

Aktuellste Feedback-Auswertung: Der Wal-PAL schützt wirksam vor Angriffen

Boris Culik (26. Februar 2026)

F³: Forschung . Fakten . Fantasie, Am Reff 1. 24226 Heikendorf, bculik@fh3.de, 6pp

Die zentrale Frage ist: schützt der Wal-PAL ihr Boot wirklich? Bis Anfang Februar 2026 wurden die bisher rund 700 Anwender angeschrieben und um Feedback zu ihren Erfahrungen mit dem akustischen Warngerät gebeten. 371 Segler meldeten sich zurück, auf 304 Turns wurde der Wal-PAL in der „Orca-Alley“ eingesetzt und geschleppt. Alle Ergebnisse wurden mit Literaturangaben zu Segeln ohne Wal-PAL verglichen (Kontrolle).



Abb. 1: Schwertwal (*Orcinus orca*)

Fazit: 302 von 304 Passagen durch die Orca-Alley erfolgten mit Wal-PAL ohne Problem, ein Anteil von 99,3%. Ohne Wal-PAL sind es nur 89%.

Der Wal-PAL erhöht die Chance, gar nicht erst Orcas zu sichten: Bei 258 Passagen mit Wal-PAL gab es gar keine Schwertwal-Sichtung, ein Anteil von 85%. Erwartet wurden 75%.

46 Segler mit Wal-PAL berichten von einer Orca-Interaktion: es gab 44 Sichtungen und

ganz früh in der Wal-PAL Entwicklung in 2023 zwei Bootsschäden. Mit Wal-PAL kommt man bei Interaktion in über 95,7% der aller Fälle heil davon (100% seit 2023) , ohne sind es jedoch nur 50%. Alle Unterschiede sind statistisch signifikant (Binomialtest).

Die Auswertung der Rückmeldungen zeigt, dass der immer wieder verbesserte Wal-PAL mit seiner spezifischen Schlepp-Vorrichtung und seinem einzigartigen akustischen Signal das Risiko eines Orca-Angriffs messbar verringert. Dies ist der erneute und aktuellste Nachweis der Wirksamkeit des Wal-Pal als Schutzmaßnahme für Segler.

Eine Zusammenfassung zu den [Hintergründen der Orca-Angriffe](#) finden Sie hier.

Welche Rückmeldungen gibt es von den Wal-Pal-Nutzern?

Gefragt wurde, ob der Wal-Pal (Pat.; Culik, 2013) eingesetzt worden war, in welchem Seegebiet, ob es Orca (Schwertwal)-Sichtungen, - Interaktionen oder -Schäden gab. Insgesamt 371 von rund 700 Nutzern meldeten sich zurück (Tab. 1), von ihnen war der Wal-PAL 304-mal in der „Orca-Alley“ eingesetzt und geschleppt worden (einige von ihnen waren sogar mehrfach in dem Seegebiet unterwegs). 92 Segler hatten das betroffene Seegebiet (noch) gar nicht befahren oder sogar das Segeln ganz aufgegeben (Kategorie „Nicht gesegelt“).

Bei den insgesamt 304 Passagen durch die Orca-Alley gab es in 258 Fällen gar keine Sichtung von Orcas, 20-mal eine Sichtung in der Ferne, 24-mal eine Sichtung nahe am Boot (bis 100 Meter) und 2 Yachten wurden trotz des geschleppten Wal-PALs in der Frühphase der Entwicklung des Geräts, in 2023, angegriffen. Der Begriff „Interaktion“ fasst Sichtungen und Angriffe zusammen, somit wurden



insgesamt 46 Interaktionen berichtet. Die Anwender meldeten auch 51 Angriffe auf Yachten ganz in ihrer Nähe und im gleichen Zeitraum, blieben aber selbst fast immer verschont.

