

NOVEMBER 2017

|

KITESURFEN UND VÖGEL – EIN GUTACHTEN

LITERATURSTUDIE



COWI

NOVEMBER 2017

KITESURFEN UND VÖGEL – EIN GUTACHTEN

LITERATURSTUDIE

PROJECT NO.

A101232

DOCUMENT NO.

1

VERSION

1.1

DATE OF ISSUE

8.11.2017

DESCRIPTION

PREPARED

MDBE/SBJ

CHECKED

SHC/TBKR/FLJO

APPROVED

SBJ

INHALT

1	Hintergrund	5
2	Ansatz	7
2.1	Literaturüberblick	7
2.2	Perspektive des Gutachtens	8
2.3	Störung – eine Definition	9
3	Kitesurfen – wie, wann und wo	13
3.1	Wann und wo	13
3.2	Ausrüstung	15
4	Störung von Vögeln in Küstengebieten	17
4.1	Allgemeine Muster von Vorkommen	17
4.2	Arten von Freizeitaktivitäten und Auswirkung auf Vögel	20
4.3	Zeitliche und räumliche Aspekte	22
5	Kitesurfen – grundlegende Erkenntnisse	27
5.1	Studienzusammenfassungen	29
5.2	Zeitliche Störung	36
5.3	Räumliche Störung	38
5.4	Häufigkeit des Kitesurfens	38
5.5	Maßnahmen zur Risikominderung	40
5.6	Kumulative Auswirkungen und Gewöhnung	42
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	44
6.1	Schlussfolgerung	44
6.2	Empfehlungen für weitere Studien	48
7	Literaturverzeichnis	51

1 Hintergrund

Das Ziel dieser Studie ist, einen Überblick über den derzeitigen Kenntnisstand der Reaktion von Vögeln auf Störungen durch Kitesurfen zu geben, einschließlich eines Vergleichs mit Störwirkungen anderer Freizeitaktivitäten in nordwesteuropäischen Küstengebieten.

Freizeitaktivitäten in Küstenregionen können aufgrund der verursachten Störungen tiefgreifende Auswirkungen auf Vogelpopulationen, Zug- und Wandervögel haben. In den letzten Jahren haben der Umfang und die Vielfalt der Arten von Freizeitaktivitäten in starkem Maße zugenommen und schließen jetzt Arten wie Windsurfen, Kitesurfen, Jet Ski, Kajakfahren usw. auf dem Wasser und das Fahren von verschiedenen Fahrzeugarten auf Stränden und Watten ein. Diese Aktivitäten finden nebst anderen Freizeitaktivitäten am Strand statt, wie zum Beispiel Schwimmen, mit Hunden spazieren gehen, Joggen usw. Die Störwirkungen solcher Aktivitäten auf Vögel und Meeressäuger sind bereits ausführlich dokumentiert worden, aber nur selten sind spezifische und systematische Bemühungen gemacht worden, zwischen den verschiedenen Aktivitäten zu unterscheiden. Dies bezieht sich auf zeitliche (einschließlich Unterschieden zwischen Sommer/Winter) und räumliche Aspekte und, standortspezifische Merkmale.

Folglich haben Verordnungen, die zur Kontrolle dieser Aktivitäten erlassen werden, oft einen allgemeinen Inhalt, der der tatsächlichen Störwirkung nicht gerecht wird oder den verschiedenen Aktivitäten nicht erlaubt, an optimalen Orten stattzufinden, an denen mit geringen Störungen zu rechnen ist.

Die Studie konzentriert sich auf Kitesurfen als spezifische Aktivität, die weitgehend als wesentliche Störungsursache in Küstenregionen betrachtet wird, ungeachtet dessen, dass Kitesurfen bestimmte Wetterbedingungen und spezifische topographische Gegebenheiten erfordert, die die geeigneten Zeiträume und Orte zum Kitesurfen einschränken. Die Übersicht wurde teilweise als Reaktion auf Studien veranlasst, die eine allgemeine Tendenz zeigen, einige wesentliche Merkmale des Kitesurfens beim Bewerten der Auswirkungen auf Vögel nicht zu beachten. Insbesondere sind dies die spezifischen zeitlichen und räumlichen Einschränkungen, welche die Zeiten, an denen das Kitesurfen möglich ist, begrenzen.

Das Gesamtziel der Studie ist es, eine ausführliche Grundlage für solide und angemessene Managementreaktionen, in Bezug auf das Kitesurfen zu erarbeiten. Die Art, in der Kitesurfen betrieben wird und die Umstände, unter denen das Kitesurfen stattfindet, lassen eine Reihe spezieller Managementoptionen zu, die ortsspezifisch angewandt werden können.

Diese Studie soll eine detailliertere Herangehensweise an Instrumente und Mechanismen ermöglichen, die Kitesurfen im Einklang mit allen anderen Freizeitaktivitäten an der Küste regulieren können, wenn dies zum Schutz der Vögel erforderlich ist.

2 Ansatz

2.1 Literaturüberblick

Ein Literaturüberblick wurde auf der Basis einer systematischen Suche nach veröffentlichter wissenschaftlicher Literatur und verfügbaren unveröffentlichten Gutachten (in Auftrag gegebene Gutachten, graue Literatur) durchgeführt. Ein Dialog wurde mit einigen wenigen wichtigen Autoren geführt und Organisationen wurden im Hinblick auf unveröffentlichtes Material kontaktiert, wie zum Beispiel die "British Trust for Ornithology (BTO)", "Department of Conservation New Zealand (DoC)" und "The Wildfowl & Wetlands Trust".

Die recherchierten Datenbanken schließen Google, Google scholar, Web of Science, Aarhus-Universitätsbibliothek und Scopus (Elsevier B.V.) ein. Zur Eingrenzung der Suche wurden boolesche Operatoren (UND, ODER) verwendet. Aufgrund der zahlreichen Namen für den Sport, wurden Datenbanken mit den Begriffen 'Kite-Surfen', 'Kitesurfen', 'Parasurfing', 'Kiteboarding' and 'Kite-Boarding' durchsucht.

Die Einschlusskriterien für die Literatur erfolgte auf Basis der Relevanz zum Thema unter Bezugnahme auf Kitesurfen im Allgemeinen, sowie speziell auf Kitesurfen und Störung von Vögeln zusammen. Die Literatur zur menschlichen Störung von Vögeln wurde recherchiert und wenn relevant berücksichtigt. Recherchen wurden im September 2017 durchgeführt.

Die veröffentlichte wissenschaftliche Literatur zum spezifischen Thema Kitesurfen und Störung von Vögeln ist sehr beschränkt. Beim Durchsuchen der Datenbank Scopus nach Literatur über Kitesurfen und Störung, ergeben sich zum Beispiel nur zwei Treffer; Newton (2007) und Davenport & Davenport (2006). Der Zugriff auf die elektronischen Datenbanken der Aarhus-Universitätsbibliothek mit der spezifischen Suche *Kite-Boarding ODER Kitesurfen OR Kite-Surfen UND Störung UND Vögel* ergab 17 Treffer.

Da Kitesurfen ein relativ neuer Sport ist, stammt die älteste Literatur aus 2006.

Literatur über Störung von Vögeln durch menschliche Aktivitäten wie zum Beispiel Freizeitaktivitäten gibt es reichlich (z.B. Laursen & Holm, 2011, Laursen, et al. 2017, Le Corre, 2009, Madsen, 1995, Hardiman & Burgin, 2010), und

Literatur über menschliche Störungen in Küstengebieten wurden in dieser Übersicht eingeschlossen. Das aufgeführte Literaturverzeichnis ist eine allgemeine Übersicht zu dem Thema der menschlichen Störwirkung auf Vögel in Küstengebieten und sollte nicht als umfassende oder vollständige Liste der verfügbaren Literatur betrachtet werden.

Die Sprachen der zusammengestellten Literatur sind Englisch, Dänisch, Niederländisch und Deutsch. Eine einzige Norwegische Referenz wurde gefunden.

Viele der gefundenen Referenzen waren in Auftrag gegebene Berichte, die nicht notwendigerweise einem „peer-review“ (Verfahren der Qualitätssicherung) unterzogen wurden.

2.2 Perspektive des Gutachtens

Aus einer Reihe von Studien über die Störwirkung von Kitesurfen und anderen Freizeitaktivitäten auf Vögel in Küstengebieten (siehe z.B. Krijgsveld et al., 2008, Krüger 2016, Laursen et al. 2011, Laursen et al. 2017) können folgende äußerst allgemeine Schlussfolgerungen gezogen werden:

- > Kitesurfen (wie andere Freizeitaktivitäten) können Vögel stören.
- > Fluchtdistanzen sind artspezifisch und können aufgrund von Geschwindigkeit, Lärm und Sichtbarkeit des Störfaktors und auch aufgrund von Schwarmgröße und dem Stresspegel der Vögel zunehmen.
- > Störwirkungen können kumulativ oder sogar synergistisch sein, wenn Reaktionen aufgrund von gleichzeitigen oder vorhergehenden Störungen verstärkt werden.
- > Die langfristigen Störwirkungen auf Vogelpopulationen sind nicht bekannt.

Es kann auch festgestellt werden, dass, wenn überhaupt, nur sehr wenige Studien dazu konzipiert wurden, zwischen den einzelnen Freizeitaktivitäten, die gleichzeitig oder nacheinander stattfinden, zu unterscheiden. Wiederholte Störungen können zu erhöhter Wachsamkeit, größeren Fluchtdistanzen und weniger vorhandenen Vögeln führen (Frid & Dill 2002). Ohne eine spezifische Planung der Studien, die es ermöglicht, zwischen den Auswirkungen der einzelnen Freizeitaktivitäten zu unterscheiden, ist es jedoch nicht möglich, die tatsächlichen Auswirkungen des Kitesurfens zu isolieren. Selbst ohne laufende Freizeitaktivitäten an einem gegebenen Standort, kann die Anwesenheit von Vögeln daher durch frühere Störungen oder selbst als langfristige Auswirkung von Störungen in der Vergangenheit verringert sein.

Um die Umstände zu untersuchen, bei denen Kitesurfen Störungen verursachen kann, ist das Ziel dieses Gutachtens, das vorhandene Datenmaterial, in dem es um die Auswirkungen des Kitesurfens auf Vögel geht, zu analysieren. Aufgrund der begrenzten Plätze und Wetterbedingungen, an denen Kitesurfen möglich ist, scheint es sinnvoll zu sein, ein besseres Verständnis für die möglichen Konflikte

zwischen Kitesurfen und Vögeln in Bezug auf die aktuellen Orte und Zeiten zu bekommen.

Aus einer ersten Vorauswahl einiger Arbeiten und Dokumente, die über die Auswirkungen von Kitesurfen berichten (z.B. von Krüger 2016 zusammengestellte Literatur), scheint es einen allgemeinen Mangel an Einzelheiten über die tatsächlichen Umstände zu geben, unter denen die Studien durchgeführt wurden. Desweiteren, wird in der Mehrzahl aller Arbeiten und Studien, die z.B. in Krüger (2016) und anderweitig zusammengestellt wurden, nicht versucht, die Auswirkungen vom Kitesurfen mit anderen Freizeitnutzungen zu vergleichen. Solange Einzelheiten über den Standort, die Wetterbedingungen, die Häufigkeit des Kitesurfens an dem Standort, andere Freizeitaktivitäten an dem Standort, Bewegungen und Reaktionen der Vogelpopulationen usw. nicht in einer Studie einbezogen werden, bleibt es herausfordernd, Schlussfolgerungen über die Auswirkungen von Kitesurfen jenseits der unmittelbaren Störungen von Menschen (mit oder ohne Kite) an einem gegebenen Standort zu ziehen.

2.3 Störung – eine Definition

Eine Störung definiert sich als "jedes Phänomen, das eine wesentliche Änderung in der Dynamik oder den ökologischen Merkmalen von Vogelpopulationen verursacht" (EU-Kommission, 1992 wie zitiert von Harradine, 1998). Störungen in diesem Zusammenhang ändern den Erhaltungszustand der betreffenden Art, sofern eine Art nicht in der Lage ist, einen günstigen Erhaltungszustand in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet aufrechtzuerhalten (EU-Kommission, 2000). Obwohl es sich in dieser Definition offenbar um die langfristigen Auswirkungen anstelle der unmittelbaren Reaktion geht, legen Kirby et al. (2004) nahe, dass Störung eine Änderung im Verhalten des Vogels ist, im Vergleich dazu, wie er sich ohne Störung verhalten hätte, und Platteeuw und Henkens (1997) beschreiben Störung bei Vögeln als "jede menschliche Aktivität, die ungewöhnliches Verhalten verursacht".

Bei der Betrachtung von Störungen ist es wichtig, zwischen Auswirkungen und Folgen zu unterscheiden (Kirby et al. 2004), wobei es bei Auswirkungen um messbare oder erkennbare Änderungen im Verhalten der gestörten Vögel als unmittelbare Reaktion geht, während Folgen die längerfristigen Änderungen der Populationsgrößen der Vögel sind. Gemäß dieser Definition, können Auswirkungen zu Folgen führen, wenn die betroffenen Vogelpopulationen die unmittelbaren Auswirkungen der Störungen nicht ausgleichen können.

Es ist daher wichtig zu beachten, dass die Auswirkungen eines Störungsereignisses nicht unbedingt dasselbe sind, wie die Folgen dieses Störungsereignisses. Ganz allgemein legten Gill et al. (2001a) nahe, dass eine fehlende Verhaltensänderung keine mangelnde Fitnesskonsequenz bedeuten muss, sondern stattdessen eine mangelnde Auswahl zum Ausdruck bringen kann. Beale & Monaghan (2004a) lieferten eine empirische Prüfung, aus der hervorgeht, dass solche theoretischen Argumente sich unmittelbar auf das Gebiet übertragen lassen, und zogen den Schluss, dass es falsch sei,

anzunehmen, dass die am stärksten reagierenden Tiere diejenigen seien, die am meisten durch Störungen gefährdet werden.

In diesem Gutachten befassen wir uns nicht mit Folgen, da sie stets ein Konglomerat verschiedener Auswirkungen sein werden, die sich im Laufe der Zeit angesammelt haben. Vielmehr haben nur wenige Studien die Folgen aufgrund der offensichtlichen methodischen Schwierigkeiten untersucht, und daher ist sehr wenig über die langfristigen Auswirkungen angesammelter Störungen bekannt. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass mehr Störungen stärkere Folgen in den Populationsgrößen verursachen (z.B. Laursen et al. 2017), aber ohne weitere Studien kann diese Annahme nur eine Vermutung bleiben, weil sie schwierig zu belegen ist.

Es wird weitgehend akzeptiert, dass die Störung von Vögeln die Fitness und Populationsdynamik aufgrund der Energie, die zur Vermeidung eingesetzt wird und verpasste Gelegenheiten zur Nahrungsaufnahme, Futtersuche, Putzen usw. indirekt beeinflussen. Störungen können daher folgendes verursachen:

- > Verringerung der verfügbaren Zeit zur Futtersuche.
- > Verringerung des Raumes zur Nahrungsaufnahme.
- > Verringerung der Zeit zur Durchführung von fitnessfördernden Aktivitäten, wie zum Beispiel Nahrungsaufnahme, elterliche Fürsorge, Putzen oder Paaren.

In diesem Gutachten betrachten wir Störung als Verdrängungsereignis, bei dem folgende Faktoren eine Rolle spielen (Delaney et al. 1999; Beale & Monaghan 2004a):

- > Anzahl der Fluchtereignisse.
- > Abstand vom Vogel zur Störquelle (Fluchtdistanz).
- > Anzahl der Vögel auf der Flucht.
- > Abwesenheit von der Ruhe-, Nahrungs- oder Brutstätte.

Die Flucht- oder Flugdistanz von gestörten Vögeln ist von verschiedenen Faktoren abhängig, wie zum Beispiel der betreffenden Art, Größe des Schwarms, Häufigkeit der Störungen, Wetter, Saison usw. (Laursen et al. 2005). Die Vielzahl der beteiligten Faktoren bei der Fluchtdistanz, macht es schwierig, einfache Zusammenhänge zwischen der Art der Störung und der von den Vögeln gezeigten Reaktion zu ziehen. Dennoch wird die Fluchtdistanz oft herangezogen, um die Empfindlichkeit der Vögel gegen menschliche Störungen zu veranschaulichen. Zahlreiche Studien haben jedoch über Fluchtdistanzen im Verhältnis zu verschiedenen Störfaktoren berichtet, ohne detaillierte Angaben zu der Anzahl und Art der Aspekte, die das Reaktionsverhalten beeinflussen zu geben.

Vögel können verschieden auf Störungen reagieren, je nach ihrem Zustand, der Jahreszeit usw. (Beale & Monaghan 2004). Im frühen Winter können Ressourcen freier verfügbar sein, und Vögel können schneller reagieren, so dass sie sensibler auf Störungen zu reagieren scheinen. Später im Winter, wenn Nahrung knapper ist, können Vögel anders auf Störungen reagieren, da sie gezwungen sind, ihre Nahrungssuche zu optimieren und sie zeigen daher eine verzögerte Reaktion auf Störungen (Goss-Custard et al 2006).

