



## Treffpunkt Nordsee

### Zugwege der Sterntaucher

Claudia Bürger, Georg Nehls

Der Sterntaucher (*Gavia stellata*), Seevogel des Jahres 2024, ist im Winterhalbjahr eine durchaus häufige Seevogelart in deutschen Meeresgewässern, aber aufgrund seiner zumeist sehr küstenfernen Lebensweise hierzulande nicht leicht zu beobachten. Nur einzelne Tiere rasten auf Seen im Binnenland oder halten sich zeitweise küstennah an Nord- und Ostsee auf. Vor allem im Frühjahr können Sterntaucher mit ein wenig Glück ziehend über Land beobachtet werden, wenn die Tiere Schleswig-Holstein überqueren. Diese Vögel stammen aus den Rast- und Überwinterungsgebieten in der Nordsee, die von großer Bedeutung für diese Art sind.

Eines der wichtigsten Rastgebiete liegt in der Deutschen Nordsee westlich von Sylt, wo sich jedes Frühjahr mehrere Tausend

Seetaucher versammeln, weit überwiegend Stern- und in geringerer Zahl auch Prachtttaucher. Die höchsten Vorkommen werden hier in etwa 40-50 km Entfernung zur Küste angetroffen (Vilela et al. 2021). Die Kenntnis über die Bestände hat sich in den letzten 20 Jahren deutlich verbessert, seit im Zuge des Ausbaus der Offshore-Windenergienutzung großflächige Flugzeugzählungen durchgeführt werden.

Serntaucher gehören zu den störempfindlichsten Seevögeln (Dierschke et al. 2012). Die bevorzugten Überwinterungs- und Aufenthaltsgebiete der Art in den relativ flachen Gewässern der östlichen Deutschen Bucht werden für die Schifffahrt, Fischerei und seit jüngerer Vergangenheit auch zunehmend für die Offshore-Windenergie genutzt. Untersuchungen an



— Nächtlicher Fang von Sterntauchern auf der Nordsee  
(Foto: Claudia Burger)

Offshore-Windparks (OWPs) haben gezeigt, dass Seetaucher im Gebiet westlich von Sylt ihren Verbreitungsschwerpunkt nach dem Ausbau der Windkraft verändert haben, weg von bestehenden OWPs (Mendel et al. 2019). Auch Schifffahrtslinien werden deutlich gemieden. Auch wenn neuere Analysen keine Abnahme der Bestände ergaben (Vilela et al. 2021), ist bisher unklar, ob und wie sich der entstandene Habitatverlust langfristig auf die Bestände auswirken kann. Um sich dieser Fragestellung anzunähern, haben wir zwei Forschungsprojekte durchgeführt, in denen Raumnutzung, Zugbewegungen und Tauchaktivität mit telemetrischen Methoden untersucht wurden.

## Forschungsprojekte

Die Herkunft der Sterntaucher in der Deutschen Bucht war in der Vergangenheit nur durch vereinzelte Ringfunde belegt und es wurde bereits vermutet, dass Tiere verschiedener Brutpopulationen das Gebiet im Winterhalbjahr nutzen. Im Projekt „DIVER“ (BioConsult SH, Justus-Liebig-Universität Gießen, DHI & Ornitela; gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) konnten ab 2015 erstmals Tiere in der Deutschen Bucht besendert werden, um u.a. die Zugwege und die Nutzung des Habitats in der Nähe der OWPs zu untersuchen (Dorsch et al. 2019).

Der Fang von Sterntauchern auf dem Meer stellt eine besondere Herausforderung dar. Da die Tiere sehr scheu sind und tagsüber bereits in großer Entfernung vor Schiffen flüchten (Fließbach et al. 2019), erfolgt der Fang in Neumondnächten. Hierfür wird ein kleines Schlauchboot verwendet, auf dem ein Team von 3-4 Personen mit einer Handlampe (bzw. Nachtsichtgerät) die Umgebung absucht. Wenn ein Sterntaucher entdeckt wird, nähert sich das Schlauchboot an, bis der Vogel in Reichweite des Fangkeschers ist und gefangen werden kann. Der Vogel wird dann zum in der Nähe wartenden Mutterschiff transportiert, wo ein Tierarzt die Besenderung vornimmt. Danach wird der Vogel wieder im Fanggebiet freigelassen. Auf diese Weise konnten im Projekt „DIVER“ innerhalb von 3 Jahren (2015 bis 2017) insgesamt 45 Tiere besendert werden.

