

**ZUM EINFLUSS VON TIEFFLUG, SCHIESSBETRIEB UND ANDEREN ANTHRO-
POGENEN STÖRUNGEN AUF VÖGEL IM WATTENMEER BEI LIST/SYLT.**

Teil 2: Anatiden und Limikolen.

von EKKEHARD KÜSTERS, Traben-Trarbach und HENNING VAN RADEN,
Wittlich.

Zusammenfassung: Auf dem Luft-Boden-Schießplatz im Königshafen bei List/Sylt wurden Untersuchungen zum Einfluß von Störungen auf das Verhalten von Enten und Limikolen durchgeführt. Der Königshafen stellt aufgrund seiner hohen Vogeldichte ein Gebiet besonderer Vogelschlaggefährdung dar. Daher sollten die Schießeinsätze in einer Weise durchgeführt werden, die die Beunruhigung und somit der Flugaktivität der Vögel möglichst gering hält. Ausgehend von beobachteten Verhaltensmustern der Vögel werden hierzu Vorschläge gemacht.

Summary: Investigations about the effects of disturbances on ducks and waders have been made on the bombing range near List/Sylt in the German Wadden Sea. Since the Koenigshafen, due to enormous bird concentrations, is an area of high birdstrike risk, the missions of the fighter-bombers should be carried out in a way that causes a little disturbance and flight activity of the birds as possible. Proposals are made basing on the behavior patterns of birds.

1. Einleitung.

In der Zeit vom 12. bis 18. März und 11. bis 17. Oktober 1985 wurden im Königshafen bei List/Sylt Untersuchungen zum Verhalten rastender Vögel bei anthropogenen Störungen durchgeführt.

Der Königshafen stellt einen besonderen Konfliktbereich dar. Einerseits überwintert bzw. rastet hier aufgrund der geschützten Lage und des guten Nahrungsangebotes eine große Zahl von Anatiden, Lariden und Limikolen, andererseits stellt aber die militärische Nutzung des Luft-Boden-Schießplatzes Ellenbo-

gen und der durch den hohen Freizeitwert des Gebietes bedingte intensive Besuchsverkehr (Wanderer, Surfer) wesentliche Störungsquellen darstellen.

Über die allgemeinen Bedingungen und die Methodik sowie über die Reaktionen der Ringelgans als der sensibelsten der hier angetroffenen Vogelarten auf die verschiedenen Typen von Störungen wurde bereits berichtet (KÜSTERS/VAN RADEN, 1986). Der hier vorliegende zweite Teil der Arbeit befaßt sich mit Anatiden (Gattung *Anas*) und Limikolen als den Gruppen, die zahlenmäßig den Schwerpunkt der Avifauna des Königshafens bilden.

2. Ergebnisse.

2.1. Enten.

Während der Frühjahrsuntersuchung 1985 hielten sich nur wenige Enten (Stockenten hauptsächlich, einige Pfeifenten) im inneren Königshafen auf; maximal wurden 50 Exemplare beobachtet, meist waren es erheblich weniger. Bevorzugter Aufenthaltsort waren die SW-Ecke des Königshafens, bei Niedrigwasser wurde auch das Gebiet um den Priel (Nr. IV auf Abb.1) aufgesucht. Dieser unmittelbar unterhalb der Anflugstrecke der Flugzeuge liegende Bereich wurde in nahezu allen Fällen -auch bei Überflügen ohne Waffeneinsatz von den Vögeln verlassen; die Ausweichflüge führten jeweils in die Gebiete II oder V. In den übrigen Teilen des Königshafens erfolgte auf Anflüge mit Raketen-einsatz oder Bombenabwurf nur ausnahmsweise (ein Fall) ein Ortswechsel, sichtbare Reaktionen beschränkten sich in der Regel auf verstärktes Sichern.