Die Aspekte sind komplex und die Folgen von Störungen können nicht durch einfaches Erfassen des Verhaltens der Vögel und ihrer Reaktionen auf menschliche Aktivitäten eingeschätzt werden. Allein betrachtet, liefert Verhaltensänderung keinen klaren Beweis der Folgen (Drewitt 2007, Sutherland 2007).

2.3.1 Störung – warum

Es gibt viele Spekulationen über die tatsächliche Natur menschlicher Störungen: Warum können menschliche Aktivitäten bei Vögeln Störungen verursachen, und was ist die Beziehung zwischen menschlichem Verhalten und den natürlichen Feinden der Vögel, wie zum Beispiel Raubvögeln? Studien zeigen, dass eine Störung eine Auswirkung von Sichtbarkeit, Bewegungen und Lärm ausgehend vom menschlichen Verhalten sein kann, in dem Sinne, dass mehr Sichtbarkeit, höhere Geschwindigkeiten und größerer Lärm erheblichere Reaktionen von Vögeln verursachen können (Frid und Dill, 2002, Schikore et al 2013).

Viele Vogelarten reagieren auf die Anwesenheit von Raubvögeln und Strukturen, die Raubvögel vortäuschen. Das historische Experiment von Lorenz und Tinbergen (1938) an Habicht-/Gans-Silhouetten zeigt, dass junge Vögel auf Formen reagieren, die Raubvögeln, aber nicht auf Formen, die harmlosen Vogelarten ähneln (Schleidt et al. 2011). In einer ähnlichen Studie wurde festgestellt, dass einfache schwarze Silhouetten in der Form eines Raubvogels von unten gesehen, genügen, qualitativ ähnliche Reaktionen wie diejenigen hervorzurufen, die bei der natürlichen Wechselwirkung mit potentiellen Raubtieren beobachtet werden (Evans et al., 1993).

Die Reaktion von Vögeln auf ferngesteuerte Modellflugzeuge in Form der Silhouette von Raubvögeln ist geprüft worden. Die Form, Farbe und der Lärm des Modells beeinflussten die Resultate nicht, aber die Weise, in der das Modell gesteuert wurde, war am wichtigsten, womit angedeutet wird, dass Bewegungsart ein wichtiger Faktor ist (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999). Wie zum Beispiel von Schikore et al. (2013) aufgezeigt, ist es eher die Bewegungsgeschwindigkeit, die Störungen verursacht, als die Form und Bewegungen des Kites. In diesem Sinne kann Kitesurfen mit Windsurfen verglichen werden.

Eine andere Studie untersuchte den Störungspegel, der von unbemannten Luftfahrzeugen (unmanned aerial vehicles =UAV) (gemeinhin als Drohnen bezeichnet) in verschiedenen Formen und Größen bei freilebenden, nicht brütenden Wasservögeln verursacht wird. Diese UAVs verursachten nur wenig

Fluchtreaktionen bei Wasservögeln mit einer nur milden Schwimmreaktion bei sehr niedrigen Höhen (15 m über dem Wasser). Die Arten, die Raubvögeln ähnelten, verursachten, dass die Vögel von der Küste fort in Richtung offenes Gewässer flogen. Während der Studie wurden auch Reaktionen auf tatsächliche Raubvögel beobachtet, was zu einem Massenauffliegen führte, der stärker war als jeder andere von den UAVs verursachten Auffliegen. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass, obwohl UAVs neuartige Objekte in der Luft darstellen, Wildvögel nicht so stark auf sie reagieren wie auf typische Raubvögel (McEvoy et al. 2016).

Zusammengenommen deuten diese Studien darauf hin, dass Vögel auf die Silhouetten von Raubvögeln in Bewegung reagieren. Ob Kites von Vögeln als Raubvögel wahrgenommen werden, ist noch ungewiss, und es gibt nach unserem Wissen keine Studie, die bestätigt, dass die Silhouette eines Kiteschirms bei Vögeln eine Reaktion wie auf einen Raubvogel auslöst.

Einige Vogelarten reagieren wesentlich stärker auf die Anwesenheit von Fußgängern als auf Raubtiere über ihnen, was suggeriert, dass Fußgänger eine größere Bedrohung darstellen als ein Überflug eines Raubvogels (Holmes et al. 2005). In einer Studie an Kiebitzen wechselte die Reaktion, wenn das Raubtier in der Luft oder auf dem Boden war, mehr als bei der Klasse des Raubtiers (Säugetier, Vogel oder Reptil) (Walters, 1990).

Modelle von Raubvögeln werden von Landwirten oder Gebäudemanagern als angsteinflößende Impulse eingesetzt, um Vögel abzuschrecken. Gewöhnung findet jedoch mit der Zeit statt, und insbesondere, wenn die Vögel keine Angriffe oder tödlichen Folgen erleben (Conover, 1977, Laursen & Rasmussen, 2002). Gewöhnung ist das progressive Abnehmen einer Reaktion auf einen wiederholten und/oder regelmäßigen Impuls. Gewöhnung wirkt den Reaktionen auf unmittelbare oder erkennbarer Gefahr entgegen und verringert somit die Störwirkung. Regelmäßige menschliche Aktivitäten, die am selben Standort, in der gleichen Weise und mit dem gleichen visuellen und akustischen Umfang stattfinden, führen bei einigen Vogelarten wahrscheinlich zur Gewöhnung, insbesondere wenn die Aktivitäten häufig stattfinden und nicht schaden. Vögel neigen jedoch eher dazu, das Risiko, dass von Menschen ausgeht eher über- als unterzubewerten, und gewöhnen sich wahrscheinlich eher teilweise an unschädliche und wiederholte menschliche Störungen, als jegliche ‚Angst‘ vor Menschen zu verlieren (Price, 2008). Eine Studie an Goldregenpfeifern fand zum Beispiel keinen Nachweis der Gewöhnung (Yalden & Yalden, 1989).

Diese Frage bleibt sehr komplex, und der tatsächliche Mechanismus hinter Störungen und Gewöhnung und die langfristigen Auswirkungen sprengen den Rahmen dieses Gutachtens.

3 Kitesurfen – wie, wann und wo

3.1 Wann und wo

- > Zum Kitesurfen müssen bestimmte Bedingungen bezüglich Wind, Wassertiefe und allgemeiner Küsten-Topographie erfüllt sein: Die Windstärke sollte mehr als 6-8 m/s sein und kann bei Windstärken von bis zu maximal 20 m/s stattfinden. Es wird davon ausgegangen, dass die überwiegende Mehrzahl der Kitesurfing-Aktivitäten bei Windstärken zwischen 8 – 13 m/s stattfinden,
- > Die Windrichtung sollte in Richtung Küste sein,
- > Die Wassertiefe sollte mindestens 100 cm sein (um verdeckte Steine, Sandbänke usw. in Mulden zu vermeiden). Kitesurfen, und insbesondere bei Anfängern, kann bei geringeren Tiefen stattfinden, jedoch mit dem Risiko, dass Kitesurfer auf dem Meeresgrund aufschlagen könnten,
- > Die Küstenlandschaft sollte offen und ohne Gradienten, wie zum Beispiel Klippen, hohe Ufer und Waldbedeckung sein,
- > Die sperrige Ausrüstung und die Notwendigkeit, die trockene Kleidung auszuziehen und einen Neoprenanzug anzuziehen und umgekehrt, bedeutet, dass Kitesurfer direkten Zugang mit dem Auto zum Startplatz benötigen, wo Parkplätze zur Verfügung stehen müssen.

Die Zeit der Hauptaktivität ist zwischen April und September, obwohl die Saison sich bei engagierten Kitesurfern bis in die kalte Jahreszeit erstreckt. Es wird geschätzt, dass nur 10% der vollen Anzahl der Kitesurfer während der Wintersaison aktiv sind (unveröffentlichte Information der Global Kitesports Association/GKA). Die Popularität dieses Sports ist über die Jahre deutlich gewachsen (Fearnley et al., 2012), aber das Wachstums scheint sich momentan eingependelt zu haben. Verkaufsstatistiken aller Kiteproduzenten weltweit, die von der GKA (J. Vogt, pers. comm. 2017) aufgestellt wurden, berichten, dass die weltweiten Verkäufe von Kites bei etwa 85.000 Kites im Jahr liegen, wobei die Verkäufe von directional Kiteboards von 8.000 im Jahr 2013 auf 7.000 im Jahr

2016 gesunken sind, und dass die Verkäufe von Twin Tips von 37.000 im Jahr 2013 auf 28.000 im Jahr 2016 gesunken sind.

In einer britischen Studie wurde festgestellt, dass Kitesurf-Trips durchschnittlich 1 Stunde und 26 Minuten dauern und eine Durchschnittsentfernung von 9.3 km umfassen, während die geographische Fläche bei 0.32 km² relativ klein ist (Liley et al, 2011). Diese ortsspezifische Information kann jedoch je nach Standort, Saison und Bedingungen beträchtlich schwanken, und dann daher nur als Anhaltspunkt betrachtet werden. Generell wagen Kitesurfer es jedoch selten weiter als etwa 500 m vom Startplatz.

Im Allgemeinen brauchen Kitesurfer Windstärken von mindestens 6-8 m/s (10-13 Knoten). Die Windstärke hängt von der benutzten Ausrüstung, dem Körpergewicht des Kitesurfers und der Art des Kitesurfens ab, da größere Windstärken zum Springen benötigt werden. Kitesurfer erreichen typischerweise eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 25-35 km/h und erreichen selten Geschwindigkeiten von mehr als 40 km/h.

Abgesehen von genügend Wind, sollte jedes Gebiet im Idealfall spezifische Gezeiten- und Windverhältnisse haben, die das Kitesurfen ermöglichen. Im Idealfall beginnt das Kitesurfen an einem Startplatz am Strand, der ohne Bäume und andere Hindernisse sein muss, die ein Sicherheitsrisiko bergen.

Küstengebiete mit Waldgebieten und Klippen am Strand sind nicht zum Kitesurfen geeignet, da der Kite sich in den Bäumen oder Klippen verfangen kann, wenn er bei aufländiger Windrichtung zu nah kommt. Küsten ohne Zufahrten und Parkplätze können auch nicht genutzt werden.

Der Startplatz für Kitesurfer unterliegt einer Reihe von Einschränkungen für die

- > Eignung des Gebietes: Erstens muss das Gebiet eine gewisse Größe haben, damit Kitesurfer ihre Leinen abwickeln können, und es muss genügend Platz für mehrere Kitesurfer vorhanden sein, die ihre Ausrüstung gleichzeitig vorbereiten.
- > Zweitens muss das Gebiet ohne Vegetation sein oder muss eine rasenähnliche Vegetation haben, damit die Kiteleinen sich beim Starten nicht mit der Vegetation verheddern.
- > Drittens muss das Gebiet sich neben einer Zufahrtsstraße und einem Parkplatz für Autos befinden, da die Ausrüstung aufgrund ihres Gewichts und ihrer Sperrigkeit nicht über größere Distanzen hinweg getragen werden kann.
- > Viertens müssen die obigen Anforderungen auf einen Standort direkt neben einem geeigneten Kitesurfgebiet liegen, mit Zugang entweder durch kurzes Waten zum Startplatz bei einer angemessenen Wassertiefe oder mit direktem Start vom Strand aus, sofern das Wasser tief genug ist.

Insgesamt schränken die Anforderungen die Anzahl und die Abmessungen der zum Kitesurfen akzeptablen Gebiete sehr ein. Im Gegensatz zum Boot fahren, können sich Kitesurfer auf der Suche nach einem geeignetem Kitesurfgebiet nicht weit vom Startplatz entfernen.

3.2 Ausrüstung

Die beim Kitesurfen verwendete Ausrüstung schließt folgendes ein:

- > Den Kiteschirm, in verschiedenen Designs: Flat Skin, aufblasbar, Ram Foils usw.,
- > Leinen, typischerweise 20-24m lang,
- > Kontroll- und Sicherheits-Bar-Systeme, und
- > Kiteboard, unidirektional (Surfbrett) oder bidirektional (Twin Tips)

Der Kiteschirm, sein Muster und seine Farbe können einige Auswirkungen auf die Störwirkungen des Kitesurfens haben, so auch die Längen der Leinen. Es gibt jedoch keine Beweise, dass die Farbe und Form des Kites eine Auswirkung auf die Art und das Ausmaß der Störung haben (siehe Abschnitt 2.3.1) und es ist wahrscheinlich, dass die Geschwindigkeit und Nähe eine Auswirkung auf Vögel haben (Schikore et al. 2013).

Die Leinen begrenzen das Gebiet, das vom Kite überstrichen oder überflogen wird, und daher ist das Gebiet, das vom Kite überflogen werden kann umso größer, je länger die Leinen sind. Die überwiegende Anzahl der Leinen haben eine Länge von 20-24 m, damit ist dieser Faktor von Gebiet zu Gebiet relativ stabil.

3.2.1 Räumliche und zeitliche Einschränkungen

Kitesurfen ist aufgrund der spezifischen Anforderungen an Zugangs- und Startgebiete (siehe Abschnitt 3.1 oben) sowie Küstenmorphologie, Windgeschwindigkeit und -richtung räumlich und zeitlich begrenzt und weniger häufiger als die meisten anderen Freizeitaktivitäten in der Küstenzone.

Dieser Gesichtspunkt muss berücksichtigt werden, wenn die Störwirkungen und ihre Folgen für Vogelpopulationen bewertet werden.

Kitesurfen kann Vögel potenziell dort stören, wo die Aktivität bei oder in der Nähe von Vogelgebieten stattfindet, und in dieser Hinsicht unterscheidet sich Kitesurfen nicht von anderen Freizeit- und anderen Aktivitäten, die dort stattfinden, wo Vögel vorkommen. Die erheblichen zeitlichen und räumlichen Beschränkungen, die das Ereignis und die Häufigkeit des Kitesurfens bestimmen,

machen es jedoch notwendig, die Störwirkungen mit einer viel umfassenderen Perspektive zu bewerten, als auf der Basis von einzelnen Ereignissen.

4 Störung von Vögeln in Küstengebieten

4.1 Allgemeine Muster von Vorkommen

4.1.1 Lebensräume

Küstengebiete in Nordwesteuropa sind allgemein enorm wichtig für Vögel. Die Küstengebiete in Europa werden von Tausenden oder selbst Millionen Vögeln auf ihrem Weg zwischen Brutplätzen in Nordeuropa und arktischen Gebieten und ihren Überwinterungsgebieten in Südeuropa und Afrika als Flugroute benutzt. Insbesondere betreffen diese Flugrouten Wasservögel, wie zum Beispiel Gänse, Enten und Watvögel, aber auch Möwen, Seeschwalben und andere Vogelgruppen, die mit Meeres- und Küstenökosystemen assoziiert werden.



Abbildung 1 Die Ostatlantik-Flugroute - ein wichtiger Zugweg für eine große Anzahl von Wasservögeln. Kartenquelle: Wadden Sea Flyway Initiative (WSFI).

So zum Beispiel wird allein das Wattenmeer während der herbstlichen Wanderung von 10 bis 12 Millionen Vögeln besucht (WSFI 2017) und die flachen Küstengebiete beherbergen weitere Millionen von Enten und anderen Wasservögeln während des Zugs und im Winter.

Fernerhin, sind Brutstätten für Vögel in vielen Arten von Küstengebieten in Europa konzentriert. Brutvögel in Küstengebieten werden von denselben Vogelgruppen dominiert, die die Flugrouten entlang der Küstengebiete benutzen.

Vögel, die in den Küstengebieten vorkommen, bewohnen eine Reihe von verschiedenen Lebensräumen, die eine Teilgruppe von Küstenlebensräumen in Nordwesteuropa darstellen. Die wichtigsten Lebensräume für Wasservögel sind Schlickwatten und Gezeitengebiete, Sümpfe, Strände und Sandküsten und flache Küstengewässer.

Schlickwatten und Gezeitengebiete

Schlickwatten und Gezeitengebiete stellen einige der reichsten natürlichen Lebensräume der Welt dar, mit einer enormen Produktion an Invertebraten, Fischen und anderen Artenvielfalten, die von der konstanten Zufuhr an Nährstoffen ernährt werden. Da sie den Gezeiten oder dem Winddruck regelmäßig ausgesetzt werden, sind diese Ressourcen jederzeit für Vögel auf der Nahrungssuche verfügbar, insbesondere für Enten, Gänse und Watvögel, die hochgradig für die Nahrungssuche in verschlickten, flachen Substraten spezialisiert sind.

Das Wattenmeer ist das bekannteste Beispiel eines Gezeitensystems, das Brut- und Zugvögeln fast endlose Nahrungsressourcen bietet, und mit seinen 10.000 km² ist das Wattenmeer für Vögel von globaler Bedeutung. In Nordwesteuropa gibt es viele Orte mit ähnlichen ökologischen Eigenschaften, die an den Küsten entlang verstreut sind. Alle Orte spielen eine bedeutende Rolle in der Aufrechterhaltung der Vogelpopulationen sowohl einheimischer als auch internationaler Herkunft, und ihrer Fähigkeit, die Ostatlantik-Flugroute effizient zu nutzen.

Marschen

In Küstengebieten mit einem flachen topographischen Profil und flachen Gebieten entlang Flussmündungen, können Marschen und Salzwiesen entstehen und sich zu wichtigen Lebensräumen von Vögeln entwickeln. Küstenmarschen wurden traditionell zum Weiden von Nutztieren verwendet und daher offen gehalten und dienen als wichtige Lebensräume für Vögel. Heute sind einige unserer seltensten Vogelarten und Brutvogelarten der Roten Liste von Küstenmarschen und Salzwiesen in ganz Europa abhängig.

