



Institut für Biologie und Chemie

# Bericht

## Azoren – Exkursionen 2022

### Inhalt:

- Seite 2: Die Furchenwale (*Balaenopteridae*)**  
Alba-Marie Meier, Peter Zahn
- Seite 10: Untersuchung der Espaço Talassa Sichtungsdaten des Blauwals (*Balaenoptera musculus*)**  
Till Wittmann, Peter Zahn
- Seite 20: Der Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*)**  
Beke Wagner, Peter Zahn
- Seite 26: Untersuchung der Espaço Talassa Sichtungsdaten des Buckelwals (*Megaptera novaeangliae*)**  
Lasse Christiansen, Peter Zahn
- Seite 35: Untersuchung der Espaço Talassa Sichtungsdaten des Pottwals (*Physeter macrocephalus*)**  
Svenja Stechel, Peter Zahn
- Seite 45: Der Kurzschnäuzige Gewöhnliche Delfin (*Delphinus delphis*)**  
Antonia Haberkorn, Anika Leu, Peter Zahn
- Seite 52: Der Atlantische Fleckendelfin (*Stenella frontalis*)**  
Ronja Ranft, Peter Zahn
- Seite 55: Die Verdrängung von *Delphinus delphis* durch *Stenella frontalis***  
Lea Mund, Lennart Kress, Peter Zahn
- Seite 68: Der Streifendelfin (*Stenella coeruleoalba*)**  
Christoph Kronert, Peter Zahn
- Seite 74: Untersuchung der Espaço Talassa Sichtungsdaten des Rundkopfdelfins (*Grampus griseus*)**  
Meike Schlüter, Peter Zahn
- Seite 83: Der Atlantische Große Tümmler (*Tursiops truncatus*)**  
Lina Matti, Peter Zahn
- Seite 90: Der Walhai (*Rhincodon typus*)**  
Janet Pissulla, Peter Zahn
- Seite 99: Die Unechte Karettschildkröte (*Caretta caretta*)**  
Vera Neunzig, Peter Zahn

## **Die Furchenwale (Balaenopteridae)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Beobachtungsorte 2021
- Abb. 2: Seiwal surfacing 24.05.2021 (P. Zahn)
- Abb. 3: Blauwal travelling 02.04.2022 (P. Zahn)
- Abb. 4: Finnwal diving 21.05.2021 (P. Zahn)
- Abb. 5: Blauwal lunge feeding 21.05.2021 (P. Zahn)

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Gesichtete Arten 2021 & 2022
- Tab. 2: Anzahl der Sichtungen und der Individuen 2021 & 2022
- Tab. 3: Sichtungsdaten, Anzahl Individuen und Beobachtungsdauer 2022
- Tab. 4: Sichtungsdaten, Anzahl Individuen und Beobachtungsdauer 2021
- Tab. 5: Beobachtete Verhaltensweisen
- Tab. 6: Mittlere Beobachtungsdauer je Sichtung
- Tab. 7: Verhältnis Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022

### **1. Einleitung**

Zu den Furchenwalen (Familie Balaenopteridae) gehören acht Arten. Die allermeisten Vertreter der Familie wachsen zu enormer Größe heran, wie der Blauwal (*Balaenoptera musculus*), der das größte Tier der Erde ist (Still et al., 2019). Weitere Vertreter sind der Finn- (*Balaenoptera physalus*), Sei- (*Balaenoptera borealis*) und der Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*). Der Zwergwal (*Balaenoptera acutorostrata*) ist mit weniger als 10 m Länge der kleinste Vertreter der Familie (Carwardine, 2020).

### **2. Material und Methode**

Der Ausgangspunkt für die Beobachtungsausfahrten ist der Ort Lajes do Pico auf der Azoreninsel Pico. Hier ist der Sitz der Walbeobachtungsstation Espaço Talassa. Die Boote werden von erfahrenen Beobachtern an Land, den „Vigias“, zu den Walen und Delfinen geleitet. Espaço Talassa nutzt dazu den Aussichtsturm „Vigia da Queimada“. Diese lookouts, auch whale spotter genannt, lokalisieren die Tiere und führen dann die Boote zu ihnen. Bootsausfahrten finden jeweils morgens und nachmittags statt und dauern 3 Stunden. Mit Fotoapparaten und Schreibblock werden alle beobachteten Daten festgehalten.

### **3. Ergebnis**

Bei den von der Universität Hildesheim durchgeführten Exkursionen 2021 und 2022 wurden insgesamt 4 Arten beobachtet (s. Tabelle 1). Nur der Blauwal wurde in beiden Jahren beobachtet. Die anderen drei Arten, Finn-, Sei- und Buckelwal jeweils nur in einem Jahr.

Tab. 1: Gesichtete Arten 2021 & 2022

Art		2021	2022
<i>Balaenoptera musculus</i>	Blauwal	X	X
<i>Balaenoptera physalus</i>	Finnwal	X	
<i>Balaenoptera borealis</i>	Seiwal	X	
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Buckelwal		X

### 3.1 Anzahl der Sichtungen und der Individuen

In Tabelle 2 sind die Anzahl der Sichtungen und der Individuen für jede beobachtete Art dargestellt. I.d.R. gibt es weniger Sichtungen als Individuen. Dies ist der Fall, wenn z.B. mehrere Tiere gleichzeitig beobachtet werden, wie es bei Aggregationen vorkommen kann. Gelegentlich wird auch ein Weibchen mit einem Kalb gesichtet. Umgekehrt verhält es sich bei der Sichtung des Buckelwals 2022. Dasselbe Tier wurde bei drei Ausfahrten gesichtet.

Tab. 2: Anzahl der Sichtungen und der Individuen 2021 & 2022

Art	Anzahl 2021		Anzahl 2022	
	Sichtungen	Individuen	Sichtungen	Individuen
<i>Balaenoptera musculus</i>	5	6	1	1
<i>Balaenoptera physalus</i>	5	7	0	0
<i>Balaenoptera borealis</i>	8	19	0	0
<i>Megaptera novaeangliae</i>	0	0	3	1

### 3.2 Sichtsungsdaten und Beobachtungsdauer

Die Tabelle 3 zeigt für jede Art das Sichtungsdatum für 2022 auf, sowie die Anzahl der beobachteten Individuen. Der Blauwal wurde einmal beobachtet, der Buckelwal, ein Individuum, drei Mal gesichtet. In Tabelle 4 wird dies entsprechend für das Jahr 2021 dargestellt. So gab es am 21.5. 3 Sichtungen des Blauwals mit 3 Individuen. Die erste Beobachtung war ein Weibchen mit einem Kalb, bei den beiden späteren Sichtungen wurde jeweils dasselbe Tier beobachtet. Nur *Balaenoptera musculus* konnte in beiden Jahren registriert werden.

Des Weiteren ist die jeweilige Beobachtungsdauer jeder einzelnen Art dargestellt, sowie die Gesamtbeobachtungsdauer. Am längsten wurden die Seiwale beobachtet mit 157 Minuten insgesamt. Die Finnwale konnten 83 Minuten beobachtet werden.

Tab. 3: Sichtungsdaten, Anzahl Individuen und Beobachtungsdauer 2022

Art	Datum 2022	Individuen	Beobachtungsdauer		
			Anfang	Ende	[min]
<i>Balaenoptera musculus</i>	02.04.	1	10.37	11.16	39
	<b>Summe Beobachtungsdauer</b>				<b>39</b>
<i>Megaptera novaeangliae</i>	04.04.	1	15.12	15.42	30
	05.04.		09.43	10.28	45
			14.23	15.06	43
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>				<b>118</b>	

Tab. 4: Sichtungsdaten, Anzahl Individuen und Beobachtungsdauer 2021

Art	Datum 2021	Individuen	Beobachtungsdauer		
			Anfang	Ende	[min]
<i>Balaenoptera musculus</i>	19.05.	1	09.45	10.50	65
	21.05.	2	10.26	10.47	21
		1	14.28	14.59	31
	23.05.	2	15.14	15.16	2
			09.53	10.05	12
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>					<b>131</b>
<i>Balaenoptera physalus</i>	17.05.	1	15.01	15.17	16
	23.05.	1	14.15	14.47	32
	24.05.	1	14.32	14.33	1
		3	14.43	15.08	25
	07.07.	1	11.40	11.49	9
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>					<b>83</b>
<i>Balaenoptera borealis</i>	21.05.	2	11.26	11.39	13
		3	15.48	16.05	17
	23.05.	3	09.40	10.08	28
		3	14.12	14.47	32
	31.05.	1	15.59	16.15	16
	01.06.	3	14.20	14.38	18
	02.06.	2	16.12	16.23	11
	03.06.	2	10.38	10.57	19
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>					<b>157</b>

### 3.3 Beobachtete Verhaltensweisen

Tab. 5: Beobachtete Verhaltensweisen

Verhalten	Bm 2021	Bm 2022	Bp 2021	Bb 2021	Mn 2022
aggregation	<i>Dd+Bb</i>		<i>Bb</i>	<i>Bm+Bp+Dd</i>	<i>Dd+Sc</i>
avoiding			X	X	
blowing	X	X	X	X	X
bubble blowing					X
curiosity			X	X	X
diving	X	X	X	X	X
feeding		X	X		X
feeding (lunge)			X		
fluking					X
hunting			X		
peduncle arch	X	X	X		
playing (chase)	X				
resting					X
slapping flipper	X				
spy-hopping					X
surfacing	X	X	X	X	X
swimming lateral	X		X		
tail-slashing					X
travelling	X		X	X	X
Anzahl	19	9	5	12	7
					12

Abkürzungen: Bm = *Balaenoptera musculus*; Bp = *Balaenoptera physalus*; Bb = *Balaenoptera borealis*; Mn = *Megaptera novaeangliae*; Dd = *Delphinus delphis*; Sc = *Stenella coeruleoalba*

Insgesamt konnten 19 verschiedenen Verhaltensweisen beobachtet werden (s. Tabelle 5). Jeweils 12 davon konnten 2021 beim Finnwal und 2022 beim Buckelwal registriert werden. Die Seiwale zeigten sieben verschiedenen Verhaltensweisen. Neun Verhaltensweisen konnten jeweils nur bei einer Art registriert werden (farbig in der Tabelle markiert).

Die mittlere Verweildauer pro Sichtung (s. Tabelle 6) beträgt zwischen 17 und 39 Minuten je nach Art, wobei die längste Beobachtungsdauer bei den Blauwal- und Buckelwalsichtungen 2022 registriert wurde.

Tab. 6: Mittlere Beobachtungsdauer je Sichtung

Art	Jahr	Dauer [Min]	Anzahl Sichtungen	Mittlere Beobachtungsdauer [Min]
Bm	2021	131	5	26,2
Bp	2021	83	5	16,6
Bb	2021	157	8	19,6
Bm	2022	39	1	39,0
Mn	2022	118	3	39,3

Abkürzungen: Bm = *Balaenoptera musculus*; Bp = *Balaenoptera physalus*; Bb = *Balaenoptera borealis*; Mn = *Megaptera novaeangliae*

### 3.4 Die Gesamtbeobachtungsdauer in Bezug zur Anzahl der Verhaltensweisen

In Tabelle 7 wird die Gesamtbeobachtungsdauer im Bezug zur Anzahl der insgesamt beobachteten verschiedenen Verhaltensweisen für jede Art für 2021 und 2022 dargestellt. Für den Blauwal wurden die Daten von 2021 und 2022 zusammengefasst. Im Mittel wurden bei ihm alle 17 Minuten eine neue Verhaltensweise beobachtet, Beim Finnwal nach 7 Minuten, beim Seiwal 22 Minuten und beim Buckelwal alle 10 Minuten.

Tab. 7: Verhältnis Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022

Art	Beobachtungs-Dauer [Min]	Anzahl Verhalten	Dauer/Anzahl Verhalten
<i>Balaenoptera musculus</i>	170	10	17,0
<i>Balaenoptera physalus</i>	83	12	6,9
<i>Balaenoptera borealis</i>	157	7	22,4
<i>Megaptera novaeangliae</i>	118	12	9,8

### 3.5 Sichtungsorte 2021

Abbildung 1 zeigt alle Beobachtungsstandorte für drei Furchenwalarten die 2021 gesichtet wurden. Diese wurden sowohl küstennah, als auch bis zu einer Entfernung von 18 km zur Küste beobachtet.

## Sightings of Balenopteridae South of Pico Island 2021

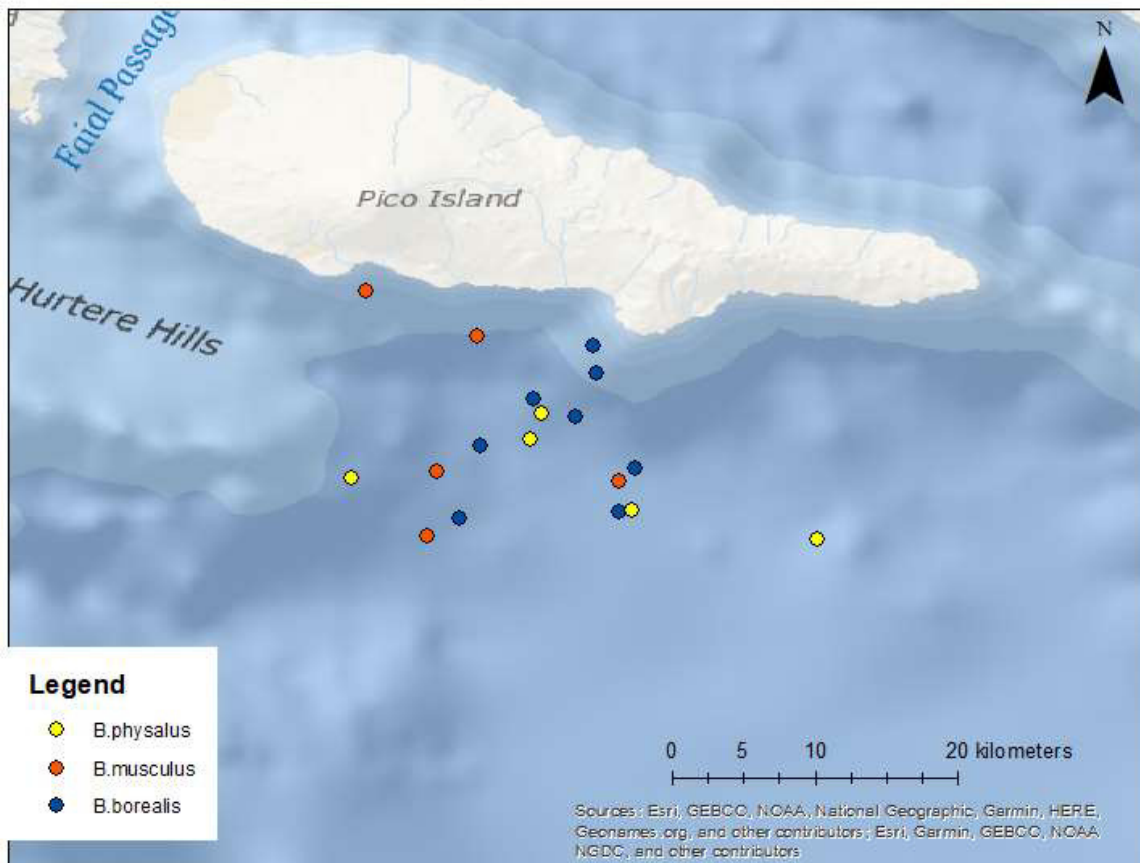


Abb. 1: Beobachtungsorte 2021

### 3.6 Ausgesuchte Verhaltensweisen

#### 3.6.1 Surfacing

Beim Auftauchen durchbricht häufig der Wellenbrecher zuerst die Wasseroberfläche. Die Blaslöcher befinden sich unmittelbar dahinter. Abbildung 2 ist nach dem Blowing aufgenommen.



Abb. 2: Seiwal surfacing 24.05.2021 (P. Zahn)

### 3.6.2 Travelling

Der Blauwal bewegt sich in gerader Linie mit einer bestimmten Atemfrequenz, um den Sauerstoffvorrat für den nächsten Tauchgang zum Nahrungserwerb aufzubauen. Nur wenige Richtungsänderungen erfolgen. In Abbildung 3 ist die Schwimmrichtung von West nach Ost. Deutlich die Brustflosse zu erkennen.



Abb. 3: Blauwal travelling 02.04.2022 (P. Zahn)

### 3.6.3 Diving

In Abbildung 4 bereitet sich der Finnwal auf das Abtauchen vor. Zum Auffüllen der Sauerstoffvorräte werden eine Reihe flacher Tauchgänge durchgeführt. Taucht das Tier tiefer ab, wird der Rücken und der Schwanzstiel deutlich höher aus dem Wasser erhoben.



Abb. 4: Finnwal diving 21.05.2021 (P. Zahn)

### 3.6.4 Lunge-feeding

In Abbildung 5 ist die erste Phase des lunge-feeding zu sehen. Der Wal beschleunigt unmittelbar vor der Beute. Häufig wird in der Nähe der Wasseroberfläche der Körper auf die Seite gedreht.



Abb. 5: Blauwal lunge feeding 21.05.2021 (P. Zahn)

## 4. Diskussion

Bartenwale unternehmen jährliche Wanderungen aus niedrigeren in höhere Breitengrade, von ihren Überwinterungsgebieten in die sommerlichen Nahrungsgründe. Bei ihrer jährlichen Wanderung passieren sie die Azoren im Frühjahr. Silva et al. (2014) zeigen, dass Furchenwale jedes Jahr häufig gesichtet wurden, insbesondere im Frühjahr und Sommer. Dies betrifft insbesondere Blau-, Finn- und Seiwale. Für die Exkursion 2021 trifft dies zu mit der Sichtung von 32 Individuen. 2022 wurde nur jedoch ein Blauwal gesichtet. Buckelwale hingegen werden nur wenige Male jedes Jahr gesichtet ohne dass sie ein besonderes saisonales Muster aufweisen. Dies bestätigt das Ergebnis der Exkursionen.

Nach Visser et al. (2011) steht das Auftreten der Furchenwale vor den Azoren mit der Algenblüte im Frühjahr im Zusammenhang. Nach Prieto et al. (2016) sind die Azoren für die Furchenwale ein wichtiger Nahrungsgrund, bei optimalen Konditionen. Während die Nahrungsansprüche für Blau- und Finnwale weitgehend übereinstimmen, trifft dies für die Seiwale nur teilweise zu.

Insgesamt konnten bei allen beobachteten Arten 19 verschiedene Verhaltensweisen registriert werden, was eine beachtliche Anzahl darstellt in der Kürze der Zeit. Mit 12 unterschiedlichen jeweils beim Buckel- und Finnwal die Meisten. So ist *Balaenoptera physalus* deutlich häufiger beobachtet worden, aber bei *Megaptera novaeangliae* ist die Beobachtungszeit um 35 Minuten länger. So konnten beim Buckelwal fünf Verhaltensweisen ausschließlich dort beobachtet werden, beim Finn- und Blauwal jeweils zwei. Obwohl die Seiwale am längsten beobachtet wurden, zeigten sie mit 7 verschiedenen Verhaltensweisen die geringste Anzahl.

Eine Beziehung zwischen Gesamtbeobachtungsdauer und Anzahl der Verhaltensweisen ist mit  $r = -0,59$  relativ gering. Obwohl *Balaenoptera borealis* die zweitlängste Beobachtungszeit hat, sind bei dieser Art die wenigsten Verhaltensweisen registriert



worden. Die weitaus meiste Zeit wurden die Seiwale wandernd beobachtet. Mit 22 Minuten im Mittel bis zur nächsten Verhaltensweise dauert es am Längsten, beim Finnwal mit 7 Minuten am Kürzesten. Ein deutlicher Unterschied bei diesen eng verwandten beiden Arten. Beim Finnwal kam bei einem Individuum die Beobachtung beim Nahrungserwerb dazu. Diese fehlen beim Seiwal völlig.

Blau-, Finn- und Seiwale wurden im gleichen Areal gefunden. Das Beobachtungsgebiet umfasst den Bereich von küstennah bis zu einer Entfernung von 18 km. Sowohl Blau- als auch Finnwale wurden auf kurze Distanz von der Küstenlinie entfernt beobachtet. Die Küste fällt steil ab ins Meer, schon in unmittelbarer Umgebung sind Tiefen von über 1000 m möglich.

Bis auf eine Ausnahme wurde bei allen Individuen beobachtet, dass sie entlang der Küstenlinie von Ost nach West wanderten. Richtungswechsel wurden nicht beobachtet. Anders verhielt sich *Balaenoptera physalus* am 7.7.21 bei der letzten Sichtung. Hier wurden häufige Richtungswechsel beobachtet. Fische sprangen in unmittelbarer Nähe des Mauls, ein Hinweis darauf, dass lunge feeding stattfand.

## 5. Literaturverzeichnis

Carwardine, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises. Bloomsbury Publishing Plc.

Espaço Talassa (2022): *Liste der Cetaceen der Azoren*

< <https://www.espacotalassa.com/de/cetaceans/cetacea/>> Stand: 2022. Zugriff: 16.06.2022.

Prieto, R., Tobeña, M., Silva, M. A. (2016): *Habitat preferences of baleen whales in a mid-latitude habitat*. In: Deep-Sea Research Part II Topical Studies in Oceanography. August 2016.

Silva, M.A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M.I.; Machete, M.; Baumgartner, M.F.; Santos, R.S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Still, R.; Harrop, H.; Stenton, T.; Dias, L. (2019): Europe's Sea Mammals. A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals. Princeton University Press.

Visser, F., Hartmann, K. L., Pierces, G. J., Valavanis, V. D., Huisman, J. (2011): *Timing of migratory baleen whales at the Azores in relation to the North Atlantic spring bloom*. In: Marine Ecology Progress Series. 440: 267-279.

