropogenic disturbance. A report of the Wadden Sea Plan Project 34. – Wadden Sea Ecosystem No. 16, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- KOMENDA-ZEHNDER, S. & B. BRUDERER (2002): Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna – Literaturstudie. – Schriftenreihe Umwelt Nr. 344, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 100 S., Bern.
- KORSCHGEN, C. E. & R. B. DAHLGREN (1992): 13.2.15. Human Disturbances of Waterfowl: Causes, Effects, and Management. – Waterfowl Management Handbook, Paper 12, <http://digitalcommons.unl.edu/icwdmwf/12>.
- KORSCHGEN, C. E., L. S. GEORGE & W. L. GREEN (1985): Disturbance of diving ducks by boaters on a migrational staging area. – Wildl. Soc. Bull. 13: 290-296.
- KRIJGSVELD, K. L., R. R. SMITS & J. VAN DER WINDEN (2008): Verstoringgevoeligheid van vogels: Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. – Rapport in opdracht van Vogelbescherming Zeist Nederland, 244 S., Bureau Waardenburg, Culemborg.
- KRUCKENBERG, H., J. BELLEBAUM & V. WILLE (2008): Escape distances of staging Arctic geese along the flyway. – Vogelwelt 129: 169-173.
- KRUCKENBERG, H., J. JAENE & H.-H. BERGMANN (1998): Mut oder Verzweiflung am Straßenrand? Der Einfluß von Straßen auf die Raumnutzung und das Verhalten von äsenden Bleß- und Nonnengänsen am Dollart, NW-Niedersachsen. – Natur u. Landschaft 73: 3-8.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANN (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung, Stand 2013. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 33, Nr. 2 (2/03): 70-87.
- KÜSTERS, E. & H. VON RADEN (1986): Zum Einfluss von Tiefflug, Schiessbetrieb und anderen anthropogenen Störungen auf Vögel im Wattenmeer bei List/Sylt. – Vogel und Luftverkehr 6: 75-89.
- LAFFERTY, K. (2001): Birds at a Southern California beach: seasonality, habitat use and disturbance by human activity. – Biodiv. Conserv. 10: 1.949-1.962.
- LARSEN J. K. & B. LAUBEK (2005): Disturbance effects of high-speed ferries on wintering sea ducks. – Wildfowl 55: 101-118.
- LANDESNATURSCHUTZVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN (1983): Kein Surfen mehr auf unseren Seen. – Wir und die Vögel 15 (3): 11.
- LAURSEN, K. & L. M. RASMUSSEN (2002): Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i Saltvandsøen. Danmarks Miljøundersøgelser. – Faglig rapport fra DMU, nr. 395, 36 S.

- LAURSEN, K., J. KAHLERT & J. FRIKKE (2005): Factors affecting escape distances of staging waterbirds. – *Wildl. Biol.* 11: 13-19.
- LE CORRE, N., G. GÉLINAUD & L. BRIGAND (2009): Bird disturbance on conservation sites in Brittany (France): the standpoint of geographers. – *J. Coast. Conserv.* 13: 109-118.
- LE CORRE, N., I. PEUZIAT, L. BRIGAND, G. GÉLINAUD & C. MEUR-FÉREC (2013): Wintering Waterbirds and Recreationists in Natural Areas: A Sociological Approach to the Awareness of Bird Disturbance. – *Environ. Manage.* 52: 780-791.
- LEGER, D. W. & J. L. NELSON (1982): Effects of contextual information on behavior of *Calidris* sandpipers following alarm calls. – *Wils. Bull.* 94: 322-328.
- LEITO, A. & O. RENNO (1983): Über die Zugökologie der an der Barentssee heimischen Population der Weißwangengans (*Branta leucopsis*) in Estland. – *Vogelwarte* 32: 89-102.
- LENSINK, R., H. STEENDAM & K. L. KRIJGSVELD (2007): Gedrag van watervogels in relatie tot vliegverkeer van en naar Groningen Airport Eelde. Onderzoek naar mogelijk versturende effecten. – Rapport 07-039, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- LILEY, D. & H. FEARNLEY (2012): Poole Harbour Disturbance Study. – Report for Natural England, 75 S., Footprint Ecology, Wareham.
- LILEY, D., K. CRUICKSHANKS, J. WALDON & H. FEARNLEY (2011): Exe Disturbance Study. Final report. – Commissioned by the Exe Estuary Management Partnership, 98 S., Footprint Ecology, Wareham.
- LIMA, S. L. & P. A. BEDNEKOFF (1999): Back to the basics of antipredator vigilance: can non vigilant animals detect attacks? – *Anim. Behav.* 58: 537-543.
- LIMA, S. L. & L. M. DILL (1990): Behavioural decisions made under the risk of predation. – *Can. J. Zool.* 68: 619-640.
- LINAKER, R. (2012): Recreational Disturbance at the Teesmouth and Cleveland Coast European Marine Site. Bird Disturbance field work Winter 2011/2012. – Report commissioned by Natural England, 44 S., University of York, York.
- MADSEN, J. (1995): Impacts of disturbance on migratory waterfowl. – *Ibis* 137, Suppl.: 67-74.
- MADSEN, J. (1988): Autumn feeding ecology of herbivorous wildfowl in the Danish Wadden Sea and the impacts of food supplies and shooting on movements. – *Dan. Rev. Game Biol.* 13: 1-32.
- MADSEN, J. (1998): Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. – *J. Appl. Ecol.* 35: 386-397.
- MADSEN, J. & D. BOERTMANN (2008): Animal behavioural adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. – *Landscape Ecol.* 23: 1.007-1.011.
- MATHEWS, G. V. T. (1982): The control of recreational disturbance. – In: SCOTT, D. A. (ed.): *Managing wetlands and their birds, a manual of wetland and waterfowl management.* – Proc. 3rd Tech. Meeting on Western Palearctic Migratory Bird Manage.: 325-330.
- MCLEOD, E. M., P.-J. GUAY, A. J. TAYSOM, R. W. ROBINSON & M. A. WESTON (2013) Buses, Cars, Bicycles and Walkers: the Influence of the Type of Human Transport on the Flight Responses of Waterbirds. – *PLoS ONE* 8: e82008, doi:10.1371/journal.pone.0082008
- METCALFE, N. B. (1984). The effects of mixed-species flocking on the vigilance of shorebirds: who do they trust? – *Anim. Behav.* 32: 986-993.
- MILLER, S. G., R. L. KNIGHT & C. K. MILLER (2001): Wildlife responses to pedestrians and dogs. – *Wildl. Soc. Bull.* 29: 124-132.
- MØLLER, A. P. (2008): Flight distance and population trends in European breeding birds. – *Behav. Ecol.* 19: 1.095-1.102.
- MORI, Y., N. S. SODHI, S. KAWANISHI & S. YAMAGISHI (2001): The effect of human disturbance and flock composition on the flight distances of waterfowl species. – *J. Ethol.* 19: 115-119.
- MORITZ, V. (2009): Zwergschwanz-Erfassungen im EU-Vogelschutzgebiet V11 „Hunteniederung“ und Umgebung. – Unveröff. Gutachten i. A. der Staatlichen Vogelschutzwarte (NLWKN), 29 S. + Anhang, Oldenburg.
- MÜLLER, A., A. LANGE, F. LANGE & A. LANG (1996): Störungsökologie rastender Wasservögel am Starnberger See. – *Ber. ANL* 20: 197-207.
- NAVEDO, J. G. & A. G. HERRERA (2012): Effects of recreational disturbance on tidal wetlands: supporting the importance of undisturbed roosting sites for waterbird conservation. – *J. Coast. Conserv.* 16: 373-381.
- NEHLS, G. (1998) Einfluß des Schiffsverkehrs im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer auf die Bestände mausernder Enten. – In: UMWELTBUNDESAMT: Ökosystemforschung Wattenmeer – Teilvorhaben Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. – UBA-Texte 77/97 (2): 336-356.
- NEWING, H., C. M. EAGLE, R. K. PURI & C. W. WATSON (2011): *Conducting Research in Conservation: Social Science Methods and Practice.* – Routledge, London, New York.
- NIMON, A. J., R. C. SCHROTER & R. K. OXENHAM (1996): Artificial eggs: measuring heart rate and effects of disturbance in nesting penguins. – *Physiol. Behav.* 60: 1.019-1.022.
- OWENS, N. W. (1977): Responses of wintering Brent Geese to human disturbance. – *Wildfowl* 28: 5-11.
- PATON, D. C., M. ZIEMBICKI, P. OWEN C. HEDDLE (2000): Disturbance Distances for Water Birds and the Management of Human Recreation with Special Reference to the Coorong Region of South Australia. – University of Adelaide, Adelaide.
- PEASE, M. L., R. K. ROSE & M. J. BUTLER (2005): Effects of human disturbances on the behavior of wintering ducks. – *Wildl. Soc. Bull.* 33: 103-112.
- PERCIVAL, S. (2009): Kentish Flats Offshore Wind Farm: Review of monitoring of Red throated Divers 2008-2009. – Report to Vattenfall Wind Power, Ecology consulting, Durham.
- PETERS, K. A. & D. L. OTIS (2007): Shorebird roost-site selection at two temporal scales: is human disturbance a factor? – *J. Appl. Ecol.* 44: 196-209.
- PFISTER, C., B. HARRINGTON & M. LAVINE (1992): The impact of human disturbance on shorebirds at a migration staging area. – *Biol. Conserv.* 60: 115-126.
- PIRATELLI, A. J., G. R. FAVORETTO & M. F. DE ALMEIDA MAXIMIANO (2015): Factors affecting escape distance in birds. – *Zoologia* 32: 438-444.
- PLATTEEUW, M. & J. H. BEEKMAN (1994): Verstoring van watervogels door scheepvaart op Ketelmeer en IJsselmeer. – *Limosa* 67: 27-33.