Auf Einsätze mit der Bordkanone, die das Verhalten der Ringelgänse in besonderem Maße beeinflussten (vgl. KÜSTERS/VAN RADEN, Teil I, 1986) reagierten auch die verschiedenen Entenarten etwas stärker als auf die übrigen Einsatzverfahren, allerdings bei weitem nicht wie die Gänse. Von den 17 Einsätzen, die während der fünftägigen Untersuchungsperiode erfolgten (theoretisch möglich waren 42) beinhalteten 13 auch Kanonenschießen, vier bereits zu Beginn des Einsatzes, die restlichen erst zum Abschluß. Bei einem der mit Kanonenschießen begonnenen Einsätze flogen zwei Stockenten aus Gebiet II ab und wechselten nach V, bei den übrigen gleichartigen Einsätzen fand kein Ortswechsel von Enten statt. In zweien der Fälle, bei denen die Bordkanone erst nach den ersten Waffen eingesetzt wurde, flogen Enten auf, einmal mit Ortswechsel (ca. 800 m), einmal unter Rückkehr zur selben Stelle. Eine Tiden- oder sonstige Abhängigkeit des Reaktionsmusters von weiteren äußeren

Faktoren ließ sich nicht feststellen; angesichts der geringen Zahl der Fälle ist eine statistische Analyse auch nicht möglich.

Aufgrund des ausgeprägten Schleifenzuges vieler Schwimmentenarten, insbesondere der Pfeifente (BAUER & GLUTZ, 1968), halten sich in den Herbstmonaten wesentlich mehr Enten im Königshafen auf als dies im Frühjahr der Fall ist. Zeitweise wurden auf den Salzwiesen im Westteil des Königshafens bis zu 2000 Enten beobachtet, Pfeifenten machten dabei gut 80 % des Bestandes aus, bei den übrigen handelte es sich größtenteils um Stockenten, ganz vereinzelt wurden auch Krick- und Spießenten angetroffen. Eventuelle Unterschiede in der Reaktion dieser Arten wurden nicht berücksichtigt; angesichts der Vielzahl der sonstigen Untersuchungsobjekte, der individuellen Variationsbreite der Reaktionen und der häufig sehr großen Entfernung von den beiden Beobachtungsposten hätte eine derartige Differenzierung eine unverhältnismäßig starke Erhöhung des personellen Aufwandes erforderlich gemacht. Es wird daher in der Folge meist nur von "Enten" allgemein gesprochen.

Unter ungestörten Verhältnissen (kein Flugbetrieb, kein Besucherverkehr) hielten sich bei Niedrigwasser bis zu 800 Enten in der Nähe des Priets in Gebiet IV auf, etwa die gleiche Zahl blieb in Ufernähe (Gebiete I und II) oder auf den angrenzenden Salzwiesen. Mit steigendem Wasser erfolgte eine allmähliche Verlagerung aus dem inneren Königshafen auf die Salzwiese in der Südwestecke; wenn der Königshafen vollständig geflutet war, verblieben nur kleine Gruppen auf der freien Wasserfläche.

Störungen aufgrund der Freizeitnutzung waren zur Zeit des Hochwassers am intensivsten (Surfbetrieb). Wenn nur ein einziger Surfer den inneren Königshafen einige Male hin und her überquerte, wurden die letzten auf der offenen Wasserfläche verbliebenen Enten aufgescheucht. In einem derartigen Fall wurde bei einem Trupp von etwa 50 Enten nach panikartiger Flucht ein achtminütiger Flug bis in größere Höhen (ca. 100 m) registriert, den Normalfall stellte ein niedriges Abstreichen in den Salzwiesenbereich dar. Die Reaktionen auf Spaziergänger, die auf dem Weg zum bzw. vom Ellenbogen die Salzwiese überquerten, waren differenzierter als bei den Ringelgänsen und aufgrund der geringeren Fluchtdistanz (etwa 100 m) generell nicht so stark wie bei jenen. Bei allmählicher Annäherung bereits weithin sichtbarer Fußgänger vollzog sich der Abflug truppweise, Landung nach maximal 75 Sekunden Flugdauer im inneren Königshafen in der Nähe der dort schwimmenden Enten, Beginn der Rückkehr auf die Salzwiese bereits nach wenigen Minuten, ebenfalls

truppweise.