*Tabelle 1: Analyse der Rückmeldungen von Wal-PAL Nutzern. Auf 302 von 304 Passagen durch die Orca-Alley trat bei Wal-PAL-Einsatz kein Schaden am Boot auf, das ist ein Anteil von 99,3%. „Interaktion“ summiert Sichtungen nah und fern und Schäden.
Weitere Erläuterungen siehe Text.*

Kategorie	Anzahl	Anteil (%)
Segler-Feedback	371	
Nicht gesegelt	92	
Segel-Turns	304	
- Stby	64	21,1%
- Geschleppt	240	78,9%
Ohne Schaden	302	99,3%
Ohne Sichtung	258	84,9%
Angriff nahe bei	51	16,8%
Interaktion:	46	15,1%
-Sichtung fern	20	6,6%
-Sichtung nah	24	7,9%
-Schaden Boot	2	0,7%
PAL:		
-Finne kaputt	6	2,5%
-Bisspuren	5	2,1%
-Undicht	2	0,8%
-Totalverlust	17	7,1%

Das Schleppen eines Wal-PAL funktionierte in den meisten Fällen problemlos. Das Rigg wurde ja aufgrund laufenden Feedbacks immer weiter optimiert, die Edelstahlleine ist jetzt mit Presshülsen versehen, die Wirbel und Schäkel am Paravan sind aus Edelstahl bzw. vernickelt, der PAL wird an einer Dyneema-Leine geschleppt und wird jetzt mit einem Leitwerk in der Spur gehalten. Die allermeisten Segler berichteten, dass sich das System bei Ihnen sehr gut bewährt hat.

Einige Skipper hatten dennoch Pech: ein Kapitän vergaß, den Wal-PAL vor dem Ankern einzuholen, ein anderer konnte seinen Wal-Pal mit Mühe wieder aus einem Fischernetz bergen. Ein Käpt'n hatte eine Kollision mit einem Baumstamm, bei der das Gerät verloren ging. Am häufigsten waren Angriffe von Fischen: insgesamt gab es Bisspuren an 5 PALs. Ein Segler berichtet, dass ein großer Fisch seine Yacht wohl um 90 Grad gedreht hat, bevor der PAL abbrach. Insgesamt 17 PAL gingen auf See verloren (7,1%). Um das zu vermeiden, verwenden wir seit 2025 bruchfestere Wirbel mit 220 Kg Bruchlast. Bei weiteren 6 Geräten ging die Finne kaputt (deren Herstellung und Design haben wir inzwischen stark verbessert, seither trat kein Schaden mehr auf) und 2 PAL wurden undicht (vermutlich auch aufgrund



eines Fisch-Angriffs). Zu den angreifenden Fischen werden potenziell große Haie und Thunfische gezählt, beobachtet wurde bislang jedoch nur ein Hai.

Ist der Wal-Pal wirklich wirksam und wie bemisst sich das?

Kurz gesagt: ja. Um die Wirksamkeit einer Methode nachweisen zu können, benötigt man eine Kontrolle: was wäre passiert, wenn der Wal-PAL nicht zur Anwendung gekommen wäre? Wäre der betreffende Segler bei einer Orca-Sichtung angegriffen worden? Mit welcher Wahrscheinlichkeit?

Lopez und Esteban (2021) machen in ihrer Studie die einzigen mir bekannten Angaben zu der zu erwartenden Schadenhäufigkeit bei einer „Interaktion“. Dazu inspizierten sie 19 Schiffe und werteten Rückmeldungen von 145 Skippern, sowie Berichte in der Presse und in den sozialen Medien aus. Bei 214 der von ihnen in den Jahren 2020 und 2021 erfassten Sichtungen und Angriffe war es bei 119 Schiffen, das sind 56% der Fälle, zu Schäden gekommen (Tab. 2 „Kontrolle 1“).