- PLATTEUW, M. & R. J. H. G. HENKENS (1997): Possible impacts of disturbance to waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. – *Wildfowl* 48: 225-236.
- PUTZER, D. (1983): Segelsport vertreibt Wasservögel von Brut-, Rast- und Futterplätzen. – *LÖLF-Mitt.* 8: 29-34.
- PUTZER, D. (1985): Angelsport und Wasservogelschutz in Nordrhein-Westfalen. – *Ber. Deutsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz* 25: 65-76.
- PUTZER, D. (1989): Wirkung und Wichtung menschlicher Anwesenheit und Störung am Beispiel bestandsbedrohter, an Feuchtgebiete gebundener Vogelarten. – *Schr.R. Landsch.pfl. Natursch.* 29: 169-194.
- RANDLER, C. (2016): Tail movements in birds – current evidence and new concepts. – *Ornithol. Sci.* 15 (1): DOI: 10.2326/osj.15.1.
- RAVENSROFT, N., B. PARKER, R. VONK & M. WRIGHT (2007): Disturbance to waterbirds wintering in the Stour-Orwell estuaries SPA. – Unveröff. Ber., *Wildside Ecology, Suffolk*.
- REES, E. C., J. H. BRUCE & G. T. WHITE (2005): Factors affecting the behavioural responses of whooper swans (*Cygnus c. cygnus*) to various human activities. – *Biol. Conserv.* 121: 369-382.
- REICHHOLF, J. (2001): Störungsökologie: Ursache und Wirkungen von Störungen. – *Laufener Seminarbeitr.* 1/2001: 11-16.
- ROBERTS, G. & P. R. EVANS (1993): Responses of foraging sanderlings to human approaches. – *Behav.* 126: 29-43.
- RODGERS, J. A. & S. T. SCHWIKERT (2002): Buffer-zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from disturbance by personal watercraft and outboard-powered boats. – *Conserv. Biol.* 16: 216-224.
- RODGERS, J. A. & S. T. SCHWIKERT (2003): Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from disturbance by airboats in Florida. – *Waterbirds* 26: 437-443.
- RODGERS, J. A. & H. T. SMITH (1995): Set-back distances to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. – *Conserv. Biol.* 9: 89-99.
- RODGERS, J. A. & H. T. SMITH (1997): Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. – *Wildl. Soc. Bull.* 25: 139-145.
- RUDDOCK, M. & D. P. WHITFIELD (2007): A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. – Report to Scottish Natural Heritage, 181 S., Natural Research (Projects) Ltd.
- SCHIKORE, T., K. SCHRÖDER, G. SIEDENSCHNUR, M. ZIMMERMANN, S. MAEHDER & O. ALBRECHT (2013): Auswirkungen des Kite- und Windsurfens auf Rastvögel an der Wurster Küste im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer an den Standorten Dorum-Neufeld und Wremen. – Gutachten i. A. der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, 72 S., BIOS, Osterholz-Scharmbeck.
- SCHILPEROORD, L. J. & M. SCHILPEROORD-HUISMAN (1984): Verstoring van Kleine Rietganzen *Anser brachyrhynchus* in Zuidwest-Friesland. – *Het vogeljaar* 32: 225-234.
- SCHUMMER, M. L. & W. R. EDDLEMAN (2003): Effects of disturbance on activity and energy budgets of migrating waterbirds in south-central Oklahoma. – *J. Wildl. Manage.* 67: 789-795.
- SCHWARZ, K., (2010): Ökologie einer expandierenden Grauganspopulation im Ballungsraum. – Dipl.arb. Universität Hohenheim, 113 S.
- SCHWEMMER, P., B. MENDEL, N. SONNTAG, V. DIERSCHKE & S. GARTHE (2011): Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications of marine conservation and spatial planning. – *Ecol. Appl.* 21: 1.851-1.860.
- SELL, M. (1991): Raum-Zeit-Muster überwinternder Entenvögel unter dem Einfluß anthropogener Störfaktoren: Experimente an einem Freizeitstausee im Ruhrgebiet. – *Ber. Deutsch. Sect. Int. Rat Vogelschutz* 30: 71-85.
- SMIT, C. J. & G. J. M. VISSER (1993): Effects of disturbance on shorebirds: a summary of existing knowledge from the Dutch Wadden Sea and Delta area. – *Wader Study Group Bull.* 68: 6-19.
- SMITH, R. (2004): The Effect of Kite Surfing on Wader Roosts at West Kirby, Dee Estuary. – Bericht, 8 S., www.deeestuary.co.uk/decgks.htm.
- SPILLING, E. (1998): Raumnutzung überwinternder Gänse und Schwäne an der Unteren Mittelelbe: Raumbedarf und anthropogene Raumbegrenzung. – Diss. Univ. Osnabrück, Göttingen.
- SPILLING, E., H.-H. BERGMANN & R. MEIER (1999): Flock size in foraging White-fronted and Bean Geese in the Elbe valley and their effects on flight distance and time budget. – *J. Ornithol.* 34: 325-334.
- STANKOWICH, T. & D. T. BLUMSTEIN (2005): Fear in animals: a meta-analysis and review of risk assessment. – *Proc. R. Soc. B* 272: 2.627-2.634.
- STEINGRUBE, W. & R. SCHEIBE (2007): Wassersport und seine Relevanz für IKZM-Prozesse. – *Coastline Rep.* 8: 69-78.
- STILLMAN, R. A. & J. D. GOSS-CUSTARD (2002): Seasonal changes in the response of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to human disturbance. – *J. Avian Biol.* 33: 358-365.
- STOCK, M., H.-H. BERGMANN, H.-W. HELB, V. KELLER, R. SCHNIDRIG-PETRIG & H.-C. ZEHNTER (1994): Der Begriff Störung in naturschutzorientierter Forschung: ein Diskussionsbeitrag aus ornithologischer Sicht. – *Z. Ökol. Natursch.* 3: 49-57.
- STURKIE, P. D. (1976): *Avian physiology*. – Springer-Verlag, New York.
- SÜDBECK, P. & A. SPITZNAGEL (2001): Freizeitnutzung, Sport und Tourismus. – In: RICHARZ, K., E. BEZZEL & M. HORMANN (Hrsg.): *Taschenbuch für Vogelschutz*. – Wiebelsheim.
- SUDFELDT, C., D. DOER, H. HÖTKER, C. MAYR, C. UNSELT, A. v. LINDEINER & H.-G. BAUER (2002): Important Bird Areas (Bedeutende Vogelschutzgebiete) in Deutschland - überarbeitete und aktualisierte Gesamtliste (Stand 01.07.2002). – *Ber. Vogelschutz* 38: 17-109.
- SUFFOLK COAST AND HEATHS, NATURAL ENGLAND & WILDSIDE ECOLOGY (2012): A simple method for assessing the risk of disturbance to birds at coastal sites. – 32 S., www.suffolkcoastandheaths.org/estuaries/stour-and-orwell-estuaries-management-group/wildlife-and-wading-bird-disturbance-studies/.
- TAAPKEN, J. (1982): Nederland, grootste surfland van Europa – De surfsport en de vogels. – *Het Vogeljaar* 30: 194-197.
- TAKEKAWA, J., J. EVENS & K. LAFFERTY (2008): Waterbirds and human disturbance in urbanized areas. – www.sfbayjv.org/pdfs/disturbancereview061908c.pdf.