Ein direkt auf die Enten zugehender Mensch, der aufgrund des Sichtschutzes durch Dünen nicht schon auf große Entfernung bemerkt wurde, verursachte schlagartiges Auffliegen aller eine Rastgemeinschaft bildenden Enten (Vögel, deren Individualabstand zum nächsten an der Reaktion beteiligten Tier weniger als ungefähr 50 m betrug, wurden mitgerissen; eine größere Distanz bildete eine wirksame Barriere, die die Reaktion zum Stillstand kommen ließ). Die Landung erfolgte erst nach über dreiminütigem Kreisen in der Mitte des Königshafens.

Der erste Schießeeinsatz der Nutzungsperiode Herbst/Winter 1985/1986 fand am 14. Oktober zu Beginn auflaufenden Wassers statt. Zu dieser Zeit hielten sich auf der trockengefallenen Wattfläche an der Grenze Gebiet IV/Gebiet VI (=unmittelbar überflogener Bereich) 150 Pfeifenten auf. Schon beim ersten Überflug - noch ohne Waffeneinsatz - flogen sie ausnahmslos auf, verlagerten aber nur um etwa 300 m südwärts (Gebiet V). Im Grenzbereich der Gebiete I/III/IV/II befanden sich 800 bis 1000 Enten; etwa 90 % flogen während der ersten Einsätze (Bombenabwurf) in den Bereich des Gebietes II/V. Die nach etwa 5 Minuten erfolgende Änderung der Einsatzart (Raketenschießen) führte zu einer erneuten Beunruhigung: die Enten aus dem nördlichen Teil des Gebietes V kreisten bis in etwa 30 m Höhe über dem gesamten Königshafen, aus dem südwestlichen Teil flogen sie kurz auf und landeten wieder an etwa der gleichen Stelle. Das abschließende Schießen mit der Bordkanone bewirkte einen Ortswechsel der Enten aus dem Grenzbereich der Gebiete II/V in den mittleren Teil von V. Zehn Minuten nach Ende der Einsätze kehrten die ersten Enten an den Priel (IV/VI) zurück, im Laufe der folgenden Stunde verteilten sich die übrigen über die Gebiete II und V (jeweils ca. 500 Individuen).

Erst nach zweieinhalb Stunden wurden die nächsten Einsätze durchgeführt. Auf den ersten extrem niedrigen Überflug und die folgenden Anflüge mit Bombenabwurf reagierten nur die Enten im nördlichen Teil von Bereich II und der angrenzenden Salzwiese; sie entfernten sich schwimmend bzw. zu Fuß etwas aus der Nähe der Anflugstrecke. Das Raketenschießen (Beginn 8 Minuten nach dem ersten Überflug) veranlaßte anfangs etwa 50 % der Enten auf der Salzwiese zu kurzem Auffliegen und zur Verlagerung um 20-100 m, der Anteil nahm jedoch mit jedem Anflug ab; beim achten Raketenschuß flogen nur noch ca. 10 % auf. Beim Kanonenschießen verließen nach und nach etwa

75 % der Enten den mittlerweile überschwemmten Bereich V, z.T. flogen sie auf die Salzwiese bei Teil II, z.T. in den Osten von Uthörn; 120 Enten blieben auf dem Wasser.

Die Wiederaufnahme der Einsätze erfolgte nach einer Pause von knapp 3 Stunden. Während dieser Zeit hatten, bedingt durch Surfbetrieb, alle Enten den inneren Königshafen und die Insel Uthörn verlassen und, sofern sie nicht völlig aus dem Untersuchungsbereich abgeflogen waren, die Salzwiese bzw. die davor liegende Wasserfläche aufgesucht. Der erste Überflug (2 MRCA Tornado) verursachte ein leichtes Verlagern der im nördlichen Teilbereich (Grenze I/II) befindlichen Enten, einige der übrigen flatterten auf der Stelle. Auf den weiteren Schießbetrieb (keine Bordkanonen eingesetzt) wurde nicht mehr reagiert, ebensowenig auf zwei spätere Überflüge ohne Waffeneinsatz nach längeren Pausen.