## Untersuchung der Daten von Espaço Talassa zum Blauwal (*Balaenoptera musculus*)

### Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: *Balaenoptera musculus* travelling  
Abb. 2: Gesamtanzahl der Bootsausfahrten von 1994 bis 2022  
Abb. 3: Anzahl der monatlichen Ausfahrten von 1994 bis 2022  
Abb. 4: Anzahl der jährlichen Sichtungen der Art *Balaenoptera musculus*  
Abb. 5: Anzahl der Sichtungen nach Monaten  
Abb. 6: Durchschnittliche Sichtung der Art pro Tag für jeden Untersuchungsmonat  
Abb. 7: Jährliche Sichtungen der Art pro Woche vom 16.4.-1.7. (1998-2022)  
Abb. 8: Vergleich des Zeitraums 1998-2009 und 2010-2022  
Abb. 9: Mittlere wöchentliche Anzahl der Sichtungen für 4 Dekaden

### Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Espaço Talassa Saisonbeginn und -ende von 1994 bis 2022  
Tab. 2: Zeitraum der 11 Wochen Auswertung  
Tab. 3: Wöchentliche Sichtungen der Art vom 16.4. bis 1.7.  
Tab. 4: Anzahl ausgewerteter Jahre von 4 Dekaden  
Tab. 5: Mittlere Anzahl wöchentlicher Sichtungen je Dekade von D1 bis D4

## 1. Einführung

Der Blauwal (s. Abb. 1) ist das größte bekannte Tier, das jemals auf dem Planeten Erde existiert hat. Er wurde weltweit schonungslos bejagt und dadurch fast ausgerottet. *Balaenoptera musculus* ist ein Vertreter der Familie der Furchenwale (Balaenidae). Dazu gehören noch einige weitere ausgesprochen große Arten, z.B. Finnwal und Seiwal. Der Blauwal kann eine Länge von bis zu 30 m erreichen und bis zu 190 t schwer werden, wobei die bisher bekannten 5 Unterarten sich deutlich unterscheiden. Ein Auftreten dieser Art ist in allen Weltmeeren, bis auf dem Nordpolarmeer, bekannt. Schätzungen zufolge existieren 10.000 bis 15.000 Exemplare auf der Welt, davon etwa 700 bis 1700 Tiere im Nordatlantik. Die Art wird vom IUCN (2018) als gefährdet eingestuft (WWF 2016; Carardine 2020).



Abb. 1: *Balaenoptera musculus* travelling

Langzeituntersuchungen spielen in der Wissenschaft eine wichtige Rolle. Durch die manchmal erheblichen Kosten sind diese nicht immer häufig durchzuführen. Dies trifft

auch auf die Untersuchung von Vorkommen und Verbreitung von allen Walarten zu. In den letzten Jahrzehnten ist durch das Anwachsen von whale-watching Aktivitäten die Bedeutung dieser kommerziellen Unternehmung als Resource für wissenschaftliche Daten gewachsen. Insofern sind die Statistiken über die gesichteten Arten der Walbeobachtungsstation Espaço Talassa in Lajes do Pico auf der Azoreninsel Pico eine wertvolle Grundlage für weitere Untersuchungen.

Espaço Talassa, führt seit 1993 Walbeobachtungen durch und ihre Sichtungen werden seit 1994 dokumentiert (Espaço Talassa 2022). Anhand dieser Statistiken soll festgestellt werden, in welchen Zeiträumen der Blauwal in den naheliegenden Gewässern gesichtet worden ist und wie sich die Anzahl der Tage mit Sichtungen über das Jahr verändern. Des Weiteren soll der Frage nachgegangen werden, ob durch den Klimawandel das saisonale Vorkommen von *Balaenoptera musculus* vor der Azoreninsel Pico verändert wird. Durch den Einfluss des Klimawandels könnten eine Verringerung oder Vermehrung des Aufkommens oder eine saisonale Verschiebung ihres Erscheinens in bestimmten Regionen während ihrer Wanderung auftreten (Bron et al. 2019).

## 2. Material und Methode

Die Untersuchung ist angelehnt an die Studie von Gomes-Pereira (2008). Grundlage für die Ausarbeitung ist die langjährig geführte Statistik von Espaço Talassa (<https://www.espacotalassa.com/de/beobachtungs-statistik>). Die Daten sind öffentlich zugänglich. Eingetragen wird die Sichtung jeder Art jeweils einmal für den Vormittag und einmal für den Nachmittag, sofern mindestens ein Boot ausgefahren ist. Bei den morgens und nachmittags angebotenen dreistündigen Ausfahrten können ein vier 4 Boote gleichzeitig im Gebiet operieren. Dirigiert werden die Boote von einem Ausguck an Land mit einer maximalen Sichtweite von etwas über 20 km. Das Areal mit einer Tiefe von über 1500 m beträgt 1200 km<sup>2</sup>. Der Untersuchungszeitraum beträgt 29 Jahre. Untersucht wurden die Daten von 1994 bis 2022. Ausgenommen ist 1996, weil dort keine Daten erfasst wurden. In dieser Studie werden diese mit Genehmigung von Espaço Talassa einer vertieften Analyse unterzogen.

## 3. Ergebnis

### 3.1. Anzahl Ausfahrten

Abbildung 2 zeigt die jährliche Anzahl aller Ausfahrten von 1994 bis 2022. Die erste Aufzeichnung von 1994 betrug 84 und 2018 waren es die meisten mit 1207. Im Jahr 2020 ist die Anzahl durch Corona bedingt niedrig. Insgesamt steigen die Ausfahrten im Untersuchungszeitraum von unter 100 auf über 1000 jährlich an.

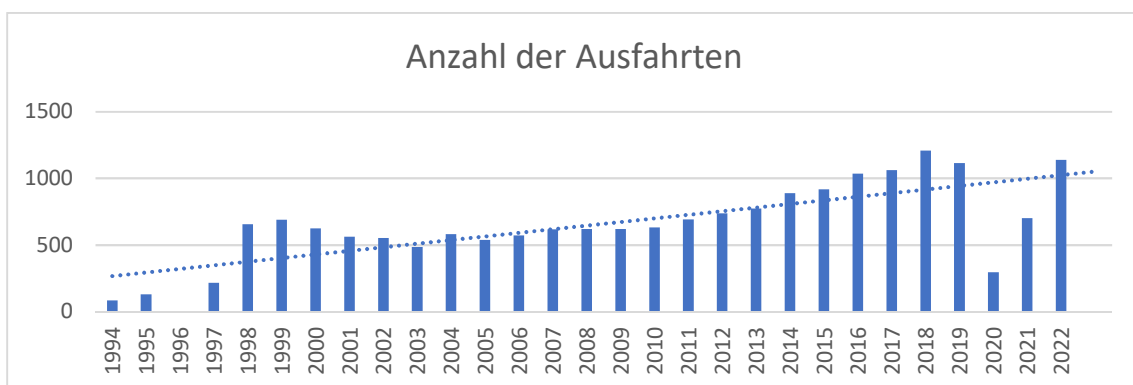


Abb. 2: Gesamtanzahl der Bootsausfahrten von 1994 bis 2022

In Abbildung 3 ist die monatliche Verteilung über die Jahre 1994 bis 2022 dargestellt. Von Dezember bis Februar fanden keine Ausfahrten statt. Im März und November liegt

die Anzahl der Vor- und Nachmittage mit Bootsfahrten bei unter 100. Im Juli und August finden sich fast die Hälfte aller Vor- und Nachmittage mit Walbeobachtungstouren (4580 im Juli und 4826 im August).

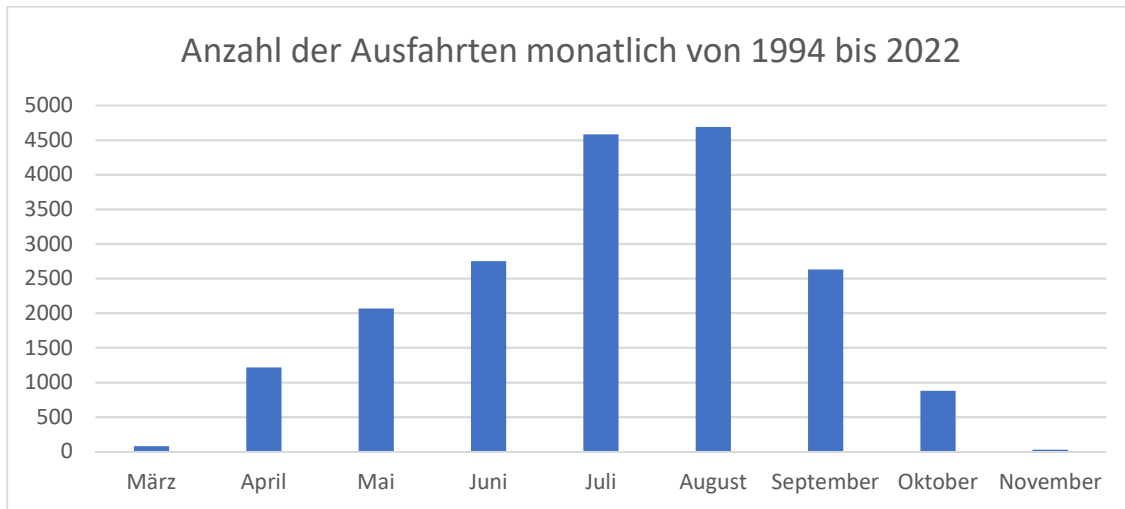


Abb. 3: Anzahl der monatlichen Ausfahrten von 1994 bis 2022

### 3.2. Anzahl der Sichtungen der Art

Insgesamt wurden 581 Sichtungen der Art *Balaenoptera musculus* registriert. In Abbildung 4 ist zu erkennen, dass in den Jahren 1994 bis 1996 keine Blauwale gesichtet wurden. Die erste Sichtung wurde im Mai 1997 dokumentiert. Im Jahr 2020 kam es zu keiner Sichtung, da die Saison pandemiebedingt sehr spät begann. Die höchste Anzahl an Sichtungen der Art gab es 2018 (82) gefolgt von 2014 mit 75.

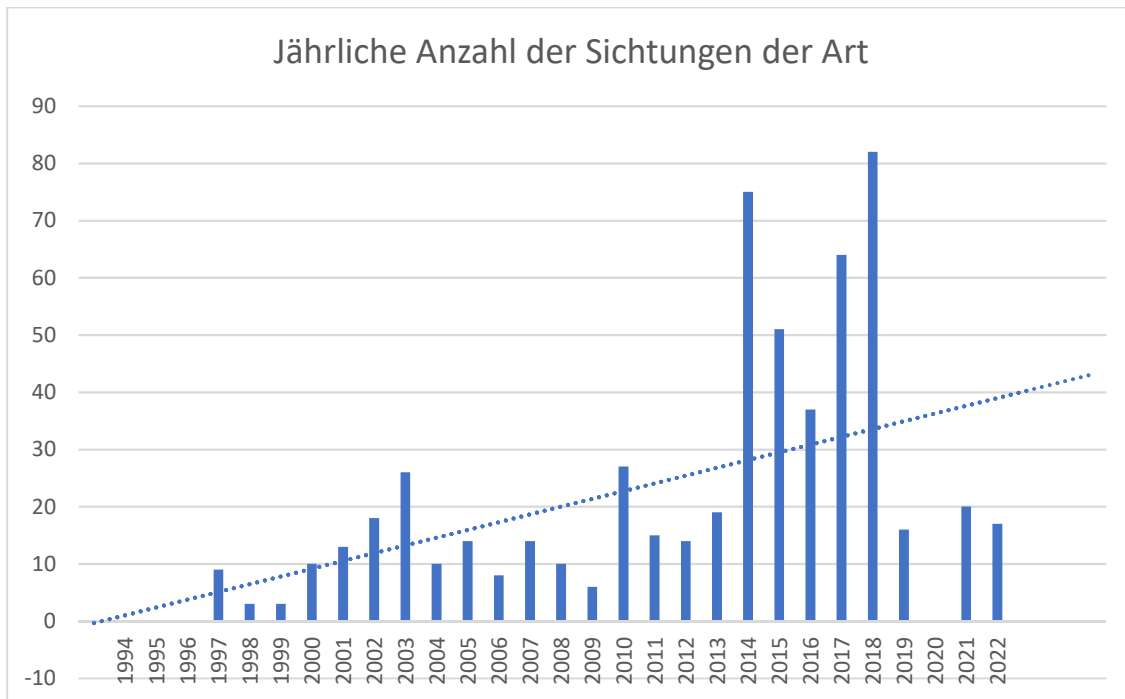
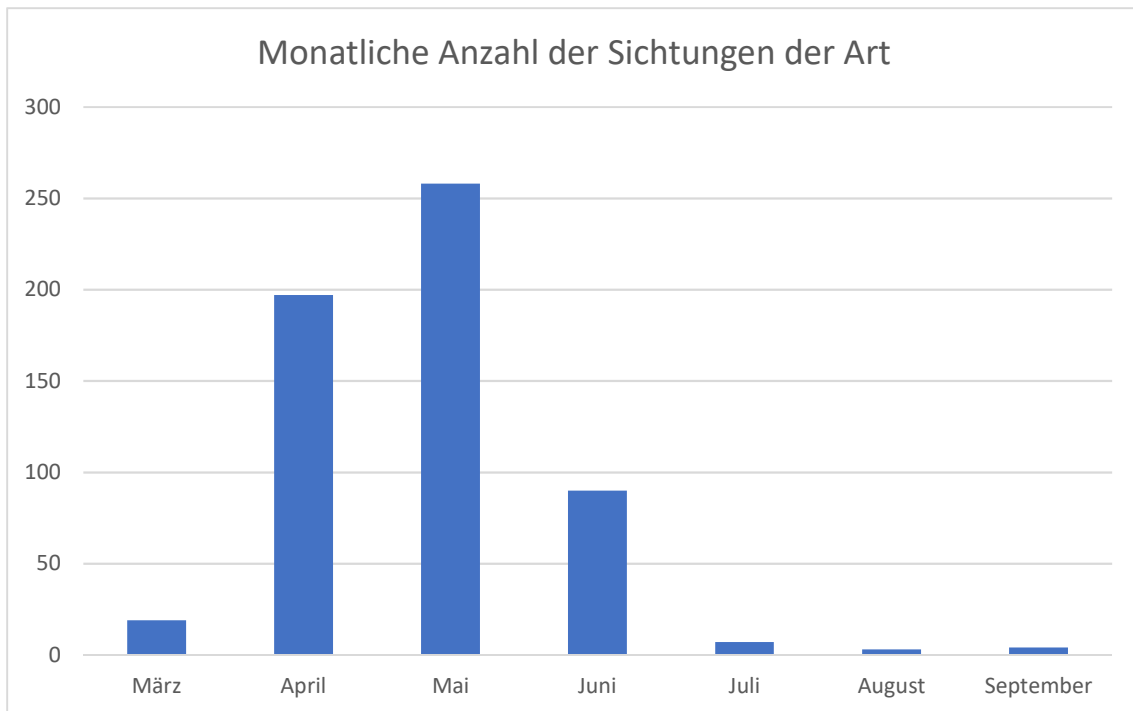


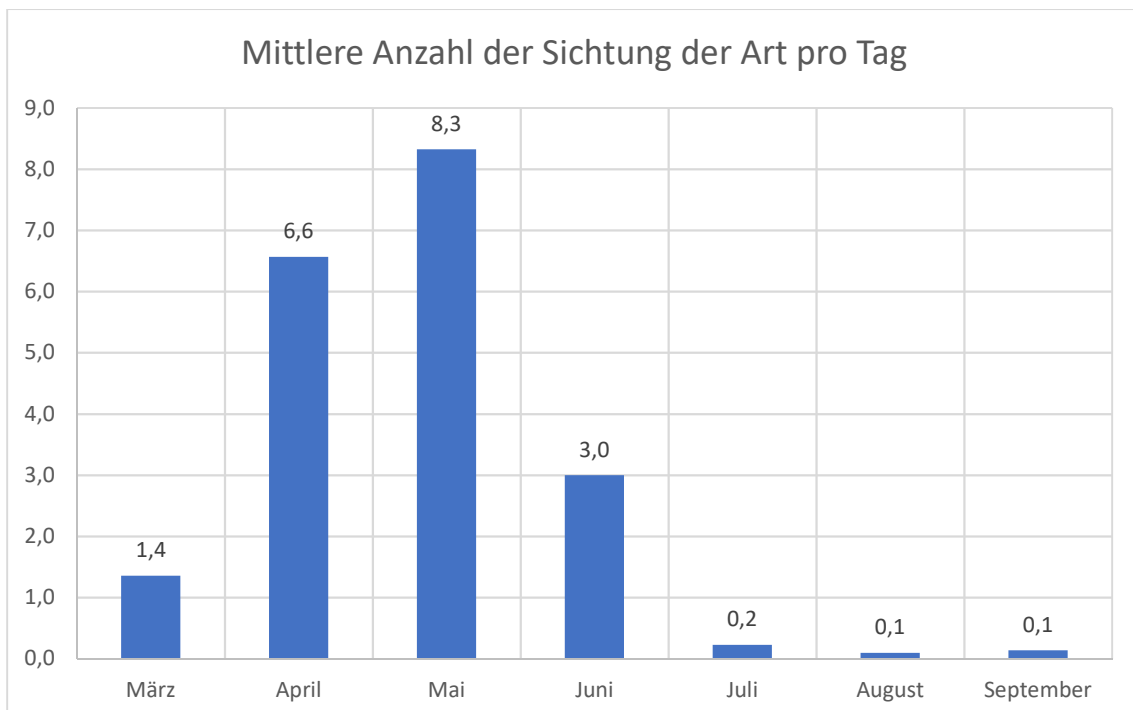
Abb. 4: Anzahl der jährlichen Sichtungen der Art *Balaenoptera musculus*

In Abbildung 5 sind die monatlichen Sichtungen der Art von 1994 bis 2022 dargestellt. Das Minimum war im August mit drei, das Maximum im Mai mit 258. 197 Sichtungen der Art gab es im April. Die Sichtungswahrscheinlichkeit liegt im Juli bei 7 und im September bei 4 Sichtungen der Art.



**Abb 5: Anzahl der Sichtungen nach Monaten**

Da in jedem Monat die Anzahl der ausgewerteten Tage verschieden ist, wird in Abbildung 6 für jeden Monat die Anzahl der Sichtungen der Art pro Tag dargestellt. Die Sichtungswahrscheinlichkeit steigt an im März bei 1,4 Sichtungen der Art pro Tag, im April bei 6,6 und im Mai bei 8,3. Im Juni fällt sie auf 3. Für die Monate Juli, August sowie September liegt die Sichtungswahrscheinlichkeit bei 0,2 und darunter.



**Abb. 6: Durchschnittliche Sichtung der Art pro Tag für jeden Untersuchungsmonat**

### 3.3. Untersuchung saisonaler Schwankungen

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass ein Untersuchungszeitraum mit gemeinsamen Beginn und Ende der Ausfahrten von 1999 bis 2022 vom 16. April bis 7. Oktober gewählt werden kann (bunt gekennzeichnete Jahre). Die Jahre 1994, 1995, 1997, 1998 und 2020 entfallen, da die Walbeobachtungssaison später begann oder zu früh beendet wurde.

Tab. 1: Espaço Talassa Saisonbeginn und -ende von 1994 bis 2022

	April						Juli									
	8	9	10	11	12		13	14	15	16	7	8	9		10	11
27.3.														3.11.	2022	
27.3.														2.11.	2021	
24.3.														3.11.	2019	
24.3.														4.11.	2018	
24.3.														3.11.	2017	
22.3.														5.11.	2016	
29.3.														31.10.	2015	
16.3.														31.10.	2014	
30.3.														31.10.	2013	
28.3.														29.10.	2012	
1.4.														28.10.	2011	
1.4.														27.10.	2010	
3.4.														23.10.	2009	
4.4.														29.10.	2008	
1.4.														19.10.	2007	
1.4.														13.10.	2006	
6.4.														7.10.	2005	
6.4.														7.10.	2004	
9.4.														11.10.	2003	
15.4.														11.10.	2002	
6.4.														13.10.	2001	
12.4.														7.10.	2000	
16.4.														12.10.	1999	
1.4.														31.8.	1998	
9.5.														27.9.	1997	
															1996	
9.5.														28.9.	1995	
5.7.														30.9.	1994	

Da ab Juli die Anzahl der Sichtungen der Blauwale sehr gering waren (s. Abb. 5 und 6) wurde dieser Zeitpunkt als Endpunkt der Untersuchung festgelegt. 1998 endete die Saison am 31. August und das Jahr konnte mit einbezogen werden. Somit beträgt der Untersuchungszeitraum 25 Jahre, von 1998 bis 2022. Ausgewertet wurden 24 Jahre, da 2020 herausgenommen werden musste. Um die Ergebnisse dieser Beobachtungen besser analysieren zu können, wurden die Tage mit Sichtungen der Art wochenweise zusammengefasst (s. Tab. 2). Mit 11 Wochen konnte der Untersuchungszeitraum festgelegt werden vom 16.4. bis zum 1.7.

Tabelle 2: Zeitraum der 11 Wochen Auswertung

Woche	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11
Zeitraum	16.4.- 22.4.	23.4.- 29.4.	30.4.- 6.5.	7.5.- 13.5.	14.5.- 20.5.	21.5.- 27.5.	28.5.- 3.6.	4.6.- 10.6.	11.6.- 17.6.	18.6.- 24.6.	25.6.- 1.7.

In Tabelle 3 ist die Anzahl der Sichtung der Art für jedes Jahr wochenweise vom 16.4. bis zum 1.7. dargestellt. Insgesamt sind in diesem Zeitraum 464 Sichtungen der Art registriert worden. Das sind im Mittel 42 Sichtungen der Art je Woche. Das Maximum über alle Jahre liegt in der 5. Woche mit 69, das Minimum in der 11. Woche mit 7 Sichtungen der Art.