Strände und Sandküsten

Sandküsten gibt es im ganzen Nordwesteuropa, wobei sich die meisten in Deutschland, Dänemark, Südschweden und den Niederlanden befinden. Sandküsten und Strände sind für Zugvögel von geringerer Bedeutung, selbst wenn Konzentrationen von Watvögeln, Möwen und Seeschwalben in solchen Lebensräumen vorkommen. Für Brutvögel können Sandküsten lokal von erheblicher Bedeutung sein, da sie Brutkolonien von Seeschwalben und weitere zerstreute Brutstätten für Watvögel beherbergen. Im Allgemeinen hängt die Anwesenheit von bedeutenden Brutvögeln von der regelmäßigen Nutzung der Strände für Freizeitaktivitäten ab. Langfristige Nutzung für Freizeitaktivitäten

wird in den meisten Fällen, verursacht haben, dass große Brutvogelvorkommen verschwunden sind.

Felsige Küsten, Klippen

Felsige Küsten und Küstengebiete mit einer steilen Topographie sind selten als Lebensräume für Vögel von Bedeutung. Eine Ausnahme bilden Klippen, die Brutstätten von Krabbentauchern und einigen anderen Seevogelarten, die auf Klippen nisten, beherbergen, aber solche Stätten sind sehr selten und sehr begrenzt in ihrer Verbreitung.

Offenes Meer

Die meisten Länder Nordwesteuropas grenzen ans offene Meer, einschließlich des exponierten Meeres in der Nordsee und der geschützten Seen in den Gebieten zwischen Deutschland, Dänemark und Schweden. Das offene Meer stellt einen Lebensraum für Seevögel dar, die den Winter auf dem offenen Meer verbringen, und die das offene Meer zur Futtersuche nutzen können. Während der Mauser können einige Entenarten ihre Zeit auf dem offenen Meer verbringen. Abgesehen von einigen hochspezialisierten Seevögeln, wird das offene Meer selten während der Brutsaison aufgesucht.

Seen und Lagunen

Entlang der nordwesteuropäischen Küsten gibt es viele große Seen und Lagunen. Sofern solche Gebiete eine ausreichende Größe aufweisen, können sie sich unter den richtigen Windverhältnissen zum Kitesurfen eignen, und gleichzeitig können Seen und Lagunen für Vögel von großer Bedeutung sein. Aufgrund ihres Süß- oder Brackwassers beherbergen sie oft eine andere Vogelfauna als Küstenlebensräume, und aufgrund ihrer geschützten Lage, können sie für rastende oder überwinternde Vögel, insbesondere Lappentaucher, Enten und Gänse, von großer Bedeutung sein.

4.1.2 Vögel

Vögel, die sich während Teilen ihrer Lebenszyklen auf Küstenlebensräume in Nordwesteuropa verlassen, gehören typischerweise zu den folgenden Vogelgruppen, die als Gruppe der Wasservögel zusammengefasst werden:

- > Wildvögel (Gänse, Enten, Schwäne).
- > Watvögel (Strandläufer, Wasserläufer, Kiebitze usw.).
- > Seeschwalben und Möwen.
- > Seetaucher und Lappentaucher.
- > Reiher.
- > Kormorane.

Die Vögel nutzen Küstenlebensräume zum Schlafen, zur Nahrungsaufnahme, zum Brüten und Mausern. Für Arten dieser Gruppen sind Küstengebiete als Rastplätze während ihres Zugs und der Überwinterung besonders wichtig.

Die Bedeutung von Küstengebieten für Brutvögel wird in erster Linie von der häufigen Anwesenheit von Brutkolonien von Möwen und Seeschwalben in der Nähe der Küste bestimmt, und solche Kolonien sind besonders empfindlich für Störungen. Außerdem könnten einige Watvogel- und Entenarten in Küstengebieten in der Nähe des Strands brüten. An Standorten im Binnenland wie zum Beispiel Seen und Lagunen, kommen andere Brutvögel vor, insbesondere Reiher, Gänse, Wasserhühner, Lappentaucher und andere Enten- und Watvogelarten.

Einige Studien an Vögeln und menschlichen Störungen sind artspezifisch, aber im Allgemeinen beziehen Studien sich nicht spezifisch auf einzelne oder wenigen Arten, sondern auf Störungen an Standorten, an denen sich viele Vögel aufhalten. Es ist nur selten möglich, Studien über die Auswirkungen spezifischer Freizeitaktivitäten auf einzelne Vogelarten durchzuführen, da Studien an Vogelgebieten durchgeführt werden, die normalerweise eine Vielfalt von Arten beherbergt.

Für die Zwecke dieses Gutachtens liegt der Schwerpunkt daher auf Vogelgebieten und nicht auf einzelnen Vogelarten, und Vögel werden generell „Wasservögel“ genannt.

4.2 Arten von Freizeitaktivitäten und Auswirkung auf Vögel

4.2.1 Arten von Freizeitaktivitäten

Die Küstengebiete Nordwesteuropas werden für eine breite Auswahl an Freizeit- und Outdoor-Aktivitäten genutzt, die gemeinsam Millionen von Menschen anziehen. Die Freizeitaktivitäten haben sich im letzten Jahrzehnt erheblich diversifiziert und die Ausübung der einzelnen Aktivitäten ist im selben Zeitraum enorm angestiegen. In einigen Gebieten mit einfachem Zugang zur Küste, und wo die Topographie und Küstenart Besucher anzieht, können die Auswirkungen der menschlichen Aktivitäten auf die Artenvielfalt erheblich sein, und können zu lokalen Belastungen auf Vögel und der Artenvielfalt führen. Im Vergleich zu anderen menschlichen Belastungen der Küstenökosysteme, werden Störungen jedoch unter viel nennenswerteren Risiken eingestuft, wie zum Beispiel Lebensraumverlust, Infrastrukturentwicklung, Verschmutzung, Ausbeutung von Ressourcen, Erosion und allgemeinen Auswirkungen des Klimawandels (siehe z.B. EEA 2010).

Zu den Freizeitaktivitäten gehört eine Vielzahl von Aktivitäten am Strand und auf dem Wasser und das schließt folgende Haupttypen ein:

- > An den Stränden und im Wattgebiet während Ebbe und Flut: Spaziergehen (mit/ohne Hund), Sonnenbaden, Jagd, Radfahren, Vogelbeobachtung, Fahrten mit Autos und Geländefahrzeugen,
- > Auf dem Meer: Windsurfen, Kitesurfen, Paragliding, Segeln (Kajaks, Ruderboot, Segelboot), Motorboote, Jet Skis, Schwimmen, Angeln, nach Ködern graben.

Die Arten von Aktivitäten, die stattfinden, unterscheiden sich je nach Küsteneigenschaften und sind als solches ungleichmäßig entlang der europäischen Küsten verteilt. Wiederum sind die meistfrequentierten Gebiete flache und leicht zugängliche Küsten mit Sandstränden. Ein Großteil des Freizeitsegelns findet auch an und in der Nähe von Orten mit einfachem öffentlichen Zugang statt, obwohl Segelbootsport über längere Strecken und über größere Entfernungen vom Strand stattfindet.

4.2.2 Auswirkung von Küstenfreizeitaktivitäten auf Vögel

Menschliche Aktivitäten verursachen Störungen von Vögeln und Störungen können Vögel von optimalen Nahrungsgebieten, Brutstätten und vom Schutz vor Wetter und Raubvögeln fernhalten. Die Entfernung, bei der Vögel als Störungsreaktion die Flucht ergreifen, wird die Fluchtdistanz bezeichnet. Die Fluchtdistanz hängt von einer Reihe von bestimmten Bedingungen ab, unter anderem:

- > Vogelart(en).
- > Schwarmgröße.
- > Art der Aktivität, die die Störung verursacht.
- > Jahreszeit.
- > Häufigkeit der Störungen.
- > Verhalten der Vögel.

Zusätzlich verursachen die Gewöhnungseffekte eine wesentliche Herausforderung bei der Bewertung der Reaktionen von Vögeln auf Störungen. Gewöhnung stellt ein hochkomplexes Thema dar, da sie über Generationen von Vögeln entstehen kann, und wahrscheinlich sowohl artspezifisch als auch standortspezifisch (Laursen & Holm, 2011) ist. Wie von städtischen Graugans-Brutpopulationen veranschaulicht wird, kann diese Art Menschen gegenüber während der Brutsaison sehr tolerant sein, aber wenn die Gänse sich anderen ziehenden Gänsen anschließen, können sie ein hohes Maß an Scheu aufweisen (Kampp & Preuss, 2005). Wiederholte Störungen nach einem festen Muster innerhalb eines kurzen Zeitraums (ein Tag bis mehrere Tage), können Scheu

auch verringern und die Fluchtdistanz aufgrund der Gewöhnung daher verkürzen (Laursen & Rasmussen, 2002).

Zahlreiche Studien zur Untersuchung von Freizeitaktivitäten und Störungen von Vögeln sind durchgeführt worden. Studien werden oft von örtlichen Behörden in Auftrag gegeben, die sich mit Herausforderungen, wie der Steuerung von Freizeitdruck, der Einführung von Planungspolitik, den Anforderungen der europäischen Gesetzgebung wie der Habitat-Richtlinie ([92/43/WG](#)) und der Vogelschutzrichtlinie ([2009/147/EC](#)) auseinandersetzen.

Diese Studien konzentrieren sich eher auf bestimmte Merkmale innerhalb europäischer Schutzgebiete unter dem Natura 2000-Netzwerk und Ramsar-Gebieten. Das Netzwerk der Natura 2000-Schutzgebiete umfasst die Gebiete, die unter der Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie, und den besonderen Schutzgebieten (SACs/Special Areas of Conservation und SPAs/Special Protection Areas) ausgewiesen werden. Das Netzwerk ermöglicht es den betroffenen natürlichen Lebensraumtypen und den Lebensräumen der Arten, in einem günstigen Erhaltungszustand in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet aufrecht zu erhalten (Europäische Kommission, 2000). Die Schutzanforderungen für besondere Schutzgebiete (Special Protection Areas/SPAs) werden in § 4(4) der Richtlinie 79/409/EWG gegeben, die folgendes in diesen Gebieten vorsehen: '... Mitgliedstaaten treffen die geeigneten Maßnahmen um die Verschmutzung oder Beeinträchtigung der Lebensräume, sowie die Belästigung der Vögel, sofern sich diese auf die Zielsetzungen dieses Artikels erheblich auswirken in den genannten Schutzgebieten ... zu vermeiden ...' (EU Kommission, 2000).

In der EU sind mehr als 25.000 Standorte (terrestrische sowie marine Gebiete) vorgesehen, die 18 % der territorialen Oberfläche bilden (Bundesamt für Naturschutz, www.bfn.de/0316_natura_2000). Die Ausweisung als Natura-2000-Gebiet hat zur Folge, dass die Merkmale (Lebensräume, Arten), für die einzelnen Standorte durch eine Verordnung über die Landnutzung ausgewiesen worden sind und dies teilweise auch die Aktivitäten bzw. Nutzungen einschließt.

4.3 Zeitliche und räumliche Aspekte

Die zeitlichen Aspekte, wann Freizeitaktivitäten/menschliche Störungen Vögel wahrscheinlich stören, sind mit den räumlichen Aspekten, wo die Freizeitaktivität/Störung vorkommen, verknüpft. Menschliche Aktivität kann die Fütterungs-, Schlaf und Brutstrategien der Vögel negativ beeinflussen, und die räumlichen und zeitlichen Muster der Auswahl von Lebensräumen und Anzahl schließlich ändern.

Die Küste, Maschen, Tidegebiete, Klippen und offene Gewässer bieten einer Reihe von Vögeln zu verschiedenen Zeiten des Tages, Jahres und Entwicklungsstufen wichtige Lebensräume (siehe Kapitel 4.1). Bei der Bewertung, wann Störungen vorkommen könnten, ist es wichtig, diese zeitliche Lebensraumnutzung zu verstehen. Bei der Bewertung, wo Störungen vorkommen könnten, ist es wichtig, diese räumliche Lebensraumnutzung zu

verstehen. Diese räumlichen und zeitlichen Nutzungsmuster der Lebensräume sind artspezifisch.

Die zeitlichen und räumlichen Aspekte werden im Folgenden ausführlicher beschrieben.

4.3.1 Zeitliche Aspekte

Saison/Jahreszeit

Es besteht Einigkeit darüber, dass Störungen jeder Art wahrscheinlich im Winter (November – März) die größte Auswirkung auf Vögel haben. In europäischen Flussmündungen beginnt die Anzahl der überwinterten Vögel generell im August zuzunehmen und erreicht ihren Höhepunkt im Dezember (siehe z.B. Liley et al. 2011, Laursen & Frikke 2013). Eingeschränkte Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, verringerte Fettreserven und niedrige Temperaturen zwingen Vögel, mehr Zeit mit der Nahrungssuche zu verbringen um ihre Körperkondition zu erhalten. Extreme Wetterbedingungen können bei Vögeln zusätzlichen Stress verursachen (Clark et al., 1981, in Hoskin et al., 2008). Daher ist der Preis für die Reaktion auf Störungen im Winter höher, da Verdrängung weniger Zeit für die Nahrungsaufnahme zulässt, und folglich könnten Vögel im Winter anders (weniger) auf Störungsvorfälle reagieren, als wenn mehr Ressourcen vorhanden sind (Beale & Monaghan 2004a). Daher gibt es auch keinen einfachen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß und der Art der Störung und den Fluchtdistanzen (Laursen et al., 2017).

Im Hinblick auf das Kitesurfen, wird die erhöhte Anfälligkeit von Vögeln auf Störungen im Winter durch die deutlich geringere winterliche Aktivität von Kitesurfern ausgeglichen. Die Anzahl von Kitesurfern im Winter liegt bei etwa 10-20% der Anzahl im Sommer und aufgrund der verkürzten Tageszeit sind die täglichen Aktivitäten deutlich geringer als im Sommer. Andere Freizeitaktivitäten in Küstengebieten werden weniger von Winterbedingungen beeinträchtigt, und können im Winter mit hoher Frequenz fortgesetzt werden.

Nahrungsmittelressourcen in der Gezeitenzone sind im Sommer typischerweise hochwertiger, werden jedoch im Herbst und frühen Winter erschöpft. Zum Aufbau von Fettreserven fressen überwinterte Vögel entlang der Küste im Herbst intensiv und verlieren ihre Kondition im Winter (Stilman, 2012, aus einer Studie an Ringelgänsen). Wetterbedingungen, besonders Windstärke und Windrichtung beeinflussen die Fluchtdistanz (Weston et al., 2012).

Im Herbst sind Nahrungsmittelressourcen reichlich vorhanden, und Vögel können schneller reagieren und erscheinen sensibler, während sie später im Winter, wenn die Nahrung knapper wird, anders auf Störungen reagieren könnten, da sie gezwungen sind, ihre Futtersuche zu optimieren (Goss-Custard et al., 2006).

Brut

Störungen von Brutvögeln können den Verlust ihres Nestes, den Raub ihrer Nester und Jungen zur Folge haben, was eine potenzielle Senkung der Populationsgröße mit sich bringt. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden Störungen von Brutvögeln durch menschliche Aktivitäten verursacht, die an Land stattfinden, wo die meisten Nester von Wasservögeln sich befinden. Im Allgemeinen beeinflusst Kitesurfen Brutvögel selten direkt, da der Sport auf dem offenen Wasser stattfindet, obwohl eine Störung am Startplatz stattfinden kann, entsprechend anderen Freizeitaktivitäten, die am Ufer stattfinden.

Während der Brutzeit können Brutvögel ihre Fluchtdistanz verringern und länger auf dem Nest bleiben um somit das Risiko des Nestraubes zu verringern (Laursen et al., 2017) und Brutvögel können deutlich weniger Reaktionen auf Störungen zeigen.

Menschliche Störung während des Sommers wurde als Grund für die sinkenden Brutpopulationen der Flussregenpfeifer in Küstenregionen im Vereinigten Königreich angesehen, und Modellierungsstudien, die an Regenpfeifern durchgeführt wurden, prognostizieren, dass die Population um 85% zunehmen würde, wenn menschliche Störung nicht auftreten würden (Liley & Southerland, 2007). Es muss betont werden, dass diese Studie nicht zwischen Störungsarten unterscheidet, und es gibt keine Hinweise darauf, dass Kitesurfen eine bedeutende Rolle bei der Störung von brütenden Watvögeln spielt.

Im Allgemeinen ist es wahrscheinlich, dass Kitesurfen weniger Störung bei Nistplätzen und Brutvögeln auf den Nestern verursacht, da Kitesurfen in einiger Entfernung von geeigneten Nistplätzen an der Küste stattfindet.

Mauser

Die Mauser findet generell im Spätsommer von Juli bis September oder länger statt. Während dieses Zeitraums können Wildvögel (Enten, Gänse, Schwäne) etwa drei Wochen nicht fliegen und ruhen in relativ flachem Wasser mit einer Tiefe von 4-8 m (Laursen et al., 2017). Watvögel sind während der Mauser teilweise flugunfähig.

