



Wie finden Seevögel ihre Beute?

Ulrich Schwantes



Ist man mit dem Schiff auf hoher See unterwegs, scheint die schier endlose Wasserfläche einförmig, ganz gleich ob der Wind für Wellengang sorgt oder ob die See bleiern daliegt. Manchmal tauchen aber plötzlich an bestimmten Stellen Seevögel in Gruppen auf, die wie die Basstölpel im Sturzflug Beute jagen, oder wie die Alken auf dem Wasser schwimmen und von dort zu Tauchgängen starten. Die Beute der verschiedenen Seevogelarten ist ungleichmäßig im Meer verteilt und obendrein flüchtig, d.h. sie taucht stellenweise in größeren Mengen oberflächennah auf, verschwindet wieder in der Tiefe oder wird mit Wind und Wellen verdriftet. Wie Seevögel nahrungsreiche Stellen im Meer erkennen und auf Beutefang gehen ist ein spannendes Thema, das näher betrachtet werden soll.

Optische Orientierung

Jedem, der schon einmal einem Fischkutter oder Trawler beim Fischfang zugeschaut hat, ist sicherlich aufgefallen, dass diesen Fahrzeugen zahlreiche Seevögel folgen, um einen Teil des Fangs als Beute zu ergattern. Seevögel, wie z.B. Möwen, Basstölpel und Eissturmvögel, folgen dabei einem erlernten optischen Reiz, den ein Fischereifahrzeug, Ansammlungen anderer beutefangender Seevögel, aber auch jagende Wale, Robben oder Thunfische auslösen (Brooke 2018, Veit & Harrison 2017). Dass es lohnend sein kann, auf einen solchen optischen Reiz zu reagieren und sich dorthin zu begeben, ist für Seevögel relativ leicht zu erlernen und auszuführen. Wie aber schaffen sie es, lokale Häufungen von Beutetieren im offenen Meer zu erkennen und dort zu jagen?

Auch hier spielt das Sehvermögen der Tiere eine extrem wichtige Rolle. Atlantiksturmtaucher (*Puffinus puffinus*) nutzen of-



Basstölpel haben einen Fischschwarm entdeckt und stürzen sich Kopfüber auf ihre Beute. Foto: Philipp Meister

fensichtlich flächige grüne Verfärbungen des Meerwassers als optischen Hinweis auf eine hohe Dichte kleiner Beutefische, denn bei mit GPS-Loggern versehenen Vögeln lösten lokal erhöhte Chlorophyll-Konzentrationen im Meerwasser das Nahrungssuchverhalten dieser Tiere aus (Kane et al. 2020). Solche flächigen Verfärbungen entstehen in Arealen mit stark ausgeprägten Gradienten von Temperatur und Nährstoffen, wie sie in Bereichen mit aufsteigenden Wassermassen und Schelfkanten zu finden sind. Die an diesen Stellen entstehende lokale Mischung kalter, nährstoffreicher mit warmen, nährstoffarmen Wassermassen führt zu einer hohen Planktonproduktivität und in der Folge zu einer hohen Biodiversität der darauf basierenden Nahrungskette (Schwantes 2023).

Wie bei den meisten Vögeln sind die relativ großen Augen auch bei den Seevögeln seitlich am Schädel angeordnet. Daraus resultiert ein vergleichsweise breites Sehfeld innerhalb dessen visuelle Reize aufgenommen werden können. Wie

Abbildung 1 verdeutlicht, führt diese Anordnung der Augen dazu, dass es große Bereiche monokularen Sehens gibt und nur ein kleines binokulares Gesichtsfeld entsteht, in dem räumliches Sehen möglich ist. Letzteres ist bei den meisten Vögeln nur in einem Teil des peripheren Sehfeldes möglich und nicht, wie z.B. beim Menschen, im zentralen Bereich des Sehfeldes (Martin 2009). Das schmale binokulare Feld der meisten Vögel befindet sich ein Stück vor der Schnabelspitze (Martin 2017) und ermöglicht so ein präzises Ansteuern und Aufnehmen der Beute mit dem Schnabel (Martin 2014).