Tab. 3: Wöchentliche Sichtungen der Art vom 16.4. bis 1.7.

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	total
2022	2	0	2	2	1	1	0	0	1	1	0	10
2021	2	1	3	1	3	4	0	0	0	0	0	14
2019	2	5	4	0	2	1	0	0	0	0	0	14
2018	9	11	11	12	12	6	0	0	0	0	0	61
2017	4	7	1	4	4	2	9	6	10	2	1	50
2016	2	4	6	0	6	2	2	1	7	1	2	33
2015	2	6	5	5	10	11	2	0	0	0	0	41
2014	7	5	10	10	6	14	12	1	1	3	0	69
2013	1	1	2	6	2	2	1	0	1	0	0	16
2012	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2011	5	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0	14
2010	2	0	10	3	4	5	1	0	0	0	0	25
2009	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2008	0	0	0	0	2	0	3	2	0	0	0	7
2007	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2006	0	0	2	0	1	1	0	0	0	2	0	6
2005	2	0	1	0	0	2	5	0	0	1	1	12
2004	0	1	0	2	2	0	1	1	0	0	0	7
2003	0	1	0	5	2	0	0	4	7	5	0	24
2002	1	6	0	0	0	0	3	3	2	0	3	18
2001	0	6	3	2	1	0	0	0	0	0	0	12
2000	0	1	1	1	6	1	0	0	0	0	0	10
1999	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1998	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
total	46	67	64	55	69	55	39	18	29	15	7	464

In Abbildung 7 ist die jährliche Anzahl der Sichtungen für jede Woche über den Zeitraum von 1998 bis 2022 dargestellt.

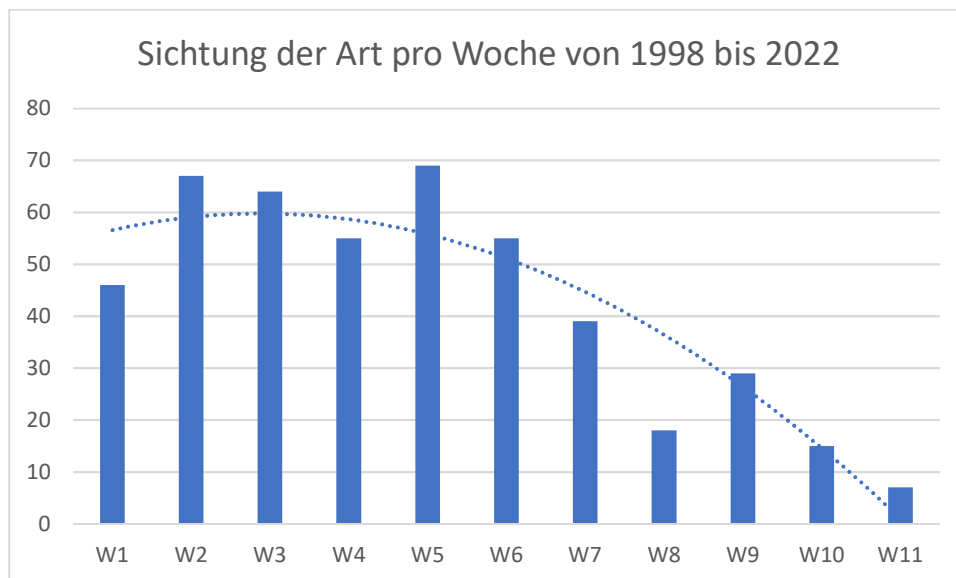


Abb. 7: Jährliche Sichtungen der Art pro Woche vom 16.4.-1.7. (1998-2022)

In Abbildung 8 sind die wöchentlichen Daten von jeweils 12 Jahren zu zwei Gruppen (1998 bis 2009) und (2010 bis 2022, ausgenommen 2020) zusammengefasst. Im Zeitraum von 1998 bis 2009 wurden 115 Sichtungen der Art registriert. Von 2010 bis 2022 waren es 349. In der 1. Gruppe ist der höchste wöchentliche Wert bei 26 Sichtungen der Art in der W2, in der 2. Gruppe bei 55 jeweils in W3 und W5.

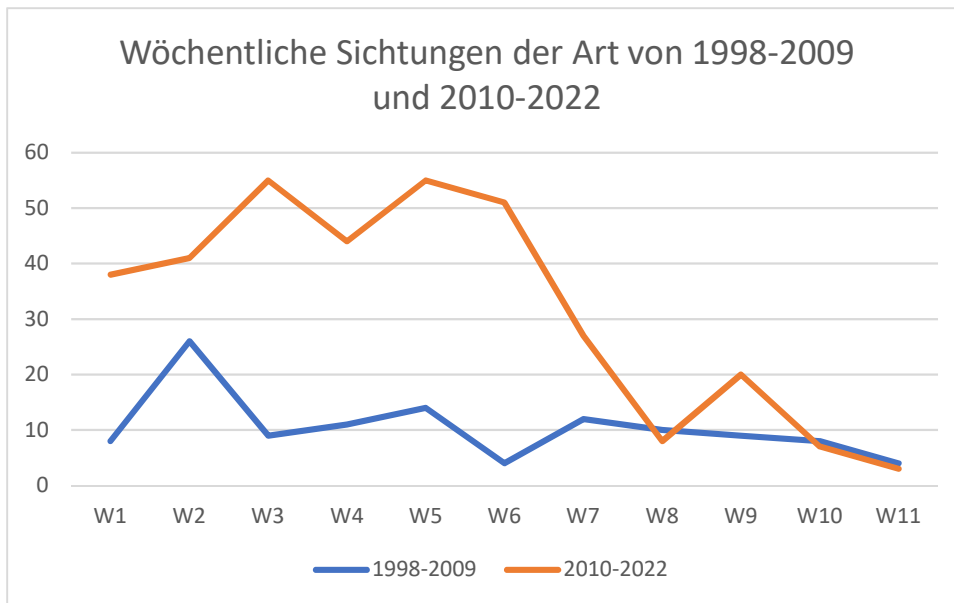


Abb. 8: Vergleich des Zeitraums 1998-2009 und 2010-2022

In Tabelle 4 sind die Daten nach Dekaden zusammengefasst dargestellt. Die Anzahl ausgewerteter Jahre entspricht den zur Verfügung stehenden auswertbaren jährlichen Daten.

Tab. 4: Anzahl ausgewerteter Jahre von 4 Dekaden

Dekade	Jahre	Anzahl ausgewerteter Jahre
D1	1998-2000	3
D2	2001-2010	10
D3	2011-2019	9
D4	2021-2022	2

In Tabelle 5 sind die mittleren wöchentlichen Sichtungen für jede Dekade aufgelistet. Das 3. Jahrzehnt (D3) erreicht in jeweils acht Wochen den höchsten Wert, von W1 bis W7 plus W9. Für die Wochen W8, W10 und W11 sind die höchsten Werte in der 2. Dekade.

Tab. 5: Mittlere Anzahl wöchentlicher Sichtungen je Dekade von D1 bis D4

Dekade	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11
D1	0,3	1,0	0,3	0,7	2,0	0,3	0	0	0	0	0
D2	0,9	2,3	1,8	1,2	1,2	0,8	1,3	1,0	0,9	0,8	0,4
D3	3,6	4,4	4,4	4,2	5,2	4,6	2,9	0,9	2,1	0,7	0,3
D4	2,0	0,5	2,5	1,5	2,0	2,5	0	0	0,5	0,5	0

In der Abbildung 9 sind die mittleren wöchentlichen Sichtungen der Art von 4 Dekaden dargestellt. Dazu wurden die Daten aus Tabelle 3 wie in Tabelle 4 aufgezeichnet ausgewertet. Damit wird für jedes Jahrzehnt die mittlere Anzahl an Sichtungen pro Woche dargestellt. Für die Dekaden D1, D2 und D4 liegt die höchste mittlere Anzahl zwischen 2,0 und 2,5 Sichtungen der Art pro Woche (Abb. 9). Der höchste Wert für die Dekade D3 liegt bei 5,2 in der 5. Woche.



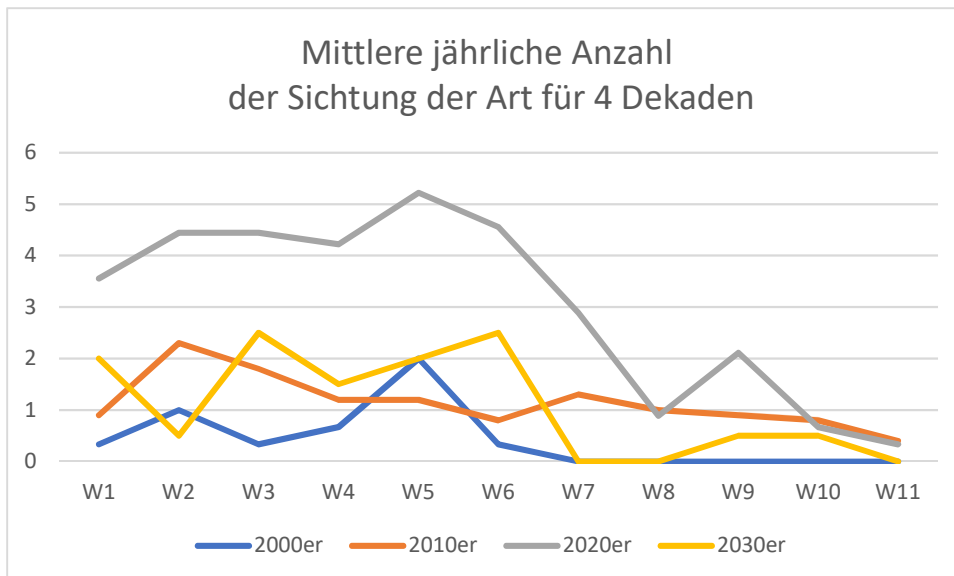


Abb. 9: Mittlere wöchentliche Anzahl der Sichtungen für 4 Dekaden

## 4. Diskussion

### 4.1. Anzahl Ausfahrten

Die Auswertung ergab einen von 1994 bis 2019 kontinuierlichen stattfindenden Anstieg der Bootsausfahrten. Der Einbruch von 2020 ist auf Corona zurückzuführen. Zwei Jahre später war die Anzahl der durchgeführten Bootstouren wieder auf vorherigem Niveau mit der zweithöchsten Summe im Untersuchungszeitraum. Die monatlich aufsummierten Walbeobachtungsfahrten teilen die Periode des whale-watching in eine Haupt- und Nebensaison. Die höchsten Werte sind im Juli und August mit über 4500 Ausfahrten. Visser et al. (2010) beobachteten ebenso in ihrer Studie, dass die Anzahl der Walbeobachtungsboote ein klares saisonales Muster zeigt.

### 4.2. Auswertung der Sichtungen von 1994 bis 2022

Aufgrund der Art und Weise des Eintrags beinhalten die Daten nur eine Liste von allen Arten, die bei der Bootsausfahrt beobachtet worden sind (Gomes-Pereira 2008). Sie geben keine Auskunft bezüglich der Anzahl der Individuen oder ob es Sichtungen eines Individuums mehrfach gab. So können durchaus mehrere Sichtungen der Art während einer Ausfahrt registriert werden, wenn sich mehrere Individuen des Blauwals in der Region aufhalten. Umgekehrt kann ein Individuum mehrfach gesichtet werden, so kann die Anzahl der Sichtungen der Art als eine gute Annäherung an die tatsächliche Sichtungsanzahl gesehen werden.

Die Azoren haben eine hohe Diversität an Walen aber die Information über die räumliche und zeitliche Verbreitungsmuster sind immer noch limitiert (Tobeña et al. 2016). In dieser Studie wird die zeitliche Verbreitung des Blauwals anhand langjährig aufgezeichneter Daten untersucht. Insgesamt sind in 28 Jahren 581 Sichtungen der Art registriert worden. Die Anzahl kann über die Jahre erheblich schwanken, von gar keiner bis zu 82 im Jahr 2018.

Die monatliche Auswertung der Daten über alle Jahre ergibt eine von März bis Mai stark ansteigende Sichtungswahrscheinlichkeit der Art. Danach fällt die Wahrscheinlichkeit einer Sichtung der Art stark ab, um im Juli August und September gegen Null tendieren. Dies Verteilung folgt nicht der Anzahl der Ausfahrten, die im Juli und August ihren Höhepunkt haben. Damit kann von einem saisonalen Auftreten der Blauwale vor den Azoren ausgegangen werden. Silva et al. (2003) registrierten in ihrer zweijährigen

Untersuchung (1999-2000) nur zwei Furchenwale, einen Seiwal (*Balaenoptera borealis*) und eine zweite Sichtung konnte nicht bestimmt werden. Da ihre Daten hauptsächlich im Sommer und Herbst erhoben wurden, bestätigt dies, dass *Balaenoptera musculus* vorwiegend im Frühjahr vor den Azoren erscheint. In einer elfjährigen Untersuchung (1999-2009) fanden Silva et al. (2014), dass Blauwale regelmäßig beobachtet wurden, insbesondere im Frühjahr und Sommer, was das Ergebnis dieser Studie ebenso bestätigt.

Auch Visser et al. (2011) beobachteten, dass die Abundance von Blauwalen ihren Höchstwert im April und Mai haben. Blauwale wurden im Herbst (Oktober bis Dezember) nicht beobachtet. Sie stellen dies eher im Zusammenhang mit dem Beginn der Algenblüte, als mit der aktuellen Jahreszeit. Der Vermehrung von Algen folgt die Entwicklung des Zooplanktons und damit könnte die Verfügbarkeit von Beute eine Schlüsselrolle spielen in der Zeitwahl für ihre jährlichen Wanderungen im Frühjahr.

#### **4.3. Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels**

Die Einschränkung des Untersuchungszeitraums von 33 Wochen auf 11 ist gerechtfertigt, da 80% der Daten in einem Drittel des Zeitraums erfasst wurden. Von insgesamt 581 Sichtungen der Art fanden 464 hier statt. Die zu zwei Gruppen aufgeteilten je zwölfjährigen Zeiträume zeigen, dass in der 2. Periode von 2010 bis 2022 dreimal so viele Sichtungen der Art registriert wurde. Diese deutliche Vermehrung des Vorkommens könnte ein Hinweis auf den Einfluss des Klimawandels auf die Art sein. Nach Bron et al. (2019) können veränderte Umweltbedingungen zur Verringerung oder Vermehrung des Vorkommens der Walarten führen.

Ein Zusammenhang der zeitlichen Koordinierung der Wanderung der Blauwale mit der Algenblüte im Nordatlantik lässt darauf schließen, dass der Klimawandel Auswirkungen auf deren Wanderverhalten haben könnte (Visser et al. 2011). Der globale Klimawandel beeinflusst die Wale, indem er sie veränderten Umweltbedingungen aussetzt. Ein Anstieg der Wassertemperatur könnte eine Veränderung des Vorkommens in bestimmten Regionen bewirken (Bron et al. 2019). Eine weitere Auswirkung könnten saisonale Verschiebungen sein.

Eine feinere Unterteilung in Dekaden zeigt ein ähnliches Bild. D3 (2011-2020) zeigt eine deutlich höhere Sichtung der Art im Vergleich zu D1 (1998-2000) und D2 (2001-2010), aber auch zu D4 (2021-2022). In der ersten Woche wurden bei D3 mehr als dreimal so viele Blauwale gesichtet als bei D1 und D2. Ein früheres Auftreten der Art in diesem Jahrzehnt könnte möglich sein. Die geringen Werte in D4 könnten darauf zurückzuführen sein, dass bei nur zwei untersuchten Jahren der Zufall eine große Rolle spielt. Hier bedarf es weiterer Untersuchungen.

#### **5. Danksagung**

Ein besonderer Dank gilt dem Team von Espaco Talassa, die für die Bereitstellung der Daten zum *Balaenoptera musculus* verantwortlich sind.

## 6. Literaturverzeichnis

Bron A, Jansen O, Van der Linde M. (2019): Temporal variation in the occurrence of whale and dolphin species in the Azores from 2010 to 2017. Student Undergraduate Research E-journal! [S.I.], v. 5, p. 1-4

Carwardine M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises. Bloomsbury Publishing Plc.

Espacio Talassa. (2022) *Beobachtung & Statistik*. Zugriff am 07.11.22 unter: <https://www.espacotalassa.com/de/beobachtung-statistik/>

Gomes-Pereira J N D S (2008): Daily species checklist from whale-watching – studying the research potential with an Azorean case study. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 88(6): 1283-1288

Prieto R, Silva M, Tobeña M. (2016). *Habitat preferences of baleen whales in a mid-latitude habitat*. Deep-Sea Research II

Silva M A, Prieto R, Magalhães S, Cabecinhas R, Cruz A, Goncalves J M, Santos R S (2003): Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999-2000. Aquatic Mammals, 29.1, 77-83

Silva M A, Prieto R, Cascão I, Seabra M I, Machete M, Baumgartner M F. Santos R S (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Tobeña M, Prieto R, Machete M, Silva M A (2016): Modeling the Potential Distribution and Richness of Cetaceans in the Azores from Fisheries Observer Program Data. Frontiers in Marine Science

Visser, F., Hartmann, K. L., Pierces, G. J., Valavanis, V. D., Huisman, J. (2011): Timing of migratory baleen whales at the Azores in relation to the North Atlantic spring bloom. In: Marine Ecology Progress Series. 440: 267-279.

WWF. (2016) *Blauwale im Artenlexikon*. Zugriff am 07.11.22 unter: <https://www.wwf.de/themen-projekte/artenlexikon/blauwal>

## Der Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*)

### Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Sichtungsorte (Maximilian Niehuis)  
Abb. 2: Curiosity, 04.04.2022, 15:27 (P. Zahn)  
Abb. 3: Fluking, 04.04.22, 15:13 (P. Zahn)  
Abb. 4: Spy-hopping, 05.04.22, 09:57 (P. Zahn)  
Abb. 5: Bubble blowing, 05.04.22, 14:56 (P. Zahn)  
Abb. 6: Aggregation mit *Delphinus delphis*, 05.04.2022, 14:45 (P. Zahn)  
Abb. 7: Tail-slashing, 05.04.2022, 15:00 (P. Zahn)

### Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Sichtungen von 2016 bis 2022  
Tab. 2: Sichtungen + Beobachtungsdauer 2022  
Tab. 3. Beobachtete Verhaltensweisen

### Einleitung

Seine spektakulären Sprünge, Flipper- und Flukenschläge und nicht zuletzt seine komplexen, melodiosen Gesänge machen den Buckelwal zum bekanntesten Wal überhaupt. Mit bis zu 5 m sind seine Flipper bemerkenswert lang. *Megaptera novaeangliae* ist weltweit verbreitet. Eine kleinere Anzahl von Buckelwalen überwintert im Bereich der Kapverden. Diese passieren die Azoren auf ihrem Weg zu den nordwestlichen Nahrungsgründen im Sommer. Während der Wanderung über tiefem Wasser, ansonsten halten sie sich auch in flachen Küstengewässern auf (Carwardine, 2020; Still et al., 2019).

#### 1. Material und Methode

Untersuchungsgebiet ist die Südküste der Insel Pico, eine der fünf Inseln der zentralen Inselgruppe der Azoren (Portugal). Die Walbeobachtungsstation Espaço Talassa hat ihren Sitz im Ort Lajes do Pico. In der Saison werden jeweils morgens und nachmittags dreistündige Ausfahrten zum whale watching angeboten. Die Daten werden mit Fotos, Videos und Notizen festgehalten. Nach jeder Ausfahrt erfolgt ein de-briefing.

#### 2. Ergebnis

##### 2.1. Anzahl Sichtungen und Beobachtungsdauer

In Tabelle 1 sind alle Sichtungen von *Megaptera novaeangliae* während aller Exkursionen der Uni Hildesheim dargestellt. In sieben Jahren wurden vom Buckelwal 6 Sichtungen registriert. 2016 wurden 2 Individuen beobachtet, 2017 3 Tiere. In den 4 Jahren von 2018 bis 2021 wurde keine Sichtung registriert. 2022 wurde ein Individuum mehrfach beobachtet.

Tab. 1: Sichtungen von 2016 bis 2022

Datum	Anzahl Individuen	Anzahl Sichtungen
19.05.2016	2	1
03.07.2017	2	1
06.07.2017	1	1
2018	-	
2019	-	
2020	-	
2021	-	
04.2022	1	3

Während der Exkursion 2022 (vom 26.3. bis 10.4.) wurde *Megaptera novaeangliae* 3 Mal gesichtet (s. Tab. 2). Bei den drei Ausfahrten wurde jeweils dasselbe Tier beobachtet. Die Gesamtbeobachtungsdauer betrug 118 Minuten.

Tab. 2: Sichtungen + Beobachtungsdauer 2022

Sichtung	Startzeit	Endzeit	Minuten	Koordinaten Start	Koordinaten Ende
04.04.22	15:12	15:42	30	N 38 21 19 W 28 14 01	N 38 21 32 W 28 13 59
05.04.22	09:43	10:28	45	N 38 21 05 W 28 18 39	N 38 20 33 W 28 17 40
05.04.22	14:23	15:06	43	N 38 20 03 W 28 15 43	N 38 18 26 W 28 15 47
		Summe	118		

## 2.2. Sichtungsorte 2022

Alle 3 Beobachtungen fanden südlich von Lajes do Pico, dem Ausgangsort der Whale-watching-Ausfahrten, statt. Die Sichtungsorte liegen relativ nahe beieinander (Abb. 1).