An den Folgetagen beschränkte sich die Nutzung des Schießplatzes auf zwei Orientierungsüberflüge bzw. auf zwei mit zehnminütiger Pause aufeinander folgende Schießensätze von 10 Minuten Dauer, jeweils bei Hochwasser. Es hielten sich an beiden Tagen etwa 1000 Pfeifenten und knapp 100 Stockenten auf bzw. vor der Salzwiese auf, ferner ca. 300 Enten in der Nähe von Uthörn. Auf die Überflüge sowie die erste Einsatzperiode fand keine sichtbare Reaktion statt, beim ersten Waffeneinsatz nach der Pause flogen 60 Enten aus dem Nahbereich der Ziele auf, der Schwarm teilte sich in der Luft, einige flogen in die Nähe von Uthörn, die übrigen landeten im südlichen Teil der Salzwiese. Ferner erfolgte eine langsame Verlagerung südwärts, jedoch ohne daß weitere Enten aufflogen.

Am vierten Einsatztag fand der Flugbetrieb erstmals wieder auch bei Niedrigwasser statt (Beginn zwei Stunden vor dem Tiefstand). In der Nähe des Priels (Gebiet IV) hielten sich zu dieser Zeit ca. 1000 Pfeifenten auf, im Bereich V waren es ungefähr 500, dazwischen vereinzelt Stockenten. Während der ersten Einsatzperiode flog ein Großteil der Enten in IV bei fast jedem Überflug auf, Flugdauer maximal 10 Sekunden, Landung jeweils in der Nähe des Startplatzes. Aus Bereich V waren nach und nach knapp 100 Enten abgeflogen. Während der nächsten Einsatzperiode nach zwanzigminütiger Pause fand das Auffliegen nur noch beim ersten Überflug statt, aus Bereich V flogen im weiteren Verlauf nochmals einige Ententrupps ab und gingen östlich von Uthörn nieder. Auf Schüsse aus der Bordkanone erfolgte nur eine schwache Reaktion, erst nach mehreren Anflügen verlagerten einige

Enten aus dem westlichen Teil von IV etwas nach Süden.

Bei auflaufendem Wasser begann der Einsatz mit Kanonenschießen. Die etwa 500 Enten, die sich mittlerweile im Bereich I eingefunden hatten, wechselten sofort nach Gebiet V über. Auch aus Bereich II flogen die meisten der Enten auf und verlagerten z.T. bis jenseits von Uthörn, z.T. nur bis in die südwestliche Ecke.

Auf die sonstigen Waffeneinsätze (Bombenabwurf, Raketenschießen) reagierten die Enten sowohl bei Niedrig- wie bei Hochwasser entweder überhaupt nicht oder aber nur in Form allmählicher Verlagerungen (schwimmend oder zu Fuß), durch die die Distanz zu den Zielen oder der Überflugstrecke vergrößert wurde. Sofern jedoch weitere Störfaktoren hinzukamen (Surfer, Wattwanderer), wurde der betroffene Bereich verlassen, selbst wenn sich der Störer in einer Entfernung befand, die unter normalen Verhältnissen jenseits der Fluchtdistanz lag.

2.2. Limikolen.

Ebenso wie bei den Enten gab es auch bei den Limikolen bezüglich artenmäßiger Verteilung und Anzahl erhebliche Unterschiede zwischen Frühjahr und Herbst. Im Herbst dominierten Alpenstrandläufer und Goldregenpfeifer, im Frühjahr waren es Knutts. Lediglich Austernfischer waren während beider Perioden in annähernd gleicher Zahl (ca. 500) vertreten; sie hielten sich allerdings, abgesehen von Einzelexemplaren, fast ausschließlich an der Nord- bzw. Ostküste von Uthörn auf, wodurch sie sich der Beobachtung weitgehend entzogen. Da außerdem dieser Rastplatz eine recht große Entfernung zum Schießgebiet aufweist, wurde das Verhalten der Austernfischer nicht in die Beobachtungen mit einbezogen.