Während dieser flugunfähigen Zeit sind Wasservögel besonders gefährdet (Gehrold, 2014, Mosbech & Boertmann, 1999, O'Connor 2008 in Ruddock & Whitfield, 2007). Mausergebiete sind normalerweise Gebiete mit geringer Prädation und Nahrungsressourcen im Überfluss. Mausergebiete können wichtige Zwischenstopps entlang Migrationsrouten sein. Mausergebiete können Lagunen, Binnenseen, flache Offshore-Bereiche und Flussmündungen sein. Die Salzwiesen des Wattenmeers sind ein wichtiges Mausergebiet für Millionen von wandernden Wasservögeln (Birdlife, 2009). Viele Mausergebiete sind jedoch nicht kartiert.

Tageszeit

Störungen während der Nahrungsaufnahme am Morgen können nachmittags ausgeglichen werden. Es ist jedoch beobachtet worden, dass Störungen, die nachmittags stattfinden, durch Futtersuche in der Nacht oder am nächsten Morgen ausgeglichen werden (Studie an Kreuzschnabelgänsen, Platteeuw &

Henkins, 1997). Die Störwirkung von Freizeitaktivitäten auf Wasservögel beim Fressen oder auf der Futtersuche kann daher höher sein, wenn sie nachmittags stattfindet.

4.3.2 Räumliche Aspekte

Einige Küstenarten bieten einem breiten Spektrum von Vögeln wichtige Lebensräume (siehe Kapitel 4.1.1). Trotz des allgemeinen Werts der Küstengebiete in Nordwesten Europas für Wasservögel, bestehen deutliche Unterschiede in der Bedeutung der verschiedenen Küstenlebensräume. Desweiteren führen die Einwirkung von Wind, Wellen und menschliche Störung innerhalb der räumlichen Aspekte eines Gebietes, wie der Vegetation typischerweise zu ungleichmäßigen Verteilungsmustern der Vögel innerhalb der einzelnen Lebensräume und Gebiete.

Entlang der Küsten mit Schlickwatt, Überflutungsbereichen und Stränden versammeln sich Vögel bei Flut entlang der Flutlinie und an Flut-Schlafplätzen, das heißt leicht erhöhte Gebiete, die bei Flut nicht überflutet werden. Bei Ebbe tendieren die Vögel dazu, sich auf den offenen Watten zu verteilen, die einen sehr reichhaltigen Nahrungslebensraum bieten.

Aufgrund der deutlichen Konzentration an Vögeln, verursachen Menschenverkehr und Freizeitaktivitäten bei Flut wahrscheinlich viel mehr Störung als bei Ebbe. Eine britische Studie zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit der Störung von Vögeln durch menschliche Aktivitäten bei Flut doppelt so hoch ist (Ravencroft et al., 2007).

Die Folgen von Aktivitäten sind ortsspezifisch und sind mit Parametern wie dem Stand der Gezeiten, der Anzahl von anwesenden Vögeln, Wattarten und den Eigenschaften des oberen Ufers verbunden (Ravencroft, 2007). Ereignisse am Ufer verursachen bei Flut am meisten Störung, während Ereignisse, die vor der Küste stattfinden, bei Ebbe am meisten Störung verursachen (Liley et al., 2010).

Es gab auch deutliche Wechselwirkungen zwischen der Fluchtdistanz und Ebbe, was darauf hindeutet, dass die Art, in der Vögel reagierten, sich je nach Gezeiten variierte. Bei Flut ergreifen Vögel die Flucht häufiger bei geringerer Entfernung (Liley and Fernley, 2011), und auch große Fluchten finden häufiger bei Flut statt.

In einer Studie in Großbritannien zeigten Liley et al. (2011) durch den Einsatz von GPS-Tags, dass das durchschnittliche Gebiet, das zwischen Ebbe und Flut aufgrund von Störungen durch einen Windsurfer oder Kitesurfer verloren geht, bei etwa 8 ha liegt, während ein Spaziergänger mit Hund im Wattenmeer einen Verlust von einem Gebiet von etwa 3 ha verursacht. Solche Befunde sind offensichtlich in hohem Maße von der Topographie des Untersuchungsgebiets abhängig, und berücksichtigen die Häufigkeit des Kitesurfens und der Hundespaziergänge nicht. Außerdem können sich freilaufende Hunde ganz anders verhalten, da einige Hunde Vögeln im Wasser aktiv nachjagen. In einer Modellierungsstudie über Störungen im Solent (Vereinigtes Königreich) wurde davon ausgegangen, dass Ereignisse 41 ha an Lebensraum in der Gezeitenzone

stören (Mittelwert des allgemeinen Störungsgebiets und des Störungsgebiets von freilaufenden Hunden) (Stillman et al. 2009, Stillman et al., 2012).

Fluchtdistanzen werden oft verwendet, Störungen aufzuzeigen. In Laursen et al. (2017) werden artspezifische und durch Seefahrzeuge verursachte Fluchtdistanzen aus verschiedenen Studien zusammengestellt. Fluchtdistanzen variieren je nach Art des Seefahrzeugs, das die Störung verursacht. Dabei ist die Fluchtdistanz von Windsurfern und Kitesurfern im Mittel 390 m. Viele Küstenaktivitäten (Spaziergehen, Hundespaziergänge, Kajaking usw.), die Störungen von Vögeln verursachen, haben keine Anforderungen im Hinblick auf Wetter, Saison oder bestimmte Wasserstände, und finden das ganze Jahr über und in allen Küstenlebensräumen statt. Während Fluchtdistanzen einige vorläufige Angaben zur Störwirkung verschiedener Freizeitaktivitäten liefern können, variieren die durch die tatsächlichen Umstände gegebenen Störungen enorm, abhängig von zahlreichen Faktoren. Es sollte darüber diskutiert werden, wie nützlich es ist, Fluchtdistanzen als Messungen der Störgrößen darzustellen, sofern es unmöglich ist, die Umstände zu kontrollieren, unter welchen die Messungen gemacht werden.

4.3.3 Schlussfolgerung

Die Aspekte der zeitlichen und räumlichen Ausdehnung der Freizeitaktivitäten haben gravierende Auswirkungen auf die Störwirkungen auf Vögel. Es kann irreführend sein, aus einzelnen Studien zu extrapolieren, wenn auf die spezifischen Bedingungen im Hinblick auf die Zeit und den genauen Ort in diesen Studien nicht hinreichend und genau hingewiesen wird.

Dies gewinnt noch weiter an Bedeutung für die individuelle Freizeitgestaltung aufgrund der großen Unterschiede in der Weise, wie die Aktivitäten stattfinden. Durch die speziellen Voraussetzungen und Bedingungen für z.B. Wetter, Küstentopographie und Lebensräume, kann Kitesurfen als eine der Küsten-Freizeitaktivitäten betrachtet werden, die den offensichtlichsten zeitlichen und räumlichen Einschränkungen unterliegt.

5 Kitesurfen – grundlegende Erkenntnisse

Viele Studien haben berichtet, dass Kitesurfen Vögel stören kann, wenn es in Gebieten stattfindet, wo Vögel anwesend sind (siehe Erfassungen z.B. von Krijgsweld et al. 2008, Krüger 2016, Laursen et al. 2017, Weston et al. 2012). Studien, die Beobachtungen von durch Störungen ausgelösten Fluchtflügen enthalten, weisen darauf hin, dass Störungen durch Kitesurfen tendenziell zu etwas größeren Flugdistanzen führen, als Freizeitaktivitäten, die mit geringerer Geschwindigkeit oder geringerer Sichtbarkeit stattfinden (siehe z. B. Übersichtstabelle in Laursen et al. 2017), in gleicher Weise wie Windsurfboards, während Motorboote und Jetski stärkere Störeffekte verursachen können.

Wie jedoch weiter oben bereits erläutert, können Fluchtdistanzen irreführend sein, soweit sie als Indikator für Störungen herangezogen werden und die sehr unterschiedlichen Umstände, welche die einzelnen Ereignisse und die hohe Zahl an variablen Faktoren, die die Reaktion auf Störungen hervorrufen, nicht berücksichtigt werden.

Allerdings erfordern eine Reihe von methodischen Aspekten, die in der Mehrzahl der zitierten Studien eingebettet sind, spezifische Ausarbeitungen. Ein Kernpunkt ist, dass Kitesurfen an Orten stattfindet, die aufgrund von Anzahl und Größe begrenzt sind, weil sie einigen Beschränkungen unterliegen (spezielle Umstände in Bezug auf Wetter, Jahreszeit, Küstenmorphologie, Wassertiefe, Zugang usw.). Dies macht es schwierig, die Störwirkung vom Kitesurfen mit anderen Freizeitaktivitäten in Küstengebieten zu vergleichen. Darüber hinaus bedeutet es, dass bei einem bestimmten Ereignis erfasste Störungen, nicht berücksichtigt und über zeitliche und räumliche Skalen verallgemeinert werden sollten. Vielmehr legen die vielen Beschränkungen, wo und wie Kitesurfen ausgeübt werden kann nahe, dass Vergleiche und Verallgemeinerungen zwischen Standorten und Ereignisse vermieden werden sollten.

Überdies berücksichtigen die Studien selten, dass Störungen nicht isoliert bewertet werden sollten. Bei den meisten Studien werden die Auswirkungen des Kitesurfens überprüft und bewertet, ohne zusätzliche Freizeitaktivitäten zu berücksichtigen (siehe z.B. Krüger 2016), die entweder zeitgleich im gleichen Gebiet oder kurz vor dem Kitesurfen im selben Gebiet stattgefunden haben.

Einige Studien berichten lediglich über kumulative Auswirkungen von Störungen (z.B. Laursen & Holm 2011), wenn Störungen wiederholt am selben Standort stattfinden und daher das Stressniveau der anwesenden Vögel erhöhen.

Der Aspekt der Reaktionen von Vögeln auf kontinuierliche oder jüngste Störungen kann jedoch weitaus komplexer sein als bisher in einzelnen standortspezifischen Studien über Kitesurfen angenommen. Einerseits können Auswirkungen und Folgen kumulative oder selbst synergistische Reaktionen zeigen, wenn andere Freizeitaktivitäten wiederholt am selben Ort stattfinden, aber andererseits wird auch etwas Gewöhnung in unterschiedlichem Maße stattfinden, die sich als kürzere Fluchtdistanzen und kürzere Erholungszeiten zeigen können. Diese Faktoren werden selten oder nie geprüft, und diese in einer Studie einzuschließen, könnte tatsächlich eine große Herausforderung darstellen.

Abschließend empfehlen wir aufgrund dieser methodischen Herausforderungen, die Störwirkungen vom Kitesurfen auf breiteren zeitlichen und räumlichen Skalen durchzuführen, anstatt in Einzelstandortstudien, was im Allgemeinen in der Mehrzahl der Studien der Fall war.

In der nachfolgenden Tabelle haben wir die Erkenntnisse aus einer Reihe von Studien über Kitesurfen und Störungen von Vögeln zusammengefasst, wobei eingeräumt wird, dass die meisten Studien nicht in fairer Weise so zusammengefasst werden können. Der Zweck der Information in der Tabelle dient jedoch, einem sehr kurzen Überblick über die Arten der durchgeführten Studien und der Schlüsselergebnisse der Studien zu liefern.

Es wird betont, dass kaum eine der Studien experimentelle Elemente oder anderweitig kontrollierte Studiendesigns einschließt.

In den folgenden Abschnitten machen wir genauere Angaben über den spezifischen Kontext, in dem Kitesurfen stattfindet, da dies für die Studie und die Bewertung der Störung durch Kitesurfen von tiefer Bedeutung ist.

5.1 Studienzusammenfassungen

Die veröffentlichte wissenschaftliche Literatur über das spezifische Thema des Kitesurfens und Störung von Vögeln ist beschränkt, und in vielen Fällen mangelhaft in dem Sinne, dass Erfassungen und Beobachtungen der Störungen oft isoliert durchgeführt werden. Dabei wird die Komplexität der Störung, als Folge der kumulativen Auswirkungen, Gewöhnung usw. nicht berücksichtigt. Wie oben erörtert, variieren die tatsächlichen Umstände der einzelnen Ereignisse in dem Maße, dass Vergleiche und Verallgemeinerungen über Ereignisse zu mangelhaften und falschen Schlüssen führen könnten.

Die Grundlagenliteratur mit spezifischer Bezugnahme auf Kitesurfen und/oder Störung von Vögeln wird in der nachfolgenden Tabelle dargelegt (Tabelle 1). Zahlreiche Artikel, Berichte und Studien wurden als Teil dieses Gutachtens untersucht (siehe Literaturverzeichnis in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

In diesem Abschnitt geben wir einen Überblick über die Schlüsselstudien, die als Teil des Gutachtens hinzugezogen wurden.

Tabelle 1 Überblick über die Hauptliteratur über Kitesurfen und die Störung von Vögeln.

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
Bayne, S. & Hyland, V. (2016).	7% der Störungen wurden von Kitesurfern verursacht. Die Anwesenheit von Kitesurfern im Aufzeichnungsbereich hatte einen erheblichen Einfluss auf die Anzahl der gezählten Wasservögel. Es geht über den Rahmen dieses Gutachtens hinaus, einen endgültigen Zusammenhang zwischen dem Störungsereignis und der Populationsgröße der Vögel herzustellen.	Nicht im Bericht erwähnt (28+15 Swandale T. & Waite A., 2012)	Januar 2010- Dezember 2011	Basiert auf Daten aus Pegwell Bay Bird Disturbance Study by Kent Wildlife Trust (Swandale T. & Waite A., 2012).

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
Swandale T. 7 Waite A. (2012).	7% der Störungsereignisse wurden durch Kitesurfen verursacht, bei 8 von 9 Beobachtungen, waren Kitesurfer anwesend, die Anzahl der erfassten Wasservögel war deutlich geringer, als Kitesurfer ankamen und stieg, als sie abgereist waren (innerhalb von Minuten). Für Vögel ähnelt ein Kitesurfsegel einem großen Raubvogel, und dementsprechend verhalten sie sich.	28+15	Januar 2010 und Dezember 2011	48 erfasste Besuche, wobei 9 Kitesurfer erfasst wurden. Die angenommene Auswirkung des Kites als Raubvogel nicht geprüft. Die angewandte Methodik berücksichtigte die vorgegebenen Schlussfolgerungen nicht.
Beauchamp, A. J. (2009)	In 11 Fällen störten die Kitesurfer die Vögel, im Gegensatz zu 31 Fällen, in denen in derselben Zeit sie von spazierenden Leuten gestört wurden.	11	März (5 Tage)	Keine standardisierte Methode zur Erfassung von Störungen. Kurze Zeit der Umfrage. Umfrage über 5 Tage, Kitesurfen fand nur an zwei Tagen statt.
Cruickshanks, K., Liley, D., Fearnley, H., Stillman, R., Harvell, P., Hoskin, R. & Underhill-Day, J. (2010).	2 von 36 Befragten dachten, dass das Kitesurfen die Störung verursacht hätte (6%). Kitesurfen liegt im Mittelfeld der Störungen durch Freizeitaktivitäten (Punktzahl 66, Spazieren 420, Rudern 18).	-	-	Studien am Schreibtisch über Interviews mit Umweltmanagern. Keine empirischen Daten.
Cruickshanks, K. (2014)	474 Kitesurfer registriert.	474	Juni- August 2014	Keine Störungsdaten erfasst. Stichproben von Wassersportnutzern.
Fearnley, H., Liley, D. & Cruickshanks, K. (2012)	Kitesurfen ist eine ungewöhnliche Aktivität (<1%). Die Hauptzeit der Aktivität ist von April bis September.	4	Winter und einige Standorte in Sommermonaten	Interview mit Kitesurfern, keine Störungsdaten erfasst.
Laursen et al (2017).	Durchschnittliche Fluchtdistanzen für Wasservögel in Bezug auf Wasservögel ist 390 m (9 Arten). Das Gebiet, das im Lauf der Zeit (1	X?		Literaturüberblick. Distanzdaten basieren auf Störungsdaten von neun Vogelarten (Krüger 2016).