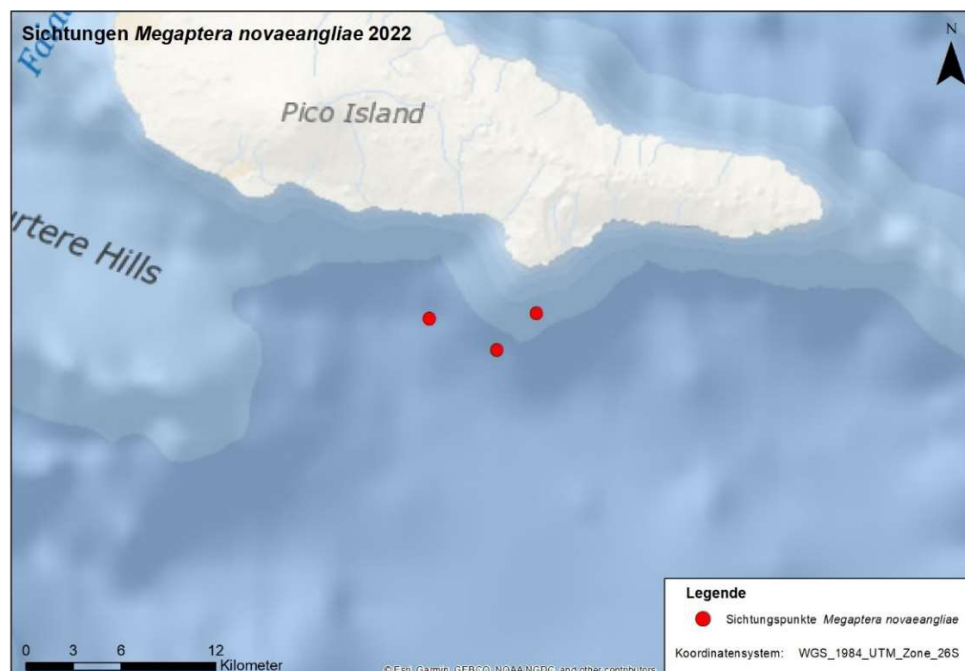


Abb. 1: Sichtungsorte (Maximilian Niehuis)

## 2.3. Verhaltensweisen

Während der Exkursion 2022 wurden bei einer Beobachtungsdauer von 118 Minuten 12 verschiedene Verhaltensweisen registriert. In Tabelle 3 ist das während der 3 Ausfahrten beobachtete Verhalten dargestellt. Sechs davon wurden immer,

zwei zweimal und vier Verhaltensweisen nur einmal beobachtet. Zu letzteren gehören bubble blowing, resting, spy-hopping und tail-slashing.

Tab. 3. Beobachtete Verhaltensweisen

Verhalten	04.04.22	05.04.22 (m)	05.04.22 (a)
Aggregation	Mit Dd		Mit Dd + Sc
Blowing	x	x	x
Bubble blowing			x
Curiosity		x	x
Diving	x	x	x
Feeding	x	x	x
Fluking	x	x	x
Resting		x	
Surfacing	x	x	x
Spy-hopping		x	
Tail-slashing			x
Travelling	x	x	x

Abkürzungen: (m)orning; (a)fternoon; Dd = *Delphinus delphis*; Sc = *Stenella coeruleoalba*

## 2.4. Ausgesuchte Verhaltensweisen

### 2.4.1 Curiosity

Das Tier taucht in unmittelbarer Nähe des Bootes auf (Abb. 2).



Abb. 2: Curiosity, 04.04.2022, 15:27 (P. Zahn)

### 2.4.2 Fluking

*Megaptera novaeangliae* zeigt beim Abtauchen zum Nahrungserwerb immer die Fluke (Abb. 3). Die Abbildung der Fluke kann zur Fotoidentifikation des Tieres verwendet werden.



Abb. 3: Fluking, 04.04.22, 15:13 (P. Zahn)

### 2.4.3 Spy-hopping

Abbildung 4 zeigt den Buckelwal wie er senkrecht aus dem Wasser auftaucht. Die Augen sind oberhalb der Wasseroberfläche. In dieser Position verharrt der Wal einige Sekunden und sinkt dann langsam wieder ins Wasser zurück.



Abb. 4: Spy-hopping, 05.04.22, 09:57 (P. Zahn)

### 2.4.4 Bubble blowing

Abb. 5 zeigt das Bubble blowing des Buckelwales. Die Luftblasen sind an der Wasseroberfläche in einer Linie sichtbar.

Abb. 5: Bubble blowing, 05.04.22, 14:56 (P. Zahn)



### 2.4.5 Aggregation

Abb. 6 zeigt die Aggregation von *Megaptera novaeangliae* mit *Delphinus delphis*. Bis zu 15 Kurzschnäuzige Gewöhnliche Delfine konnten um den Buckelwal herum beobachtet werden. Die Aggregation beider Arten wurde mehrfach registriert.



Abb. 6: Aggregation mit *Delphinus delphis*, 05.04.2022, 14:45 (P. Zahn)

### 2.4.6 Tail-slashing

Abb. 7 zeigt das Tail-slashing. Die Fluke wird abwechselnd horizontal nach rechts und links geschlagen. Auch dieses Verhalten wurde mehrfach beobachtet.



Abb. 7: Tail-slashing, 05.04.2022, 15:00 (P. Zahn)

## 3. Diskussion

### 3.1. Sichtungen

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass der Buckelwal nur sporadisch die Azoren aufsucht. Die wenigen Sichtungen im Jahre 2022 sind relativ küstennah erfolgt. Silva et al. (2014) beobachteten in ihrer von 1999 bis 2009 dauernden Studie nur einige wenige Male jedes Jahr und ohne ein offensichtliches saisonales Muster.

Die Beobachtungsstandorte des Buckelwals konnten zum ersten Mal 2022 aufgezeichnet werden. Die Orte liegen in südlicher Richtung etwa 6 bis 8 km entfernt vom Lajes do Pico. Bei drei Ausfahrten konnte ein Individuum beobachtet werden. *Megaptera novaeangliae* wurde bei der ständigen Jagd nach Fisch beobachtet.



### 3.2. Verhaltensweisen

Der Buckelwal zeigt viele verschiedene Verhaltensweisen an der Oberfläche. Von allen Großwalen zeigt der Buckelwal die meisten Sprünge. Flipper-slapping und lobtailing kommen oft vor. All diese Verhaltensweisen können das ganze Jahr über in verschiedenen Zusammenhängen beobachtet werden (Carwardine, 2020; Still et al., 2019). In der relativ kurzen Beobachtungsdauer 2022 von 118 Minuten zeigte der Buckelwal 12 verschiedene Verhaltensweisen. Im Mittel etwa alle 10 Minuten ein neues Verhalten. Obwohl das Tier fast ausschließlich dem Nahrungserwerb folgte, konnte diese hohe Anzahl an Verhaltensweisen beobachtet werden.

*Megaptera novaeangliae* zeigen allgemein keine Scheu vor Booten (Abb. 2) und sind i.d.R. neugierig, insbesondere Jungtiere (Carwardine, 2020). Das Spy-hopping dient der Orientierung über Wasser (Abb. 4) und wird von vielen Walarten gezeigt. Der Buckelwal kommt mit dem Kopf senkrecht aus dem Wasser. Die Augen sind oberhalb der Wasseroberfläche. So kann der Wal die Umgebung erkunden. Meist gleiten die Tiere langsam unter Wasser zurück, während sie sich manchmal um die Körperachse drehen.

Intraspezifisches kooperatives Jagen wird häufig beobachtet. Assoziationen mit anderen Walarten während des Nahrungserwerbs sind ebenso möglich (Carwardine, 2020; Still et al., 2019). Abbildung 6 zeigt dagegen eine Aggregation, das zufällige zusammenfinden verschiedener Arten. In diesem Fall bilden die beiden Arten keine Jagdgemeinschaft. Hier profitiert eindeutig der Kurzschnäuzige Gewöhnliche Delfin, der dem Buckelwal die Beute fast aus dem Maul raubt. Das Tail-slashing (Abb. 7) dient der Abwehr der „aufdringlichen“ Delfine. In diesem Fall ohne große Wirkung, da *Delphinus delphis* sehr viel schneller ist.

### 4. Literaturverzeichnis

Carwardine, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises. Bloomsbury Publishing Plc.

Silva, M.A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M.I.; Machete, M.; Baumgartner, M.F.; Santos, R.S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Still, R.; Harrop, H.; Stenton, T.; Dias, L. (2019): Europe's Sea Mammals. A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals. Princeton University Press.

## **Untersuchung der Daten von Espaço Talassa zum Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Espaço Talassa Saisonbeginn und -ende von 1994 bis 2022
- Abb. 2: Anzahl der Vor- und Nachmittage mit Ausfahrten von 1994-2022
- Abb. 3: Anzahl der Ausfahrten monatlich von 1994 bis 2022
- Abb. 4: Anzahl der Sichtungen der Art von 1994 bis 2022
- Abb. 5: Sichtungen der Art pro Monat 1998 bis 2022
- Abb. 6: Sichtungen der Art vom 16.4.-8.7. (1998-2022)
- Abb. 7: Sichtung der Art pro Monat (16.4.-8.7.)
- Abb. 8: Sichtungswahrscheinlichkeit der Art pro Tag für die Monate April bis Juli
- Abb. 9: Vergleich der wöchentlichen Sichtungen der Art 1998-2009 und 2010-2022
- Abb. 10: Vergleich der wöchentlichen Sichtungen der Art 1998-2009 und 2010-2022

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Zeitraum der 12 Wochen Auswertung
- Tab. 2: Wöchentliche Sichtungen vom 16.4. bis 8.7.

## **1. Einführung**

Die Azoren sind ein Archipel im Atlantik nahe des Mittelatlantischen Rückens. Aufgrund der geographischen Lage, des heterogenen Lebensraumes, der unterschiedlichen Wassertiefen, mit Schluchten und Unterwasser-Seebergen, sowie den vorherrschenden Wanderrouen vieler Walarten, ist das Artenspektrum besonders hoch. Die naturräumlichen Chancen wurden vom Tourismus wahrgenommen und es gibt auf den Azoren mehrere Walbeobachtungs-Zentren. Auf Pico im ehemaligen Walfängerort Lajes do Pico haben sich mehrere Unternehmen angesiedelt, die touristische Walbeobachtungen anbieten. Die Boote werden von erfahrenen Beobachtern an Land, den „Vigias“, zu den Walen und Delfinen geleitet. Espaço Talassa nutzt dazu den Aussichtsturm „Vigia da Queimada“. Diese lookouts, auch whale spotter genannt, lokalisieren die Tiere und führen dann die Boote zu ihnen.

Espaço Talassa, führt seit 1993 Walbeobachtungen durch und ihre Sichtungen werden seit 1994 dokumentiert (Espaço Talassa 2022). Anhand dieser Statistiken soll festgestellt werden, in welchen Zeiträumen der Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*) in den naheliegenden Gewässern gesichtet worden ist und wie sich die Anzahl der Tage mit Sichtungen über das Jahr verändert. Des Weiteren soll der Frage nachgegangen werden, ob durch den Klimawandel das saisonale Vorkommen der Buckelwale vor der Azoreninsel Pico sich verändert hat. Wale werden durch den Klimawandel auch indirekt beeinflusst, durch ihre Beute und durch die wärmere Umgebung. Die Folgen könnten eine Verringerung oder Vermehrung des Aufkommens sein oder eine saisonale Verschiebung ihres Erscheinens in bestimmten Regionen während ihrer Wanderung (Bron et al. 2019).

## 2. Material und Methode

Grundlage für die Ausarbeitung ist die Statistik von Espaço Talassa (<https://www.espacotalassa.com/de/beobachtungs-statistik>). Für jede Ausfahrt werden alle gesichteten Arten erfasst. Es werden morgens und nachmittags Ausfahrten zum whale-watching angeboten. Dabei können bis zu 4 Boote gleichzeitig ausfahren. Eingetragen wird die Sichtung einer Art jeweils einmal für den Vormittag und einmal für den Nachmittag, sofern mindestens ein Boot rausgefahren ist. Der Untersuchungszeitraum beträgt 29 Jahre. Untersucht wurden die Daten von 1994 bis 2022. Ausgenommen ist 1996, weil dort keine Daten erfasst wurden. Die Daten sind öffentlich zugänglich. In dieser Studie werden diese mit Genehmigung von Espaço Talassa einer vertieften Analyse unterzogen.

Zur Untersuchung einer möglichen Veränderung des saisonalen Erscheinens von *Megaptera novaeangliae* vor der Insel Pico können nur Daten eines Jahres herangezogen werden, die sich mit allen anderen Jahren decken. Da der Saisonanfang und das Saisonende der Walbeobachtung jedoch von Jahr zu Jahr variiert, ist der mögliche Untersuchungszeitraum mit gemeinsamem Anfang und Ende der Ausfahrten vom 16. April bis zum 7. Oktober möglich für den Zeitraum von 1999 bis 2022 (s. Tab. 1).

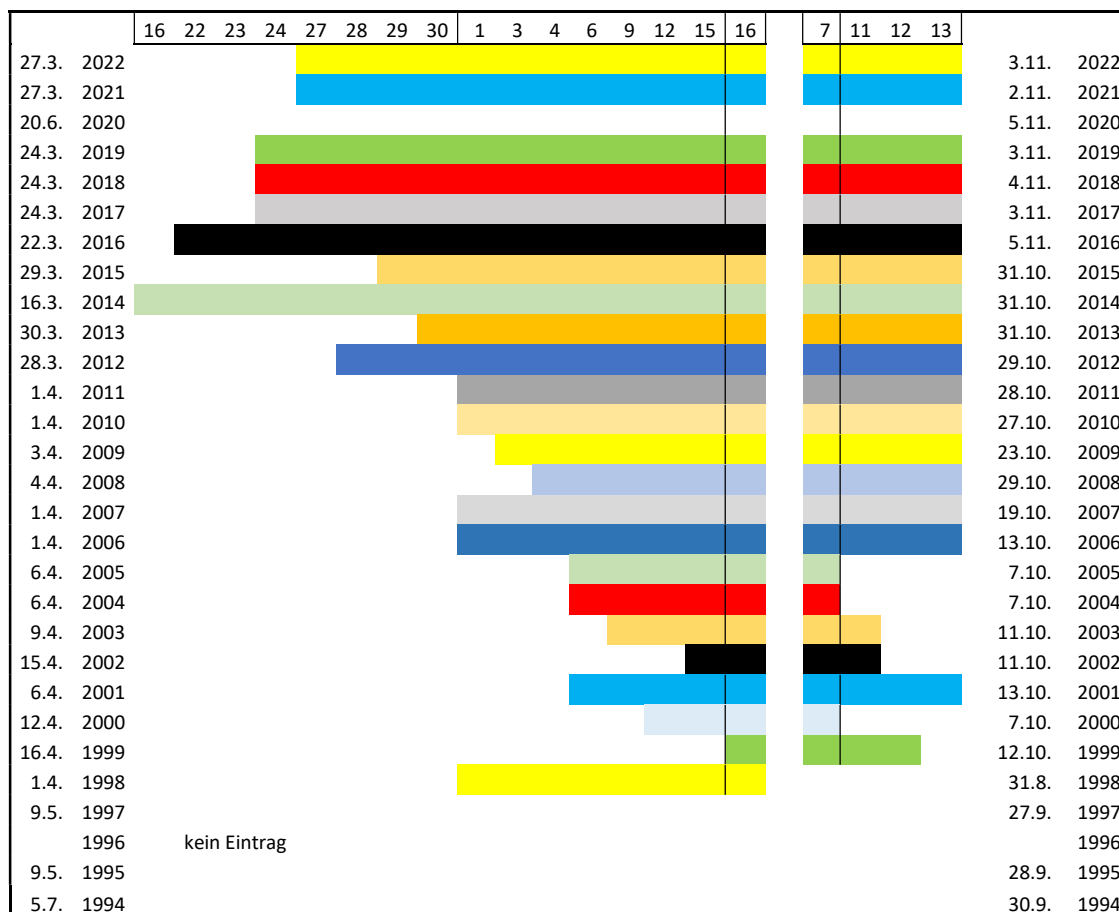


Abb. 1: Espaço Talassa Saisonbeginn und -ende von 1994 bis 2022

Da als Endpunkt der Auswertung der 8.7. gewählt wurde, konnte das Jahr 1998 mit einbezogen werden. Damit beträgt der Untersuchungszeitraum 25 Jahre, von 1998 bis 2022. Ausgewertet wurden 24 Jahre, da neben 1994 bis 1996 auch 2020 herausgenommen werden musste. Um die Ergebnisse dieser Beobachtungen besser analysieren zu können, wurden die Tage mit Sichtungen der Art wochenweise zusammengefasst. Die erste Woche startet mit dem 16.04. und die 7-Tages Taktung

von da an bis zum 08.07. durchläuft (s. Tab. 2). Damit sind es Daten von 12 Wochen, die ausgewertet werden. Der Zeitpunkt des Untersuchungsende hätte bis zum 7. Oktober gewählt werden können. Die Sichtungen der Art sind nach dem 08.7. aber nur noch spärlich und ohne Aussagekraft. Alle Jahre, bei denen der Start in die Saison nach dem 16.04. erfolgte, sind von der Untersuchung ausgenommen. Zuletzt werden die wöchentlichen Daten von jeweils 12 Jahren für einen Vergleich zusammengefasst. In Anlehnung an eine Dekade werden diese als D1 und D2 bezeichnet. In der ersten Gruppe (D1) sind die Jahre von 1998 bis 2009, in der zweiten Gruppe (D2) die Jahre von 2010 bis 2022, mit Ausnahme von 2020 aufsummiert.

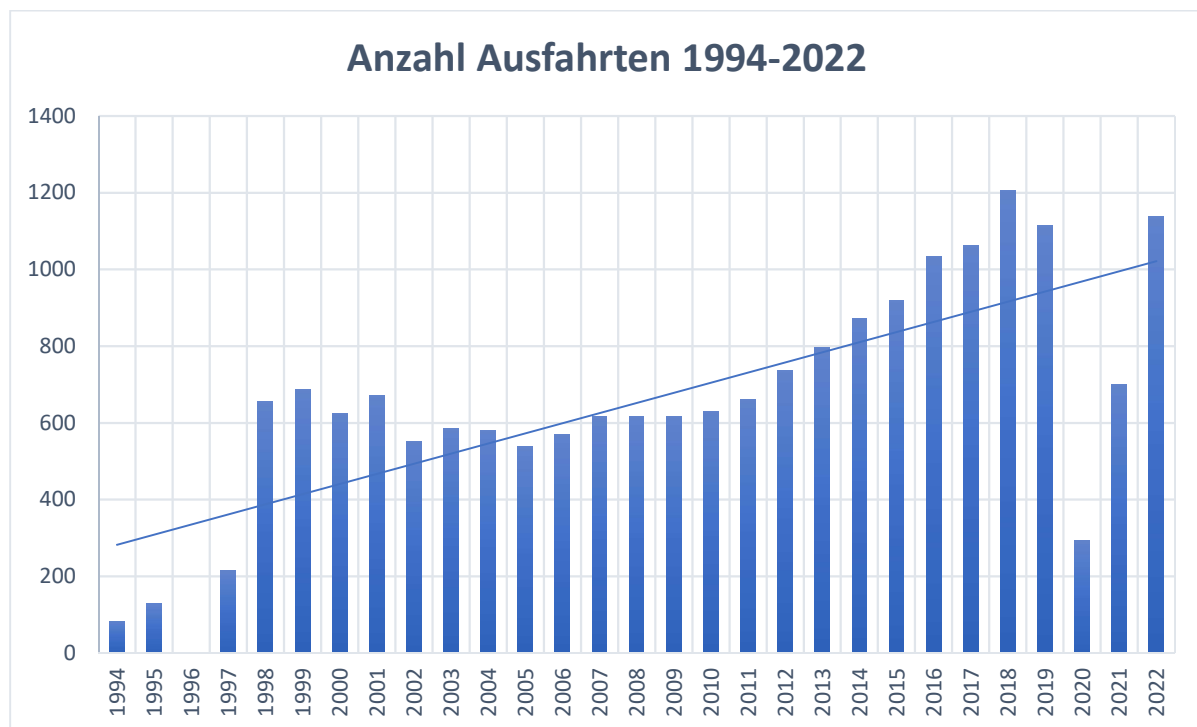
**Tabelle 1: Zeitraum der 12 Wochen Auswertung**

Woche	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12
Zeitraum	16.4.- 22.4.	23.4.- 29.4.	30.4.- 6.5.	7.5.- 13.5.	14.5.- 20.5.	21.5.- 27.5.	28.5.- 3.6.	4.6.- 10.6.	11.6.- 17.6.	18.6.- 24.6.	25.6.- 1.7.	2.7.- 8.7.

### 3. Ergebnis

#### 3.1. Anzahl Ausfahrten

Im Zeitraum von 1994 bis 2022 fanden an 18910 Vor- und Nachmittagen Ausfahrten zum whale-watching statt (s. Abb. 1). Im Jahr der ersten Aufzeichnung wurden an 84 Vor- und Nachmittagen Bootsfahrten ausgeführt. 2018 fanden die meisten Ausfahrten (1207) im gesamten Zeitraum statt. Die Trendlinie zeigt einen Anstieg über den Zeitraum von 29 Jahren an.



**Abb. 2: Anzahl der Vor- und Nachmittage mit Ausfahrten von 1994-2022**

In Abbildung 2 ist die monatliche Verteilung über die Jahre 1994 bis 2022 dargestellt. Von Dezember bis Februar fanden keine Ausfahrten statt. Im März und November liegt die Anzahl der Vor- und Nachmittage mit Bootsfahrten bei unter 100. Im Juli und August finden sich fast die Hälfte aller Vor- und Nachmittage mit Walbeobachtungstouren (4580 im Juli und 4826 im August).