Die kleinen Limikolen besitzen ein sehr stark ausgeprägtes Ortswechselbestreben, wie sich an Tagen ohne Störungen zeigte. Bei trockenfallendem Watt folgten sie gegen den Wind zu Fuß oder mit eingeschalteten kurzen Flugstrecken dem ablaufenden Wasser, flogen mit dem Wind größere Strecken zurück, liefen wieder gegen den Wind usw... Es entwickelte sich also während der Futtersuche eine zunehmende Unruhe (induziert möglicherweise durch die Abnahme leicht erreichbarer Nahrung), die sich bis zu dem Punkt steigerte, an dem der Trupp aufflog. Nach der Landung wurde zunächst verstärkt gesichert, dann nahm die Unruhe rasch ab, stieg nach einiger Zeit erneut

an usw...Der Überflug neu ankommender Trupps über futtersuchende Gruppen veranlaßte letztere in der Regel zum Aufplattern. Bei auflaufendem und Hochwasser waren Flüge ohne äußeren Anlaß noch häufiger und z.T. von erheblicher Dauer. Ein Trupp von ca. 100 Knutts, deren Verhalten einige Zeit beobachtet wurde, flog innerhalb 14 Minuten fünfmal auf, die längste Periode ununterbrochener Nahrungssuche betrug 2 Minuten 50 Sekunden. Ein anderer Trupp flog in zwölf Minuten sechsmal auf, die Flugdauer lag zwischen 3 und 15 Sekunden, die Höhe unter 10 m. In anderen Fällen dauerten Flüge über dem Königshafen bis 6 Minuten; dabei überschritten sie Flughöhen von 50 m.

Die Fluchtdistanzen gegenüber Menschen waren recht unterschiedlich; im freien Watt wurde z.T. bereits auf 300 m reagiert, in anderen Fällen erst bei Annäherung bis 150 m. Ein auf dem Deich fahrender Radfahrer löste in ca. 350 m Entfernung Flucht aus. Auf der Salzwiese zwischen Enten rastende Alpenstrandläufer flogen erst bei Annäherung auf weniger als 100 m ab.

Die Reaktionen auf Flugzeuge (Beobachtungsobjekt: Knutt) umfaßten ebenfalls ein breites Spektrum. Häufigster Fall bei Bombenabwurf und Raketschießen war normale Fortsetzung der Nahrungssuche, Flugaktivität nicht höher als an Tagen ohne Schießbetrieb. Daneben kam es vor, daß nach drei oder vier Anflügen, während derer sich die Unruhe offenbar langsam steigerte, ein Teil der Individuen einer Rast-/Freßgemeinschaft, manchmal auch andere aufflogen. Die Flugzeiten lagen zwischen weniger als 5 und höchstens 40 Sekunden. In einem Fall dauerte die mit ständigem Hochflattern verbundene Unruhe drei Minuten lang an; normalerweise kehrte bereits bis zum nächsten Überflug wieder Ruhe ein.

Befand sich zur Zeit des ersten Anfluges ein Limikolenschwarm gerade in der Luft, so war dessen Reaktion wesentlich intensiver. In diesem Fall wurde der Störimpuls vollständig in Bewegung umgesetzt und nicht, wie sonst, größtenteils für das Überwinden der Schwelle, die durch das Beharrungsbestreben gebildet wird, verbraucht. Die Flugzeiten konnten dann bis zu mehreren Minuten betragen; es wurden Flughöhen von über 50 m erreicht. Daß dieses Verhalten nicht durch irgendwelche Besonderheiten beim Anflugverfahren der Flugzeuge hervorgerufen wurde, zeigte sich daran, daß gleichzeitig andere Schwärme keinerlei Reaktion erkennen ließen.