Optische Wahrnehmungen sind hingegen im großen monokularen Gesichtsfeld links und rechts des Vogels möglich, was sowohl bei der Nahrungssuche als auch bei der Feststellung von Feinden zweckmäßig ist. Durch schnelle Auf- und Ab-Bewegungen des Kopfes während des Fluges in Verbindung mit Bewegungen der Augen selber, können die Vögel zudem ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten und so das eingeschränkte binokulare Sehen etwas ausgleichen (Elphick 2016, Victory et al. 2021).

Wenn Seevögel, wie z.B. Seeschwalben, im Flug nach Beute suchen, bewegen Sie ihren Kopf außerdem auch seitwärts, um die Meeresoberfläche unter ihnen mit dem Bereich des Auges abzusuchen, der die höchste optische Auflösung besitzt (Martin & Banks 2023). Da sie ihre Augen zeitgleich einsetzen können, um unterschiedliche Dinge zu beobachten, können sie mit dem anderen Auge gleichzeitig den Luftraum über sich hinsichtlich eventueller Angreifer überwachen (Elphick 2016).

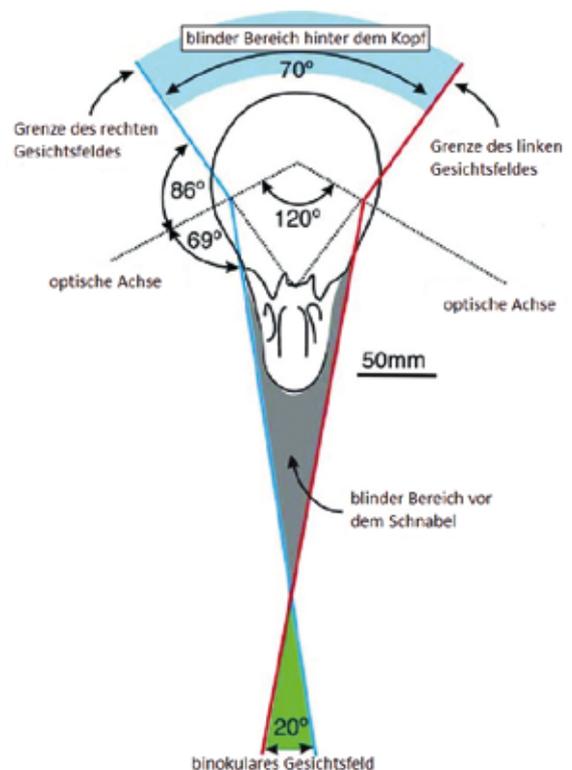


Abb. 1: Schematischer Schnitt durch den Schädel und die Gesichtsfelder beider Augen am Beispiel eines Strauß. (Martin GR 2009, verändert).

Seeschwalben und Möwen besitzen im Gegensatz zu anderen Seevogelarten und auch dem Menschen zwei Sehgruben auf der Netzhaut, also zwei Bereiche schärfsten Sehens. Eine Sehgrube befindet sich im zentralen Bereich der Netzhaut und eine zweite Sehgrube liegt seitlich, die das Sehfeld vergrößert und hilft, Geschwindigkeiten und Entfernungen zu beurteilen (Elphick 2016, Victory et al. 2021). In beiden Sehgruben sind die für das Farbsehen verantwortlichen Zapfen dominant und besonders dicht angeordnet (Victory et al. 2021).

Die Retina von Vögeln weist vier verschiedene Typen von Zapfen auf. Damit ist es ihnen möglich, neben Licht des blauen, grünen und roten Farbspektrums, das wie auch in der menschlichen Netzhaut durch drei Zapfentypen (Blaurezeptor, Grünrezeptor, Rotrezeptor) erfasst wird, Licht kurzer Wellenlängen des Violettbereichs zu sehen. Dies gilt auch für viele Seevogelarten. Möwen und Seeschwalben sind sogar sensitiv gegenüber ultraviolettem Licht (Machovsky Capuska et al. 2011). Bei einigen terrestrischen Vogelarten (z.B. Blaumeisen und Turmfalke) spielt die Sensitivität gegenüber ultraviolettem Licht beim Beutefang eine Rolle (Elphick 2016). Ob diese Fähigkeit auch bei Seeschwalben und Möwen zum Beutefang auf See bedeutsam ist, ist noch ungeklärt (Machovsky Capuska et al. 2011).