Da die Sender teils über ein Jahr lang die Positionen übermittelten, konnten die Zugrouten und Brutgebiete, sowie der zeitliche Verlauf des Zugs gut bestimmt werden.

Die Zugrouten sind aufgrund der begrenzten zeitlichen Auflösung (Positionen maximal alle 4 Stunden) allerdings nicht vollkommen exakt, so dass in manchen Fällen bei einer augenscheinlichen Landquerung der Vogel tatsächlich eine Route entlang des Küstenverlaufs gewählt hatte.

Im Folgeprojekt „DiverLog“ (gefördert durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) konnten in den letzten 3 Jahren (2022 bis 2024) weitere 68 Tiere besendert werden. Während im ersten Projekt ausschließlich implantierbare Satellitensender verwendet wurden, kamen bei „DiverLog“ sowohl implantierbare GPS-Sender als auch externe Sender zum Einsatz, mit deren Hilfe auch Tauchdaten im Rastgebiet aufgezeichnet werden konnten. Die neuen Sender im Projekt „DiverLog“ bieten außerdem eine höhere Auflösung und Genauigkeit der Positionsdaten, so dass der Verlauf der Zugroute noch detaillierter erkennbar ist. Aktuelle Positionen der Vögel sind auf der Website [www.divertracking.com](http://www.divertracking.com) zu finden.



Abb. 2: Sterntaucher mit externem Sender, der sowohl GPS-Daten als auch Tauchdaten aufzeichnet (Foto: Claudia Burger).

## Zugrouten/Herkunft

Basierend auf den Telemetrie-Daten konnte gezeigt werden, dass Sterntaucher, die die östliche Deutsche Bucht im späten Winter und Frühjahr nutzen, aus vielen verschiedenen Brutregionen stammen. Hierbei konnten Brutgebiete in Westgrönland, Ostgrönland, Norwegen, Spitzbergen und (für die Mehrheit der Vögel zutreffend) Nordrussland (europäischer und sibirischer Teil) als Herkunftsgebiete nachgewiesen werden (Kleinschmidt et al. 2022).

Die meisten Sterntaucher verlassen im April oder Mai die Deutsche Bucht in östliche Richtung, wobei sie entweder an der dänischen Küste erst nach Norden wandern (teils schwimmend, teils fliegend), um dann Skagen zu umrunden, oder indem sie direkt über Land fliegen.

Der Zug über die westliche Ostsee erfolgt meist ohne längere Rast, erst in der östlichen Ostsee, wie in der Bucht von Riga oder im Finnischen und Bottnischen Meerbusen, werden längere Zwischenstopps eingelegt. Von dort geht es dann weiter Richtung Weißes Meer bzw. entlang der Küste des russischen Nordmeeres. Die Telemetrie-Daten zeigen Brutgebiete weit verstreut entlang dieser Küsten, bis zur Taimyr-Halbinsel. In seltenen Fällen brüten die Vögel auch weit von der Küste entfernt in der russischen Tundra. Der Zug erfolgt oft in kleinen Etappen, aber die Vögel, die ab der zweiten Aprilhälfte abziehen, können sich auch Zeit lassen, denn die Brutgebiete werden erst im Juni eisfrei.

Ein kleinerer Teil der Sterntaucher zieht von der östlichen Deutschen Bucht weiter nach Norden, entlang der norwegischen Küste, wobei einige Tiere auch in Norwegen brüten. Die übrigen Tiere ziehen dann über das Nordpolarmeer nach Spitzbergen oder (Ost-)Grönland. Ein Sterntaucher im Projekt „DIVER“ wählte dagegen eine andere Route und zog über Schottland und Island nach West-Grönland und war damit der am weitesten westlich brütende Vogel in diesem Projekt.