Schüsse aus der Bordkanone führten, wie auch bei den anderen untersuchten Vogelarten, zu etwas stärkerer Beunruhigung als die übrigen Einsatzverfahren.

Erfolgte das Kanonenschießen am Ende einer Einsatzperiode, so beeinflusste es das Verhalten nur geringfügig: in vier von neun Fällen keine Reaktion, einmal Auffliegen von 10 % für 5 Sekunden nach dem achten Anflug. Nur in zwei Fällen bewirkte bereits der erste Einsatz der Bordkanone umgehendes Abfliegen der Mehrzahl der Limikolen; die zurückgelegten Strecken lagen zwischen 20 und 300 m, die Flugzeiten bei maximal 40 Sekunden. Schloß sich eine mit Kanonenschießen beginnende Einsatzperiode unmittelbar (Unterbrechung weniger als 3 Minuten) an die vorhergehenden Einsätze an, so reagierten die Knutts nicht, nach längeren Pausen aber flogen sie ausnahmslos auf. Auf Uthörn rastende Schwärme landeten nach wenigen Sekunden wieder. Knutts, die sich am Priel oder in der Nähe der Ziele aufhielten, verließen den inneren Königshafen, wobei die Flughöhe bis in das von den Luftfahrzeugen genutzte Höhenband reichte und somit die Gefahr von Kollisionen gegeben war.

3. Folgerungen.

Wie schon bei den Ringelgänsen festgestellt, wird auch von anderen Vogelarten eine schmale Schneise beiderseits des unmittelbar überflogenen Bereiches während der Überflüge von Strahlflugzeugen geräumt. Die Intensität der Reaktion (langsames Abwandern, Flucht), die zurückgelegte Distanz und die Flughöhe sind dabei abhängig von der Stärke der Störung (Höhe der Luftfahrzeuge und Einsatzverfahren bei den ersten Überflügen), daneben auch von der Motivation der Vögel, wobei hier unter "Motivation" die Gesamtheit der - abgesehen von der Störung - auf den Vogel einwirkenden inneren und äußeren Faktoren (vgl. Abb.3 in Teil I) verstanden wird.

Da aus Gründen des Vogelschutzes Störungen, die einen wesentlich erhöhten Energieverbrauch nach sich ziehen (plötzlicher Start, lange Flugstrecken), vermieden werden sollen und auch aus Flugsicherheitserwägungen ein möglichst ungestörtes Verhalten der Vögel (wenig Flugaktivität) erwünscht ist, sollten die zu Beginn jeder Einsatzperiode durchgeführten Orientierungsüberflüge gleichzeitig dazu genutzt werden, die Vögel langsam aus dem kritischen Bereich hinauszudrücken. Dies ließe sich eventuell durch eine Höhenstaffelung der Luftfahrzeuge erreichen, z.B. Nr. 1: 300 ft, Nr. 2: 250 ft, Nr.3: 200 ft, Nr. 4: 150 ft.

Ausgeprägte spontane Fluchtreaktionen traten nur auf, wenn die Überflüge oder die ersten Waffeneinsätze mit einem Überraschungseffekt verbunden

waren bzw. mehrere Störfaktoren gleichzeitig einwirkten (z.B. Flughöhe besonders gering, Beginn mit Kanonenschießen). Ansonsten kam es im Laufe der Einsätze zu einer allmählichen Erhöhung der Abflugbereitschaft (additive Wirkung der Störungen), bis schließlich nach dem zweiten, dritten oder vierten Überflug die Schwelle überschritten wurde, die das Beharrungsbestreben bildet. Bereits durch kurzes Auffliegen wurde das Unruhepotential der Vögel normalerweise wieder bis auf einen so niedrigen Wert abgebaut, daß die folgende Störung, sofern es sich um eine gleichartige handelte, keine Reaktion mehr hervorrief. Es ist zwar anzunehmen, daß ein Fortdauern der Störungen zunächst wieder zu einer Erhöhung der Unruhe führt, doch bewirkt die Erfahrung (Lerneffekt) eine so starke Dämpfung des Störreizes, daß die Schwelle nicht mehr bzw. erst nach längerer Zeit nochmals erreicht wird.