- TAYLOR, K., P. ANDERSON, R. P. TAYLOR, K. LONGDEN & P. FISHER (2005): Dogs, access and nature conservation. – English Nature Research Rep. No. 649, English Nature, Peterborough.
- TENSEN, D. & J. VAN ZOEST (1983): Keuze van hoogwaterluchtplaatsen op Terschelling. – Unveröff. Ber. L. U. Wageningen/RIN Texel, 71 S.
- THOMAS, K., R. G. KVITEK & C. BRETZ (2003): Effects of human activity on the foraging behavior of sanderslings *Calidris alba*. – Biol. Conserv. 109: 67-71.
- TOMBRE, I. M., J. MADSEN, H. TØMMERVIK & E. EYTHÓRSSON (2004): Vårrastende kortnebbgjess i Vesterålen. Konflikter med landbruket, årsaker og konsekvenser. – 25 S., NINA Fagrapport 77.
- TRULIO, L., J. SOKALE, C. ROBINSON-NILSEN, H. WHITE & K. LAFFERTY (2013): Balancing Waterbird Protection and Public Access. – Ber., 21 S., San Jose State University, www.southbayrestoration.org/science/2013symposium/presentations/3%20SOKALE_Balancing_Waterbird_Protection_July_2013.pdf.
- TUCKER, V. A. (1973): Bird metabolism during flight: evaluation of a theory. – J. Exp. Biol. 58: 689-709.
- URFI, A. J., J. D. GOSS-CUSTARD & S. E. A. LEV. DIT DURRILL (1996): The ability of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to compensate for lost feeding time: field studies on individually marked birds. – J. Appl. Ecol. 33: 873-883.
- VAN RIJN, S. H. M., K. L. KRIJGSVELD & R. C. W. STRUCKER (2006): Gedrag van vogels tijdens een kitesurfevenement in de Grevelingen. – Eindrapport in opdracht van Rijkswaterstaat Zeeland, 37 S., Bureau Waardenburg, Culemborg.
- VERBEEK, R. G. & K. L. KRIJGSVELD (2013): Kitesurfen in de Delta en verstoring van vogels en zeehonden – Onderbouwing van locaties waar kitesurfen via het Beheerplan kann worden toegestaan. – Einrapport in opdracht van Rijkswaterstaat dienst Zeeland, 105 S., Bureau Waardenburg, Culemborg.
- VERDAAT, H. J. P. (2006): Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta. – Afstudeerproject ter ondersteuning van de Nulmeting in het kader van het Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam PMR – MEP MV2, Rapport, Hogeschool Van Hall, Larenstein u. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- VISTAD, O. I. (2013): Brettsegling, kiting og surfing på Lista. Særpreg og utfordringer. – NINA Rapport 998, Norsk institutt for naturforskning, Lillehammer.
- WARD, D. & J. ANDREWS (1993): Waterfowl and recreational disturbance on inland waters. – Brit. Wildl. 4: 221-229.
- WEBB, N. V. & D. T. BLUMSTEIN (2005): Variation in human disturbance differentially affects predation risk assessment in Western Gulls. – Condor 107: 178-181.
- WESTON, M. A., E. M. McLEOD, D. T. BLUMSTEIN & P.-J. GUAY (2012): Review of flight-initiation distances and their application to managing disturbance to Australian birds. – Emu 112: 269-286.
- WILLE, V. (2000): Grenzen der Anpassungsfähigkeit überwinternder Wildgänse an anthropogene Nutzungen. – Diss. Univ. Osnabrück.
- WOLFF, W. J., P. J. H. REIJNDERS & C. J. SMIT (1982): The effects of recreation on the Wadden Sea ecosystem: many questions, but few answers. – In: LUCK, G. & H. MICHAELIS (eds.): Ecological effects of tourism in the wadden sea. – Proc. Wadden Sea Symposium, Norderney, Germany, 27.-30. Oktober 1981. – Schr.R. Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angew. Wissenschaft. 275: 85-107.
- WOODLAND, D. J., Z. JAAFAR & M.-L. KNIGHT (1980): "Pursuit deterrent" function of alarm signals. – Am. Nat. 115: 748-753.
- YDENBERG, R. C. & L. M. DILL (1986): The economics of fleeing from predators. – Adv. Stud. Behav. 16: 229-249.
- YORK, D. (1994): Recreational-boating disturbances of natural communities and wildlife: an annotated bibliography. – Biol. Rep. 22, Colorado.

Der Autor



Thorsten Krüger, Diplom-Biologe, Jahrgang 1971, Studium im Fachbereich Biologie, Geo- und Umweltwissenschaften an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg im Studiengang Biologie mit dem Studienschwerpunkt Ökologie. Seit 2002 in der Staatlichen Vogelschutzwarte tätig. Arbeitsschwerpunkte: Grundsatzangelegenheiten des landesweiten Vogelartenschutzes, art- und gebietsbezogene Fachbeiträge, Bewertung und Analyse avifaunistischer Daten, Betreuung ehrenamtlich durchgeführter Monitoring-Programme.

Thorsten Krüger
 NLWKN – Staatliche Vogelschutzwarte –
 Betriebsstelle Hannover-Hildesheim
 Göttinger Chaussee 76 A
 30453 Hannover
 thorsten.krueger@nlwkn-h.niedersachsen.de

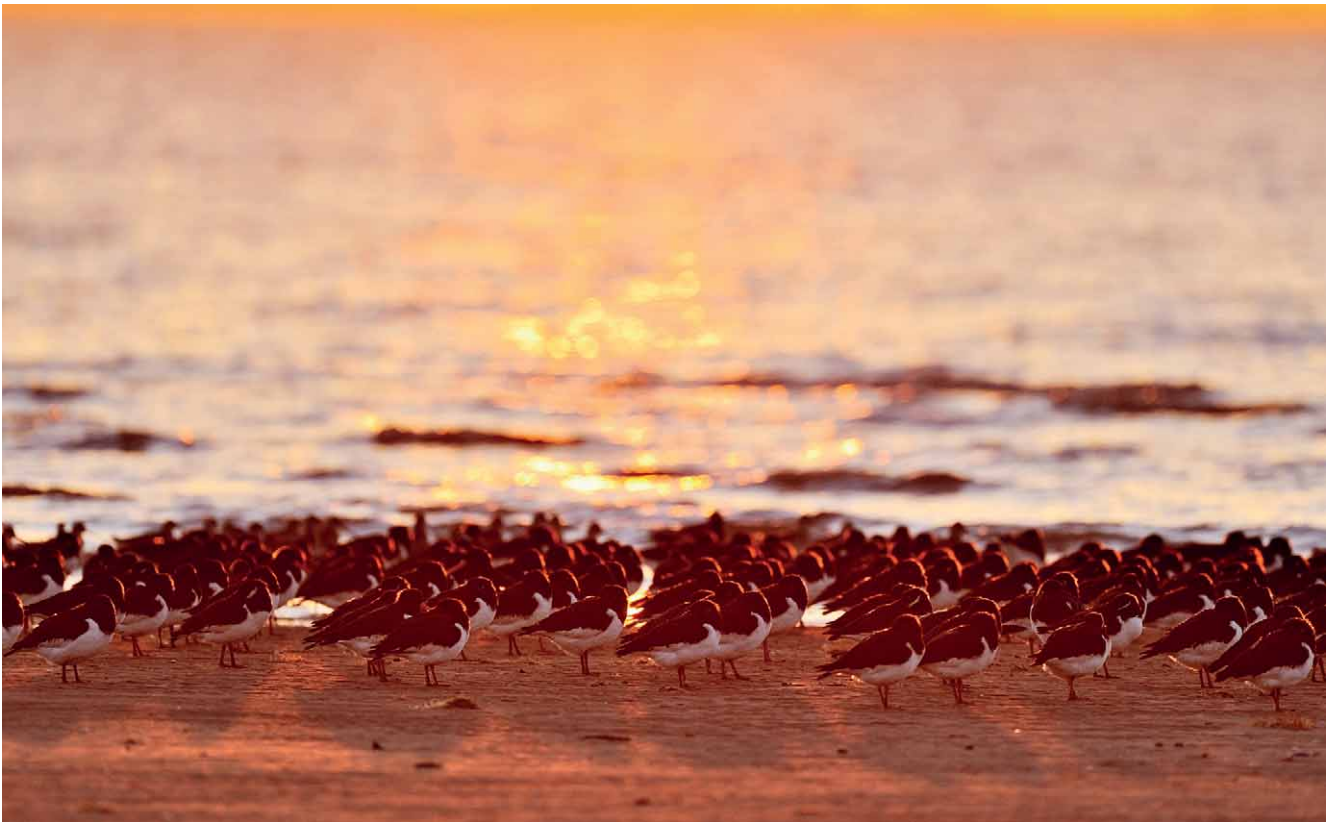


Abb. 42: Störungsfreie Rastplätze und Nahrungsflächen sind für Zugvogelarten wie den Austernfischer von elementarer Bedeutung.
(Foto: David Tipling / naturepl.com)

Anhang

Zusammenstellung von Fluchtdistanzen von Wasser- und Watvögeln (Auswahl) gegenüber anthropogenen Störquellen aus der Literatur

Fluchtdistanz: Angaben in Klammern = Bildung des Mittelwerts aus Minimum und Maximum, geht nicht auf Quelle zurück, AD = Alarmdistanz; SD = Standardabweichung, * = Median, ** = Standardfehler (SE); n = Stichprobengröße; FD = Fluchtdistanz