Die Netzhaut der Seevögel weist, wie die aller Wirbeltiere, neben den Zapfen auch die für das Hell- und Dunkelsehen verantwortlichen Stäbchen auf. Da für die Funktion der Stäbchen jedoch immer eine gewisse Menge Licht erforderlich ist, ist eine optische Orientierung für Seevögel in sehr dunklen Nächten schwierig. Nachts jagende Seevogelarten sind deshalb entweder auf Mondschein angewiesen oder sie nutzen andere Techniken, um an ihre Beute zu kommen. Wanderalbatrosse

(s. Titelfoto) beispielsweise jagen ihre oberflächennahe Beute am Tag und in der Nacht. Sie jagen dabei tagsüber im Flug größere Tintenfische, während sie nachts überwiegend schwimmend auf dem Wasser jagen. Dann fangen sie kleinere Tintenfische, die Biolumineszenz aufweisen und nutzen deren Licht als Orientierungshilfe (Weimerskirch et al. 2005).

Bei einigen Seevogelarten spielt neben der optischen Lokalisierung auch der Geruchssinn eine wichtige Rolle.

Olfaktorische (geruchliche) Orientierung

Wir Menschen empfinden den salzigen Geruch der offenen See meist als angenehm, lokale Unterschiede bleiben uns jedoch verborgen, wenn man von Spülsaumbereichen oder stark verschmutzten Buchten einmal absieht. Röhrennasen (Albatrosse, Sturmvögel, Sturmschwalben und Wellenläufer) gehören zu den Vögeln mit dem am besten ausgebildeten Geruchssinn (Elphick 2016). Neuroanatomisch finden sich bei diesen Seevogelfamilien stark ausgebildete Riechkolben im Gehirn sowie eine sehr gut entwickelte Riechschleimhaut. Röhrennasen werten unterschiedliche Geruchsstoffe als attraktive Signale, die auf Beute schließen lassen, wobei die einzelnen Arten unterschiedliche Geruchsstoffe präferieren. Bei diesen Geruchsstoffen handelt es sich durchweg um Substanzen, die bei Zersetzungsprozessen entstehen. Zu nennen sind das bei der Zersetzung von Krill entstehende Pyrazin (Nevitt et al. 2004), Fischgeruch (Nevitt 2008), Ammoniak und Trimethylamin als Bestandteile des Aasgeruchs (Nevitt et al. 2006), sowie Dimethylsulfid (DMS), ein Abbauprodukt, das entsteht, wenn Zellen des Phytoplanktons zerstört werden. Es wird in den südlichen Ozeanen an den Stellen in die Atmosphäre freigesetzt, an denen Phytoplankton in großen Mengen von Zooplankton (z.B. Krill) gefressen wird. Sturmvögel und Wellenläufer beispielsweise reagieren auf den Geruch von DMS indem sie über viele Kilometer dem Konzentrationsanstieg zur Geruchsquelle hin folgen (Nevitt 2008). Röhrennasen reagieren noch auf DMS-Konzentrationen in der Luft von 10^{-12} mol/l, also ein Billionstel mol/l (0,000 000 000 001 mol/l) (Nevitt 2008). Diese Geruchsstoffe helfen Röhrennasen in den Weiten der Ozeane auch bei Nebel oder in der Dunkelheit die Meeresbereiche anzusteuern, in denen Nahrung in großen Mengen verfügbar ist. Sie benutzen Duftstoffe gewissermaßen als „Landkarte“ zur Orientierung auf der offenen See (Elphick 2016). Innerhalb der Seegebiete mit hohen Duftkonzentrationen, die 10 bis mehrere hundert Quadratkilometer umfassen können, nutzen Röhrennasen dann aber auch, wie andere Seevögel, optische Reize zur Orientierung und zum Beutefang (Elphick 2016).