*Tabelle 2: Die Schäden durch **Orca-Interaktionen** an Seefahrzeugen (aus Lopez und Esteban, 2021) erreichten in den Jahren 2020 und 2021 im Mittel 50%.*

Kategorie	Kontrolle 1		Kontrolle 2		Wal-PAL	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Ohne Schaden	95	44%	22	55%	46	96%
Schäden	119	56%	18	45%	2	4%
Summe	214	100%	40	100%	48	100%

In Ihrer Publikation berichten Lopez und Esteban (2021) zudem von einer weiteren, vergleichbaren Studie basierend auf Informationen in sozialen Netzwerken (Tab. 2, „Kontrolle 2“). Von den darin erfassten 161 anonymen Seglern, welche die Orca-Alley in 2021 befahren hatten, hatten 121 gar keine Sichtung oder Probleme (75%), während 12 von Orca-Sichtungen, 10 von Problemen mit Orcas und 18 von Schäden berichteten. Bei diesen insgesamt also 40 Interaktionen war es in 18 Fällen zu Schäden gekommen, eine Schadenshäufigkeit von 45 %. Mittelt man beide Studien, ergibt sich **bei einer Interaktion ohne Einsatz des Wal-PAL oder anderer Gegenmaßnahmen eine Schadenswahrscheinlichkeit von rund 50%.**

Im Vergleich dazu gab es bei Einsatz des Wal-PAL bei 304 Passagen durch die Orca-Alley insgesamt 46 Interaktionen (siehe Tab.1: 20 ferne und 24 nahe Sichtungen und 2 Schäden). Die Anzahl der Schäden daran betrug jedoch nur 2, und nicht die aus den beiden Kontrollen in Tab. 2 erwarteten 50% - das wären 23 gewesen. Das bedeutet, dass die Schadenswahrscheinlichkeit aufgrund des Wal-Pal von rund 50% (Lopez und Esteban, 2021) auf nur noch $2/46 = 4\%$ gesunken ist (Abb. 2). Übrigens sind seit Ende 2023 bei keinem Wal-PAL Nutzer mehr Schäden aufgetreten, da das Produkt entsprechend verbessert wurde. **Ein Segler, der den Wal-PAL fährt, hat nach einer Orca-Sichtung also eine sehr gute Chance von 96% (alle Daten) bis 100 (Daten seit Ende 2023), unbeschädigt weiterfahren zu können.** Nur: Ist das nun Zufall oder der Effekt des Wal-PAL?

Um das zu überprüfen, kann man einen einfachen statistischen Test anwenden, den Binomialtest. (Damit kann man übrigens auch testen, ob ein Würfel gezinkt ist). In diesem Fall testen wir: Erwartetes Verhältnis: 50%; Erfolgreiches Ergebnis mit PAL-Einsatz: 44; Anzahl Versuche: 46. Die

Wahrscheinlichkeit, dass der Wal-PAL erfolgreich und das erzielte Ergebnis kein Zufall ist, beträgt signifikante 99,9999 %. Da der Schwellenwert bei 95% liegt, ist das Ergebnis mit fast 100%-iger Wahrscheinlichkeit kein Zufall.