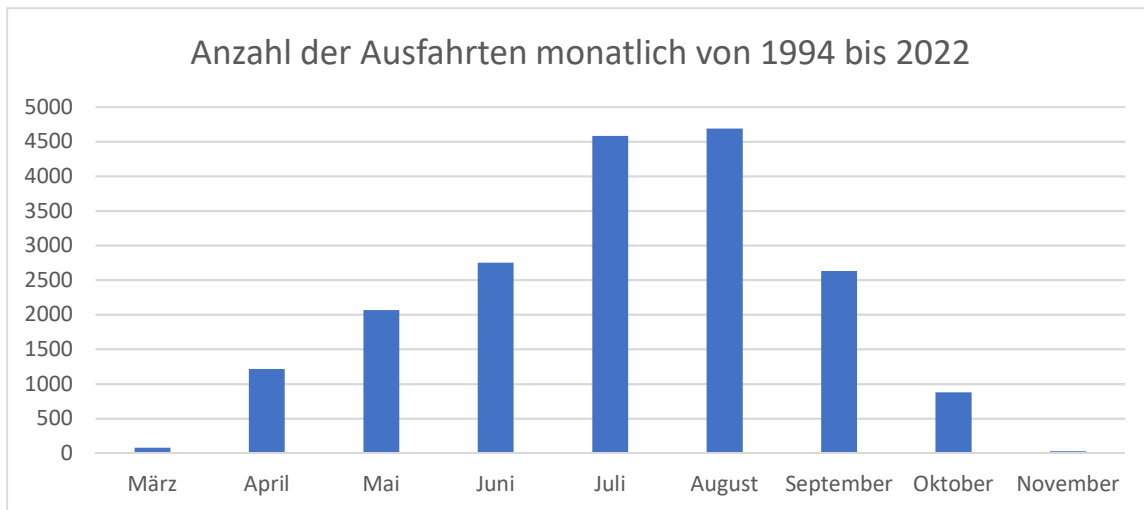


Abb. 2: Anzahl der Ausfahrten monatlich von 1994 bis 2022

### 3.2. Auswertung der Sichtungen von 1994 bis 2022

Insgesamt ist eine Sichtung der Art *Megaptera novaeangliae* 196 Mal aufgezeichnet worden. In Abbildung 3 ist die Anzahl der jährlichen Sichtungen der Art von 1998 bis 2022 dargestellt. 1994, 1995, 1997, 2005, 2006 und 2020 sind keine Sichtungen notiert worden. Deshalb beginnt die Darstellung in Abbildung 3 im Jahr 1998. Die niedrigste Anzahl an Sichtungen fand 1999, 2000, und 2009, mit jeweils einer, statt. Die höchste Anzahl betrug 40 im Jahr 2014. Hohe Sichtungsraten erfolgten 2016 mit 35 und 2017 mit 27.

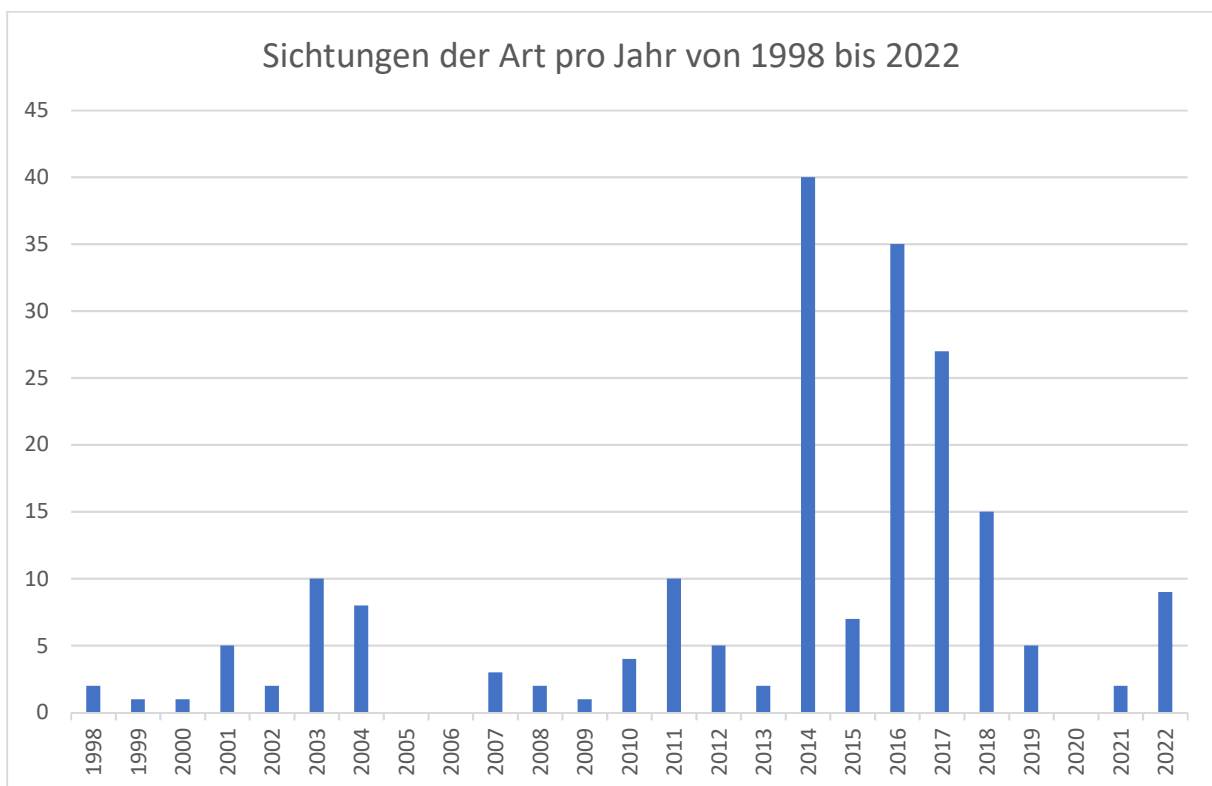


Abbildung 3: Anzahl der Sichtung der Art von 1994 bis 2022

In Abbildung 4 sind die monatlichen Sichtungen der Art über alle Jahre von 1998 bis 2022 dargestellt. Im September gab es keine Registrierung von *Megaptera novaeangliae*. Im April wurden insgesamt 63 Sichtungen der Art festgestellt und im Mai

die höchste Anzahl mit 70 Notierungen. Im Juni wurde die Art in 29 Jahren 37 Mal gesichtet, im Juli 11 und im August sieben Mal.

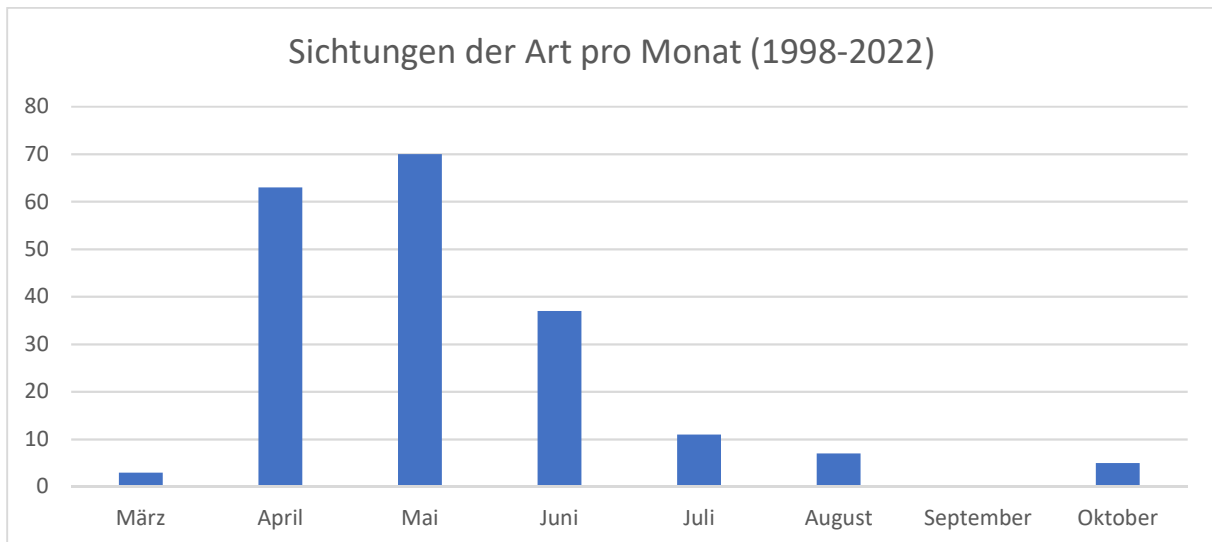


Abb. 4: Sichtungen der Art pro Monat 1998 bis 2022

### 3.3. Untersuchung nach saisonalen Schwankungen

Im Untersuchungszeitraum vom 16.4. bis zum 8.7. konnten insgesamt 157 Sichtungen der Art festgestellt werden. Die höchsten Sichtungsraten waren 2017 und 2018 mit je 13, 2016 mit 25 und 2014 mit 38 Registrierungen (s. Abb. 5).

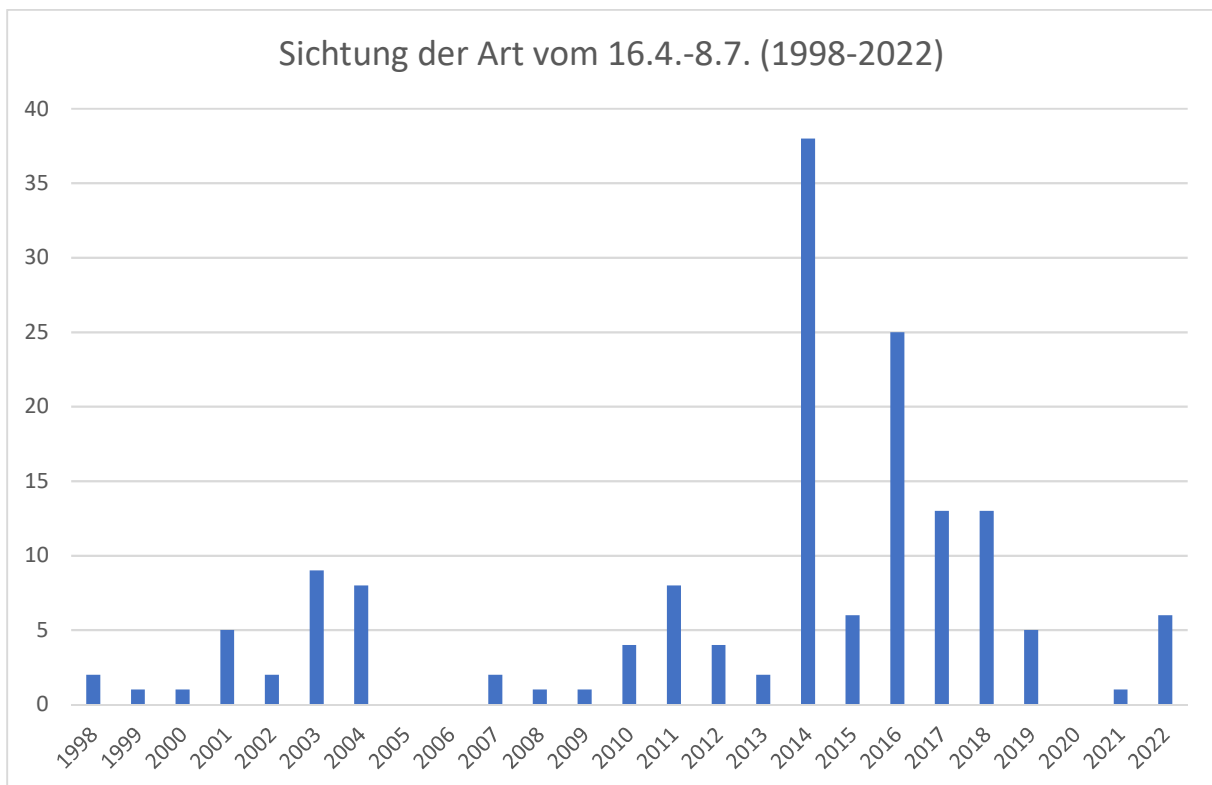
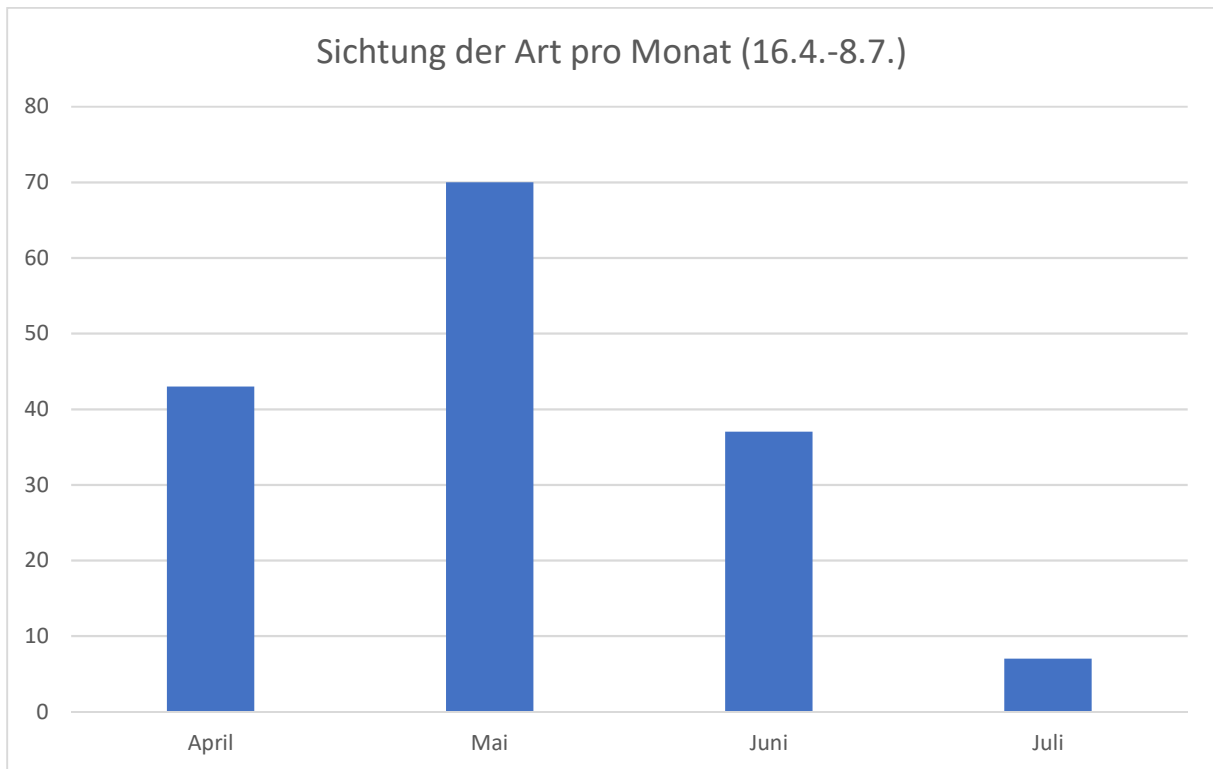


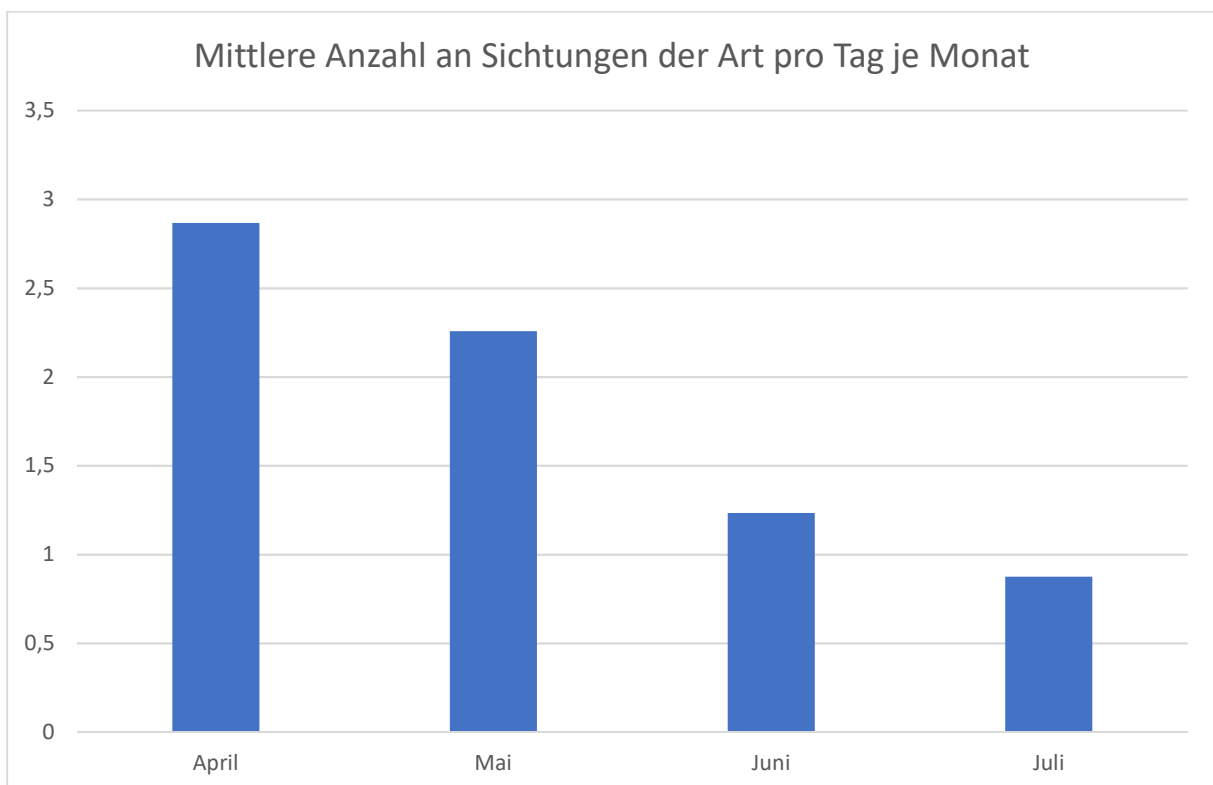
Abb. 5: Sichtungen der Art vom 16.4.-8.7. (1998-2022)

In Abbildung 6 sind die Sichtungen der Art für den Zeitraum 16.4. bis 8.7. für die Monate April bis Juni dargestellt. Im April gab es 43, im Mai 70, im Juni 37 und im Juli 7 Sichtungen der Art. Da für jeden Monat die Anzahl der Tage verschieden ist, wird in Abbildung 7 für jeden Monat die mittlere Sichtungswahrscheinlichkeit pro Tag

dargestellt. Das ergibt für den April 2,9 Sichtungen der Art pro Tag, für den Mai 2,3 Beobachtungen der Art, für den Juni 1,2 und den Juli 0,9.



**Abb. 6: Sichtung der Art pro Monat (16.4.-8.7.)**



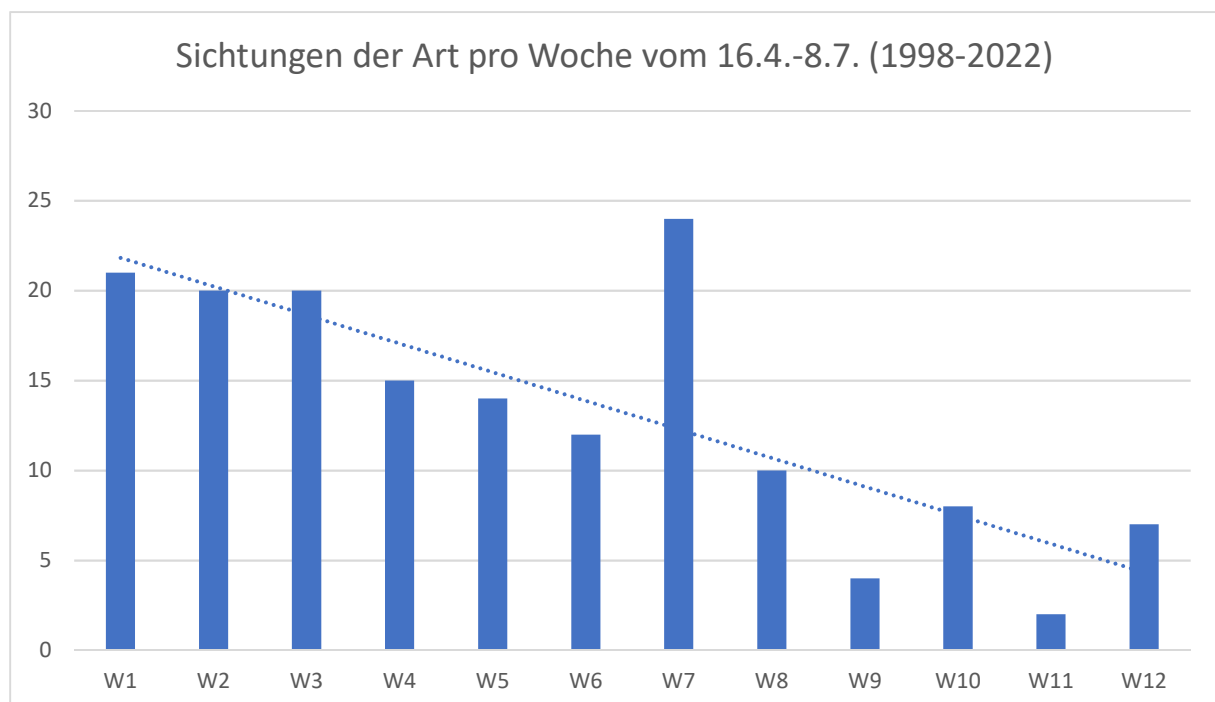
**Abb. 7: Sichtungswahrscheinlichkeit der Art pro Tag für die Monate April bis Juli**

In Tabelle 3 sind die wöchentlichen Sichtungen der Art für den 12 Wochen umfassenden Untersuchungszeitraum dargestellt. Für die 7. Woche ist mit 24 die höchste Anzahl an Sichtungen der Art gegeben. In der 11. Woche mit 2 der niedrigste Wert.