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Zwergschwan <i>Cygnus bewickii</i>	30	100	50			Auto		eig. Daten
			150		1	Landwirt auf Feld	Reaktion Weglaufen	MORITZ (2009)
	59	224	160			kl. Motorboot, 5 kn	FD bei Nahrungssuche größer als bei Rast	MORI et al. (2001)
			250 ^{AD}		1	15 Hunde (Husky-Gespann)	auf Weg, kurze Reaktion	MORITZ (2009)
			350			Windsurfer	mehrfach bei 350 m	JANSEN (2009)
			600 ^{AD}		1	Radlader, Planierarbeiten	Reaktionsdauer 30 s	MORITZ (2009)
			700		1	Kitesurfer	nur Schirm war für die Schwäne zu sehen	JANSEN (2009)
		700			Kitesurfer		JANSEN (2011)	
	1.000 ^{AD}	1.400 ^{AD}	(1.200) ^{AD}		2	Kitesurfer		JANSEN (2009)
Weißwangengans <i>Branta leucopsis</i>	40		(250)			Fußgänger	gewöhnlich bei 250-300 m	LEITO & RENNO (1983)
			300		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
	500	3.000	(1.750)			Hubschrauber	Tiefflug	LEITO & RENNO (1983)
Ringelgans <i>Branta bernicla</i>	20		<50			Fußgänger	in best. Gebiet (Leigh)	OWENS (1977)
			<50			Zug	keine Störung in 50 m	OWENS (1977)
	15	120	69		6	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	58	152	105			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1993)
	80	200	126		3	Fußgänger mit Hunden		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	200				3	Fußgänger	Seegrasfeld; bei 2. Annäherung FD bereits 600 m, bei 3. Annäherung 800 m	OWENS (1977)
	150	500				Fußgänger	150 m im Gebiet, wo Jagdruhe herrscht; 500 m, wo gejagt wird	OWENS (1977)
	60	350	185	85	22	Fußgänger	Salzwiese; von Truppgroße abhängig	OWENS (1977)
			300			Windsurfer		KÜSTERS & VON RADEN (1986)
	130	1.000	319		31	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
	1.500					Kleinflugzeug	bei zugleich <500 m Flughöhe	OWENS (1977)
Graugans <i>Anser anser</i>			230	14**	7	Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BRETNALLE et al. (2009)
			350		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
			628			Sportflugzeug		LENSINK et al. (2007)
Brandgans <i>Tadorna tadorna</i>	30	40	35		2	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			102			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
	80	180	130	60	6	Ausflugsschiff, feste Route		DIETRICH & KOEPFF (1986)
	99	197	148			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1993)
			200			Ausflugsschiff, feste Route	Mauservogel	DIETRICH & KOEPFF (1986)
		500	220	84	5	Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	55	700	225		102	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
			230		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
	200	300	250			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	SMIT & VISSER (1993)
			275	135	5	Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	150	400	(275)			Windsurfer		SCHIKORE et al. (2013)
	2.000				Schiffsverkehr	während der Mauser	NEHLS (1998)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle	
	min	max	Mittel						
Schnatterente <i>Anas strepera</i>			65	17		Motorboot, 5 kn	artreine Trupps	MORI et al. (2001)	
			107	53		Motorboot, 5 kn	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)	
			122		11	Boote		GFN (2013)	
			430			Segelboot		VOS (1986)	
			550			Kitesurfer		JANSEN (2009, 2011)	
Pfeifente <i>Anas penelope</i>		200	40		9	Stocherkahn		MADSEN (1998)	
			68	35		Motorboot	artreine Trupps	MORI et al. (2001)	
			82	20		Motorboot	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)	
			89			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)	
		100				Wassersport		BATTEN (1977)	
			190	9*	32	Fußgänger		BREGNBALLE et al. (2009)	
			205	9*	26	Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BREGNBALLE et al. (2009)	
		400	210		8	Fischerboot		MADSEN (1998)	
		230	300	(265)		3	Kanu, Kajak	KOEPFF & DIETRICH (1986)	
		150	1.000	269	42		Fußgänger	LAURSEN et al. (2005)	
		600	530		4	Windsurfer	MADSEN (1998)		
			550			Kitesurfer	nicht wesentlich anders als bei Schnatterente	JANSEN (2011)	
Krickente <i>Anas crecca</i>			90		2	Boote		GFN (2013)	
			156	11**	25	Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BREGNBALLE et al. (2009)	
			166	5**	88	Fußgänger		BREGNBALLE et al. (2009)	
			190		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)	
		80	450	197			Fußgänger	LAURSEN et al. (2005)	
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>			13	5	3	Fußgänger		WESTON et a. (2012)	
			18			kleines Boot, nicht motorisiert		EVANS (2009)	
		10	55	(23)		26	Fußgänger	Spätwinter	SELL (1991)
		10	52	31	5**	20	Kajak	städtisches Parkgewässer	AVOCET RES. ASSOCIATION (2005)
		15	80	(45)		14	Fußgänger	Herbst	SELL (1991)
				65		5	Boote		GFN (2013)
				99	53		Motorboot, 5 kn	artreinen Trupps	MORI et al. (2001)
				107	52		Motorboot, 5 kn	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)
				157	9**	38	Fußgänger	artreine Trupps, Frühjahr	BREGNBALLE et al. (2009)
				166	6**		Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BREGNBALLE et al. (2009)
				225		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
		60	400	236			Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
		250	280	(265)			Windsurfer		SCHIKORE et al. (2013)
			300		1	Kitesurfer	Alarmdistanz, Flucht ab 280 m Entfernung	SCHIKORE et al. (2013)	
Spießente <i>Anas acuta</i>			116			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)	
	100	500	294	31		Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)	
			550			Kitesurfer	nicht wesentlich anders als bei Schnatterente	JANSEN (2011)	
Löffelente <i>Anas clypeata</i>		100				Wassersport		BATTEN (1977)	
			107	38		Motorboot, 5 kn	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)	
			112	4		Fußgänger	auf Wegen	TRULIO et al. (2013)	
			115	64		Motorboot, 5 kn	artreine Trupps	MORI et al. (2001)	
			137	5		Fußgänger	keine Wege vorhanden	TRULIO et al. (2013)	
			350			Segelboot		VOS (1986)	
			430			Segelboot		VOS (1986)	
				550			Kitesurfer	nicht wesentlich anders als bei Schnatterente	JANSEN (2011)