Der Herbstzug folgt in etwa entlang derselben Routen, aber individuelle Abweichungen zum Frühjahr können erheblich sein. So umrundete ein sibirischer Vogel auf dem Heimzug Norwegen, auf dem Herbstzug nahm der Vogel aber die etwas kürzere Route durch die Ostsee. Bevor die Überwinterungsgebiete erreicht werden, legen die Vögel im Herbst einen längeren Zwischenstopp von im Schnitt etwa 40 Tagen ein, um zu mausern. Die Mausergebiete der in Russland brütenden Vögel liegen oft in der Ostsee, z.B. in der Bucht von Riga, andere Vögel mausern aber auch in der Deutschen Bucht. Von allen besenderten Vögeln nutzten etwa 50 % die Nordsee als Mausergebiet. Während dieser Zeit sind die Tiere teilweise flugunfähig.

Im Winter nach der Besenderung nutzte die Hälfte der Tiere aus dem Projekt „DIVER“ die Deutsche Bucht als Überwinterungsgebiet, die andere Hälfte verbrachte den Winter in anderen Gebieten wie der südlichen Nordsee, der Irischen See oder in der Ostsee. Tiere, die den Winter weiter westlich verbrachten, wanderten erst im Frühjahr wieder in die östliche Deutsche Bucht und legten dort oft nur einen kurzen Zwischenstopp ein.

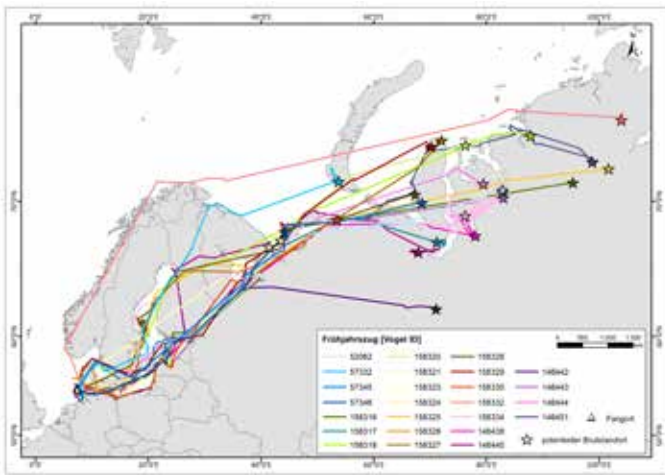


Abb. 3: Frühjahrszug der besenderten Sterntaucher im Projekt „DIVER“, mit Brutgebieten in Russland.

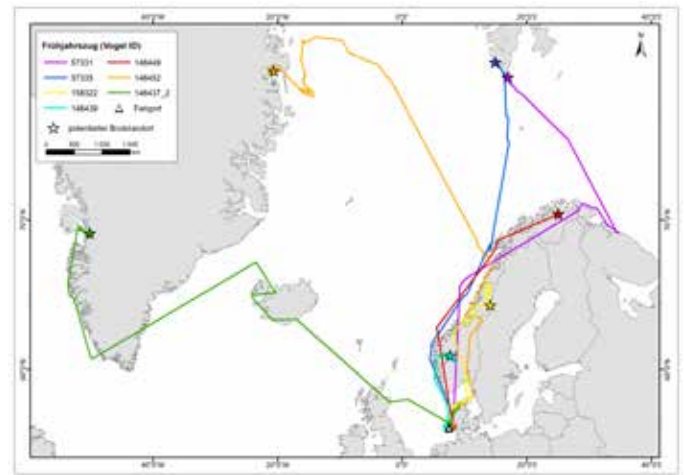


Abb. 4: Frühjahrszug der besenderten Sterntaucher im Projekt „DIVER“, mit Brutgebieten in Norwegen, Spitzbergen und Grönland.