**Tab. 3: Wöchentliche Sichtungen der Art vom 16.4. bis 8.7.**

	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	total
2022			2			2			1	1			6
2021				1									1
2019		1	1			1	1			1			5
2018		1		1	2		9						13
2017	3						5	1				4	13
2016	8	7	7		1	1				1			25
2015		1	2			1				2			6
2014	4		1	10	7		5	2	2	2	2	3	38
2013					1				1				2
2012	1		1			1		1					4
2011	2	3			1	2							8
2010				1		3							4
2009		1											1
2008								1					1
2007		1			1								2
2006													0
2005													0
2004		1	5		1		1						8
2003						1	3	4		1			9
2002			1	1									2
2001	1	4											5
2000				1									1
1999								1					1
1998	2												2
total	21	20	20	15	14	12	24	10	4	8	2	7	157

In Abbildung 8 sind die wöchentlichen Sichtungen der Art von 1998 bis 2022 dargestellt. Mit Ausnahme der 7. Woche sind die höchsten Werte in der 1. bis 3. Woche zu finden. Die Trendlinie zeigt eine negative Steigung der Sichtungswerte an.



**Abb. 8: Sichtungen der Art pro Woche vom 16.4.-8.7. (1998-2022)**

In Abbildung 9 sind die Daten der zwei Gruppen D1 (1998 bis 2009) und D2 (2010 bis 2022, ausgenommen 2020) zusammengefasst. Im Zeitraum von 1998 bis 2009 wurden 32 Sichtungen registriert. Von 2010 bis 2022 waren es 125. In der Gruppe D1 ist der höchste wöchentliche Wert bei sieben Sichtungen der Art, bei D2 bei 20. In beiden Gruppen ist eine zweite Spitze ersichtlich, bei D1 in der 8. Woche, bei D2 in der 7. Woche.



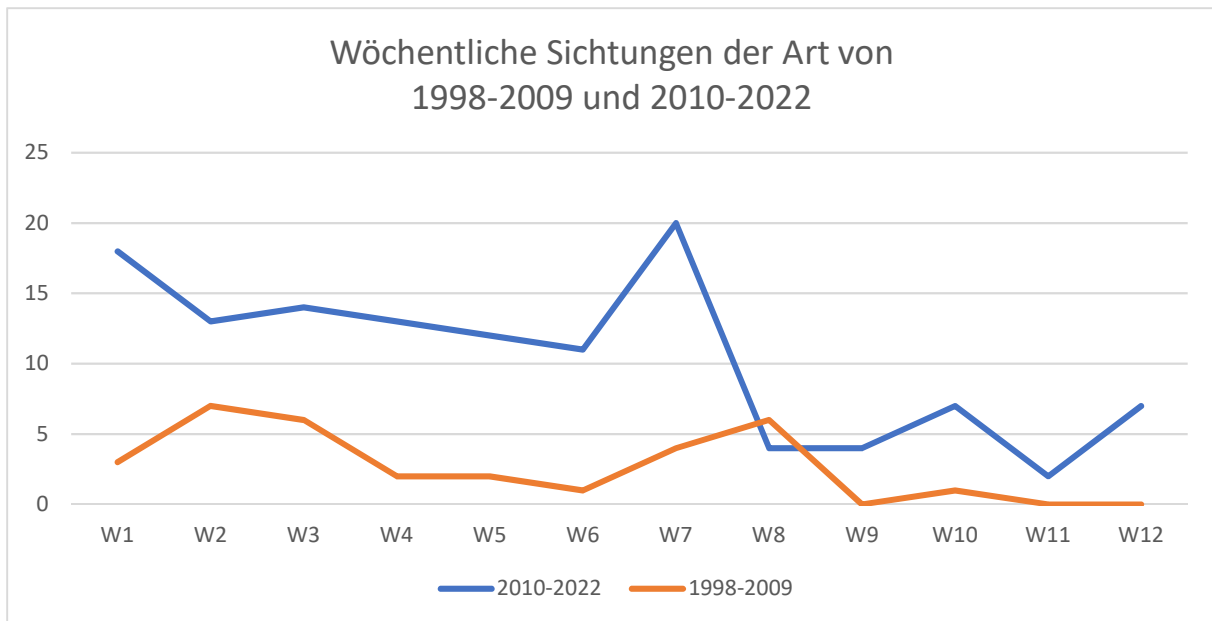


Abb. 9: Vergleich der wöchentlichen Sichtungen der Art 1998-2009 und 2010-2022

## 4. Diskussion

### 4.1. Anzahl Ausfahrten

Die Auswertung ergab einen kontinuierlichen Anstieg der Bootsausfahrten von 1994 bis 2019. Der Einbruch von 2020 ist auf Corona zurückzuführen. Zwei Jahre später war die Anzahl der durchgeführten Bootstouren wieder auf vorherigem Niveau mit der zweithöchsten Summe im Untersuchungszeitraum.

Die monatlich aufsummierten Walbeobachtungsfahrten ergeben einen typischen saisonalen Verlauf. Die höchsten Werte sind im Juli und August mit über 4500 Ausfahrten. Visser et al. (2010) beobachteten ebenso in ihrer Studie, dass die Anzahl der Walbeobachtungsboote ein klares saisonales Muster zeigt. Es teilt die Periode des whale-watchings in eine Haupt- und eine Nebensaison.

### 4.2. Auswertung der Sichtungen von 1994 bis 2022

Die Anzahl der 196 Sichtungen der Art ist kritisch zu betrachten. Aufgrund der Art und Weise des Eintrags ist keine weitere Information enthalten. Die Daten beinhalten eine einfache Liste von allen Arten, die bei der Bootsausfahrt beobachtet worden sind (Gomes-Pereira 2008). Insbesondere kann keine Aussage bezüglich der Anzahl der Individuen getätigt werden. So können durchaus mehrere Sichtungen der Art während einer Ausfahrt registriert werden, insbesondere, wenn sich mehrere Individuen von *Megaptera novaeangliae* im Gebiet aufhalten. Umgekehrt kann ein Individuum mehrfach gesichtet werden, wie am 4. und 5. April 2022 beobachtet. Bei drei Ausfahrten wurde ein Individuum drei Mal gesichtet. Nichts desto trotz kann die Anzahl der Sichtungen der Art als eine gute Annäherung an die tatsächliche Sichtungsanzahl gesehen werden.

Die 196 Sichtungen der Art bedeuten, dass *Megaptera novaeangliae* vor Pico nur sporadisch gesehen wird. Im Mittel sind das knapp 7 Sichtungen der Art pro Jahr. Die Streuung ist groß, von keiner bis zu 40 Sichtungen der Art pro Jahr. Bron et al. (2019) berichten von einem Jahr ohne Sichtung von Buckelwalen während ihrer acht Jahre dauernden Untersuchung. Ebenso beobachteten Silva et al. (2014) jedes Jahr nur wenige Male Buckelwale. Auch Bron et al. (2019) geben eine beträchtliche Variation der jährlichen Häufigkeit des Vorkommens an.

Die monatliche Auswertung der Daten von 1994 bis 2022 ergibt ein Maximum der Sichtung der Art (70) im Mai, gefolgt vom April mit 63 und dem Juni mit 38. Damit ist eine erhöhte Sichtungswahrscheinlichkeit im Frühjahr und Frühsommer gegeben. Dies ist im Widerspruch zu Silva et al. (2014), die während ihrer Studie *Megaptera novaeangliae* jedes Jahr einige Male beobachtet, ohne dass ein saisonales Muster erkennbar gewesen wäre. Ihre Daten wurden von 1999 bis 2009 erhoben, einem Zeitraum, bei dem auch in dieser Studie die Anzahl der Sichtungen der Art gering war.

#### 4.3. Untersuchung saisonaler Schwankungen

Die Einschränkung des Untersuchungszeitraums von 33 Wochen auf 12 ist gerechtfertigt, da 80% der Daten in diesem stark verkürzten Zeitraum erfasst wurden. 157 Sichtungen der Art fanden hier statt. Die Verteilung der Sichtungen der Art sind denen im vollständigen Untersuchungszeitraum sehr ähnlich. Das gleiche gilt für die monatliche Zusammenfassung. Da aber die einzelnen Monate eine unterschiedliche Anzahl von Tagen als Basis haben, muss hier der Wert für die Sichtung der Art pro Tag und Monat herangezogen werden. Damit ändert sich die Sichtungswahrscheinlichkeit für *Megaptera novaeangliae*. Diese ist am höchsten im April und nimmt kontinuierlich ab. Die Unterteilung des Untersuchungszeitraums in 12 Wochen von 16.4. bis 8.7. ergibt ein ähnliches Bild. Auch hier sinkt die Sichtungswahrscheinlichkeit von Woche zu Woche mit Ausnahme der 7. Woche.

Der globale Klimawandel beeinflusst die Wale, indem er sie veränderten Umweltbedingungen aussetzt. Ein Anstieg der Wassertemperatur könnte eine Veränderung des Vorkommens in bestimmten Regionen bewirken (Bron et al. 2019). Aus der Abbildung 10 wird deutlich, dass die Sichtungen der Art im Zeitraum 2010 bis 2022 auf fast das Vierfache, von 32 auf 125, angestiegen sind. Diese deutliche Vermehrung des Vorkommens könnte ein Hinweis auf den Einfluss des Klimawandels auf die Art sein. Auffallend sind die beiden weiteren Spitzen sowohl bei D1 und D2. Die Verschiebung dieses 2. maximalen Vorkommens von der 8. Woche bei D1 auf die 7. Woche in D2 könnte ein weiterer Hinweis auf einen Einfluss des Klimawandels sein.

#### 5. Danksagung

Wir danken Espaço Talassa für die Verfügungstellung der genutzten Daten.

#### 6. Literaturverzeichnis

Bron A.M, Jansen OE, Linde ML van (2019): Temporal variation in the occurrence of whale and dolphin species in the Azores from 2010 to 2017. Student Undergraduate Research E-journal!, [S.I.], v. 5, p. 1-4

Espaço Talassa (2022): Statistiken

<<https://www.espacotalassa.com/de/statistic/statistics/?choixannee=2022>> Stand: 2022. Zugriff: 15.10.2022.

Gomes-Pereira J N D S (2008): Daily species checklist from whale-watching – studying the research potential with an Azorean case study. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 88(6): 1283-1288

Silva, M. A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M. I.; Machete, M.; Baumgartner, M. F.; Santos, R. S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Visser, F.; Hartman, K.L.; Graham, J.P.; Valavanis, V.D.; Huisman, J. (2011): Risso's dolphins alter daily resting pattern in response to whale watching at the Azores. Marine Mammal Science 27: 366 – 381

## Untersuchung der Daten von Espaço Talassa zum Pottwal (*Physeter macrocephalus*)

### Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: *Physeter macrocephalus* breaching (Espaço Talassa)  
<<https://www.espacotalassa.com/de/cetaceen/pottwal/>> (Zugriff: 28.10.2022)

Abb. 2: Anzahl der jährlichen Sichtungen (1994-2022)

Abb. 3: Anzahl der jährlichen Ausfahrten (1994-2022)

Abb. 4: Monatliche Sichtungen (1994-2022)

Abb. 5: Monatliche Bootsausfahrten von 1994-2022

Abb. 6: Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt pro Jahr (1994-2022)

Abb. 7: Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrten pro Monat (1994-2022)

Abb. 8: Sichtungshäufigkeit pro Monat (2008-2014 & 2015-2022)

### Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Untersuchungszeitraum von 2008 bis 2022

Tab. 2: Sichtungen/Ausfahrten pro Jahr (1994-2022)

Tab. 3: Sichtungen/Ausfahrten pro Monat (1994-2022)

Tab. 4: Sichtungen/Ausfahrten pro Monat (2008-2014 & 2015-2022)

## 1. Einführung

*Physeter macrocephalus* zählt, neben *Delphinus delphis* und *Grampus griseus*, zu den am meisten gesichteten Walarten der Azoren. Durch ihr einzigartiges Aussehen, das imposante fluking und breaching (s. Abb. 1) sind sie eines der Hauptziele des whale-watchings. Silva et al. (2014) begründen die beinahe ganzjährigen Sichtungsmöglichkeiten von weiblichen und jungen Pottwalen um die Region der Azoren durch die Gegebenheit großer Meerestiefen des Archipels, welche für die Lebens- und Nahrungsgrundlage der großen Zahnwale essenziell sind. Als weiterer Grund ist die Annahme, dass die Azoren als Ort zur Paarung und zum Kalben sind. Die Jagd auf ihr hauptsächliche Beute, die Tintenfische, findet oft in Gruppierungen von bis zu 50 weiblichen und jungen Tieren statt. Ihnen schließen sich in den ersten Sommermonaten, der Paarungszeit, auch männliche Tiere an.



Abb. 1: *Physeter macrocephalus* breaching (Espaço Talassa)

Die Verbreitung und die Populationsdichte der Pottwale verändern sich durch Nachwuchs und Zu- und Abwanderungen jedoch jährlich. Einfache und saisonal durchgeführte, lückenhafte Untersuchungen stellen deshalb nur Momentaufnahmen dar und ermöglichen kein ausreichendes Verständnis über die geographische Verbreitung. Da Studien zur Ermittlung der Populationsdichte von Walen über ein großes geographisches Gebiet sehr kostspielig sind und mit logistischen Schwierigkeiten verbunden sein können, können durch whale-watching generierte Daten eine wichtige Alternative sein (SILVA et al. 2014). Mithilfe der seit 1994 geführten Statistiken der Walbeobachtungsstation Espaço Talassa in Lajes do Pico auf der Azoreninsel Pico wird die Sichtungshäufigkeit von *Physeter macrocephalus* während des Jahresverlaufs in der folgenden schriftlichen Ausarbeitung analysiert.

## 2. Material und Methoden

Die verwendeten Daten über die Sichtungen entstammen ausschließlich dem online zur Verfügung stehenden Datenarchiv von Espaço Talassa (2022). Diese umfassen einen Untersuchungszeitraum von 1994-2022 und werden mit Genehmigung durch Espaço Talassa in Bezug auf die Pottwale analysiert. Während der Saison werden vormittags und nachmittags dreistündige Bootsausfahrten zum whale-watching angeboten, wobei jeweils maximal vier Boote gleichzeitig ausfahren können. Unterstützt werden die Skipper von sogenannten „Vigias“. Vom landgestützten Beobachtungsstandort „Vigia da Queimada“ hat man eine Sichtweite von mehreren Kilometern. Die Walsichtungen werden per Funk an die Boote weitergeben.

In Form von Tabellen sind von 1994 bis 2022 die Sichtungen der Ausfahrten von vormittags und nachmittags eingetragen. Die Tabelle ist nach Jahren, Monaten und Tagen sortiert. Für jede Walart wird bei einer Sichtung ein Viereck mit einer eigenen Farbe eingetragen. Die Eintragung erfolgt sowohl für den Vormittag als auch für den Nachmittag eines Tags. Auch die Anzahl der ausgefahrenen Boote ist für die jeweilige Tageszeit angegeben. Um die Werte für die Auswertung zum Zweck dieser Arbeit nutzen zu können, wurden die Daten in eine eigene Excel-Tabelle transferiert. Die übersichtliche Darstellung der Statistiken im Online-Archiv von Espaço Talassa ermöglichten eine einfache Übertragung. Zu beachten ist, dass nur die Sichtung einer Art jeweils einmal für den Vormittag und für den Nachmittag eingetragen wird. Damit ist keine Aussage über die genaue Anzahl der Individuen möglich. Untersucht wird die Anzahl der Sichtungen (S) der Art, als auch die Anzahl der Bootsausfahrten (A). Die Auswertung der Daten erfolgt sowohl für jedes einzelne Jahr, als auch für jeden Monat über alle Jahre aufsummiert.

Zur Betrachtung der tatsächlichen Verteilung und Verbreitung der Pottwale im Untersuchungszeitraum müssen die Daten auf eine gemeinsame Grundlage zurückzuführen sein. Dies ist möglich, wenn die Anzahl der Sichtungen der Art im Verhältnis zur Anzahl der Bootsfahrten gesetzt werden. Damit ist eine vergleichbare Basis, die mittlere Anzahl an Sichtungen der Art pro Ausfahrt (Sichtungshäufigkeit), gegeben. Es werden beide Werte ins Verhältnis (S/A) gesetzt, um die mittlere Sichtung der Art pro Ausfahrt zu erhalten. Damit kann die mittlere Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt bestimmt werden. Die jährliche, als auch die monatliche Sichtungshäufigkeit (aufsummiert über alle Jahre) kann somit verglichen werden.

Zuletzt erfolgt ein Vergleich der beiden siebenjährigen Zeiträume von 2008 bis 2014 und 2015 bis 2022 auf die Sichtungshäufigkeit von Pottwalen. Der Untersuchungszeitraum wurde auf die Jahre von 2008 bis 2022 eingeschränkt (s. Tab. 1), da dort die größte Übereinstimmung bezüglich der durchgeführten Ausfahrten bestand. Das Jahr 2021 entfällt, da der Saisonbeginn am 20. Juni deutlich später lag.

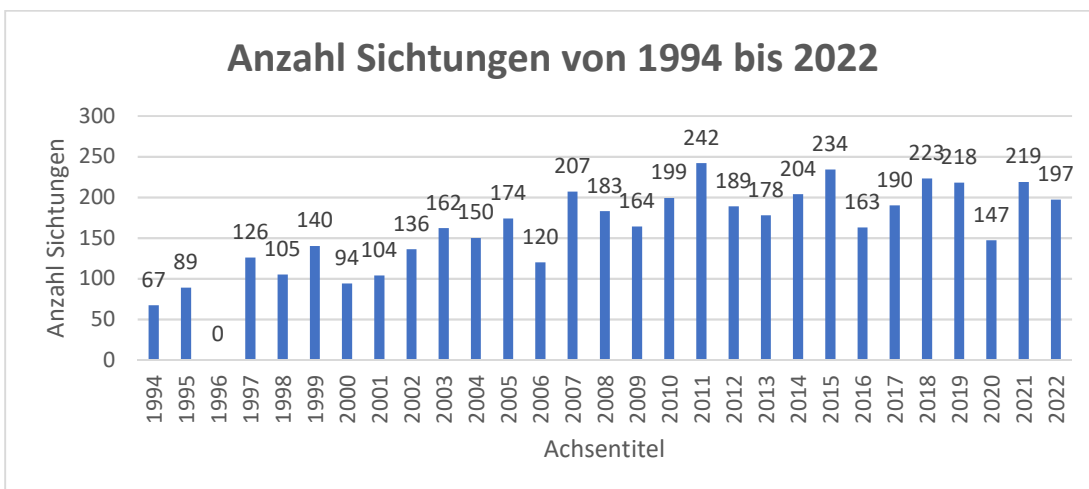
**Tab. 1: Untersuchungszeitraum von 2008 bis 2022**

Start	April										Oktober										Ende
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
27.3.	[Yellow]										[Yellow]										3.11. 2022
27.3.	[Blue]										[Blue]										2.11. 2021
24.3.	[Green]										[Green]										3.11. 2019
24.3.	[Red]										[Red]										4.11. 2018
24.3.	[Grey]										[Grey]										3.11. 2017
22.3.	[Black]										[Black]										5.11. 2016
29.3.	[Orange]										[Orange]										31.10. 2015
16.3.	[Light Green]										[Light Green]										31.10. 2014
30.3.	[Yellow-Orange]										[Yellow-Orange]										31.10. 2013
28.3.	[Blue-Black]										[Blue-Black]										29.10. 2012
1.4.	[Grey]										[Grey]										28.10. 2011
1.4.	[Orange]										[Orange]										27.10. 2010
3.4.	[Yellow]										[Yellow]										23.10. 2009
4.4.	[Light Blue]										[Light Blue]										29.10. 2008
1.4.	[Grey]										[Grey]										19.10. 2007
1.4.	[Blue]										[Blue]										13.10. 2006
6.4.	[Light Green]										[Light Green]										7.10. 2005
6.4.	[Red]										[Red]										7.10. 2004
9.4.	[Orange]										[Orange]										11.10. 2003
15.4.	[Blue]										[Blue]										11.10. 2002
6.4.	[Blue]										[Blue]										13.10. 2001
12.4.	[Grey]										[Grey]										7.10. 2000
16.4.	[Yellow]										[Yellow]										12.10. 1999
1.4.	[Yellow]										[Yellow]										31.8. 1998
9.5.	[Grey]										[Grey]										27.9. 1997
9.5.	[Grey]										[Grey]										1996
9.5.	[Grey]										[Grey]										28.9. 1995
5.7.	[Grey]										[Grey]										30.9. 1994

### 3. Ergebnis

#### 3.1. Anzahl der jährlichen Ausfahrten und Sichtungen

Im Untersuchungszeitraum von 1994 bis 2022 wurde die Sichtung der Art insgesamt 4626 registriert. Abbildung 2 zeigt die jährliche Anzahl von Sichtungen der Art von 1994 - 2022. Mit 242 Sichtungen der Art wurden 2011 die meisten registriert, 1994 mit 67 die wenigsten. 2020 ist ein deutlicher Einbruch der Zahlen erkennbar.