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle	
	min	max	Mittel						
Tauchenten spec. (<i>Aythya</i> -Arten, Schellente, Säger, <i>Melanitta</i> -Arten)			746 939			Boot	FD im Frühjahr 746 m, im Herbst 939 m	KNAPTON et al. (2000)	
		20	50	(35)		53	Fußgänger	Spätwinter	SELL (1991)
		25	100	(58)		54	Fußgänger	Herbst	SELL (1991)
				89		35	Motorboot, 5 kn	artreine Trupps	MORI et al. (2001)
				105		52	Motorboot, 5 kn	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)
				150			Motorboot		VOS (1986)
				206	1	79	Uferangler		PUTZER (1985)
		200	300	(250)			Modellflugzeug		PUTZER (1989)
	Tafelente <i>Aythya ferina</i>			259	63	85	Bootsangler		PUTZER (1985)
				286	66	38	Segelboot gegen den Wind		PUTZER (1983)
			300			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)	
		200	450	(325)		5	Segelboot		BATTEN (1977)
				363	70	53	Segelboot mit dem Wind		PUTZER (1983)
				400	1	?	Ruderboot-Regatta		MEILE (1991)
		25	55	(33)		18	Fußgänger	Naherholungsgebiet; Median bei 30 m	SELL (1991)
Reiherente <i>Aythya fuligula</i>			50		1	Boot		GFN (2013)	
			139		73	Motorboot, 5 kn	gemischte Trupps	MORI et al. (2001)	
			148		62	Motorboot, 5 kn	artreine Trupps	MORI et al. (2001)	
			206	1	79	Uferangler		PUTZER (1985)	
		200	300	(250)			Modellflugzeug		PUTZER (1989)
				259	63	85	Bootsangler		PUTZER (1985)
				286	66	38	Segelboot gegen den Wind		PUTZER (1983)
		200	450	(325)		5	Segelboot		BATTEN (1977)
				363	70	53	Segelboot mit dem Wind		PUTZER (1983)
		400				?	Ruderboot-Regatta		MEILE (1991)
Bergente <i>Aythya marila</i>			400			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)	
			99			kleines Boot, nicht motorisiert	FD abhängig von Truppgröße, höchste FD ausgewählt	EVANS (2009)	
			225			Fähre, feste Routen	AD bei 330 m	TAKEKAWA et al. (2008)	
			>500			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Eiderente <i>Somateria mollissima</i>			80		1	Kanus		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			120		52	Fischerboote, Fähre (regelmäßig)		LUGERT (1988)
			130	60		Ausflugsschiff		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	100	200	150			Windsurfer	Surfer nur in best. Zone, Vögel kennen Störreiz	FRASER (1987)
	10	1.100	150*		132	kl. Forschungsschiff, 5-6 m, 10 kn	75 % < 450 m; innerhalb Schifffahrtsstraßen	SCHWEMMER et al. (2011)
	70	200	157		3	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	10	1.200	208*		154	kl. Forschungsschiff, 5-6 m, 10 kn	75 % < 450 m	SCHWEMMER et al. (2011)
	10	1.200	450*		21	kl. Forschungsschiff, 5-6 m, 10 kn	95 % 200-500 m; außerhalb von Schifffahrtsstraßen	SCHWEMMER et al. (2011)
			500		1	Windsurfer	neuer Störreiz für die Vögel, kl. Booten wird schwimmend ausgewichen	FRASER (1987)
			850		16	Schnellfähre (unregelmäßig)		LUGERT (1988)
		1.000		599	Schnellfähre, Kat, 36 kn	ab 1.000 m keine Flucht	LARSEN & LAUBERT (2005)	
	1.000				Schiffsverkehr	während der Mauser	NEHLS (1998)	
Trauerente <i>Melanitta nigra</i>	10	3.250	804*		210	kl. Forschungsschiff, 5-6 m, 10 kn	75 % < 1.250 m	SCHWEMMER et al. (2011)
			1.000		144	Schnellfähre, Kat, 36 km	ab 1.000 m keine Flucht	LARSEN & LAUBERT (2005)
	10	2.600	1.000*		140	kl. Forschungsschiff, 5-6 m, 10 kn	75 % < 1.400 m; außerhalb von Schifffahrtsstraßen	SCHWEMMER et al. (2011)
	270	1.460	1.100*		4	Kl. Forschungsschiff, 8-9 kn		BELLEBAUM et al. (2006)
	100	2.500	1.350	790	49	Forschungsschiff, 10 kn		KAISER (2003)
		1.500			Schiff		DIRKSEN et al. (2005)	
Schellente <i>Bucephala clangula</i>			37			kleines Boot, nicht motorisiert		EVANS (2009)
	45	70	(59)		17	Fußgänger	Naherholungsgebiet; Median bei 60 m	SELL (1991)
			120			Fischerboot		LUGERT (1988)
	100	200	150			Fußgänger		HUME (1976)
	200	300	(250)			Modellflugzeug		PUTZER (1989)
			259	63	85	Bootsangler		PUTZER (1985)
	300	400	(350)			Segelboot		BATTEN (1977)
	300	400	(350)			Jolle		EDINGTON (1980)
	350	400	(375)		> 1	Segelboot		HUME (1976)
	550	700	(625)			Motorboot		BATTEN (1977)
			650			Kitesurfer		JANSEN (2011)
			700		1	Motorboot		HUME (1976)
	500	1.000	(750)			kl. Schiff, im Mittel 8-9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)
500	1.000	(750)			Kitesurfer		VAN RIJN et al. (2006)	
		850			Schnellfähre		LUGERT (1988)	
Zwergsäger <i>Mergellus albellus</i>			100			Wassersport		BATTEN (1977)
			550			Kitesurfer	nicht wesentlich anders als bei Schnatterente	JANSEN (2011)