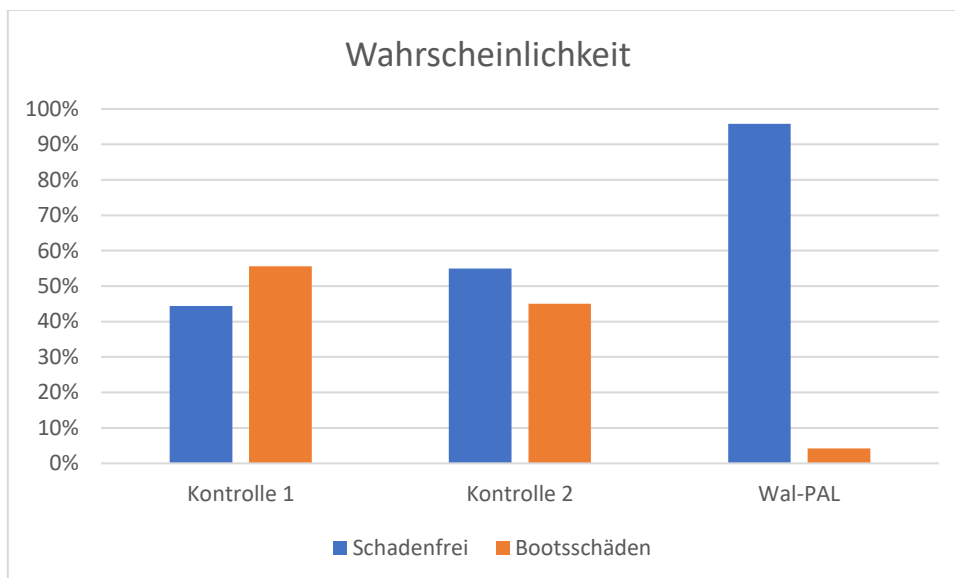


Abb. 2: Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schaden bei einer Orca-Interaktion auftritt, verringert sich beim Einsatz des Wal-PAL von 45-56% (Kontrolle 1 bzw. 2) auf nur noch 4%. Das ist hoch-signifikant.

Wir können das Datenmaterial aber noch weiter reduzieren und testen, ob der Wal-PAL auch hilft, einen Angriff abzuwehren, wenn Schwertwale ganz in der Nähe des Bootes gesichtet wurden. Bei 24 Interaktionen in der Nähe gab es 22 Erfolge ohne Schäden. Der Unterschied zu den erwarteten 12 Schäden (bei einem erwarteten Verhältnis von 50%) ist mit 99,9999% Wahrscheinlichkeit kein Zufall und das Ergebnis ist erneut hoch signifikant.

Ein Segler berichtet dazu: „Eine Stunde südöstlich ist bei Sagres eine Bucht, dort wollten wir ankern. Den Wal-PAL hatten wir in Standby im Cockpit. Vor dem Eingang der Bucht befindet sich eine Barre, dort ist es zirka 25 Meter tief... Als wir mit den Bergen der Segel anfangen wollten, zirka 100 Meter vor der Einfahrt in die Ankerbucht, erfolgte der Angriff der Schwertwale. Aus heiterem Himmel sozusagen, die Tiere hatten wir vorher nicht gesehen. Sie kamen getaucht direkt aufs Boot zu. Es gab vorher kein Spiel mit dem Boot, Auftauchen oder am Boot entlang schwimmen.“

Wind und Welle waren mäßig, Wind zirka 10 Knoten, eine alte Dünung. Wir hatten Kurs Richtung Land, als die Schwertwale unser Ruder packten und das Boot um 180 Grad Richtung See drehten. Nachdem das Ruder wieder frei war, gingen wir sofort wieder auf Gegenkurs, wieder auf die Bucht zu. Ich habe den Wal-PAL aus dem Beutel geholt und ins Wasser gegeben. Unmittelbar danach hat der Angriff aufgehört. Später haben wir erfahren, dass im gleichen Seegebiet 2 weitere Yachten von Schwertwalen angegriffen worden waren. Die hatten weniger Glück: bei beiden Yachten wurden die Ruder abgebrochen. Seither schleppen wir unseren Wal-PAL kontinuierlich, wenn wir entlang der iberischen Küste segeln.“

Weitere aktuelle Rückmeldungen der befragten Segler sind unter <https://www.f3mt.net/wal-pal.html> gepostet.



Welche Vergleiche lassen sich noch anstellen?

Die mit Wal-PAL fahrenden Segler führen in 302 von 304 Passagen problemlos durch die Orca-Alley, das sind 99,3%. Im Gegensatz dazu waren es bei Kontrolle 2 in der von Lopez und Esteban (2021) zitierten Studie nur 143 von 161 Seglern (18 erlitten einen Schaden), also 88,8%. Der Einsatz des Wal-PAL verringert also das Risiko eines Schadens von 11% auf nur 0,7%, eine Verringerung von rund 94 %. Mit dem Binomialtest testen wir, ob es Zufall sein kann, dass 302-mal bei 304 Passagen kein Schaden auftrat, obwohl das erwartete Verhältnis 89% ist. Ergebnis: zu 99,9999 % kein Zufall.