Die Kombination optischer und olfaktorischer Fähigkeiten sind bei Röhrennasen Basis des erfolgreichen Überlebens auf See. Die geruchliche „Landkarte“ des Meeres spielt darüber hinaus bei zahlreichen Seevögeln auch bei der Migration und dem Wiederfinden der Brutareale und sogar der Niströhren eine wichtige Rolle (Wikelski et al. 2015, Elphick 2016).

___ Wie bei dieser Silbermöwe erweitern bewegliche Augen etwas das Sichtfeld. Foto: Philipp Meister





___ Eissturmvögel werden durch den Geruch von Ammoniak angelockt, das z.B. bei der Zersetzung von Tierkörpern entsteht. Foto: Philipp Meister

Literatur

- ___ Brooke M (2018) **Where seabirds find food.** In: Brooke M: Far from land. Princeton University Press 141-162
- ___ Elphick J (2016) **Birds – a complete guide to their biology and behaviour.** Natural History Museum, London
- ___ Kane A, Pirotta E, Wischnewsky S et al. (2020) **Spatio-temporal patterns of foraging behaviour in a wide-ranging seabird reveal the role of primary productivity on locating prey.** Mar Ecol Prog Ser 464: 175-188 <https://doi.org/10.3354/meps13386>
- ___ Machovsky Capuska GE, Huynen L, Lambert D, Raubenheimer (2011) **UVS is rare in seabirds.** Vis Res 51: 1333-1337 <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.04.008>
- ___ Martin GR (2009): **What is binocular vision for? A birds' eye view.** J Vis 9: 1-19 <https://doi.org/10.1167/9.11.14>
- ___ Martin GR (2014): **The subtlety of simple eyes: the tuning of visual fields to perceptual challenges in birds.** Phil Trans R Soc B 369: 20130040 <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0040>
- ___ Martin GR (2017): **What drives bird vision? Bill control and predator detection overshadow flight.** Front Neurosci 11:619 <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00619>
- ___ Martin GR, Banks AN (2023) **Marine birds: Vision-based wind turbine collision mitigation.** Global Ecol Conserv 42: e02386 <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02386>
- ___ Nevitt G, Reid K, Trathan P (2004) **Testing foraging strategies in an Antarctic seabird assemblage.** J Exp Biol 207: 3537-3544 <https://doi.org/10.1242/jeb.01198>
- ___ Nevitt GA, Benstrom DM, Bonadonna F (2006) **The potential role of ammonia as a signal molecule for procellariiform seabirds.** Mar Ecol Progr Ser 315: 271-277 <https://doi.org/10.3354/meps315271>
- ___ Nevitt GA (2008) **Sensory ecology on the high seas: the odor world of the procellariiform seabirds.** J Exp Biol 211: 1706-1713 <https://doi.org/10.1242/jeb.015412>
- ___ Schwantes U (2023) **Aufnahme marinen Kunststoffmülls durch Seevögel und ihre Folgen – Eine kritische Übersicht.** Ornithol Anz 61: 37-55
- ___ Veit RR, Harrison NM (2017): **Positive interactions among foraging seabirds, marine mammals and fishes and implications for their conservation.** Front Ecol Evol 5: 121 <https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00121>
- ___ Victory N, Segovia Y, Garcia M (2021) **Foveal shape, ultrastructure and photoreceptor composition in yellow-legged gull, *Larus michahellis* (Naumann, 1840).** Zoomorphology 140: 151-167 <https://doi.org/10.1007/s00435-020-00512-2>
- ___ Weimerskirch H, Gault A, Cherel Y (2005) **Prey distribution and patchiness: factors in foraging success and efficiency of wandering albatrosses.** Ecology 86: 2611-2622 <https://doi.org/10.1890/04-1866>
- ___ Wikelski MN, Arriero E, Gagliando A et al. (2015) **True navigation in migrating gulls requires intact olfactory nerves.** Scientific reports 5: 17061 <https://doi.org/10.1038/srep17061>

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 2024

Band/Volume: [45_1_2024](#)

Autor(en)/Author(s): Schwantes Ulrich

Artikel/Article: [Wie finden Seevögel ihre Beute? 6-9](#)