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Gänsesäger <i>Mergus merganser</i>	45	95	(68)		21	Fußgänger		SELL (1991)
	40	215	(128)			Fußgänger		BELLEBAUM (2001)
	200	300	(250)			Modellflugzeug		PUTZER (1989)
			259	63	85	Bootsangler		PUTZER (1985)
			286	66	38	Segelboot gegen den Wind		PUTZER (1983)
			>300			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)
			363	70	38	Segelboot mit dem Wind		PUTZER (1983)
		550			Kitesurfer	nicht wesentlich anders als bei Schnatterente	JANSEN (2011)	
Mittelsäger <i>Mergus serrator</i>			28			kleines Boot, nicht motorisiert		EVANS (2009)
	500	1.000	(750)			Kitesurfer		VAN RIJN et al. (2006)
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	15	20	(18)			Boot, undifferenziert		INGOLD et al. (1992)
	10	100	55			Fahrzeug		PLATTEEUW 1995
			70		1	Bus		McLEOD et al. (2013)
			100			Segelboot		BATTEN (1977)
			300			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMANN (1994)
	200	500	(350)			Kitesurfer		VAN RIJN et al. (2006)
Ohrentaucher <i>Podiceps auritus</i>			24			kleines Boot, nicht motorisiert		EVANS (2009)
Schwarzhals- taucher <i>Podiceps nigricollis</i>	200	500	(350)			Kitesurfer		VAN RIJN et al. (2006)
Sterntaucher <i>Gavia stellata</i>	100	2.000				kl. Forschungsschiff, Transektfahrten, 10 kn	Median = 400 m, 90 %-Perzentil = 1.000 m	BELLEBAUM et al. (2006)
			3.000			kl. Schiff, Transektfahrten, 8 kn	38 % flogen in über 500 m Entfernung auf	PERCIVAL (2009)
	1.000	1.500	(1.250)			Motorboot		POOT et al. (2005)
	500	2.000	1.500			Kite- u. Windsurfer	FD i. d. R. bei 1.000-2.000 m, einzelne Ind. 500 m	VERDAAT (2006)
		2.000				Sportflugzeug		NIJLAND 1997
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>			18		1	Auto		McLEOD et al. (2013)
			32	21	34	Fußgänger		BLUMSTEIN (2006)
			78	25	4	Fußgänger		McLEOD et al. (2013)
			100		2	Wasserfahrzeuge (Boote)		GFN (2013)
	40	200	120		2	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	110		140	40	8	Ausflugsschiff, feste Route		DIETRICH & KOEPFF (1986)
			163	53	17	Segelboot mit dem Wind		HÜBNER & PUTZER (1985)
			193	16**	10	Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BREGNBALLE et al. (2009)
			200			Modellflugzeug		PUTZER (1989)
			203	57	43	Fischerboot		HÜBNER & PUTZER (1985)
		207	50	21	Segelboot gegen den Wind		HÜBNER & PUTZER (1985)	
		233	49	12	Windsurfer		HÜBNER & PUTZER (1985)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Blässhuhn <i>Fulica atra</i>			15	1	44	Fußgänger	Alarmdistanz	DEAR et al. (2014)
			19	16	10	Fußgänger		BLUMSTEIN (2006)
			23	0		Fußgänger		WESTON et al. (2012)
	40	150	50		5	Stocherkahn		MADSEN (1998)
			50		?	Segelboot		BATTEN (1977)
			58	6**	8	Fußgänger	artreine Trupps, Frühjahr	BREGNBALLE et al. (2009)
			62	19	7	Bus		McLEOD et al. (2013)
			68	11**	6	Fußgänger	artreine Trupps, Herbst	BREGNBALLE et al. (2009)
			74	48	14	Auto		McLEOD et al. (2013)
			75	35	4	Fußgänger		McLEOD et al. (2013)
			97		1	Radfahrer		McLEOD et al. (2013)
			<100			kl. Schiff, im Mittel 9 kn		PLATTEEUW & BEEKMAN (1994)
			100		2	Boote		GFN (2013)
	100	200	155		4	Fischerboot		MADSEN (1998)
400	500	450		2	Windsurfer		MADSEN (1998)	
Austernfischer <i>Haematopus ostralegus</i>			10			Fußgänger		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
	20	25	23			Ködergräber		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			26	7	23	Fußgänger	eine Person macht 500 m ² unbrauchbar	URFI et al. (1996)
			29	2	53	Fußgänger		FITZPATRICK & BOUCHEZ (1998)
	10	50	31		7	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			41		48	Fußgänger		BRETT (2012)
			41	11	33	Fußgänger		URFI et al. (1996)
			48	10	27	Fußgänger		URFI et al. (1996)
			50			Sportfischer, Angler		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			50			Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	25	75	(50)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer, kl. Gruppe	WOLFF et al. (1982)
	10	150	53		8	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			60		20	Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
			65			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
			77			Fußgänger	Muschelbank, 1.000 von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
			79			Fußgänger	Watt, 200-300 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
			82			Fußgänger		BLANKESTIJN et al. (1986)
	81	89	85			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	VAN DER MEER (1985)
			100		1	Kitesurfer		BERGMANN (2010)
			106			Auto		BLANKESTIJN et al. (1986)
			113			Fußgänger	Watt, 500-1.000 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
	20	400	119		172	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
	90	140	123			Fußgänger		STILLMAN & GOSS-CUSTARD (2002)
100	150	125			Fußgänger		VAN DER MEER (1985)	
		200			Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)	
150	200	(175)			Kitesurfer		SCHIKORE et al. (2013)	
150	250	(200)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer, gr. Gruppe	WOLFF et al. (1982)	
		500			Sportflugzeug		BLANKESTIJN et al. (1986)	
150	900	525			Sportflugzeug		VAN DER MEER (1985)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Säbelschnäbler <i>Recurvirostra avosetta</i>	75	250	113		17	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
	180	350	(265)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	WOLFF et al. (1982)
		350				Fußgänger		KOEPFF & DIETRICH (1986)
		500				Bootsverkehr		KOEPFF & DIETRICH (1986)
Kiebitzregen- pfeifer <i>Pluvialis squatarola</i>	11	48	23	9	41	kl. Motorboot, 5 kn		RODGERS & SCHWIKERT (2002)
	9	68	24	10	46	Wasserscooter 20 kn		RODGERS & SCHWIKERT (2002)
			36	19	41	Fußgänger		BLUMSTEIN (2006)
	22	60	39*			Fußgänger	Jungvögel: 95 % bei 56 m	KOCH & PATON (2014)
			44	0	1	Fußgänger		GLOVER et al. (2011)
	25	134	55*			Fußgänger	Altvögel; 95 % bei 85 m	KOCH & PATON (2014)
	50	150	(100)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	WOLFF et al. (1982)
	50	200	116		4	Wasserfahrzeuge	in gemischten Trupps	KOEPFF & DIETRICH (1986)
	106	142	124			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1986)
			125		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
	42	400	132		80	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
		192	100	9	Wasserfahrzeuge	artreine Trupps		KOEPFF & DIETRICH (1986)
Großer Brachvogel <i>Numenius arquata</i>	20	25	23			Ködergräber		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			35			Sportfischer, Angler		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			38	4	41	Fußgänger		FITZPATRICK & BOUCHEZ (1998)
			88		24	Fußgänger		BRETT (2012)
			94	22		Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
			102			Fußgänger	Muschelbank, 1.000 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
			140			Fußgänger	Watt, 200-300 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
			157			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
			188			Auto		BLANKESTIJN et al. (1986)
			196			Fußgänger	Watt, 500-1.000 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
	124	299	211			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1986)
			213			Fußgänger		BLANKESTIJN et al. (1986)
	200	250	225			Fußgänger		VAN DER MEER (1985)
			240			Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	100	500	269	136	31	Wasserfahrzeuge		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	250	300	(275)			Windsurfer		SCHIKORE et al. (2013)
	58	650	298		110	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
			300			Wasserfahrzeuge	scheueste Watvogelart	ZWARTS (1972)
	225	550	339			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	SMIT & VISSER (1993)
			350		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
		350	1		Windsurfer		SCHIKORE et al. (2013)	
250	500	(375)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	WOLFF et al. (1982)	
		395			Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)	
150	900	525			Sportflugzeug		VAN DER MEER (1985)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Pfuhschnepfe <i>Limosa lapponica</i>			22	15	196	Fußgänger		WESTON et al. (2010)
			39		23	Fußgänger		BRETT (2012)
			42	5	2	Kanu		PATON et al. (2000) zit. in WESTON et al. (2012)
			49	1	2	Fußgänger		PATON et al. (2000) zit. in WESTON et al. (2012)
			54	8	2	Boot		PATON et al. (2000) zit. in WESTON et al. (2012)
	45	69	60	5	4	Fußgänger		GLOVER et al. (2011)
			72	30		Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
			76			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
			101			Fußgänger	Watt, 200-300 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
	88	127	107			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1993)
	100	150	(125)			Fußgänger		VAN DER MEER (1985)
			138			Fußgänger	Watt, 500-1.000 m von der Wasserkante entfernt	GLIMMERVEEN & WENT (1984)
	40	450	156		120	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
	50	225	(190)			Fußgänger	die meisten bei 150-225 m	WOLFF et al. (1982)
			210			Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	150	225	219			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	SMIT & VISSER (1986)
	450	226	99	15	Wasserfahrzeuge		KOEPFF & DIETRICH (1986)	
		240			Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)	
Rotschenkel <i>Tringa totanus</i>	10	15	(13)			Fußgänger		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
	20	25	(23)			Ködergräber		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			37	4	29	Fußgänger		FITZPATRICK & BOUCHEZ (1998)
			40			Sportfischer, Angler		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			80			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
	50	150	87		3	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			95	20		Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
	40	450	137		73	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
			200			Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	50	300	200			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	WOLFF et al. (1982)
		290			Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)	
		300		24	Wasserfahrzeuge	bei Annäherung auf 200 m Verlassen des Gebiets	KOEPFF & DIETRICH (1986)	
Steinwäzler <i>Arenaria interpres</i>			7			Fußgänger		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			14	6	51	Fußgänger		BLUMSTEIN (2006)
			15			Ködersucher		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			15			Verkehr/Fahrzeuge		RODGERS & SMITH (1997)
		30	16*			Fußgänger	Jungvögel; 95 % bei 27 m	KOCH & PATON (2014)
	13	25	20			Fußgänger		BEALE & MONAGHAN (2004a)
	10	50	30		3	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	17	54	30	6	6	Fußgänger		GLOVER et al. (2011)
	9	135	31*			Fußgänger	Altvögel; 95 % bei 52 m	KOCH & PATON (2014)
			42			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
	31	53	47			Fußgänger	Watt im Delta-Gebiet	SMIT & VISSER (1993)
150	250	(200)			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	SMIT & VISSER (1993)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Knut <i>Calidris canutus</i>	8	48	20*			Fußgänger	Jungvögel; 95 % bei 38 m	KOCH & PATON (2014)
			21	9	8	Fußgänger		WESTON et al. (2010)
	14	110	35*			Fußgänger	Altvögel; 95 % bei 50 m	KOCH & PATON (2014)
			220			Kanu, Kajak		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	50	500	249	312	20	Wasserfahrzeuge	geringe FD nur, wenn Störungsquelle verdeckt	KOEPFF & DIETRICH (1986)
			280			Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)
Sanderling <i>Calidris alba</i>			11			Fußgänger	1-2 Personen gehend	THOMAS et al. (2003)
			12		26	Fußgänger		BRETT (2012)
	5	50	12			Fußgänger	Truppgröße ohne Einfluss auf FD	ROBERTS & EVANS (1993)
			13			Fußgänger	1-2 Personen laufend	THOMAS et al. (2003)
	6	29	13*			Fußgänger	Jungvögel; 95 % bei 24 m	KOCH & PATON (2014)
			14	5	13	Fußgänger		RODGERS & SMITH (1997)
			15	6	39	Geländewagen		RODGERS & SMITH (1997)
	12	75	26*			Fußgänger	Altvögel; 95 % bei 39 m	KOCH & PATON (2014)
22	39	32	4	5	Fußgänger		GLOVER et al. (2011)	
Alpenstrandläufer <i>Calidris alpina</i>			8			Ködergräber		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
			10			Fußgänger		SCOTT (1989) zit. in DAVIDSON (1993)
	10	85	16*			Fußgänger	Altvögel; 95 % bei 40 m	KOCH & PATON (2014)
			36			Fußgänger		SPAANS et al. (1996)
	15	450	70		317	Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
	57	86	71			Fußgänger		SMIT & VISSER (1993)
	60	450	122	132	17	Wasserfahrzeuge		KOEPFF & DIETRICH (1986)
	100	150	125			Fußgänger		VAN DER MEER (1985)
	100	300	163			Fußgänger	Watt im Wattenmeer	SMIT & VISSER (1993)
			175		>12	Fußgänger		LAURSEN & RASMUSSEN (2002)
		400	2		Hubschrauber		BERGMANN (2010)	
		450			Modellflugzeug		PUTZER (1989)	
Möwen <i>Larus spec</i>	10	150				Fußgänger	Reaktionen sehr variabel	WOLFF et al. (1982)
	100	120		22		Kanu/Kajak, Windsurfer		KOEPFF & DIETRICH (1986)
Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	20	50	33		9	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			52		8	Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
	10	150	57	6	15	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			60		2	Boote		GFN (2013)
			64			Fußgänger		SPAANS et al. (2006)
	50	450	116			Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
280	300	(290)			Kitesurfer		SCHIKORE et al. (2013)	
Sturmmöwe <i>Larus canus</i>	10	40	24		5	Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			73			Fußgänger		SPAANS et al. (2006)
	280	300	(290)		1	Kitesurfer		SCHIKORE et al. (2013)
	70	350	120			Fußgänger		LAURSEN et al. (2005)
Silbermöwe <i>Larus argentatus</i>			27			Fußgänger		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
	30	60	45		2	Kitesurfer		BLÜML et al. (2013 u. briefl.)
			<50			Kitesurfer		ANDRETZKE et al. (2011)
			56			Fußgänger		SPAANS et al. (2006)
			60	12		Fußgänger		TENSEN & VAN ZOEST (1983)
		65		1	Boot		GFN (2013)	

Art	Fluchtdistanz			SD	n	Störquelle	Anmerkungen	Quelle
	min	max	Mittel					
Heringsmöwe <i>Larus fuscus</i>			<50			Kitesurfer		ANDREZKE et al. (2011)
Brandsee- schwalbe <i>Sterna sandvicensis</i>			200	1		Kitesurfer		ANDREZKE et al. (2011)
Flussee- schwalbe <i>Sterna hirundo</i>			21	8	18	Fußgänger		WESTON et al. (2010)
	50	150	100			Fußgänger mit Hund		KRIJGSVELD et al. (2008)
Zwergsee- schwalbe <i>Sternula albifrons</i>			22	8	18	Fußgänger		BLUMSTEIN (2006)
			100			Fußgänger mit Hund		KRIJGSVELD et al. (2008)

Kurzmitteilung

Erfolgreicher Abschluss des Projektes LIFE AMPHIKULT

Das Projekt LIFE-AMPHIKULT, das aus Mitteln des Förderprogramms für die Umwelt der Europäischen Union (LIFE+NATURE) kofinanzierte Amphibienschutzprojekt des NABU Niedersachsen, ist mit Ablauf des Jahres 2015 erfolgreich beendet worden. Das vom Land Niedersachsen, den Landkreisen Diepholz, Schaumburg und Vechta sowie der Region Hannover kofinanzierte Projekt zielte auf die Stärkung und Vernetzung der Vorkommen ausgewählter Amphibienarten in Niedersachsen ab. Der NLWKN unterstützte das Projekt durch Verwaltung der Landesmittel, fachliche Prüfung der Maßnahmen und Mitarbeit in der projektbegleitenden Arbeitsgruppe. Das Gesamtbudget des Projektes betrug 1,13 Mio. €.