Die mit dem Wal-PAL fahrenden Segler berichten bei 258 von 304 Passagen (84,9%), keine Orcas gesehen zu haben. In der von Lopez und Esteban (2021) zitierten Studie waren es 121 von 161 Seglern, also nur 75%. Kann es also sein, dass der Wal-PAL auch die Anzahl der Interaktionen insgesamt verringert? Der Binomialtest zeigt: mit 99,9999 % ist auch dieser Unterschied hoch signifikant. Der Wal-PAL verringert also nicht nur die Schadenswahrscheinlichkeit nach einer Sichtung, sondern auch, dass Orcas überhaupt so nah an das Boot kommen, als dass sie wahrgenommen oder gesichtet würden.

Allerdings muss man bei der Interpretation der Sichtungen vorsichtig sein, denn viele Nutzer berichteten auch, dass sie das von Webseiten wie orcas.pt oder GTOA/Orcaiberica bereitgestellte Kartenmaterial zu aktuellen Interaktionen genutzt haben, um Orcagebieten aktiv auszuweichen. Aktuelles Kartenmaterial zu Orca-Interaktionen steht erst seit 2022 zur Verfügung. Und: einige Segler berichten (s. oben) die Orcas erst bei einem unmittelbaren Angriff erstmals gesehen zu haben. Oder lediglich auf dem Sonar seltsame Schwankungen der Wassertiefe festgestellt zu haben, was auf Orcas unter dem Boot zurückgeführt wurde.

Andererseits erhielten 51 Wal-PAL-Nutzer Meldungen von aktuellen Angriffen ganz in ihrer Nähe (Tab.1) während es nur 2 Angriffe auf die Nutzer selbst gab. Hier vergleichen wir jetzt innerhalb des Datenmaterials des Anwender-Feedbacks. Mit Wal-PAL haben Sie beim Befahren der Orca-Alley und der Meldung von Schäden in der unmittelbaren Umgebung also eine Chance von 96,1%, unbeschadet durch diesen Hotspot zu kommen. Sie ahnen es bereits: Das Auftreten von 49 Erfolgen bei 51 Versuchen und einer angenommenen Schaden-Eintrittswahrscheinlichkeit von 50% (Annahme: wie bei einer Sichtung) ist nicht zufällig. Mit 99,9999 % Wahrscheinlichkeit.

Kurzum und wie man es dreht und wendet: Der Wal-PAL verringert die Wahrscheinlichkeit vor Orca-Interaktionen und -Schäden. Und zwar ganz signifikant.

Anmerkungen

Seit Herbst 2023 vertreiben wir nur noch den Wal-PAL v3. Das Gerät ist schwarz-transparent und lässt aufgrund der verbauten LED leicht erkennen, ob die Batterie noch voll ist und ob das Gerät einwandfrei funktioniert.

Das Signal des Wal-PAL wurde nach den beiden Havarien in 2023 angepasst und so modifiziert, dass es bei Einsetzen ins Wasser schneller ertönt. Auch die Signaleigenschaften wurden so angepasst, dass der variable Teil nun häufiger auftritt. Die Gebrauchsanweisung weist deutlicher auf die Eigenschaften des PAL hin und darauf, wie vorzugehen ist, wenn das Schiff aufgestoppt wird.

Seit Einführung all dieser Verbesserungen im Herbst 2023 sind keine weiteren Schäden durch Orcas bei Wal-Pal-Nutzern bekannt geworden.



Quellen

. Culik, B., Conrad, M., L3-Communications Elac Nautik (2013) Patent “Vorrichtung zum Schutz von Zahnwalen vor lebensbedrohlichen, gesundheitsschädlichen und/oder beeinträchtigenden Gegenständen”. DPM Nr.: 102011109955.

. López A, Esteban R (2021) Elaboración de un estudio científico sobre la interacción de la población de orca (*Orcinus orca*) del estrecho de gibraltar con embarcaciones, para el diseño y propuesta de medidas de prevención, actuación y gestión. [Intemares](#), 88 pp. ([Kopie hier](#)).