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
	Stunde) vom Kitesurfen beeinflusst wurde, liegt über dem vom Kajaking, aber unter dem von Segelbooten, Windsurfen und Jet Ski.			
Le Corre, N., Gelinaud, G. and Brigand, L. (2009).	Kitesurfing stehen an 8. Stelle bei menschlichen Aktivitäten die von Breton Conservation Managers als Störung betrachtet werden. Der Sport macht 2,7 % der gesamten Küstenaktivitäten aus.	-	-	Anekdotischer Beweis. Basiert auf Interviews mit Umweltmanagern (neun Zitate).
Liley, D., Pickess, B., & Underhill-Day, J. (2006).	Ein Kitesurfer (Parasurfer) wurde bei 29 Zählereignissen beobachtet. Drachenflieger wurden 9 Mal erfasst.	1	Oktober- März	Keine Störungsdaten erfasst.
Liley, D., Stillman, R. & Fearnley, H. (2010).	Keine Störung für Kitesurfen erfasst. Kitesurfer an Land (4) und auf dem Wasser (4) wurden in der Studie erfasst. 20% der potenziellen Störungereignisse innerhalb eines Studiengebiets von 200 m verursachten Störungen von Vögeln.	4 (8)	Dezember - Februar 2008/2009 und 2009/2010	Keine Störung erfasst in Bezug auf Kitesurfen, obwohl Kitesurfer vor Ort verzeichnet wurden.
Liley, D., Cruickshanks, K., Waldon, J. & Fearnley, H. (2011).	Nur 12 aller großen Fluchten (insgesamt 180) wurden von Kitesurfern verursacht. Durchschnittliche Kiteroute ist 9.3 km lang und deckt ein Gebiet von 0.32 km ² . Nur 1 % der beobachteten Aktivitäten waren Kitesurfer.	14 (36 GPS registrierte Kitesurf-Trips)	September - April. Umfrage bei optimalem Wetter für Kitesurfen	Gesamtzahl der Kitesurfer war 49, nur 14 potenzielle Störungereignisse. Fußgänger verursachten 516 Störungen (51 "major Flights"), Spaziergänger mit einem freilaufenden Hund verursachten 267 Störungen (47 "major Flights"), Ködergräber verursachten 96 Störungen (29 "major Flights"), Kitesurfer verursachten 14

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
				Störungen 12 sind "Störungen"), Windsurfer verursachten 7 Störungen (5 "major Flights"). Unter Berücksichtigung der Distanz, Gezeiten und des Standorts, werden Vögel eher abgeschreckt, wenn Aktivitäten auf dem Wasser und dem Meer stattfanden, als am Strand.
Liley & Fernley (2011)	Keine Kitesurfer in der Studie	0	Dezember - März (2010-2011)	Keine Kitesurfer in der Studie. 12 Beobachtungstage. 34 Personen auf Booten oder im Wasser (inkl. z.B. Windsurfer, Wattwandern) in Untätigkeit verursachten 6 von 20 major Flights, 50% (10) verursachten keine Reaktion bei den Vögel.
Liley, D. & Fearnley, H. (2012).	40 Kitesurfer auf dem Wasser, sind für 1% der potenziellen Störungsereignisse verantwortlich. Kitesurfen scheuchte insgesamt 24 Vögel auf über 4 Ereignisse (1%). 3 davon verursachten major Flights.	40	Nov.- Feb.	Kitesurfer erfasst an nur 1 Tag (2 Tage auf dem Wasser, 1 Person), insgesamt 15 Personen
Linaker (2012)	62 Kitesurfer im Datensatz. 45% verursachten Störungen, alle an einem Untersuchungsstandort. Kitesurfen macht 13.4 % der Aktivitäten aus. Obwohl die Häufigkeit des Kitesurfens gering war, erscheinen die Folgen erscheinen größer. Kitesurfen fand am Ufer und im Wasser gerade vor der Küste statt, wo die Mehrzahl der Vögel auf Nahrungssuche geht.	62 (81 Personen, 8 Tiere)	Okt.-März	Tabelle (9) der erfassten Aktivitäten mit Reaktionen von Vögeln zeigen keine Reaktion auf Kitesurfen. Kitesurfer verursachten 60 Störungen (wovon 40% "major Flights" sind, insgesamt 24) Spaziergänger mit Hunden verursachten 540 Störungen (wovon 35% "major Flights" sind, insgesamt 189
Smith (2006)	Ein deutlicher Rückgang an	-	Winter 2002/2003	Informell. Basiert auf Daten von

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
	Watvögeln überschneidet sich mit der Ankunft des Kitesurfens. Kitesurfer stellen eine wesentliche Störquelle für Vögel dar.			freiwilligen Vogelbeobachtern.
Stillman, R. A., Cox, J., Liley, D., Ravenscroft, N., Sharp, J. & Wells, M. (2009)	Berichte notieren das Vorkommen von Schwierigkeiten wo das Kitesurfen in der Nähe von Winterquartieren von Watvögeln oder wo es Konzentrationen von Tauchvögeln gibt (z.B. Lappentaucher oder Eiderenten).	-	-	Anekdotischer Beweis
Bergmann, M. (2010)	Fluchtdistanzen von 100-200 m (Watvögel, Möwen). Plötzliche Geräuschen von fallendem Kite schreckte Vögel bei diesen Abständen auf.	Nicht zutreffend	14 Tage zwischen Sept. 2009 - Juni 2010	
Schikore, T., K. Schröder, G. Siedenschnur, M. Zimmermann, S. Maehder & O. Albrecht (2013):	Fluchtdistanzen 150-300 m (Watvögel, Möwen, Enten). Kein offensichtlicher Unterschied zwischen Windsurfern und Kitesurfern.	Nicht zutreffend	21 Tage zwischen Feb. und Nov. 2011	
Blüml, V., A. Degen, D. Frank & A. Schönheim (2013):	Fluchtdistanzen zwischen 20 und 200 m (Watvogel, Gänse, Enten, Möwen). Durchschnittliche Anzahl von gestörten Vögeln je Fall war geringer als bei anderen Aktivitäten. Kumulative Auswirkungen des Kitesurfens.	Windsurfer, Kitesurfer	24 Tage zwischen Apr. und Okt. 2012-2013	Gewöhnung an Freizeitelement von den Autoren notiert

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
Hüttemann, M. (2013):	Fluchtdistanzen 150 m	Jegliche Freizeitaktivitäten beachtet, bis zu 37 Kitesurfer gleichzeitig.	11 Tage im Juli 2012	Nur 5 von 109 Beobachtungszeiträumen schlossen Kitesurfer ein. 22 von 24 Störungsereignissen wurden von allgemeinen Freizeitaktivitäten verursacht.
Andretzke, H., J. Dierschke, F. Jachmann, K. Normann, J. Herrmann & S. Hagen (2011):	Studie über Reaktionsdistanzen, nicht Fluchtdistanzen. Änderungen der Fluglinien in 12 von 54 Begegnungen von Kitesurfern und Vögeln.	Kitesurfer	Herbst 2011, Frühling 2012	Vermerk des Autoren, dass Ergebnisse aufgrund der lokalen zeitlichen und räumlichen Varianz nicht auf andere Standorte übertragen werden können.
Van Rijn, S. H. M., K. L. Krijgsveld & R. C. W. Strucker (2006):	Fluchtdistanzen zwischen 200-500 m, bis zu 1000 m für große Vogelschwärme. Lawineneffekt genannt: Größere Ansammlungen von Vögeln reagieren stärker auf Störungen und beziehen mehr Vögel aus größeren Entfernungen in die Reaktion ein.	15 Kitesurfer bei Einzelereignis	Nov. 2006	Ungewöhnlich großes Kitesurfgebiet, das mit Störungszonen von 1000 m laut den Autoren 75 km ² beträgt. Die meisten Kitesurfgebiete betragen 1 km ² oder weniger, je nach Zugänglichkeit. Unwahrscheinlich, dass sie für Kitesurfereignisse repräsentativ sind.
Jansen, M. (2008):	Umsiedlung von Schwänen aufgrund von Störungen durch		Wintersaison (3 Jahre, 19	Studie an Schwänen.

Referenz	Befunde der Autoren	Stichprobenumfang (N) (Kitesurfer)	Saison/Monat	Notiz
	Kitesurfen		Beobach- tungszeiträume)	
Jansen, M. (2011):	Kitesurfer anwesend an 36 Tagen, verantwortlich für die Gesamtverdrängung von Vögeln an 30 Tagen. Fluchtdistanz für Enten und Gänse 500-750 m.		Wintersaison (3 Jahre, 76 Tage)	

5.2 Zeitliche Störung

Eine Anzahl zeitlicher Aspekte bestimmen, wann und wo Kitesurfen stattfinden kann:

- > Saisonalität: Aufgrund des akzeptablen Windes und der Wassertemperaturen werden die Sommermonate zum Kitesurfen bevorzugt,
- > Wetter: Hinsichtlich der Richtung und der Geschwindigkeit ist Kitesurfen von bestimmten Windbedingungen abhängig,
- > Wasserstand/Gezeiten: Zum Kitesurfen wird eine bestimmte Wassertiefe benötigt, und wird in geringeren Tiefen gefährlich, wenn der Surfer zu schnell den Meeresboden erreicht.

Saisonalität

Die Hauptsaison für das Kitesurfen sind die Sommermonate von April bis zum Frühherbst, da der Wind und die Wassertemperaturen in diesem Zeitraum angemessen sind. Einige Kitesurfer fahren bis in den Winter hinein, aber aufgrund der kritisch niedrigen Wassertemperaturen ist die Anzahl der aktiven Surfer im Winter unbedeutend im Vergleich zu den Zahlen während der Sommersaison. Mögliche Konflikte mit saisonalen Vorkommen von Vögeln umfassen Brutvögel im Mai und Juni und frühe Zugbewegungen von Vögeln im Spätsommer und Frühherbst. Die Mehrheit der Vogelzüge in Küstengebieten finden im Frühherbst bis Mitte Herbst (Aug. – Okt.) statt, und wieder im Frühling (März – Mai). Es gibt daher ein gewisses Maß an Überschneidung zwischen der Hauptsaison zum Kitesurfen und der Hauptanwesenheit der Vögel. Auf lokaler Ebene kann die Anwesenheit von Vögeln sich deutlich von diesen generalisierten Mustern unterscheiden, aber es dient als allgemeiner Anhaltspunkt für die tatsächlichen Zeiträume, in denen die hauptsächlichen zeitlichen Konflikte vorkommen könnten.

Wetter

Die optimalen Wetterbedingungen zum Kitesurfen sind Windstärken zwischen 8 – 20 m/s und seitliche bis auflandige Windrichtungen zur Küste. Folglich sind Küsten, die nach Westen ausgerichtet sind, eher geeignet als Küsten, die nach Osten ausgerichtet sind, aufgrund der vorherrschend westlichen Winde, die Nordwesteuropa dominiert.

Weiterhin halten Kitesurfer bei höheren Windstärken größere Distanzen zur Küste ein, um nicht zu riskieren, mit Sandbänken und dem Ufer selbst zu kollidieren.

Das Risiko von Konflikten mit Vögeln wird durch die Windexposition und Windstärke verringert, wenn auch nicht beseitigt. Vögel, die auf dem offenen Wasser rasten, werden sich, wenn möglich, in wind- und wellengeschütztere Bereiche zurückziehen, um die Anstrengung zum Halten des Standortes zu minimieren und sich vor Auskühlung zu schützen.

Vögel, die sich in Gezeitenzonen und sandigen Gebieten entlang der Küste ernähren, werden zu Standorten mit weniger Windexposition und Wellenbewegungen wechseln, da die Nahrungsaufnahme durch Wellenbewegungen behindert wird. Bei stärkeren Winden, wird diese Auswirkung noch signifikanter.

Daher werden die potenziellen Konflikte zwischen Vögeln und Kitesurfern in Gebieten mit Windexposition reduziert. Die Bedeutung des Konflikts kann mit zunehmender Windstärke abnehmen, da ruhende und nahrungssuchende Vögel wiederum gezwungen sind, zu anderen und geschützteren Gebieten umzusiedeln.

Wasserstand/Gezeiten

Die ideale Wassertiefe zum Kitesurfen sind mindestens 1.0 m, da geringere Wassertiefen das Risiko bergen, mit Sandbänken und dem Meeresboden zu kollidieren. Höhere Wasserstände sind besonders für erfahreneren Kitesurfer passend.

Anfänger dürften Wassertiefen von 1.0 -1.5 m bevorzugen. Lizenzierte Kiteschulen und Kitesurflehrer unterrichten aus Sicherheitsgründen nicht bei geringeren Wassertiefen und fortgeschrittene Kitesurfer bevorzugen tiefere Gewässer zum Springen – auch aus Sicherheitsgründen. Kurse finden aus Sicherheitsgründen nur bei auflandigem Wind oder seitlichem Wind und in mindestens 75 Meter Abstand (ca. die dreifache Länge der Seile) von der Küste entfernt statt. Es ist außerdem wichtig, zwischen bidirektionalen (Twin Tip-Brettern) und unidirektionalen Brettern (Surfbrettern) zu unterscheiden. Bidirektionale Bretter werden in flachen Gewässern und unruhigen Bedingungen (unruhiges Wasser) verwendet. Unidirektionale Bretter mit einem gesamten Marktanteil von ca. 35% werden in Wellen und tiefem Wasser und aufgrund der zerbrechlichen Finnen nicht in der Nähe der Küste verwendet. Die relative Anzahl bidirektionaler und unidirektionaler Boards beträgt ca. 65% und 35%, laut Statistik für die Marktanteile und Gesamtzahl der verkauften Produkte p.a. vom Global Kitesport Verband (GKA). Im Allgemeinen kommen bei Wassertiefen von mehr als 0,3 – 0,4 m Wasservögel vor, hierbei handelt es sich hauptsächlich um Enten, Gänse und Lappentaucher, die rasten oder tauchend nach Nahrung suchen. Watvögel und Küstenvögel halten sich nicht in solchen Wassertiefen auf

Es wurden Bedenken geäußert, dass Kitesurfern Zugang zu ansonsten abgelegenen Gebieten mit Lebensräumen in Gezeitenzonen ermöglicht, besonders bei auflandigem Wind, wenn Kites über nahrungssuchenden/ruhende Vögel fliegen könnten (Stillman, 2009). Die Relevanz von Bedenken dieser Art sollte jedoch im Idealfall anhand des Vorhandenseins geeigneter Wassertiefen überprüft werden, die es Kitesurfern erlaubt, sich Lebensräumen von nahrungssuchenden und ruhenden Vögeln zu nähern.

Wie oben erwähnt, stellt offenes Wasser, wenn der Wind eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht hat, aufgrund der Wind- und Wellenexposition keinen attraktiven Lebensraum mehr für ruhende/ nahrungssuchenden Vögel dar. Lokale topographische Merkmale können offensichtlich bestimmte Bedingungen

bieten, die ungeachtet der Wind- und Wellenexposition geeignete Lebensräume für Vögel schaffen, aber im Allgemeinen sollte der obige Zusammenhang zwischen Wassertiefe und dem Vorkommen von Vögeln in spezifische lokale Bewertungen möglicher Konflikte zwischen Kitesurfen und Vögeln aufgenommen werden (siehe z.B. Studien von Bergmann (2010), Schikore et al. (2013) und Blüml et al. (2013)).

5.3 Räumliche Störung

Eine Anzahl räumlicher Aspekte bestimmen, wann und wo Kitesurfen durchgeführt werden kann:

- > Küstenarten (Morphologie und Topographie): Kitesurfen ist von der Verfügbarkeit bestimmter Wassertiefen abhängig, im Idealfall über 1.0 m. Es wird gefährlich, wo Klippen oder Bäume sich in der Nähe der Küste befinden, oder wo Unterwasserobjekte wie Felsen und Sandbänke vorhanden sind,
- > Zugang: Kitesurfer brauchen Zugang mit einem Auto zu einem Standort und Parkplatz um ihre Ausrüstung an den Startplatz bringen zu können,
- > Startplatz: Der Startplatz sollte groß genug sein, damit Kitesurfer ihre Kites vorbereiten können, und das Gebiet sollte entweder nackter Boden oder mit sehr kurzer Vegetation bedeckt sein, damit die Kitelein abgewickelt werden können, ohne sich mit der Vegetation zu verheddern,
- > Surf-orte: Die Verfügbarkeit der benötigten Wassertiefe sollte ein gewisses Volumen (Breite, Länge) aufweisen, damit das Kitesurfen sinnvoll ist.

Küstenart

Die Küstentopographie und -morphologie spielen eine dominante Rolle bei den Merkmalen, die Kitesurfen ermöglicht. Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen Küstenarten, Gradienten und Wassertiefen, die es damit weitgehend ermöglichen, geeignete Gebiete zum Kitesurfen zu bestimmen, wenn man die Küstenart/-morphologie kennt.

Für die Bedeutung von Wassertiefen für Kitesurfen und Vögel, siehe auch oben unter *Wasserstand/Gezeiten*.

Andere Merkmale der Küstenart, die die Eignung zum Kitesurfen beeinflussen, sind steile Elemente an der Küste, wie zum Beispiel Klippen, Bäume, Masten usw. die sich mit dem Kite verheddern können, wenn der Surfer zu nah an die Küste kommt.

5.4 Häufigkeit des Kitesurfens

Als Teil einer Gesamtbewertung der Bedeutung des Kitesurfens als Störfaktor in Küstengebieten, müssen die tatsächlichen Zahlen von aktiven Kitesurfern und

die Häufigkeit ihrer Aktivität auch berücksichtigt werden. Die resultierende Häufigkeit des Surfens je Küstenlänge ist in der Tat sehr niedrig, wenn die tatsächlichen Kitesurferzahlen zusammen mit den zeitlichen und räumlichen Einschränkungen des Kitesurfens betrachtet werden.

Als konkretes Beispiel ist nachgewiesen worden, dass Störungen in einigen Gebieten hauptsächlich durch andere Aktivitäten verursacht werden, wie zum Beispiel in der „Exe Disturbance Study“ (Liley et al., 2011), in der Kitesurfen für 1 % (14) aller registrierten Aktivitäten verantwortlich ist. Störungen wurden von 14 % (188) aller in der Flussmündung beobachteten Aktivitäten verursacht, was zu einer großen Flucht (major flights) der Vögel führte (>50 m Fluchtdistanz), jedoch haben 62 % (445) aller Aktivitäten keine Reaktion der Vögel in den Studiengebieten verursacht. Spaziergänger mit freilaufenden Hunden im Watt verursachten den höchsten Prozentsatz an ‘major flights’ von allen beobachteten potenziellen Störungsereignissen (Liley et al., 2011). Nur 4 % (4) aller großen Fluchtereignisse (103) wurden von Kitesurfern verursacht. Die Auswirkung eines einzigen Kitesurfers kann jedoch eine große Auswirkung haben, da 85% (12) der Kitesurfer in derselben Studie ein großes Fluchtereignis auf dem Wasser verursachten, während die Vögel nicht von anderen Freizeitaktivitäten beeinflusst wurden.