Die meisten Sterntaucher, die im Frühjahr in der östlichen Deutschen Bucht rasten, legen große Distanzen in ihre Brutgebiete zurück, mit bis zu 5.000 km (z.B. auf die Taimyr-Halbinsel oder West-Grönland). Diese Tiere können als Langstreckenzieher bezeichnet werden. Ein norwegischer Brutvogel legte dagegen nur 850 km zurück. Insgesamt gab es aber nur wenige „Kurzstreckenzieher“ unter den besenderten Tieren. Es konnte insgesamt nur ein Brutvogel aus Schweden und keiner aus Finnland nachgewiesen werden. Möglicherweise nutzen die in Skandinavien brütenden Sterntaucher zumeist andere Winter-Rastgebiete wie die Ostsee und sind im Frühjahr nur selten in der östlichen Deutschen Bucht präsent.

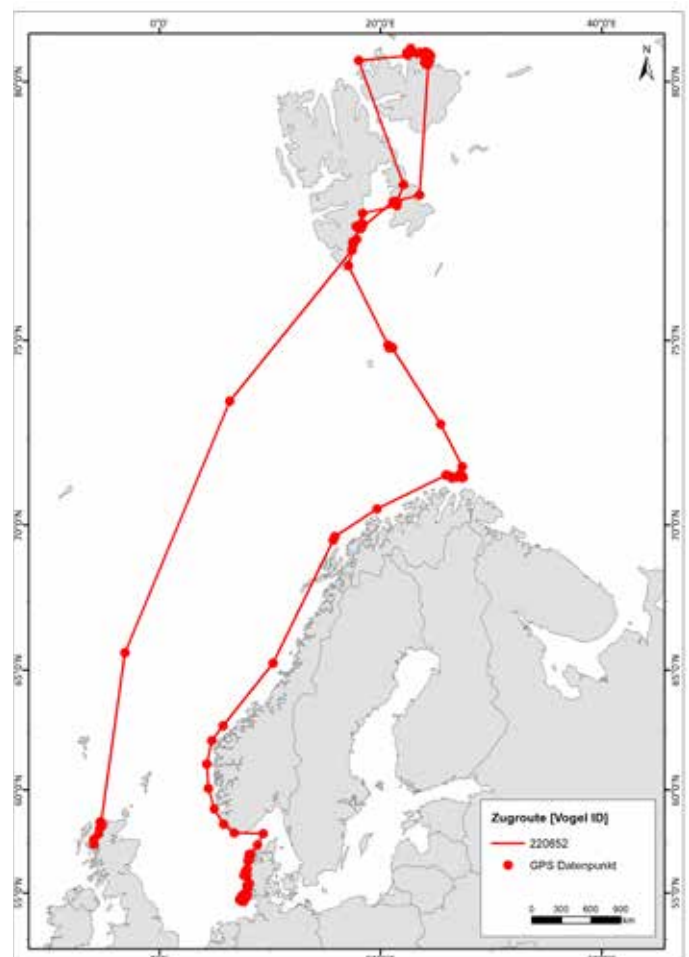
## Äußere Einflüsse

Umweltfaktoren oder intrinsische Faktoren, die Zugbewegungen auslösen, waren schon immer von Interesse für Biologen. Zu verstehen, wie, warum und wann Sterntaucher ihre Wanderungen mitten in der Saison einleiten, hat auch praktische Auswirkungen auf die Erhaltung dieser Art. Im Projekt „DIVER“ wurden daher auch die Zugbewegungen der Sterntaucher in Abhängigkeit von meteorologischen Parametern wie Lufttemperatur, Niederschlag oder Wind-Richtung und -Geschwindigkeit untersucht. Die Analysen zeigten, dass Sterntaucher häufiger bei geringer Windgeschwindigkeit zogen, bei  $>5$  m/s sank die Wahrscheinlichkeit für Zugverhalten. Außerdem bevorzugten Sterntaucher Bedingungen mit Rückenwind im Vergleich zu Gegenwind.