Da Bombenabwurf und Raketenschießen nur mit geringer zusätzlicher Geräuschentwicklung und optischen Reizen verbunden sind, geht in diesen Fällen die Beunruhigung fast ausschließlich von Triebwerkslärm und der Silhouette des Flugzeuges aus. Anders liegen die Verhältnisse beim Kanonenschießen; hier kommt das Knattern der Feuerstöße als weiterer wesentlicher Störfaktor hinzu. Besonders heftige Reaktionen werden dann ausgelöst, wenn bei erstmaliger Störung alle drei Faktoren gleichzeitig einwirken. Ferner bewirkt das Kanonenschießen dann erneutes Auffliegen, wenn sein Beginn auf einen Zeitraum fällt, zu dem sich das Unruhepotential nur geringfügig unter dem zum Auffliegen erforderlichen Schwellenwert befindet (noch keine hinreichende Gewöhnung an den Flugbetrieb). Wenn dagegen mit zunehmender Dauer des Einsatzes durch kontinuierlichen Flugbetrieb eine Gewöhnung an die Überflüge erfolgt und die Fluchtbereitschaft abgeklungen ist, wird die Schwelle nicht mehr überschritten. Pausen zwischen den Einsätzen von drei Minuten und mehr machten allerdings eine erneute Gewöhnungszeit erforderlich. Daher sollten auch aus Gründen der Vogelschlagverhütung Einsätze mit der Bordkanone erst am Ende eines "Slots" durchgeführt werden.

Durch entsprechende flugbetriebliche Regelungen läßt sich zwar die Wahrscheinlichkeit des Auffliegens von Vogelschwärmen sowie die aus Störungen resultierende Flugdauer und Flughöhe reduzieren und damit ein wesentlicher Beitrag zu Vogelschutz und Flugsicherheit leisten, doch muß über dem Königshafen in jedem Fall mit einem erhöhten Vogelschlagrisiko gerechnet werden.

4. Literatur.

BAUER, K.M. und GLUTZ VON : Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 2.
BLOTZHEIM, U.N. (1968) Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/Main.

KÜSTERS, E. und VAN RADEN, H. : Zum Einfluß von Tiefflug, Schießbetrieb und anderen anthropogenen Störungen auf Vögel im Wattenmeer bei List/Sylt. Teil I: Untersuchungen an Ringelgänsen. Vogel und Luftverkehr 6 (2), 75-89.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Ekkehard Küsters
Friedhofstr. 9
5580 Traben-Trarbach

Dipl. Met. Henning van Raden
Valentinastr. 8
5560 Wittlich-Bombogen

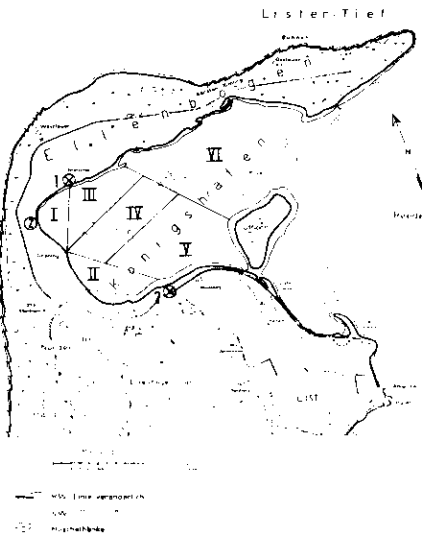


Abb.1 : Königshafen bei List/Sylt. 1,2 = Standorte der Beobachter, I-VI = Teilbereiche des Königshafens. Z = Position der Ziele auf dem Luft-Boden-Schießplatz.