Selbst wenn die Studie im obigen Beispiel umfassend die menschlichen Störungen von überwinternden Wasservögeln in einem stark belebten Mündungsgebiet mit leichtem Zugang für eine Reihe von Freizeitaktivitäten untersuchte, stützten sich die spezifisch auf das Kitesurfen bezogenen Ergebnisse auf nur 14 Beobachtungen von Kitesurfern. Diese geringe Anzahl von Beobachtungen liefert nicht viel Information über die spezifischen Umstände, die zu Störungen führen, einschließlich Vergleiche mit anderen Störungsarten, noch erlaubt sie eine Bewertung der Auswirkung der Störung.

Es ist daher wichtig zu beachten, dass Studien mit Schwerpunkt auf von Kitesurfen verursachten Störungen von Vögeln begrenzt sind. In diesen Studien ist der Stichprobenumfang mit 4 bis 62 Kitesurfern generell niedrig. Eine Studie registrierte 4 Kitesurfer, jedoch keine Störwirkung (Liley et al., 2010) (siehe Tabelle 1).

In den meisten Studien war Kitesurfen mit etwa 1-2.7 % für nur sehr wenige der registrierten Aktivitäten (potenzielles Störungsereignis) verantwortlich. In einer Studie war Kitesurfen jedoch für 13.4 % der Störungen verantwortlich (Linaker, 2012). Dies könnte darauf hindeuten, dass die meisten Studien in der Wintersaison durchgeführt wurden, die nicht die Hauptsaison zum Kitesurfen ist, oder dass die untersuchten Standorte keine optimalen Gebiete zum Kitesurfen sind. Es kann jedoch auch widerspiegeln, dass die meisten potenziellen Störungseffekte hauptsächlich durch andere Küstenaktivitäten als Kitesurfen verursacht werden und die bloße Anzahl dieser Aktivitäten und die Störung, die sie verursachen, hervorheben.

Während die tatsächliche Anzahl der Kitesurfer und ihr Vorkommen entlang der europäischen Küsten nicht bekannt sind, kann man sicher davon ausgehen, dass Kitesurfen nur von einer sehr geringen Anzahl von Sportlern ausgeübt wird und die Anzahl wahrscheinlich nicht signifikant ist, verglichen mit der Anzahl von

Personen, die regelmäßig an anderen Freizeitaktivitäten entlang der Küste teilnehmen. Daher sollte das Gesamtstörungsmuster, das in den letzten Jahren in vielen Studien dokumentiert und dargestellt wurde, vorzugsweise modifiziert werden, indem die sehr begrenzte Anzahl von Kitesurfern berücksichtigt wird, wenn man sie über einen größeren geografischen Maßstab und im Lichte der zeitlichen und räumlichen Beschränkungen zum Kitesurfen betrachtet. In den einzelnen Gebieten ist natürlich die tatsächliche Anzahl der Surfer weniger wichtig, da ein einzelner Kitesurfer so viel Störung erzeugen kann wie eine Gruppe von Kitesurfern. Wenn man aber die Auswirkungen des Kitesurfens in größerem Maßstab betrachtet, sollte die geringe Anzahl von Kitesurfern und das ungleichmäßige Vorhandensein von geeigneten Kitesurfgebieten unbedingt berücksichtigt werden.

Da keine tatsächlichen Zahlen bekannt sind, bleibt es problematisch, die Häufigkeit des Kitesurfens in bestimmter Weise in Bewertungen des Störungsmusters einzuschließen. Ein unbekannter Teil der Kitesurfer übt den Sport aufgrund der zeitraubenden Vorbereitungen, erheblichen Wetterabhängigkeit und der langen Entfernungen zu geeigneten Gebieten eher selten aus.

Auf lokaler und ortsspezifischer Ebene sollte die potenzielle Anzahl der Kitesurfer jedoch in Bewertungen einbezogen werden, um einen angemessenen Eindruck über den Umfang zu gewinnen, damit das Verhältnis zu anderen Freizeitaktivitäten in derselben Gegend/am gleichen Standort bestimmt werden kann.

5.5 Maßnahmen zur Risikominderung

Eine Reihe verschiedener Naturschutzmaßnahmen sind typischerweise zur Steuerung der Freizeitaktivitäten in Küstengebieten eingeführt worden, (siehe z.B. Übersichten und Aufstellungen in Brøgger-Jensen et al. 2015, Krüger 2016, Laursen et al. 2016, Therkildsen et al. 2013):

- > Bestimmung der Wildschutzreservate und Schutzgebiete,
- > Veröffentlichung des Verhaltenscodex z.B. in Form eines 'Küstencodex zum Bewusstsein für Vögel' um menschliches Verhalten zu lenken und zu regulieren,
- > Festlegung von ausdrücklichen Küstenfreizeitzone für bestimmte Aktivitäten und Pufferzonen gegen gefährdete und sensible Gebiete, die anerkannte Fluchtdistanzen berücksichtigen,
- > Regulierung von Zugang und Parken, um Aktivitäten an den Zugangs- und Vorbereitungsstellen zu reduzieren,
- > Einführung gezielter Aufklärungskampagnen für aktive Benutzer von Küstengebieten, mit Schildern, Flugblättern, Informationstafeln usw.,

- > Durchführung von Umweltverträglichkeitsbeurteilungen auf strategischer Ebene (Regionen, größere Gebiete) und auf Projekt-/Aktivitätsebene (bestimmte Standorte),
- > Bildung und Einbeziehung von Interessengruppen,
- > Ausarbeitung von Raumplanungen.

Managementmaßnahmen wie zum Beispiel Verordnungen über Reservate, Zonen und Zugangsregelungen sind oft von vorübergehender Natur oder mit festen Zugangszeiten, die die spezifischen Zeiträume widerspiegeln, in denen Aktivitäten mit gefährdeten Vogelarten kollidieren können. Es gibt zum Beispiel Beweise dafür, dass der Spätsommer und Frühherbst eine Zeit des potenziellen Konflikts zwischen Freizeitaktivitäten und den frühen Wanderungsbewegungen von Vögeln darstellen können. Um die tatsächlichen Konflikte zu reduzieren, könnten spezifische Managementmaßnahmen für Freizeitaktivitäten an geeigneten Standorten besonders für diesen Zeitraum festgelegt werden.

Es gibt zahlreiche Beispiele spezifischer Managementmaßnahmen für bestimmte Freizeitaktivitäten auf dem Wasser an europäischen Küsten. Solche Maßnahmen werden oft in lokalen oder regionalen Verhaltensregeln festgelegt, die normalerweise mit lokalen Benutzern und Benutzergruppen entwickelt werden. Diese Verhaltensregeln werden manchmal auch mit Verordnungen verknüpft, und die Umsetzung von Managementmaßnahmen wird häufig von Sicherheitsthemen vorangetrieben und nicht mit dem Ziel, Störungen zu minimieren (Brøgger-Jensen et al. 2015).

Damit solche Managementmaßnahmen gegen Störungen wirksam werden, ist es wichtig, dass jegliche Küstenfreizeitaktivitäten gleichzeitig betrachtet werden. Wie vorstehend dargelegt, können viele oder die meisten Arten von Freizeitaktivitäten in Küstengebieten Vögel an einem bestimmten Punkt stören. Ein einzelnes störendes Element kann oft ausreichen, um eine Wirkung auf Vögel zu verursachen, die an einer speziellen Stelle vorkommen, sei es ein Hund ohne Leine, ein Ködergräber, ein Kitesurfer oder ein Kajak. Und ein einziges Störungselement kann oft genügen, eine Auswirkung auf Vögel zu haben, die an dem spezifischen Standort vorkommen, ob es ein freilaufender Hund, ein Ködergräber, ein Kitesurfer oder ein Kajak ist.

Burger (2003) berichtete über den Erfolg von Bildung bei der Reduzierung von Störeinflüssen auf die Fortpflanzung von Seeschwalben (*Sterna hirundo*), jedoch ist eine kontinuierliche Aufklärung und Durchsetzung notwendig, um die Wirksamkeit solcher Strategien zu gewährleisten.

Folgenabschätzungen können ein wichtiges Instrument zur Bewertung und Planung einer bestimmten Aktivität sein und sind in EU-Mitgliedstaaten bei einer großen Zahl von Projekten, Strukturen und Aktivitäten gesetzlich vorgeschrieben, wie festgelegt in der EU Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (2014/52/EC). Innerhalb von Natura-2000-Gebieten kann es erforderlich sein, eine angemessene Auswertung (Art. 6 der Habitatrichtlinie) neuer Aktivitäten durchzuführen, um die möglichen

Auswirkungen auf für Natura 2000 ausgewiesene Merkmale (wie Überwinterungs- oder Brutvögel) zu bewerten. Obwohl Freizeitaktivitäten auf dem Meer nicht in der Anlage I oder II der UVP-Richtlinie enthalten sind, können sich die Prinzipien und der Ansatz des UVP-Verfahrens in bestimmten Fällen als nützlich erweisen, in denen Kitesurfen mit verschiedenen Standpunkten und Meinungen kollidiert. Eine von einem unabhängigen Gremium durchgeführte Folgenabschätzung nach den in der Richtlinie festgelegten Grundsätzen sollte die tatsächliche Aktivität gegen z.B. natürliche Werte, einschließlich Vorkommen von Vögeln, darlegen, beschreiben und bewerten, und Empfehlungen für die Planungs- und Regulierungsbehörden aufstellen.

Räumliche Pläne können einen allgemeinen Rahmen für detailliertere lokale Vorschriften für Aktivitäten bieten und als solches ein wertvolles Instrument zur Vermeidung von Konflikten sein, während gleichzeitig der rechtliche Rahmen für bestehende und geplante Aktivitäten festgelegt wird. In Übereinstimmung mit der Bewertung spezifischer Projekte durch die Bedingungen in der UVP-Richtlinie, müssten auch räumliche Pläne entsprechend der EU-Richtlinie durch die Strategische Umweltprüfung (SUP), Richtlinie 2001/42/EC zur Bewertung der Auswirkungen bestimmter Pläne und Programme in Bezug auf die Umwelt bewertet werden. Wenn es umfassend durchgeführt wird, kann die strategische Umweltprüfung den Prozess der Raumplanung beeinflussen und helfen, größere Interessenkonflikte im Anschluss an den Planungsprozess zu vermeiden.

5.6 Kumulative Auswirkungen und Gewöhnung

Störungen von Vögeln werden verstärkt, wenn mehrere Störungen gleichzeitig oder kontinuierlich stattfinden (Smit & Visser, 1992, Laursen & Holm, 2011). Die Reaktionen von Vögeln auf Störungen treten stärker hervor, wenn Greifvögel anwesend sind (Laursen & Rasmussen, 2002) und Linaker (2012) fand heraus, dass die Störungen, die von Spaziergängern mit freilaufenden Hunden verursacht werden, durch die gleichzeitige Anwesenheit von Ködergräbern oder Kitesurfern verstärkt werden. Desweiteren ist es gut dokumentiert (z.B. Meltofte, 1982, Laursen et al. 2017), dass Jagd ein gewisses Stressniveau erzeugt, das zu einer höheren Wachsamkeit und Scheu gegenüber anderen Freizeitaktivitäten führt.

Angesichts der zunehmenden und intensivierten Freizeitaktivitäten an den nordwesteuropäischen Küsten dürften kumulative Effekte immer mehr an Bedeutung gewinnen und sollten in künftige Studien über die Auswirkungen von Freizeitaktivitäten in Küstengebieten einbezogen werden. Wie bereits in Absatz 5.4 beschrieben, vertreten Kitesurfer einen kleinen Teil der gesamten Störungen, da Kitesurfen nur eine von mehreren Küstenfreizeitaktivitäten ist und als solche betrachtet werden sollte. Bei der Bewertung von Auswirkungen und potenziellen kumulativen Auswirkungen von Freizeitaktivitäten sollte Kitesurfen daher nie isoliert betrachtet werden, da alle Aktivitäten in Küstengebieten auf irgendeine Art potenzielle Störwirkungen mit sich bringen. Eine isolierte Auswirkung des Kitesurfens – oder jeglicher anderen Küstenaktivität – liefert nicht die erforderlichen Informationen über Störwirkungen an dem bestimmten Standort und die möglichen kumulativen Folgen.

Dem gegenüber steht der Prozess der Gewöhnung an menschliche Störungen, der sich allmählich entwickelt, wenn die Störung von den Vögeln als nicht tödlich empfunden wird. Mit zunehmender Gewöhnung werden die Auswirkungen von Störungen verringert, da Vögel allmählich die Anwesenheit der Aktivitäten akzeptieren und eine höhere Toleranz gegenüber menschlicher Anwesenheit zeigen. Wie von Laursen & Holm (2011) angedeutet, ist das Problem der Gewöhnung sehr komplex und kann je nach Standort und Art der Vögel variieren, und kann sich über eine relativ kurze Zeit oder über Generationen von Vögeln entwickeln.

Daher wird sehr wenig Forschung über Gewöhnung betrieben, und es ist eine große Herausforderung, Gewöhnung als Mechanismus zu quantifizieren, der sich gleichzeitig mit der Kumulierung von Störwirkungen abspielt.

Da die Zugangsstellen und Startplätze für Kitesurfen aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von geeigneten Zugangsstellen und Startplätze relativ gut definiert ist, ist die tatsächliche Anzahl von Kitesurfgebieten ebenfalls begrenzt und somit ziemlich gut definiert. Wenn menschliche Bewegungen und Aktivitäten auf klar definierte Wege und Gebiete beschränkt sind, sind die entstehenden Störwirkungen aufgrund der Gewöhnung voraussichtlich geringer.

Daher stellen sich kumulative Wirkungen und Gewöhnung voraussichtlich als zwei gegensätzliche Prozesse dar, wenn auch mit unterschiedlichen Initiatoren. Kumulative Wirkungen können ausgelöst werden, wenn mehrere störende Aktivitäten gleichzeitig und nacheinander stattfinden, und Gewöhnung kann zur selben Zeit und am selben Ort stattfinden, wenn die Aktivitäten in vorhersehbarer Weise stattfinden, die die Vögel weder stresst, noch ihnen Schaden zufügt.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Schlussfolgerung

6.1.1 Allgemeine Schlussfolgerungen

Isoliert betrachtet, kann Kitesurfen ein Störfaktor für Vögel an dem spezifischen Standort und zu der Zeit sein, wo der Sport ausgeübt wird. Eine wichtige Perspektive für eine allumfassende oder allgemeine Bewertung der Störung von Vögeln durch Kitesurfen ist jedoch die begrenzte Anzahl und Ausdehnung der Gebiete, an denen Kitesurfen ausgeübt wird, und die begrenzten Zeiträume, in denen Kitesurfen stattfinden kann.

Die Antwort, die daher auf die grundlegende Frage *Stört Kitesurfen Vögel?* gegeben werden kann, muss in der Tat in zwei Teile geteilt werden:

- 1 An einem bestimmten Standort zu einer bestimmten Zeit, wenn Vögel und Kitesurfer gleichzeitig anwesend sind, ist die Antwort ja – mit dem Zusatz: jede menschliche Aktivität, die stattfindet, wo Vögel vorkommen, stört die Vögel voraussichtlich. Das Ausmaß der Störung hängt ganz von den tatsächlichen Umständen ab, und kann nicht von einem Fall auf den anderen übertragen werden.
- 2 Auf einer breiteren zeitlichen und räumlichen Skala ist die Antwort komplexer. Im Vergleich zu anderen und weiter verbreiteten häufiger stattfindenden Freizeitaktivitäten in Küstenzonen, können die Störwirkungen des Kitesurfens aufgrund der unregelmäßigen Ausübung des Sports unbedeutend sein.

Die Tatsache, dass Kitesurfen zu den weniger regelmäßigen Freizeitaktivitäten in den Küstengebieten Nordwesteuropas gehört, ist selten in den vorhandenen Studien, die sich auf einzelne Standorte konzentriert haben, aufgezeigt worden. Schlussfolgerungen aus Einzelstudien, die sich mit einer lokalen Störung zu einem bestimmten Zeitpunkt befassen, haben keine allgemeine Gültigkeit.

Des Weiteren muss betont werden, dass das vorliegende Gutachten – und auch die hinzugezogenen Studien – keinen Versuch gemacht haben, die Störwirkungen angesichts der Anwesenheit der natürlichen Feinde von Vögeln, zum Beispiel Raubvögeln und fleischfressenden Säugetieren zu bewerten. Mit einer schnellwachsenden Population von Seeadlern in Nordwesteuropa (die Brutpopulation in Dänemark ist von einer Handvoll Paare in 2000 zu mehr als 80 Brutpaaren im Jahr 2016 angestiegen (Skelmose et al. 2017)). Der von den Adlern ausgelöste Stress unter den Küstenvögeln ist dadurch bedeutend gewachsen.