Ein Individuum aus dem aktuellen Projekt „DiverLog“ zeigte, dass die Vögel bei günstigen Wetterbedingungen große Flugstrecken bewältigen können. Dieser Vogel zog im Frühjahr nach Spitzbergen, wo er mutmaßlich brütete. Im September flog er dann auf direktem Weg Richtung Schottland, eine Strecke von etwa 2.300 km, wo er knapp zwei Tage später ankam (Abb. 5). Die Fluggeschwindigkeit konnte für einen Teil-

abschnitt (zwischen zwei GPS-Positionen) mit 79 km/h berechnet werden, was auf Rückenwindbedingungen hinweist. Ein anderer Vogel flog in zwei aufeinanderfolgenden Jahren jeweils vom Eismeer eine Strecke von 1.200 km landeinwärts und überquerte dabei den Ural.

Abb. 5: Zugweg eines Individuums aus dem Projekt „DiverLog“ im Jahr 2022.



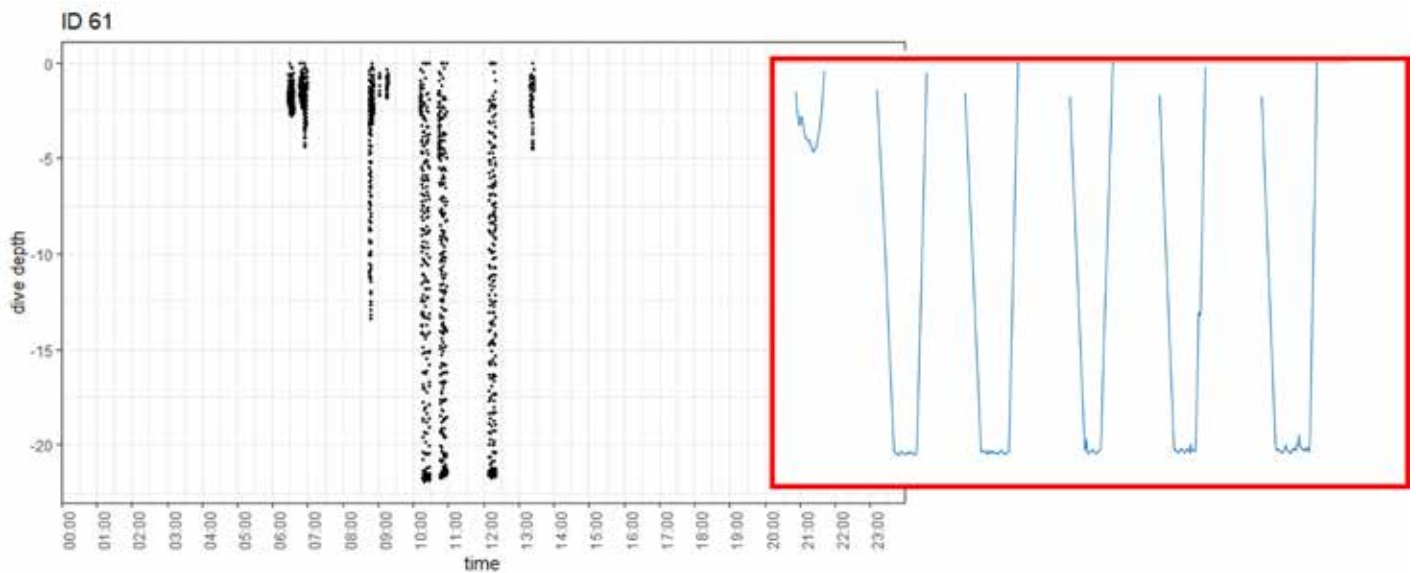


Abb. 6: Beispielhafte Tauchgänge (Tauchprofil) eines Individuums auf der Nordsee. (Svenja Neumann)

## Nahrungssuche im Überwintungsgebiet

Die östliche Deutsche Bucht bietet den Sterntauchern im Frühjahr vermutlich gute Nahrungsvorkommen verschiedener Fischarten. Auch wenn Sterntaucher auf dem Zug regelmäßig Zwischenstopps einlegen, ist eine hohe Nahrungsverfügbarkeit im Frühjahrsrastgebiet wahrscheinlich wichtig, um lange Zugstrecken zu bewältigen und die Brutgebiete in guter Kondition zu erreichen.