**Abb. 2: Anzahl der jährlichen Sichtungen (1994-2022)**

Abbildung 3 zeigt die Anzahl der durchgeführten Bootsausfahrten für den Zeitraum von 1994 - 2022. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 18910 Ausfahrten

dokumentiert. 2018 wurden mit 1207 whale-watching-Ausfahrten die meisten registriert, 1994 mit 84 die wenigsten. Im Jahr 2020 gab es mit 295 Ausfahrten einen deutlichen Einbruch in der Menge an Ausfahrten. Für 2021 ist eine Erholung mit 701 Fahrten erkennbar und 2022 ist der Wert von 2019 wieder erreicht.

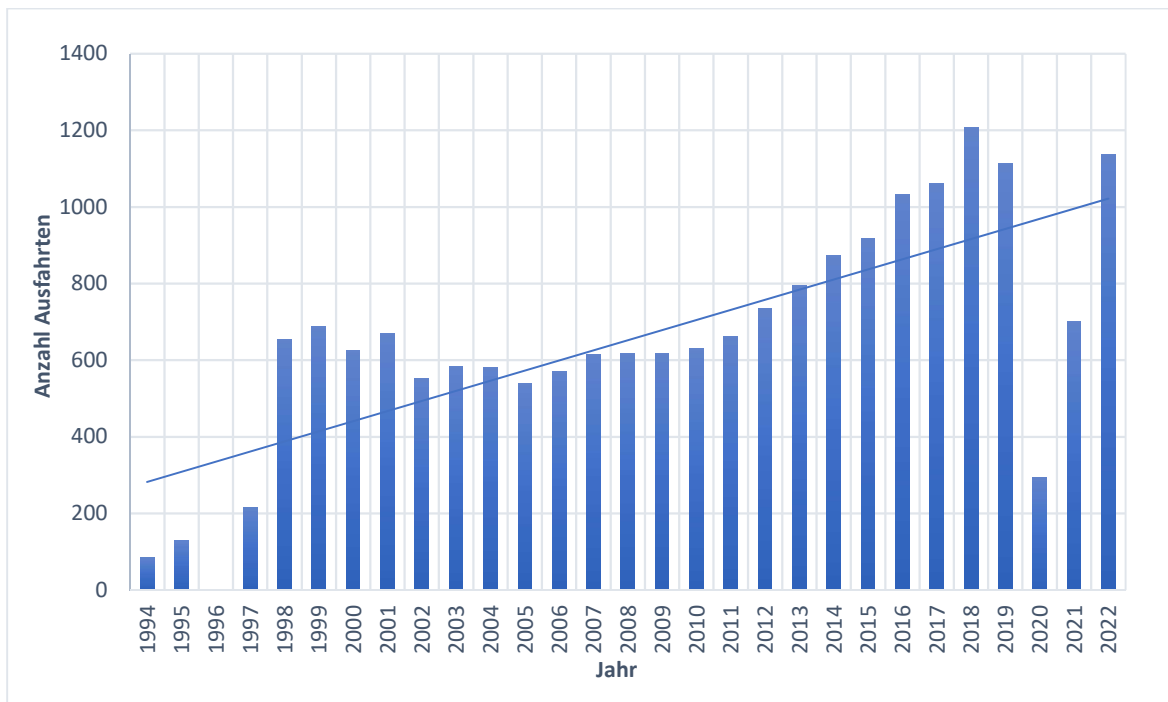


Abb. 3: Anzahl der jährlichen Ausfahrten (1994-2022)

### 3.2. Anzahl der monatlichen Ausfahrten und Sichtungen

In Abbildung 4 sind die Sichtungen der Art pro Monat von 1994 - 2022 zusammengefasst dargestellt. Der Juli weist mit 1239 Sichtungen der Art die größte Anzahl auf, der März mit 11 die wenigsten.

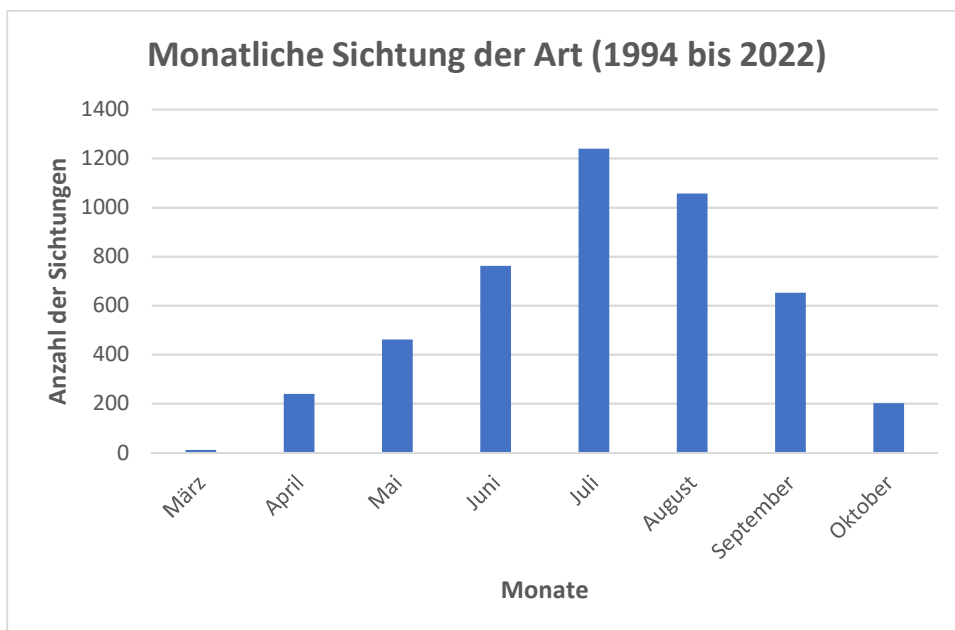


Abb. 4: Monatliche Sichtungen (1994-2022)

In Abbildung 5 wird die Anzahl der monatlichen Bootsausfahrten von 1994-2022 zusammengefasst dargestellt. Die Monate Juli und August weisen mit über 4000 Ausfahrten die höchsten Werte auf, der März mit 80 whale-watching-Fahrten die wenigsten.

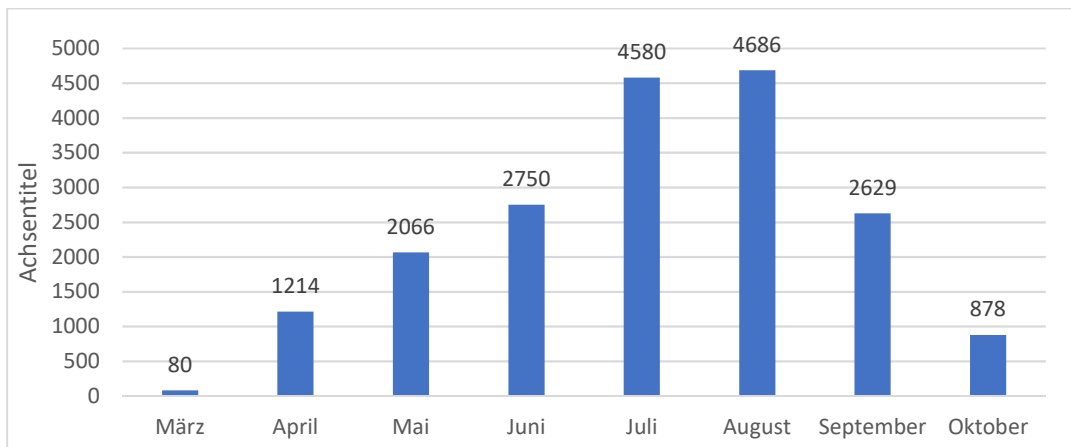


Abb. 5: Monatliche Bootsausfahrten von 1994 bis 2022

### 3.3 Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten

#### 3.3.1 Jährliche Sichtungshäufigkeit

In Tabelle 2 ist das Verhältnis der Anzahl der Sichtungen und Ausfahrten pro Jahr von 1994 bis 2022 dargestellt. Bei 18910 Ausfahrten von 1994 bis 2022 wurde die Art im Mittel bei 30 % aller Bootsausfahrten gesichtet.

Tab. 2: Sichtungen/Ausfahrten pro Jahr (1994-2022)

Jahr	Anzahl		
	S	A	S/A
1994	67	84	0,80
1995	89	129	0,69
1997	126	216	0,58
1998	105	655	0,16
1999	140	688	0,20
2000	94	625	0,15
2001	104	671	0,15
2002	136	552	0,25
2003	162	584	0,28
2004	150	581	0,26
2005	174	538	0,32
2006	120	570	0,21
2007	207	616	0,34
2008	183	618	0,30
2009	164	618	0,27
2010	199	630	0,32
2011	242	662	0,37
2012	189	736	0,26
2013	178	796	0,22
2014	204	872	0,23
2015	234	918	0,25
2016	163	1034	0,16
2017	190	1062	0,18
2018	223	1207	0,18
2019	218	1114	0,20
2020	147	295	0,50
2021	219	701	0,31
2022	209	1138	0,18

In Abbildung 6 ist die Sichtungshäufigkeit der Art pro Bootsausfahrt für jedes Jahr von 1994 bis 2022 dargestellt. Im Untersuchungszeitraum beträgt das Verhältnis von Sichtungen der Art und Bootsausfahrten zwischen 15 und 80 %. Der höchste Wert in 1994 mit 80 % und der niedrigste jeweils mit 15 % in 2000 und 2001.

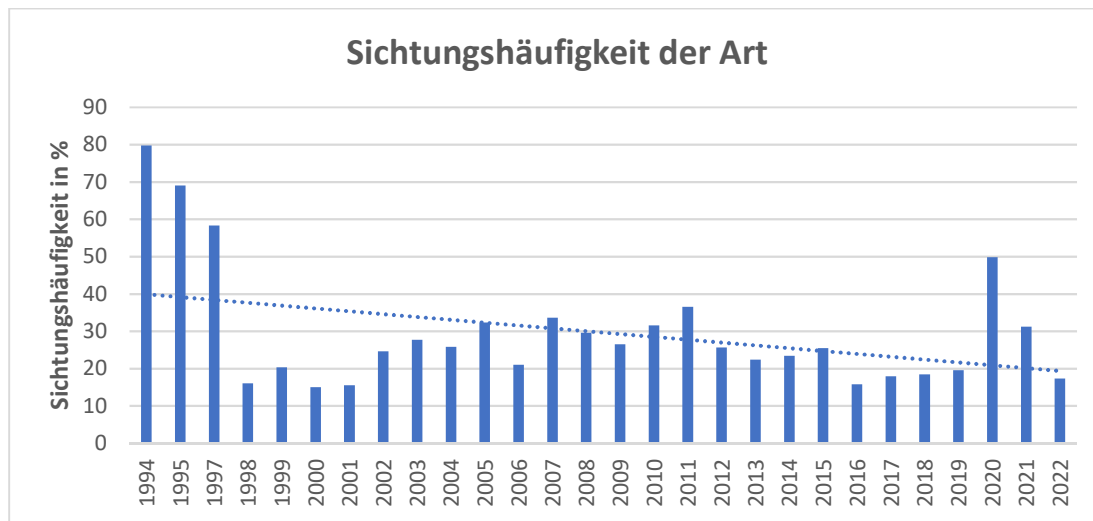


Abb. 6: Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt pro Jahr (1994-2022)

### 3.3.2 Monatliche Sichtungshäufigkeit

In Tabelle 3 sind die Anzahl der Sichtungen und Ausfahrten und das Verhältnis beider pro Ausfahrt pro Monate über alle Jahre von 1994 bis 2022 summiert dargestellt. Der Juni weist mit 0,28 den höchsten Wert auf, der April mit 0,20 den geringsten Wert.

Tab. 3: Sichtungen/Ausfahrten pro Monat (1994-2022)

Monat	Anzahl		
	S	A	S/A
April	240	1214	0,20
Mai	461	2066	0,22
Juni	762	2750	0,28
Juli	1239	4580	0,27
August	1057	4686	0,23
September	652	2629	0,25
Oktober	202	878	0,23

In Abbildung 7 ist die monatliche Sichtungshäufigkeit der Art summiert über alle Jahre von 1994 bis 2022 dargestellt. Im Mittel werden bei fast einem Viertel der Ausfahrten (24 %) Pottwale gesichtet.

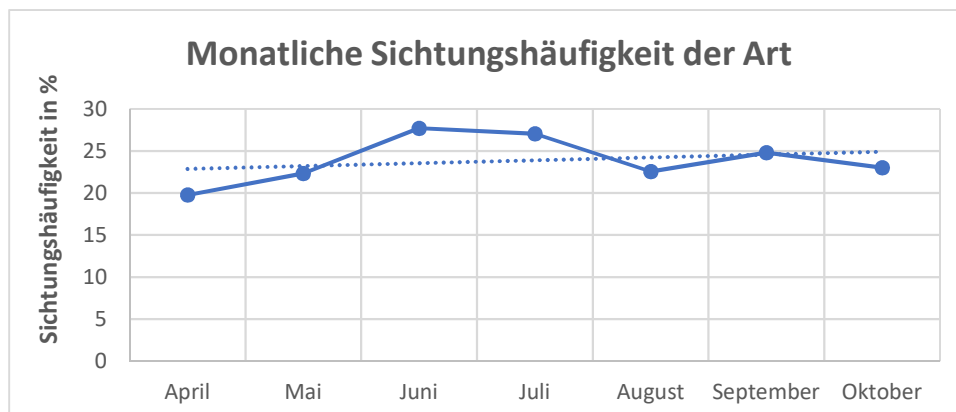


Abb. 7: Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt pro Monat (1994-2022)



### 3.3.3 Vergleich der Zeiträume von 2008-2014 und 2015-2022

In Tabelle 4 sind die monatlichen Sichtungshäufigkeiten der Art von zwei Zeiträumen dargestellt. Im Durchschnitt über alle Monate von April bis Oktober und alle Jahre von 2008 bis 2014 wurden bei 27 % der Ausfahrten Pottwale gesichtet, für die Jahre von 2015 bis 2022 bei 20 % aller Bootsausfahrten.

Tab. 4: Sichtungen/Ausfahrt pro Monat (2008-2014 & 2015-2022)

2008 - 2014			
	S	A	S/A
April	78	330	0,24
Mai	143	552	0,26
Juni	236	756	0,31
Juli	352	1223	0,29
August	295	1168	0,25
September	189	641	0,29
Oktober	65	250	0,26
durchschnittlich			0,27
2015 - 2022			
April	88	631	0,14
Mai	148	950	0,16
Juni	252	974	0,26
Juli	318	1494	0,21
August	331	1577	0,21
September	207	988	0,21
Oktober	90	467	0,19
durchschnittlich			0,20

In Abbildung 8 ist die mittlere Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt pro Monat für zwei Zeiträume dargestellt. Der erste von 2008 bis 2014 und der zweite von 2015 bis 2022. Diese liegt für die Jahre von 2008 bis 2014 von 24 % im April bis 31 % im Juni. Für den zweiten Zeitraum von 14 % im April bis 26 % im Juni.

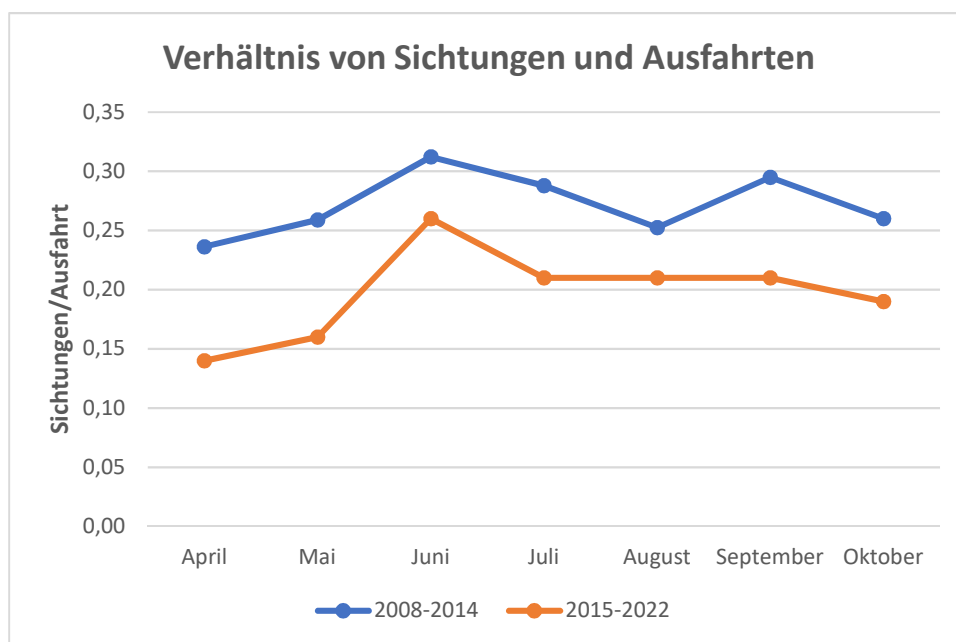


Abb. 8: Sichtungshäufigkeit pro Monat (2008-2014 & 2015-2022)

## **4. Diskussion**

### **4.1. Anzahl der jährlichen Ausfahrten und Sichtungen**

Im November werden nur sehr wenige und von Dezember bis Februar keine Bootsausfahrten durchgeführt. 1996 wurden keine Sichtungen verzeichnet, da whale-watching erst ab 1997 aktiv und regelmäßig angeboten und durchgeführt wurde (VIEIRA & BRITO 2014). Dennoch können auch bei saisonal limitierter Beobachtung wertvolle Daten zum Vorkommen und der Sichtungshäufigkeit gewonnen werden (Gomes-Pereira 2008).

Im Aufzeichnungszeitraum von 1994 bis 2022 sind insgesamt 4626 Sichtungen bei 18910 Ausfahrten registriert worden. In jedem Jahr sind Pottwale beobachtet worden. Dies bestätigt die Studie von Bron et al. (2019) die in ihrer achtjährigen Untersuchung *Physeter macrocephalus* regelmäßig registrierten. Silva et al. (2014) berichten von häufigen Beobachtungen von Pottwalen über das ganze Jahr im Untersuchungszeitraum von 1999 bis 2009. In dieser Studie wurden in Zeitraum von 28 Jahren im Mittel pro Jahr 171 Sichtungen der Art verzeichnet, bei 700 Ausfahrten. Damit wird bei mindestens jeder 4. Ausfahrt eine Sichtung registriert. Der Anstieg der Sichtungen von 1994 bis 2022 lässt sich durch den Anstieg der Anzahl der Bootsausfahrten erklären.

### **4.2. Anzahl der monatlichen Ausfahrten und Sichtungen**

Werden die Sichtungen der Art für jeden Monat von April bis Oktober über alle Jahre aufsummiert, dann werden in den Sommermonaten Juni, Juli und August die meisten Pottwale registriert (s. Abb. 4). Dies folgt eindeutig der erfassten monatlichen Bootsausfahrten (s. Abb. 5). Damit kann keine Aussage über die saisonale Verteilung der Verbreitung und des Vorkommens der Pottwale getroffen werden. Je höher die Anzahl der whale-watching-Fahrten, desto höher ist auch die Anzahl der Sichtungen.

### **4.3. Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten**

#### **4.3.1. Jährliche Sichtungshäufigkeit**

Im Untersuchungszeitraum von 28 Jahren sinkt die mögliche Anzahl der Sichtung der Art pro Bootsausfahrt von 1994 bis 2022 leicht (vgl. Trendlinie Abb. 6). Eine sinkende Sichtungshäufigkeit könnte auf eine schrumpfende Population hindeuten. In Anbetracht der saisonalen Veränderungen der Populationsdichte durch Abwanderungen und Nachwuchs (Silva et al. 2014), kann man von einer schwankenden Populationsgrößen von *Physeter macrocephalus* ausgehen, die die Azoren jedes Jahr zur Nahrungsaufnahme aufsucht.

Ein Nachteil ist, dass pro Tag jeweils maximal zwei Mal die Sichtung der Art, nicht aber die Anzahl der Individuen oder Gruppen, registriert werden. Damit kann keine Aussage über die tatsächliche Populationsgröße gemacht werden. Auffallend ist das Ergebnis für das Jahr 2020. Hier wurden im Mittel bei jeder zweiten Ausfahrt Pottwale gesichtet. Dies ist bisher der höchste ermittelte Wert für eine Sichtungshäufigkeit (50 %) seit 23 Jahren und abgesehen der Werte von 1994, 1994 und 1997. Im Jahr 2020 wurde eine sehr geringe Anzahl an Ausfahrten durchgeführt, infolge der Corona-Pandemie. Diese niedrige Anzahl an Bootsfahrten wurde nur vor 1998 dokumentiert (s. Abb. 3).

#### **4.3.2. Monatliche Sichtungshäufigkeit**

Betrachtet man die von 1994 bis 2022 aufsummierten monatsweisen durchschnittlichen Sichtungen pro Ausfahrt liegen die Werte für von April bis Oktober relativ nah beieinander (s. Abb. 7). Die Sichtungshäufigkeit pro Ausfahrt liegt zwischen

20 % (April) und 28 % (Juni). Die Daten deuten auf ein Vorkommen von Pottwalen in den Gewässern der Azoren über das ganze Jahr hinweg an, eine Bestätigung der Annahme von Gomes-Pereira (2008).

Bei genauerer Betrachtung der Ergebnisse ist eine Zunahme der Sichtungen der Art von April bis Juni, von 20 auf 28 % sichtbar (s. Abb. 7). Danach sinken die Werte von Juni bis Oktober wieder leicht von 28 % auf 23 % im Oktober. Dies deckt sich mit Silva et al. (2014), die auf die besonders hohe Anzahl von neugeborenen Pottwalen im August, eine hohe Paarungsaktivität von April bis Juni und somit auf eine hohe Individuenzahl mit Weibchen, Bullen sowie -Kälbern in den Sommermonaten Juni bis August hinweisen.