Das Gutachten ist auch kein Versuch, die Störwirkungen im Vergleich zur Jagd in Küstengebieten darzustellen. Die Störwirkungen der Jagd in Küstengebieten werden in unzähligen Studien und Gutachten bewertet, jedoch kann die kumulative Auswirkung des Stresses für die Vögel, wenn Jagd auf sie gemacht wird, erheblich sein.

Ein weiterer potenzieller Mangel in den vorhandenen Studien wird offensichtlich, wenn nachgewiesen wird, dass Vögel vor und nach einem Kitesurf Ereignis in einem bestimmten Gebiet vorhanden sind, jedoch keine oder nur wenige Vögel während des Ereignisses. Mehrere Gründe in Bezug auf Wind, Wassertiefen, Auswirkungen von Ebbe und Flut usw. können erklären, warum ein bestimmtes Gebiet unter bestimmten Bedingungen zum einen für Vögel und unter anderen Bedingungen eher für Kitesurfer geeignet ist.

Generell gibt es großen Mangel an empirischen Nachweisen, die die tatsächliche Störwirkung beweisen, wenn sie im Zusammenhang mit anderen Freizeitaktivitäten betrachtet werden, die im selben Gebiet stattfinden. Die vielen Studien, die Kitesurfen isoliert betrachtet haben, erlauben keine detaillierten Schlussfolgerungen über die Auswirkungen von Kitesurfen als eine von mehreren Freizeitaktivitäten in Küstenregionen. Das Kitesurfen als eine wesentliche Störungsursache für Vögel herauszuheben, ist in der Mehrzahl der für dieses Gutachten herangezogenen Studien aufgrund der Ergebnisse nicht gerechtfertigt.

6.1.2 Wo liegen die wesentlichsten Risiken für Konflikte

Folgende Hauptrisiken für Konflikte mit Vögeln sind identifiziert worden:

- > Kitesurfen in der Nähe von Hochwasser-Rastplätzen für Vögel, wo es eine hohe Konzentration von Zugvögeln gibt, und diese in sehr großen Zahlen vorkommen können,
- > Langandauerndes Kitesurfen in der Nähe von wichtigen und ausgedehnten Nahrungsplätzen, besonders während der Wintermonate (wenn Kitesurfen aufgrund des reduzierten Tageslichts und der herausfordernden winterlichen Wetterbedingungen erheblich seltener stattfindet),
- > Spätsommer und Frühherbst, wenn der erste Stoß von Zugvögeln durch die Küsten Nordwesteuropas zu ihren Überwinterungsquartieren zieht, kann der

Zeitraum im Laufe eines Jahres sein, in dem das größte Risiko für Konflikte zwischen gefährdeten Vorkommen von gefährdeten Vögeln und Kitesurfen und anderen Freizeitaktivitäten besteht,

- > Es bestehen keine Anzeichen dafür, dass der Kite von den Vögeln an sich als Raubvogel – und somit als Bedrohung – angesehen wird. Es scheint eher plausibel, dass Störungen von einfachen Faktoren, wie zum Beispiel Bewegung, Geschwindigkeit und Sichtbarkeit verursacht werden.

6.1.3 Wann kann Kitesurfen stattfinden

Das Gutachten hat folgende wichtige Erkenntnisse bezüglich der Anforderungen für das Kitesurfen gewonnen:

- > Kitesurfen ist zeitlich und räumlich stark eingeschränkt in Bezug darauf, wo und wie häufig der Sport ausgeübt werden kann,
- > Die Voraussetzung bestimmter Wetterbedingungen und Wasserstände hat mehr Einschränkungen für das Kitesurfen zur Folge, als bei den meisten Küstenaktivitäten in Bezug darauf, wann der Sport stattfinden kann,
- > Die spezifischen Voraussetzungen für den Zugang zur Küste mit der recht sperrigen Ausrüstung und zur Vorbereitung der Kites mit den 20-24 m-Leinen begrenzen die Anzahl der geeigneten Zugangsstellen und Startplätze,
- > Kitesurfen findet bei Wasserständen statt, die die potenziellen Folgen für die wichtigsten Brut- und Rast-/Nahrungsplätze von Vögeln reduzieren, besonders im Gebiet des Wattenmeers, da die benötigten Wassertiefen sich weit genug von der Küste oder von den Schlick-/Sandwatten und Brutplätzen entfernt befinden, um erhebliche Störungssituation zu verursachen,
- > Der erforderliche Raum zum Kitesurfen kann geringer als projiziert sein, da Kitesurfen meistens eher innerhalb eines bestimmten Polygons stattfindet, als durch lange Fahrten in eine Richtung entlang der Küste, wie beim Motorbootfahren, Kajaking/Kanufahren usw. Dies reduziert die Folgen, selbst in Situationen mit vielen Kitesurfern am selben Ort,
- > Die Voraussetzungen für bestimmte Wassertiefen und einer bestimmten Mindestwindstärke schränken die Möglichkeit zum Kitesurfen stark ein, um in Gebiete mit flachem oder ruhigem Wasser zu gelangen, welches in den meisten Fällen die bevorzugten Lebensräume von ruhenden und Nahrung suchenden Vögeln sind. Große Teile des Wattenmeeres und der Lagunen und Seen entlang der Küste sind z.B. aufgrund dieser Einschränkungen nicht zugänglich,
- > Kaltes Winterwetter und reduziertes Tageslicht verursachen deutlich geringere Aktivität im Winter.

6.1.4 Was sind die Störwirkungen des Kitesurfens im Vergleich zu anderen Freizeitaktivitäten

Das Gutachten hat folgende wichtige Ergebnisse in Bezug auf Kitesurfen als einen Faktor (von mehreren) der Freizeitbelastung in Küstenregionen aufgezeigt:

- > Kitesurfen kann Vögel stören, wie auch andere Küstenfreizeitaktivitäten, die dort ausgeübt werden, wo Vögel vorkommen. Störungen können am Startplatz und auf dem offenen Wasser vorkommen, jedoch halten sich weniger Vögel bei der Wassertiefe auf, wo Kitesurfen meistens stattfindet, als im flachen Wasser oder auf freigelegten Sandbänken und im Schlickwatt,
- > Im Allgemeinen gilt: je mehr Windexposition auf dem offenen Wasser, desto weniger Vögel rasten und suchen Nahrung in dem Gebiet und desto geeigneter ist es zum Kitesurfen – und umgekehrt. Diese Tatsache reduziert die Konflikte zwischen Vögeln und Kitesurfen an vielen Orten,
- > Die meisten Studien über die Auswirkungen des Kitesurfens auf Vögel kommen zu dem Schluss, dass Kitesurfen Vögel stört, ohne aber die Auswirkungen anderer Arten von Freizeitaktivitäten einzuschließen oder sie isolieren die Auswirkungen des Kitesurfens ohne auf die Auswirkungen anderer Aktivitäten einzugehen.
- > Studien über die Auswirkungen des Kitesurfens auf Vögel, wenn Kitesurfen die einzige kontinuierliche Freizeitaktivität ist, werden zwangsläufig zu dem – vorschnellen – Schluss führen, dass Kitesurfer Vögel stören. Die Folge der Durchführung solcher Studien ist, dass Kitesurfen als Grund der Störungen angegeben wird, obwohl es äußerst wahrscheinlich ist, dass jede menschliche Aktivität zur selben Zeit und am selben Ort Vögel stören würde,
- > Die Störwirkung des Kitesurfens ist mit Windsurfen vergleichbar.
- > Weiter verbreitete und allgemeine Freizeitaktivitäten wie zum Beispiel Spaziergänger mit Hunden stören Vögel auf zeitlicher und räumlicher Ebene voraussichtlich mehr als Kitesurfen.
- > Aufgrund der höchst spezifischen lokalen Bedingungen in Bezug auf Wetter/Wind, Vorkommen von Vögeln, Topographie, Freizeitaktivitäten usw., bleibt es unrealistisch und unmöglich, die Ergebnisse aus einer einzigen Studie mit anderen Standorten und Umständen zu verallgemeinern. Die Vielzahl veränderlicher Parameter macht es äußerst herausfordernd, einen Studienaufbau zu planen, der eine breitere Auswertung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen ermöglicht.
- > Andere allgemein unbekannte Faktoren, die bei der Bewertung von Störungen durch Freizeitaktivitäten berücksichtigt werden müssen, sind Gewöhnung, kumulative Auswirkungen und synergistische Auswirkungen.

Kumulative Auswirkungen sind Auswirkungen verschiedener Störquellen, die zusammenkommen und die sich daraus ergebende Reaktion der Vögel verstärken. Gewöhnung und synergistische Auswirkungen können entgegengesetzt und zu verschiedenen Zeiten auftreten. Nur wenige der herangezogenen Studien berichteten über Anzeichen der Gewöhnung und kumulativer und synergistischer Auswirkungen. Diese Faktoren sollten zweifelsohne viel ausführlicher untersucht werden, da sie die erwarteten Reaktionsmuster auf Störungen wesentlich beeinflussen könnten.

6.2 Empfehlungen für weitere Studien

6.2.1 Studienmethodik

Die Mehrzahl der für dieses Gutachten herangezogenen Studien weisen eine Reihe von gemeinsamen Mängeln auf, die es schwierig bis unmöglich machen, die Auswirkungen des Kitesurfens auf Vögel akkurat zu bewerten. Das am weitesten verbreitete methodische Problem ist, dass Studien typischerweise als eine Art Vorher-Nachher-Vergleiche durchgeführt werden, was in den meisten Fällen unweigerlich zur Schlussfolgerung führt, dass Kitesurfen Vögel vertreibt oder dass Vögel vor oder nach dem Kitesurfen zahlreicher waren usw.

Einige Studien beobachten auch, dass Vögel die Gebiete benutzen, die Kitesurfer benutzen, während kein Surfen stattfindet. Diese Beobachtung kann wiederum zu der fehlerhaften Schlussfolgerung führen, dass Kitesurfen Vögel von bevorzugten Gebieten fernhält, und obwohl das in einigen Situationen in der Tat der Fall sein kann, ist es ebenso wahrscheinlich, dass das Gebiet aufgrund der Wind- und Wetterbedingungen nicht für Vögel geeignet ist, obwohl es sich zum Kitesurfen eignet, und umgekehrt. Aufgrund der spezifischen Voraussetzungen der Kitesurfer im Hinblick auf Besonderheiten wie Wind und Wassertiefen, bleibt es eine plausible Möglichkeit, dass dasselbe Gebiet in vielen Fällen abwechselnd von Vögeln und Kitesurfern benutzt wird, mit verringerter oder keiner Überschneidung der zeitlichen oder räumlichen Nutzung.

Es ist offensichtlich eine große Herausforderung, einen Studienaufbau zu planen, der ein unvoreingenommenes Bild der tatsächlichen Störwirkungen des Kitesurfens bietet, wo Faktoren wie anwesende Vögel, andere Freizeitaktivitäten (laufend sowie in letzter Zeit), Wetter (Wind), Wassertiefe, Flächennutzung durch Vögel usw. in einem Studienaufbau kontrolliert werden können. Dennoch gibt es große Vorteile, wenn eine Studie vor dem Hintergrund dieser Variablen geplant und mit genügend Zeit entwickelt wird, um die komplexen Kombinationen dieser Variablen abzubilden.

6.2.2 Kurz- und langfristige Auswirkungen des Kitesurfens

Zunächst hat das Gutachten eine wesentliche Lücke in der spezifischen Kenntnis über die tatsächlichen Störungsmuster infolge des Kitesurfens offengelegt. Es gibt einen recht deutlichen Bedarf, Studien durchzuführen, die zum Ziel haben, kurz- und langfristige Auswirkungen des Kitesurfens auf die Vogelpopulationen

festzustellen, mit dem spezifischen Zweck, ein solides Bild der klaren Umstände zu zeigen, die zu Konflikten zwischen Kitesurfen und Vogelvorkommen führen könnten.

Es ist bekanntlich schwierig, langfristige Auswirkungen von Störungen ausführlich zu untersuchen, aufgrund der vielen Faktoren, die bei der Bewertung von Populationsdruck der Messung der physiologischen Reaktion beteiligt sind. Modelle, die Aspekte der Lebensfähigkeit von Vogelpopulationen beschreiben, sind über die vergangenen Jahrzehnte vielfach weiterentwickelt worden (allgemein bezeichnet als PVA, Population Viability Analysis, siehe z.B. Horswill et al. 2016 & O'Brien et al. 2016), jedoch werden die meisten Modelle durch die ungeheure Menge an Rahmenbedingungen beeinträchtigt, die zur Einsatzfähigkeit des Modells benötigt werden. Bei Basismodellen macht der vereinfachte Ansatz, Populationsmerkmale und wesentliche Populationsfaktoren abzubilden, die Modelle für fehlerhafte Eingangsdaten anfällig.

6.2.3 GIS-Kartierung der Kitesurf-Standorte

Zur größeren Genauigkeit der tatsächlichen Lage von geeigneten Kitesurf-Gebiete wird vorgeschlagen, eine GIS-basierte Standortkartierung vorzunehmen, die sowohl den physischen/topographischen Voraussetzungen als auch der Zugänglichkeit (Zugangswege, Parkplätze) entlang der nordwesteuropäischen Küste entspricht. Obwohl es eine umfangreiche Aufgabe ist, solch eine Kartierung durchzuführen, würde es ein wichtiges Instrument zur Naturschutzplanung in Küstengebieten darstellen, und potenziell behilflich sein, Konflikte zwischen Kitesurfen und Naturschutzinteressen und gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz von Vogelarten zu vermeiden. Derzeit liegt der Schwerpunkt auf Raumplanung in Küstengebieten für die Anpassung an den Klimawandel und man kann argumentieren, dass die Planung von Freizeitaktivitäten aufgrund der massiven Erholungswerte und Naturschutzwerte der nordwesteuropäischen Küsten ein integrierter Bestandteil der Raumplanung in Küstenregionen sein sollte.

6.2.4 Pufferzonen

Die Gebiete, die von Störungen durch Freizeitaktivitäten betroffen sein können, sind artspezifisch und ortsspezifisch und etwaige Verhaltenskodizes und Managementmaßnahmen wie Pufferzonen sollten das widerspiegeln. Es ist unangebracht, allgemeine Pufferdistanzen festzulegen, da Reaktionen auf Störungen zwischen Vogelarten und zwischen Individuen derselben Art variieren (Blumstein 2003, Beale & Monaghan 2004). Die Ökologie der Art und die artspezifischen Eigenschaften müssen bei der Identifizierung potenzieller Störungen und Maßnahmen zur Bekämpfung der Störwirkungen berücksichtigt werden.

Zonen, die nur Kitesurfen verbieten, wären eine unangemessene Naturschutzmaßnahme, da auch andere Freizeitaktivitäten Störungen von Vögeln verursachen. Zur Minimierung der Störung von Vögeln in Küstengebieten oder zu empfindlichen Jahreszeiten, müssten Managementmaßnahmen wie

Gebietseinteilung alle potenziellen Aktivitäten wie z.B. Spazieren mit Hunden, Segeln, Kajaking, nach Köder graben usw. berücksichtigen.

6.2.5 Ortspezifische Folgenabschätzungen

Die vielleicht wichtigste Schlussfolgerung, die aus der vorliegenden Studie gezogen werden kann, ist, dass es unmöglich ist, die potenziellen Auswirkungen des Kitesurfens zu verallgemeinern. Daher könnte es nützlicher sein, ort- und artspezifische Bewertungen der möglichen Konflikte zwischen Vögeln und Kitesurfen durchzuführen, als den Mangel an ort- und artspezifischer Kenntnis zu nutzen, allgemeine Verbote für das Kitesurfens auszusprechen, da eine Folgenabschätzung die tatsächlichen Konfliktgebiete, wenn überhaupt, offenbaren und genau festlegen würde. Auf der Basis der Erkenntnisse einer Folgenabschätzung wäre es sodann möglich, spezifische und zielgerichtete Verordnungen und Maßnahmen, einschließlich Pufferzonen, festzulegen, die dazu dienen können, sowohl die Erhaltung der Vogelfauna zu ermöglichen, als auch nach bestimmten Regeln Zugang zu Freizeitaktivitäten zu verschaffen.

Eine Folgenabschätzung muss natürlich auch eine Bewertung aller Aktivitäten an dem spezifischen Ort enthalten, damit ein gründliches Verständnis der Freizeitaktivitäten und ihrer kombinierten Auswirkungen auf die vorhandene Vogelfauna aufgedeckt und diskutiert werden kann. Das kann zu umfassenderen Maßnahmen zur Regulierung des Freizeitverkehrs führen, oder es kann zu einem ortsspezifischen Verhaltenskodex führen, der alle Freizeitaktivitäten einschließen sollte.

7 Literaturverzeichnis

Datenbanken (Zugriff im September 2017)

<https://www.statsbiblioteket.dk/au/>

<http://library.au.dk/>

<https://www.scopus.com/>

Webseiten (Zugriff im September 2017)

http://www.solentems.org.uk/natural_environment_group/SRMP/SDMP/

<http://www.birdaware.org/>

<http://www.langstoneharbour.org.uk/environment-harbourcare.php>

https://www.nps.gov/caco/learn/nature/upload/2012-Shorebird-Report_Final.pdf

Deutscher Hänggleiterverband e.V

<https://www.dhv.de/web/index.php?id=1400> Deutok

Bundesamt für Naturschutz www.bfn.de/0316_natura_2000

Wadden Sea Flight Initiative (WSFI). <http://www.waddensea-secretariat.org/management/projects/wadden-sea-flyway-initiative-wsfi>

Verwendete Literatur

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.