Im Projekt DiverLog konnte jetzt zum ersten Mal das Nahrungssuchverhalten der Tiere auf dem Meer genauer untersucht werden. Mit Hilfe von Tauchloggern werden alle Tauchgänge sekundengenau und mit Messung der Wassertiefe aufgezeichnet. Die Sender verbleiben nach der Anbringung meist einige Wochen auf dem Rücken der Tiere, bevor sie während der Mauser ins Prachtkleid, bei der auch das Rückengefieder erneuert wird, abfallen. Die Auswertung der Daten läuft aktuell noch, es zeigen sich jedoch bereits interessante Ergebnisse. Bei einem der ersten besenderten Tiere konnten im Frühjahr 2022 über 44 Tage mehr als 9.000 Tauchgänge aufgezeichnet werden, mit einer maximalen Tauchtiefe von 28 m. Die Tiere jagen sowohl pelagisch im Freiwasser als auch am Meeresgrund. Dies stimmt gut mit früheren Nahrungsanalysen überein, welche ein breites Spektrum an Beutefischarten ermittelten, zu denen sowohl pelagisch vorkommende heringsartige Fische als auch Plattfische gehören (Kleinschmidt et al. 2019). Weitere Analysen der Tauchdaten sollen Einblick in die räumlich-zeitlichen Muster der Nahrungssuche geben. Erstmals kann ermittelt werden, wieviel Zeit die Taucher für die Nahrungssuche aufwenden. Auch der Energieverbrauch der Tiere bei der Nahrungssuche kann dann abgeschätzt werden. Mit Hilfe dieser Daten soll letztendlich untersucht werden, ob die Nahrungsaufnahme und damit die Fitness der Tiere durch die Präsenz von OWPs in ihrem Rastgebiet beeinflusst wird.

Die beiden Projekte geben somit ganz neue Einblicke in das Leben der Vögel auf der offenen See und liefern wichtige Grundlagen für die Bewertung menschlicher Eingriffe in marine Lebensräume.

## Literatur

\_\_\_ Dierschke V, Exo KM, Mendel B, Garthe S (2012): Threats for Red-throated Divers *Gavia stellata* and Black-throated Divers *G. arctica* in breeding, migration and wintering areas: a review with special reference to the German marine areas. Vogelwelt 133: 163 – 194.

\_\_\_ Dorsch, M., Burger, C., Heinänen, S., et al. (2019). DIVER – Deutsche Telemetriestudie an Seevögeln im Bereich geplanter Offshore Windparks am Beispiel der Seetaucher. Abschlussbericht (FKZ 0325747A/B), gefördert durch das BMWi. [https://www.bioconsult-sh.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/2019/BMWi-Fkz0325747A\\_B\\_final\\_150dpi.pdf](https://www.bioconsult-sh.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/2019/BMWi-Fkz0325747A_B_final_150dpi.pdf)

\_\_\_ Fliessbach, K. L., Borkenhagen, K., Guse, N., et al. (2019). A ship traffic disturbance vulnerability index for northwest european seabirds as a tool for marine spatial planning. Front Mar Sci 6:192.

\_\_\_ Kleinschmidt B, Burger C, Bustamante P, et al. (2022): Annual movements of a migratory seabird – the NW European red-throated diver (*Gavia stellata*) – reveals high individual repeatability but low migratory connectivity. Mar Biol 169, 114 (2022).

\_\_\_ Kleinschmidt B, Burger C, Dorsch, M., et al. (2019) The diet of red-throated divers (*Gavia stellata*) overwintering in the German Bight (North Sea) analysed using molecular diagnostics. Mar Biol 166:77.

\_\_\_ Mendel B, Schwemmer P, Peschko V, et al. (2019): Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of loons (*Gavia spp.*). J Environ Manag 231: 429–438.

\_\_\_ Vilela R, Burger C, Diederichs A, et al. (2021): Use of an INLA Latent Gaussian Modeling Approach to Assess Bird Population Changes Due to the Development of Offshore Wind Farms. Front Mar Sci 8:701332.