Die ursprünglich 15 Projektgebiete liegen im mittleren Niedersachsen in den Landkreisen Osnabrück, Vechta, Diepholz, Nienburg, Schaumburg sowie der Region Hannover. Da die auf fünf Jahre angelegte Projektlaufzeit um ein Jahr verlängert wurde, konnten zusätzliche Maßnahmen in fünf weiteren Projektgebieten umgesetzt werden. Zielarten des Projektes waren Laub-, Moor- und Kleiner Wasserfrosch sowie Kreuz- und Knoblauchkröte. In den fünf zusätzlichen Projektgebieten in Südostniedersachsen wurden zudem Maßnahmen für die Wechselkröte umgesetzt. Elf der 20 Projektgebiete sind Bestandteil des Netzes Natura 2000. Zur Verbesserung der Vernetzung der Vorkommen wurden einzelne Maßnahmen auch außerhalb der Projektgebiete durchgeführt.

Wichtigste Maßnahme des Projektes war die Neuanlage oder Sanierung von Laichgewässern für die Zielarten. Insgesamt wurden 276 Kleingewässer mit zusammen über 20 ha Wasserfläche geschaffen. Damit konnten in fast allen Projektgebieten deutlich mehr Gewässer gebaut werden als ursprünglich geplant. Diese Gewässer hatten eine durchschnittliche Größe von 730 m², wobei die Spanne von 5 m² bis über 2 ha Wasserfläche reichte. Die größten Gewässer wurden durch Anstau von Oberflächen- bzw. Regenwasser mittels Verwallungen erstellt, die übrigen durch Ausschachten mit dem Bagger.

Die Gewässersanierungen umfassten je nach Ausgangssituation das Entfernen beschattender Gehölze, die Entnahme zu dichter Vegetationsbestände, das Abflachen steiler Ufer sowie die Optimierung der Wasserführung. Im Gebiet Steinbruch Liekwegen im Landkreis Schaumburg wurden zusätzlich 292 Kleinstgewässer von wenigen m² Größe für die Kreuzkröte in Form von Fahrspuren u. ä. angelegt.

Entsprechend der Ansprüche der Zielarten wurden alle Gewässer als möglichst voll besonnt mit ausgedehnten Flachwasserzonen und nur temporärer Wasserführung konzipiert. Ein regelmäßiges Trockenfallen der Gewässer nach Abschluss der Reproduktion der Zielarten soll die dauerhafte Ansiedlung von Fischen und anderen Fressfeinden von Laich und Larven verhindern und dadurch einen hohen Reproduktionserfolg gewährleisten. Die Ausarbeitung der Gewässerplanungen einschließlich der erforderlichen Genehmigungsunterlagen wurden zum

größten Teil an fachkundige Experten vor Ort vergeben, einen Teil übernahmen die Projektmitarbeiter.

In den meisten Projektgebieten sind geeignete Lebensräume für die Zielarten in ausreichendem Umfang vorhanden. Für Kreuz- und Wechselkröte wurden durch Entbuschungen und die Anlage bzw. Schaffung von Rohbodenflächen auf insgesamt 19,3 ha zusätzliche Landlebensräume geschaffen. Auch hier konnte der ursprünglich geplante Maßnahmenumfang von 12 ha deutlich übertroffen werden.

Die Vergabe der Baumaßnahmen an Fachunternehmen erfolgte über insgesamt 24 Vergabeverfahren. Die Aufträge wurden an 14 verschiedene Baggerfirmen vergeben, weitere vier Unternehmen erhielten Aufträge für Gehölzarbeiten.

Bei allen Maßnahmen wurde von Beginn an auf eine möglichst hohe Nachhaltigkeit geachtet. Da sowohl Kleingewässer als auch Rohbodenflächen durch eine ungehinderte Sukzession – insbesondere für die Ziel- und Begleitarten – rasch entwertet werden, wurden für die Maßnahmen möglichst beweidete Flächen ausgewählt. Durch Einbeziehung der Gewässer in die extensive Beweidung kann das Aufwachsen von Gehölzen und dichter Röhrichtbestände sowie eine rasche Verlandung deutlich verzögert bzw. verhindert werden. In einem Gebiet wurde die Etablierung einer extensiven Beweidung durch den Bau des Weidezauns unterstützt.

Die Evaluation der Gewässerneuanlagen und -sanierungen umfasste eine strukturelle Kartierung sowie eine Erfassung der Zielarten und wurde in den beiden letzten Projektjahren überwiegend durch externe Kartierer durchgeführt. Die Strukturkartierung ergab, dass der allergrößte Teil der Gewässer die angestrebten Kriterien bezüglich Besonnung und Vegetationsausprägung erfüllte. Größtenteils wurde auch die nur temporäre Wasserführung mit einem Trockenfallen nach Abschluss der Reproduktion der Zielarten erreicht. Bei den als permanent eingestuftem Gewässern bleibt abzuwarten, ob sie in Jahren mit weniger Niederschlag in den Sommermonaten doch noch austrocknen.

Im Rahmen der Amphibienkartierung konnten rufende Laubfrösche an insgesamt 53 Gewässern in sechs Gebieten festgestellt werden. Damit waren bereits 24 % der 218 für diese Zielart angelegten Gewässer besiedelt. Bemerkenswert waren insbesondere die Vorkommen am Steinhuder Meer. Hier wurden in 25 von 39 Gewässern Laubfrösche nachgewiesen, insgesamt wurden etwa 450 rufende Männchen gezählt. Laubfroschlärven fanden sich in zehn Gewässern. In der Bückeburger Niederung (Landkreis Schaumburg) riefen an zehn von zwölf AMPHIKULT-Gewässern Laubfrösche, zusammen etwa 590 Männchen. Dabei wurden auch Gewässer in über 3 km Entfernung von den bisher bekannten Vorkommen neu besiedelt.

An 14 Gewässern in drei Gebieten konnten sichere Moorfroschnachweise erbracht werden. Die größten Vorkommen wurden im Aschener Moor (Landkreis Diepholz) mit über 500 Laichballen festgestellt. In 34 weiteren Gewässern wurde Braunfroschlaich nachgewiesen, ohne dass eine sichere Artbestimmung möglich war. Ein



Abb. 1: Die Einbeziehung der Gewässer in die Beweidung verhindert das Aufkommen beschattender Gehölze und dichter Röhrichte. (Foto: Frank Körner)



Abb. 2: Neu angelegtes Gewässer in der dritten Vegetationsperiode (Foto: Frank Körner)



Abb. 3: Moorfrösche an einem Projektgewässer im NSG Aschener Moor/Heeder Moor, Landkreis Diepholz (Foto: Frank Körner)

Teil davon dürfte ebenfalls vom Moorfrosch gestammt haben.

Kreuzkröten wurden an vier Gewässern nachgewiesen. Ein größere Rufgruppe mit über 20 Tieren wurde am Rand des Renzeler Moores (Landkreis Diepholz) verhört.

Wechselkröten wurden nur an zwei Gewässern im Taubebau Treue (Landkreis Helmstedt) festgestellt. Dabei ist zu beachten, dass die Mehrzahl der Gewässer für diese Art erst im letzten Projektjahr angelegt wurde und eine Evaluation somit im Rahmen des Projektes nicht mehr möglich war.

Generell ist bei den Ergebnissen der Amphibienkartierung zu berücksichtigen, dass die Mehrzahl der Gewässer zum Zeitpunkt der Untersuchung noch relativ jung war und sich die notwendigen Vegetationsstrukturen z. B. für Laub- und Moorfrosch noch nicht ausgeprägt hatten. Mit einer weiteren Zunahme der Anzahl besiedelter Gewässer sowie einem deutlichen Anwachsen der Bestände der Zielarten ist daher erst in den nächsten Jahren zu rechnen. Zudem konnte die Erfassung aufgrund des relativ niedrigen Aufwands kein vollständiges Bild der Besiedlung durch Amphibien liefern. Insbesondere schwer zu erfassende Arten wie die Knoblauchkröte dürften daher unterrepräsentiert sein.