Bale, C. (2007). The Behavioral Ecology of Disturbance Responses. *International Journal of Comparative Psychology*, 20(2).

- Bathe, G. (2007). Political and social drivers for access to the countryside: the need for research on birds and recreational disturbance. *Natural England*
- Batey, C. (2013). The effectiveness of management options in reducing human disturbance to wetland and coastal birds. *The Plymouth Student Scientist*, 2013, 6, (2), 340-354 [340]
- Bayne, S. and Hyland, V. (2016). Strategic Access Management and Monitoring Plan In respect of the Thanet section of the Thanet Coast and Sandwich Bay SPA.
- Beale, C. (2004). Human disturbance: people as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology* Vol. 41, No. 2 (Apr., 2004), pp. 335-343
- Beale, C. (2007) Managing visitor access to seabird colonies: a spatial simulation and empirical observations. *Ibis* (2007), 149
- Beale C.M. and Monaghan, P. (2004a). Behavioural responses to human disturbance: a matter of choice? *ANIMAL BEHAVIOUR*, 2004, 68, 1065–1069
- Beale C.M. and Monaghan, P. (2004b). Human disturbance: people as predation-free predators? *Journal of Applied Ecology* 2004 41, 335–343
- Beauchamp, A. J. (2009): Distribution, disturbance and bird movement during a spring tide and kite surfing period at Ruakaka Estuary – 10-15 März 2009. Unpublished report, 16pp. Northland Conservancy, Department of Conservation, Whangarei
- Beauchamp, A.j. and Parrish, G.R. Wader (Charadriiformes) and royal spoonbill (*Platalea regia*) use of roosts in Whangarei Harbour and Ruakaka Estuary, Northland, 1973-2000. *Notornis*, 2007, Vol. 54: 83-91
- 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.
- Birdlife (2009). *The Wadden Sea*
- Blanc, R., Guillemain, M., Mounronval, J., Desmonts, D. and Fritz, H. (2006). Effects of non-consumptive leisure disturbance to wildlife. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 61, 2006.
- 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 Seiten. BMS- Umweltplanung, Osnabrück.
- Blumstein (2003). Testing a key assumption of wildlife buffer zones: is flight initiation distance a species-specific trait? *Biological Conservation* Volume 110, Issue 1, March 2003, Pages 97-100
- Brown, A.C. and McLachlan A. (2001). Sandy shore ecosystems and the threats facing them: some predictions for the year 2025. *Environmental Conservation* 29 (1): 62–77
- Burger, J. 2003. Personal watercraft and boats: Coastal conflicts with common terns. *Lake and Reservoir Management*, 19, 26-34.
- Calvão et al (2013). Impact of human activities on coastal vegetation – A review. *Emir. J. Food Agric.* 2013. 25 (12): 926-944
- Chan, K. and Dening, J. (2007). Use of sandbanks by terns in Queensland, Australia: a priority for conservation in a popular recreational waterway. *Biodiversity and Conservation* (2007) 16:447–464.
- Clark, J.A. (2009). Selective mortality of waders during severe weather,

Bird Study, 56:1, 96-102,

Conover, M (1979). Response of birds to raptor models. Bird Control Seminar Proceedings. Paper 4.

Cruickshanks, K. (2014) VALMER Recreational Watersports and Birdwatching Survey of Poole Harbour. Footprint Ecology/Dorset Coast Forum

Cruickshanks, K., Liley, D., Fearnley, H., Stillman, R., Harvell, P., Hoskin, R. & Underhill-Day, J. (2010). Desk Based Study on Recreational Disturbance to birds on the Humber Estuary. Footprint Ecology / Humber Management Scheme.

Davenport, J. and Davenport, J. (2006). The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. Estuarine, Coastal and Shelf Science 67 (2006) 280e292.

Delaney D.K., Grubb, T.G., Beier, P., Pater, L. P. Hildegard Reiser, M. (1999). Effects of helicopter noise on Mexican spotted owls. Journal of Wildlife Management 63 (1):60-76.

Division of Natural Resources (2012). Shorebird Monitoring and Management. Cape Cod National Seashore.

Drewitt, A. (2007) Birds and Recreational Disturbance. Ibis (2007), 149 (Suppl.1), 1-2.

EEA, 2010. EU 2010 biodiversity baseline. EEA Technical report no. 12.

Exe Estuary Management Partnership (2014) Exe Estuary Recreational Framework.

Fearnley, H, Liley, D and Floyd L. (2014). Thanet Coast and Sandwich Bay SPA Visitor Survey. Unpublished report for Canterbury City Council

EU commission (2000). MANAGING NATURA 2000 SITES. The provisions of Article 6 of the 'Habitats' Directive 92/43/EEC

Evans, C. S., Macedonia, J. M., Marler P. Effects of apparent size and speed on the response of chickens, *Gallus gallus*, to computer-generated simulations of aerial predators. Animal Behaviour. Volume 46, Issue 1, July 1993, Pages 1-11.

Fearnley, H., Liley, D. & Cruickshanks, K. (2012). Results of the recreational visitor surveys across the Humber Estuary. Footprint Ecology, unpublished report for Humber Management Scheme

Fenn, H. 2016. Identifying methods for managing recreational disturbance of wildlife at coastal sites: Review of literature. Project Report, May 2016. The Walsh & North Norfolk Coast European Marine Site.

Finney, S.K., Pearce-Higgins, J.W. & Yalden, D.W., 2005. The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria*. Biology Conservation. 121, 53-63

Fox et al (2013). Current and Potential Threats to Nordic Duck Populations — A Horizon Scanning Exercise. Ann. Zool. Fennici 52: 193-220.

Frid, A. and L. M. Dill. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. Conservation Ecology 6(1): 11.

Gil et al (2001a). The Effects of Disturbance on Habitat Use by Black-Tailed Godwits *Limosa limosa*. The Journal of Applied Ecology, Vol. 38, No. 4 (Aug., 2001), pp. 846-856

Gill J.A., Norris, K., Sutherland, W.J. (2001b) Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. Biological Conservation Volume 97, Issue 2, February 2001, Pages 265-268

Gill, J. (2007). Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. Ibis (2007), 149 (Suppl. 1), 9-14.

Gill, J. et al (1996) A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. Journal of Applied Ecology 1996, 33, 786-792

- Goss-Custard J.D., Triplet P., Sueur F., West, A.D. (2006). Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. – *Biol. Conserv.* 127: 88-97.
- Hardiman, N. and Burgin, S. (2010). Recreational impacts on the fauna of Australian coastal marine ecosystems. *Journal of Environmental Management* 91 (2010) 2096e2108.
- Helldin, J.-O. (2004): Effekter av störningar på fåglar – en kunskapssammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-objekt och andra områden. Naturvårdsverket Rapp. 5351, 63 Sidor. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Harradine J (1998) Managing waterfowl hunting disturbance. The pragmatic approach. *Game Wildl Sci* 15:897–904
- Hoskin, R., Liley, D., Underhill-Day, J. & Tyldesley, D. (2007). Core Strategy for the Borough of Poole. Habitat Regulations Assessment Record. Footprint Ecology / David Tyldesley Associates / Poole Borough Council
- Hockin D., Ounsted, M., Gorman, M., Hill, D., Keller, V., Barker, M.A. (1992). Examination of the Effects of Disturbance on Birds with Reference to its Importance in Ecological Assessments. *Journal of Environmental Management* (1992) 36,253-286
- Holmes, N., Giese, M. and Kriwoken, L. K. 2005. Testing the minimum approach distance guidelines for incubating Royal penguins *Eudyptes schlegeli*. *Biological Conservation*, 126:339–350.
- 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.
- Jansen, M. (2008): Kleine en Wilde zwanen op het Veluwemeer, een samenvatting van drie seizoenen tellen en observeren. – Rapport, 18 S.
- Jansen, M. (2011): Monitoring Kitesurfzone Wolderwijd. Eindrapport. – In opdracht van de Provincie Flevoland en Provincie Gelderland, 26 S., Elburg.
- Kampp & Preuss, 2005. The Greylag Geese of Utterslev Mose. A long-term population study of wild geese in an urban setting. *Dansk Ornitologisk Forenings tidsskrift*, Årg. 99, nr. 1 (2005).
- Kirby, J., N. Davidson, N. Giles, M. Owen & C. Spray 2004: Waterbirds & Wetland Recreation Handbook. A review of issues and management practice. – Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge
- Krijgsveld, C.E., R.R. Smit & J. van der Winden 2008: Verstoringsgevoeligheid van vogels: Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. – Vogelbescherming, Nederland. Bureau Waadenburg, Culemborg.
- Krüger, T. 2016: Zum Einfluss von Kitesurfern auf Wasser- und Watvogel - eine übersicht. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, no. 1.
- Lake, S. (2010) Assessment of recreational impacts on Dawlish Warren Special Area of Conservaton. Teignbridge District Council/Footprint Ecology.
- Laursen, K. and Frikke, J. (2013). Rastende vandfugle i Vadehavet 1980-2010 (Staging waterbirds in the Danish Waddensea 1980-2010). *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* 107: 1-184.
- Laursen, K. & T.E. Holm (2011). Disturbance of birds by human recreational activities – an overview. *Dansk Orn.* In Danish with English summary. *Foren. Tidsskr.* 105 (2011): 127-138.
- Laursen, K., T. Bregnballe, O.R. Therkildsen, T.E. Holm, R.D. Nielsen (2017). Disturbance of waterbirds by water-based recreational activities – a review. In Danish with English summary. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 112 (2017)
- Laursen & Rasmussen, 2002. Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i Saltvandssøen. *Danmarks Miljøundersøgelser*. – Faglig rapport fra DMU, nr. 395, 36 S.
- Le Corre (2013). Wintering waterbirds and recreationists in natural areas: a sociological approach to the awareness of bird disturbance.

- Le Corre (2009). Bird disturbance on conservation sites in Le Corre, N., Gelinaud, G. and Brigand, L. (2009). Brittany (France): the standpoint of geographers. *J Coast Conserv* (2009) 13:109-118
- Lefferty, K.(2000). Birds at a Southern California beach: seasonality, habitat use and disturbance by human activity. *Biodiversity and Conservation* 10: 1949–1962, 2001.
- Liley, D., Stillman, R. & Fearnley, H. (2010). The Solent Disturbance and Mitigation Project Phase 2: Results of Bird Disturbance Fieldwork 2009/10. Footprint Ecology / Solent Forum.
- Liley, D. & Fearnley, H. (2011). Bird Disturbance Study, North Kent 2010/11. Footprint Ecology.
- Liley, D., Cruickshanks, K., Waldon, J. & Fearnley, H. (2011). Exe Estuary Disturbance Study. Footprint Ecology
- Liley, D. & Fearnley, H. (2012). Poole Harbour Disturbance Study. Report for Natural England. Footprint Ecology Ltd., Wareham, Dorset.
- Liley D. and Sutherland W.J. (2007). Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. *Ibis* (2007), 149 (Suppl.1), 82–94
- Liley, D. & Tyldesley, D. (2013). Solent Disturbance and Mitigation Project: Phase III. Towards an Avoidance and Mitigation Strategy. Unpublished report. Footprint Ecology/David Tyldesley & Associates
- Liley, D. (eds) (2013). Habitats Regulations Assessment of North Dorset Local Plan, Submission Version. Footprint Ecology.
- Liley, D. and Sutherland, W. (2007). Predicting the population consequences of human disturbance for Ringed Plovers *Charadrius hiaticula*: a game theory approach. *Ibis*,149 (Suppl.1), 82–94
- Liley, D., Cruickshanks, K., Waldon, J. & Fearnley, H. (2011). Exe Estuary Disturbance Study. Footprint Ecology
- Liley, D., Pickess, B., & Underhill-Day, J. (2006). The numbers and distribution of black-necked grebes and other waterbirds at Studland, Dorset. Poole Harbour Study Group / Footprint Ecology.
- Liley, D., Stillman, R. & Fearnley, H. (2010). The Solent Disturbance and Mitigation Project Phase 2: Results of Bird Disturbance Fieldwork 2009/10. Footprint Ecology / Solent Forum.
- Linaker (2012). Recreational Disturbance at the Teesmouth and Cleveland Coast European Marine Site. Bird disturbance field work Winter 2011/2012. University of York Lowen, J., Liley, D., Underhill-Day, J. & Whitehouse, A. (2008). Access and Nature Conservation Reconciliation: supplementary guidance for England. Unpublished report by Footprint Ecology. Commissioned by Natural England
- Madsen (1995). Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *IBIS* 137: S67-S74
- McEvoy, F., Hall, G.P., and McDonald, P.G. (2016). Evaluation of unmanned aerial vehicle shape, flight path and camera type for waterfowl surveys: disturbance effects and species recognition. *PeerJ* 4:e1831; DOI 10.7717/peerj.183
- Meltofte, H, 1982. Jagtlig forstyrrelser af svømme- og vadefugle. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 76:21-35.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1999). Bird Control at airports. An overview of bird control methods and case descriptions. October 1999.
- Nabu. Kitesurfen in Nord- und Ostsee. Im Konflikt von Wassersport und Naturschutz. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/meeresschutz/160805-nabu-position_kitesurfen.pdf
- Natural England (2009). Comparison of the abundance and distribution of birds along the northern shore of Poole Harbour by day and by nightNECR017.

Natural England (2012) A simple method for assessing the risk of disturbance to birds at coastal sites. Unpublished report by Natural England in partnership with Suffolk Coast and Heaths and Wildside Ecology

Newton (2007). The Migration Ecology of Birds.

Platteeuw M. and Henkens R. (1997). Possible impact of disturbance to waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. *Wildfowl* (1997) 48: 225-236. The Wildfowl and wetland Trust.

Price, M. (2008). The impact of human disturbance on birds: a selective review. in Lunney D., Munn, A. and Meikle, W. (ed). *Too Close for comfort. Contentious Issues in human – wildlife encounters*. Royal Zoological Society of New South Wales.

Ravenscroft et al (2007). Disturbance to waterbirds wintering in the Stour-Orwell estuaries SPA. *A Report from Wildside Ecology to the Suffolk Coast and Heaths Unit*.

Ruddock, M. and Whitfield, D.P. (2007) A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage

Schleidt W, Shalter MD, Moura-Neto H. (2011). The hawk/goose story: the classical ethological experiments of Lorenz and Tinbergen, revisited. *Journal of Comparative Psychology* 125(2):121_133

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.

Shorebird US Department of the Interior (2015) Management Plan Environmental Assessment. Cape Cod National Seashore. national Park Services.

Skelmosse, K., Ehmsen, E. & Larsen, O. F., Projekt Ørn – Årsrapport 2016. Dansk Ornitologisk Forening.

Smith (2006). The Effect of Kite Surfing on Wader Roosts at West Kirby, Dee Estuary. unpublished report. <http://www.deeestuary/co.uk./decgks.htm>

Sutherland et al (2012). Horizon scanning assessment of current and potential future threats to migratory shorebirds. *Ibis* (2012), 154, 663–679

Sutherland (2007). Future directions in disturbance research. *Ibis* (2007), 149 (Suppl. 1), 120–124

Stillman, R. A., Cox, J., Liley, D., Ravenscroft, N., Sharp, J. & Wells, M. (2009) Solent disturbance and mitigation project: Phase I report. Report to the Solent Forum

Stillman, R. A., Cox, J., Liley, D., Ravenscroft, N., Sharp, J. & Wells, M. (2009) Solent disturbance and mitigation project: Phase I report. Report to the Solent Forum

Stillman, R. A., West, A. D., Clarke, R. T. & Liley, D. (2012) Solent Disturbance and Mitigation Project Phase II: Predicting the impact of human disturbance on overwintering birds in the Solent. Report to the Solent Forum.

Stillman, West, Durell, Caldwell, McGrorty, Yates, Garbutt, Yates, Rispin, Frost (2005). Estuary Special Protection Areas - Establishing Baseline Targets for Shorebirds. Centre for Ecology and Hydrology

Swandale, T. and Waite, A. (2012). Pegwell Bay, Kent: bird disturbance study 2010-2011-Dezember 2012. Kent Wildlife Trust,

Underhill-Day, J. C. 2006. A condition assessment of Poole Harbour European Marine Site. Unpublished report, Footprint Ecology/Natural England. Dorset. England.

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.

Vistad, O. I. (2013): Brettsegling, kiting og surfing på Lista. Særpreg og utfordringar. Norwegian institute for nature research

Walters J.R. (1990). Anti-predatory behaviour of lapwings. field evidence of discriminative abilities. *Wilson Bull.* 102 (1), pp 49-70.

WestonA, M. A., McLeod E. M., D. Blumstein T. and Guay P.-J. (2012) A review of flight-initiation distances and their application to managing disturbance to Australian birds. *Emu*, 2012, **112**, 269–286.

Yalden and Yalden (1989). The sensitivity of breeding Golden Plovers *Pluvialis apricaria* to human intruders. *Bird Study* (1989) 36, 49-55.