Die Evaluation der Anlage der Kleinstgewässer im Steinbruch Liekwegen erfolgte 2013 und 2015. Trotz unterschiedlichem Witterungsverlauf waren in beiden Jahren während der gesamten Reproduktionsperiode durchgehend geeignete Laichgewässer für die Zielart Kreuzkröte vorhanden. Im ersten Untersuchungsjahr wurden als Maß für die Populationsgröße 47 abgelegte Laichschnüre gezählt. Bei der Wiederholung im Jahr 2015 waren es bereits 85. Einschließlich einer gewissen Dunkelziffer kann ein Bestand von etwa 100 Laichschnüren angenommen werden. Damit handelt es sich um eines der größten Kreuzkrötenvorkommen in Niedersachsen. Zahlreiche Jungkröten belegten eine erfolgreiche Reproduktion in beiden Untersuchungsjahren. Die hier etablierte Beweidung hat entscheidend dazu beigetragen, die Eignung der Gewässer für die Pionierart Kreuzkröte über mehrere Jahre aufrecht zu erhalten.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes war die Informationsarbeit. Wichtigste Informationsquelle war dabei die Projektinternetseite www.life-amphikult.de, die regelmäßig aktualisiert wurde und auf die durchgehend mehrere tausend Zugriffe pro Monat erfolgten. In den Projektgebieten wurden 16 Informationstafeln an Örtlichkeiten mit regem Besucherverkehr, wie Parkplätzen,

Aussichtstürmen oder Wanderwegen aufgestellt. Zudem wurden mehrere Amphibien-Exkursionen durchgeführt und ein Flyer (dt./engl.) erstellt.

Zur Verbreitung der Kenntnisse über die Anlage und Pflege von Amphibienlaichgewässern wurden zwei Seminare veranstaltet. Das erste, das in Zusammenarbeit mit der Alfred-Toepfer-Akademie für Naturschutz (NNA) in Vechta durchgeführt wurde, richtete sich an Mitarbeiter von Behörden und Planungsbüros. Mit dem zweiten Seminar, veranstaltet am Dümmer in Kooperation mit dem Naturschutzring Dümmer, wurden Ehrenamtliche angesprochen. Beide Seminare waren ausgebucht. In einem sogenannten „Laienbericht“, der zum Projektende zweisprachig (dt./engl.) gedruckt und als Download erstellt wurde, wurden Konzeption, durchgeführte Maßnahmen und Ergebnisse allgemeinverständlich dargestellt.

Höhepunkt der Informationsarbeit war die sehr gut besuchte internationale Abschlusstagung in Hannover mit dem Titel „Strategien im Amphibien- und Reptilienschutz: Großflächiges Habitatmanagement und Wiederansiedlung“. Sie wurde zusammen mit den NABU-Projekten zum Schutz der Gelbbauchunke und zur Wiederansiedlung der Europäischen Sumpfschildkröte veranstaltet. Dafür konnten u. a. Referenten aus England, Dänemark, den Niederlanden und Spanien gewonnen werden.

Insgesamt hat das Projekt wesentlich dazu beigetragen, die Situation der Amphibien in Niedersachsen zu verbessern. Über die Projektmaßnahmen hinaus konnten zahlreiche Gewässerneuanlagen und -sanierungen sowie ehrenamtliche Bestandserfassungen initiiert werden. Durch die Informationsarbeit sowie verschiedene planerische Arbeiten wurden zudem die Grundlagen für einen dauerhaften Erfolg der Maßnahmen gelegt. Der NABU Niedersachsen bedankt sich bei allen Projektbeteiligten, insbesondere den Geldgebern für die Unterstützung und die erfolgreiche Zusammenarbeit.

Die Internetseite www.life-amphikult.de mit umfangreichen Informationen zum Projekt wird noch mindestens fünf Jahre online sein. Hier stehen auch der Abschlussbericht, der Laienbericht sowie zwei Präsentationen über das Projekt von der Abschlusstagung als Download zur Verfügung.

Dr. Markus Richter – NABU

Neue Veröffentlichungen

Flyer „Natura 2000 in Niedersachsen“ – Die biologische Vielfalt Europas bewahren

Mit über 20 % der Fläche der Europäischen Union ist Natura 2000 das größte Schutzgebietsnetz weltweit. Niedersachsen ist mit rund 10,5 % seiner Landfläche beteiligt (inkl. mariner Bereiche ca. 16 %). Die vier neuen, kostenlosen Flyer enthalten allgemeine Grundlageninformationen zum Thema.

Hrsg.: NLWKN (2015); Faltblätter, 1/3 A4, 8 S., kostenlos, bei größeren Mengen bitte Verwendungszweck angeben.

Bestellung:

WebShop: <http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>
 naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de
 Tel.: 0511 / 3034-3305

- „Natura 2000 in Niedersachsen“
www.nlwkn.niedersachsen.de/download/102015
- „FFH-Gebiete in Niedersachsen“
www.nlwkn.niedersachsen.de/download/102016
- „EU-Vogelschutzgebiete in Niedersachsen“
www.nlwkn.niedersachsen.de/download/102017
- „FFH-Richtlinie und Artenschutz in Niedersachsen“
www.nlwkn.niedersachsen.de/download/102018





Flyer „Der Wolf ist zurück in Niedersachsen“ – Informationen und Verhaltenstipps

Der Wolf galt lange Zeit als ausgestorben in Deutschland. Die Rückkehr dieser streng geschützten Tierart nach Niedersachsen stellt alle Seiten vor eine wichtige Aufgabe: friedlich miteinander zu leben. Der neue Flyer informiert über die Lebensweise der Wölfe, über das Verhältnis von Mensch und Wolf und gibt Hinweise zum Verhalten bei Begegnungen mit Wölfen.

Aus dem Inhalt:

- Rückkehr aus eigener Kraft
- Der Wolf steht unter unserem Schutz
- Steckbrief Europäischer Wolf
- Mensch und Wolf
- Wenn Sie einem Wolf begegnen...
- Lokale Ansprechpartner und Meldung von Wolfshinweisen

Hrsg.: NLWKN (2016); Faltblatt, 1/3 A4, 6 S., kostenlos, bei größeren Mengen bitte Verwendungszweck angeben.

Bestellung:

WebShop: <http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>
naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de

Tel.: 0511 / 3034-3305

www.nlwkn.niedersachsen.de/download/107785



„Programm Niedersächsische Moorlandschaften“ – Grundlagen, Ziele, Umsetzung

Die niedersächsischen Moore sind wesentliche Bestandteile unserer Natur- und Kulturlandschaft. In den letzten Jahren wurde zunehmend erkannt, dass Moore – über ihre Bedeutung als Lebensraum für viele moortypische Arten hinaus – weitergehende ökologische Funktionen erfüllen. Hier ist an erster Stelle ihre Bedeutung für den Klimaschutz zu nennen.

Das neue „Programm Niedersächsische Moorlandschaften“ baut daher zwar auf den über Jahrzehnte gewonnenen Erfahrungen im Moorschutz auf, wurde aber insbesondere auch auf Klimaschutzziele ausgerichtet. Es bedeutet somit einen Neubeginn beim Management von Mooren, mit dem sich Niedersachsen den Herausforderungen des Klimawandels und seiner besonderen Verantwortung als Moorland stellt. Erstmals werden dabei neben den Hochmooren auch Niedermoore einbezogen.

Hrsg.: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016); Broschüre, A4, 72 S., kostenlos, bei größeren Mengen bitte Verwendungszweck angeben.

Bestellung:

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
Postfach 41 07, 30041 Hannover

poststelle@mu.niedersachsen.de

www.umwelt.niedersachsen.de/download/107028



Impressum

Herausgeber:
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz (NLWKN) – Fachbehörde für Naturschutz –
Der „Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen“ erscheint
i. d. R. 4 x im Jahr. ISSN 0934-7135
Abonnement: 15,- €/ Jahr. Einzelhefte 4,- € zzgl.
Versandkostenpauschale.

Bezug:

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz (NLWKN) – Naturschutzinformation –
Postfach 91 07 13, 30427 Hannover
naturschutzinformation@nlwkn-h.niedersachsen.de
Tel.: 0511 / 3034-3305
www.nlwkn.niedersachsen.de > Naturschutz > Veröffentlichungen
<http://webshop.nlwkn.niedersachsen.de>

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers.
Für den sachlichen Inhalt sind die Autoren verantwortlich.
1. Auflage 2016, 1-2.500

Grafische Bearbeitung: Peter Schader, NLWKN – Naturschutz
Titelbild: Gestaltung Peter Schader, unter Verwendung von Fotos von
Hans-Ulrich Rösner, Jiří Bohdal / naturfoto.cz, Sven Fuchs / pitopia.de
Schriftleitung: Manfred Rasper, NLWKN – Naturschutz