#### **4.3.3 Vergleich der Zeiträume von 2008-2014 und 2015-2022**

Der Vergleich der Sichtungshäufigkeit der Art der beiden Zeiträume zeigt, dass die Sichtungshäufigkeit von 2015 bis 2022 in jedem Monat unterhalb der Werte von 2008 bis 2014 liegen (s. Abb. 8). Somit ist nicht nur ein jährliche absinkende Sichtungshäufigkeit (s. Abb. 6) gegeben, ebenso auch eine monatliche. Eine Ursache der sinkenden Sichtungshäufigkeit könnte die Anzahl der ausfahrenden Boote sein, die die Wale stören. Alle Jahre mit hoher Sichtungshäufigkeit wurden mit weniger als 300 Ausfahrten pro Jahr registriert. Von 1998 bis 2022 stieg die Anzahl der Boote auf das Doppelte bis Vierfache an. Magalhães et al. (2002) beobachteten Verhaltensänderungen von Pottwalen in Anwesenheit von whale-watching-Booten. Sie stellen die Bedeutung des Gebiets südlich von Pico für den Nahrungserwerb und die Fortpflanzung für *Physeter macrocephalus* heraus. Gleichzeitig wird der Wert der Art als eines der Hauptziele für Walbeobachtung beschrieben.

### **5. Fazit**

Whale-watching kann ein erfolgreiches Ökotourismuskonzept sein und neben einzigartigen Beobachtungen auch Informationen über die Meeressäuger der Azoren liefern, damit auch über die ganzjährig beobachtbaren Pottwale. Die Daten von Espaço Talassa geben einen Eindruck über die Populationsgröße von *Physeter macrocephalus* die jährlich die Gebiete vor Pico aufsuchen.

Da für diesen Bericht allerdings nur auf die Statistiken zugegriffen wurde, die die Sichtungen einer Art wiedergibt und nicht die genaue Anzahl der beobachteten Individuen, ist es von großer Relevanz mithilfe von Langzeituntersuchungen die genauen Anzahlen zu vergleichen und mit entsprechender Literatur und Fotoidentifikation abzugleichen, um mehr Wissen über die geographische Verbreitung und Stabilität der Populationen vor den Azoren zu erlangen.

### **6. Danksagung**

Ein besonderer Dank gilt dem whale-watching-Unternehmen Espaço Talassa (Pico, Azoren) für die Ermöglichung des Zugriffes auf ihre gesammelten Daten von Pottwalsichtungen und der guten Zusammenarbeit vor Ort.

## 7. Literaturverzeichnis

Bron A, Jansen O, Van der Linde M. (2019): Temporal variation in the occurrence of whale and dolphin species in the Azores from 2010 to 2017. Student Undergraduate Research E-journal! [S.I.], v. 5, p. 1-4

Espaço TALASSA (2022): Beobachtung & Statistik.

<<https://www.espacotalassa.com/de/beobachtung-statistik/>> (Stand: 2022) (Zugriff: 08.10.2022)

Gomes-Pereira J N D S (2008): Daily species checklist from whale-watching – studying the research potential with an Azorean case study. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 88(6): 1283-1288

Magalhães, S.; Prieto, R.; Silva M.A.; Goncalves, J.M. (2002): Short-term reactions of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) to whale-watching vessels in the Azores. Aquatic Mammals 28.3: 267-274

SILVA M A, PRIETO R, MAGALHÃES S, CABECINHAS R, CRUZ A, GONÇALVES J M, SANTOS R S (2003): Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999–2000. Aquatic Mammals, 29.1, 77-83

SILVA M A, PRIETO R, CASCÃO I, SEABRA M I, MACHETE M, BAUMGARTNER M F, SANTOS R S (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the mid-Atlantic waters around the Azores. Marine Biology Research, 10(2), 123-137

TOBEÑA M, PRIETO R, MACHETE M, SILVA M A (2016): Modeling the potential distribution and richness of cetaceans in the Azores from fisheries observer program data. Frontiers in Marine Science, 3, 202

VIEIRA N, BRITO C (2009): Past and recent sperm whale sightings in the Azores based on catches and whale watching information. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(05), 1067-1070

Anika Leu  
Antonia Haberkorn  
Dipl.- Biol. Peter Zahn - [pzahn@uni-hildesheim.de](mailto:pzahn@uni-hildesheim.de)

## **Der Kurzschnäuzige Gewöhnliche Delfin (*Delphinus delphis*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

Abb.1: *Delphinus delphis* surfacing, 29.5.2021 (P. Zahn)  
Abb.2: *Delphinus delphis* snout-riding *Megaptera novaeangliae*, 5.4.22 (P. Zahn)  
Abb.3: *Delphinus delphis* spy hopping, 30.5.21 (P. Zahn)  
Abb.4: Beobachtungsorte der Jahre 2021 und 2022

### **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Exkursionszeitraum 2021  
Tab. 2: Exkursionszeitraum 2022  
Tab. 3: Sichtungen 2021 und 2022  
Tab. 4: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022  
Tab. 5: Beobachtungsdauer 2021  
Tab. 6: Beobachtungsdauer 2022  
Tab. 7: Anzahl beobachteter Verhaltensweisen 2021 und 2022  
Tab. 8: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022

## **1. Einleitung**

*Delphinus delphis* ist eine in der tropischen und gemäßigten Zone weltweit verbreitete Art und auch in den Gewässern der Azoren heimisch. Die Sichtungen vor Pico können über das gesamte Jahr verteilt liegen, öfter jedoch im Frühling von März bis Juni, sowie wieder im Herbst von Ende September bis November (Espaço Talassa o.J.). Der Kurzschnäuzige Gewöhnliche Delfin gehört neben dem Atlantischen Großen Tümmler (*Tursiops truncatus*) zu den bekanntesten Delfinen. Sie kommen küstennah und auch tausende von Kilometern entfernt auf offener See vor. *Delphinus delphis* zeigt keine Scheu vor Booten und zeigt ein umfangreiches Repertoire an Verhaltensweisen. Dazu gehören akrobatische Sprünge, manchmal bis 7 m hoch und Saltos. Sie können in Gruppen von 10 Tieren, aber auch bis über 10.000 Individuen vorkommen (Still et al., 2019; Carwardine, 2020).

## **2. Material und Methode**

Die Walbeobachtungsstation Espaço Talassa mit Sitz in Lajes do Pico, auf der Insel Pico (Azoren, Portugal), führt seit 1990 in der Saison täglich morgens und nachmittags jeweils dreistündige Bootsausfahrten zum whale watching durch. Mit 12 Exkursionsteilnehmer und 2 Skippern ist die maximale Kapazität des Bootes erreicht. Diese werden von Walbeobachtern, die mit den Skippern per Funk kommunizieren zu den Walen geführt. Bei guter Sicht beträgt der Aktionsradius über 20 km. Die Beobachtungsdaten werden durch Fotografien, Videos und schriftliche Aufzeichnungen dokumentiert. Nach jeder Bootsausfahrt findet ein de-briefing statt, um die erfassten Daten zu kontrollieren und ggf. zu ergänzen.

### 3. Ergebnis

Die Exkursion 2021 umfasst einen Untersuchungszeitraum von 32 Tagen (s. Tab. 1) mit 15 Tagen im Monat Mai, 8 im Juni und 9 im Juli. Die Exkursion 2022 fand im zeitigen Frühjahr statt mit 5 Tagen im März und 6 im April. Insgesamt waren es 11 Tage (s. Tab. 2).

Tab. 1: Exkursionszeitraum 2021

Exkursion 2021	Tage
17. – 31. Mai	15
1. - 5. + 28. – 30. Juni	8
1. – 9. Juli	9
Gesamtdauer	32

Tab. 2: Exkursionszeitraum 2022

Exkursion 2022	Tage
27. – 31. März	5
1. – 6. April	6
Gesamtdauer	11

#### Anzahl der Sichtungen und der Individuen

Tabelle 3 zeigt die Anzahl der Sichtungen von *Delphinus delphis* und die Anzahl der Ausfahrten von 2021 und 2022. Damit konnte die Sichtungswahrscheinlichkeit pro Ausfahrt berechnet werden. Während der Exkursion 2021 konnten bei 34 Ausfahrten 28 Sichtungen verzeichnet werden. Daraus ergibt sich eine Sichtungswahrscheinlichkeit von 80%. 2022 konnten bei insgesamt 13 Ausfahrten 25 Sichtungen dokumentiert werden. Damit beträgt die Sichtungswahrscheinlichkeit 190%.

Tab. 3: Sichtungen 2021 und 2022

Sichtungen	2021	2022
Sichtung bei Bootsausfahrt	28	25
Ausfahrten gesamt	34	13
Sichtungen/Ausfahrt	0,8	1,9

In Tabelle 4 sind die Anzahl der Sichtungen und die Anzahl der Individuen von 2021 und 2022 dargestellt. 2021 wurden Gruppengrößen von 10 bis über 500 Individuen festgestellt. Im Folgejahr wurden Gruppen mit 5 bis über 300 Individuen beobachtet.

Tab. 4: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022

2021			2022		
Datum	Anzahl		Datum	Anzahl	
	Sichtungen	Individuen		Sichtungen	Individuen
17.5.	2	>500	28.3.	2	>40
18.5.	5	>500	29.3.	4	5, >20, 50
19.5.	2	>500, <500	30.3.	5	>300, >15, 30-40
21.5.	2	10, >100	31.3.	1	
23.5.	1		2.4.	2	>30
25.5.	4	10-20	4.4.	3	>30, >5, >100
26.5.	1	>300	5.4.	5	>5, >100
27.5.	2	<100, >100	6.4.	3	
29.5.	1	>100			
30.5.	2	>50, >100			
31.5.	1	>50			
2.6.	1	>100			
3.6.	2	>100			
5.6.	1	>100			
3.7.	1	>100			
	Σ=28	10 - >500		Σ=25	5- >300

### 3.2 Die Beobachtungsdauer

In Tabelle 5 sind die Start- und Endzeiten der Sichtungen von 2021 aufgezeigt. Bei fehlenden Daten der Anfangs- und Endzeit oder nur sehr kurzen Sichtungen, wie beispielsweise im Vorbeifahren mit dem Boot, wird die Sichtungsdauer pauschal mit einer Minute angegeben. Im Jahr 2021 beträgt die Beobachtungsdauer 286 Minuten. Im darauffolgenden Jahr liegt diese bei 149 min (s. Tab. 6).

**Tab. 5: Beobachtungsdauer 2021**

Datum	Beobachtungsdauer		
	Anfang	Ende	[min]
17.05.2021	15:35	15:47	12
	16:21	16:26	5
18.05.2021	10:58	11:18	20
	15:25	15:41	16
19.05.2021	10:13	10:16	3
21.05.2021	11:52	11:59	7
	16:27	16:37	10
23.05.2021	10:44	10:53	9
25.05.2021	16:16		1
	16:52		1
26.05.2021	15:13	15:18	5
27.05.2021	10:40	11:32	52
29.05.2021	10:32	10:49	17
30.05.2021	14:29	15:05	36
	15:20	15:27	7
31.05.2021	14:30	14:46	16
02.06.2021	15:32	15:41	9
03.06.2021	10:41	11:00	19
	11:22	11:39	17
05.06.2021	11:36		1
03.07.2021	10:50	11:13	23
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			<b>286</b>
<b>Mittlere Beobachtungsdauer</b>			<b>13,6</b>

**Tab. 6: Beobachtungsdauer 2022**

Datum	Beobachtungsdauer		
	Anfang	Ende	[min]
28.03.2022	09:54	09:59	5
29.03.2022	09:21		1
	09:39	09:56	17
30.03.2022	11:11	11:19	8
	09:39		1
	09:44	09:50	6
30.03.2022	12:04		1
	15:40	16:06	26
30.03.2022	16:27	16:40	13
	11:05	11:21	16
31.03.2022	11:40		1
	09:30	09:48	18
04.04.2022	09:26	09:48	22
	11:47	11:48	1
05.04.2022	09:20	09:25	5
	14:23	15:25	2
06.04.2022	10:04	10:07	3
	10:54	10:57	3
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			<b>149</b>
<b>Mittlere Beobachtungsdauer</b>			<b>11,5</b>

### 3.3 Die Anzahl an gezeigten Verhaltensweisen

Alle gezeigten und aufgenommenen Verhaltensweisen aus den Jahren 2021 und 2022 wurden in Tabelle 7 aufgelistet und gegenübergestellt. Insgesamt konnten 37 verschiedene Verhaltensweisen beobachtet werden, 30 im Jahr 2021 und 24 im Jahr 2022. 11 Verhaltensmuster konnten nur im Jahr 2021 beobachtet werden, 7 nur in 2022 (farbig in der Tabelle markiert). 19 Verhaltensweisen wurden in beiden Jahren registriert.

**Tab. 7: Anzahl beobachteter Verhaltensweisen 2021 und 2022**

Verhaltensweise	2021	Anmerkung	2022	Anmerkung
aggregation	X	<i>B. musculus</i> & <i>B. borealis</i>	X	<i>Megaptera novaeangliae</i>
approach boat	X		X	
association	X	<i>Stenella coeruleoalba</i>		
blowing	X		X	
bow riding	X		X	
chasing	X			
curiosity	X		X	
diving	X		X	
feeding			X	
fluking	X		X	
follow the boat	X		X	
herding	X			
hunting	X		X	
hunting, interspecific cooperative	X	<i>Stenella coeruleoalba</i>		
hunting, intraspecific cooperative	X			
leaping/ breaching	X		X	
leaping acrobatic	X		X	
leaping belly flop	X			
leaping vertical			X	
lining	X		X	
logging			X	
mating	X		X	
porpoising	X		X	
pursuit	X			
resting			X	
slapping chin (head)	X		X	
slapping tail/ lob-tailing	X		X	
snout riding			X	
socializing	X		X	
spy hopping	X			
surfacing	X		X	
surfing	X		X	
swimming lateral	X			
swimming vertical	X			
tail strike lateral	X			
traveling			X	
water throwing			X	neu
<b>Anz. Verhaltensweisen</b>	<b>37</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	

2021 wurden bei der Beobachtungsdauer von 286 Minuten 30 verschiedene Verhaltensweisen registriert, im Jahr 2022 bei einer Beobachtungsdauer von 149 Minuten 26 Verhaltensweisen (s. Tab. 8).

**Tab. 8: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022**

Jahr	Beobachtungsdauer gesamt [min]	Anzahl Verhalten	Dauer/Anzahl Verhalten [min]
2021	286	30	9,5
2022	149	24	6,2

### 3.4 Ausgewählte Verhaltensweisen



Die Verhaltensweisen „follow the boat“, „herding“, und „tail strike lateral“ wurden ausschließlich bei der Art *Delphinus delphis* beobachtet. Im Jahr 2022 wurde eine neue Verhaltensweise registriert und als „water throwing“ bezeichnet. Sie wurde bisher noch nicht in der Literatur beschrieben. Diese Verhaltensweise wurde im Zusammenhang mit „tail slapping“ gezeigt. Somit könnte die Verhaltensweise als Abwehrverhalten gegenüber dem Boot interpretiert werden, da sie nach längerem Aufenthalt bei der Schule beobachtet wurde.

### 3.4.1 Surfacing

Wandernde Wale durchbrechen die Wasseroberfläche in typischer Weise (s. Abb. 1) und das schnelle Ausatmen, gefolgt von einem ebenso schnellen Einatmen, erfolgt. Nach dem Surfacing zeigen sie ihren Körper in einem regelmäßigen Muster. Das Auftauchen ist für die lungenatmenden Säugetiere lebensnotwendig (Still et. Al, 2019).



Abb. 1: *Delphinus delphis* surfacing, 29.5.2021 (P. Zahn)

### 3.4.2 Snout riding

*Delphinus delphis* ist ein enthusiastischer und energiegeladener Bow- und Wake-Rider, der sogar auf den "snout waves" großer Bartenwale reitet (s. Abb. 2) und sich Booten und Schiffen oft aus der Ferne nähert (Carwardine, 2019). Am 5. April 2022 wurde ein Buckelwal (*Megaptera novaenaglieae*) beobachtet, um dessen Maul sich bis zu 15 Individuen von *Delphinus delphis* tummelten.



Abb. 2: *Delphinus delphis* snout-riding *Megaptera novaenaglieae*. 5.4.22 (P. Zahn)

### 3.4.3 Spy hopping

Bei diesem Verhalten wird der Kopf vertikal aus dem Wasser erhoben, wodurch die Augen der Luft ausgesetzt sind, was dem Tier erlaubt, die unmittelbare Umgebung zu sehen. Danach gleiten sie wieder langsam zurück ins Wasser (Still et. al, 2019; Carwardine, 2020). Am 30. Mai 2021 wurde ein Kurzschnäuziger Gewöhnlicher Delfin beobachtet, wie er sich für einen längeren Zeitraum sehr hoch über die Wasseroberfläche erhob, durch heftige Schläge mit der Schwanzflosse (s. Abb. 3).



Abb. 3: *Delphinus delphis* spy hopping, 30.5.21 (P. Zahn)

### 3.5 Die Beobachtungsorte

In Abbildung 4 sind die Beobachtungsorte der Sichtungen für die Jahre 2021 und 2022 dargestellt. 2022 liegen diese relativ nah an der Küste, 2021 ist das Gebiet der Beobachtungen größer und weiter entfernt von der Insel.

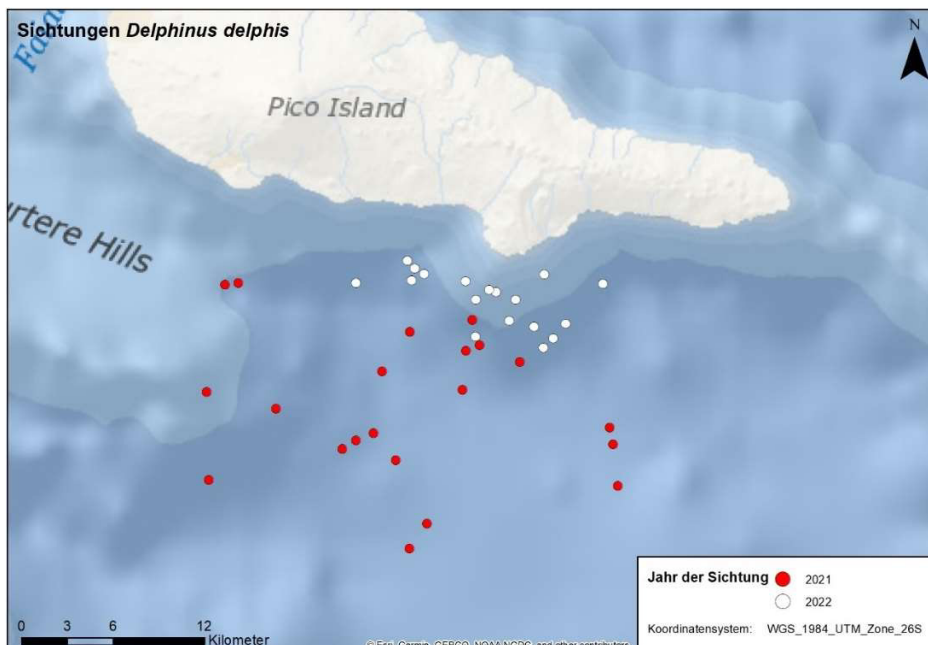


Abb. 4: Beobachtungsorte der Jahre 2021 und 2022

## 4. Diskussion

Laut Espaco Talassa (Espaco Talassa o.J.) wird *Delphinus delphis* bei den Ausfahrten mit einer Wahrscheinlichkeit von 65% gesichtet. Die Sichtungen aus den Jahren 2021 bestätigen diesen Wert. Die Sichtungswahrscheinlichkeit lag 2022 deutlich darüber. Möglicherweise könnte die Kürze der Beobachtungszeit hier zu zufälligen Ergebnissen führen. In den Sommermonaten ist die Sichtungshäufigkeit normalerweise höher als im Frühling. Für die Jahre 2021 und 2022 ist es genau entgegengesetzt.

Der Vergleich der Größe der Schulen von 2021 und 2022 zeigt einen deutlichen Unterschied. 2021 wurden im Mittel etwa 200 Individuen pro Sichtung gesehen, 2022 etwa 50 Tiere. Eine Ursache könnte die unterschiedliche Jahreszeit sein. 2022 fand die Exkursion Ende März und Anfang April statt, 2021 von Mitte Mai bis Anfang Juli. Es konnte in beiden Jahren vorkommen, dass Sichtungen der Art mehr als einmal am Tag verzeichnet wurden. Manchmal wurde dieselbe Schule mehrfach gesichtet. Üblicherweise lebt *Delphinus delphis* in azoreanischen Gewässern in Gruppen von ungefähr 30-50 Individuen. Dies entspricht der in 2022 gemachten Beobachtung. Allerdings kann eine Gruppe auch aus mehreren Familien zusammengesetzt sein (Still et. Al, 2019).

Die mittlere Beobachtungsdauer für 2021 liegt bei 14 und für 2022 bei 12 Minuten. Aufgrund dessen, dass die Durchschnittswerte nah beieinander liegen, ist ein Vergleich der Beobachtungen zwischen diesen Jahren gut möglich. Die beobachteten Individuen von *Delphinus delphis* zeigen eine große Vielfalt an Verhaltensweisen. Typisch für die Art ist die Annäherung an Boote, wodurch die Verhaltensweisen gut zu beobachten und aufzunehmen sind. 2021 ist die Anzahl beobachteter Verhaltensweisen geringfügig höher. Dies kann durch die längere Beobachtungsdauer erklärt werden. Obwohl die Gesamtbeobachtungsdauer 2022 fast um die Hälfte geringer ist als 2021 wurden noch 26 verschiedene Verhaltensweisen registriert. Auch die mittlere Dauer bis zur Registrierung einer neuen Verhaltensweise ist 2022 mit 6,2 Minuten um ein Drittel geringer als 2021 mit 9,5 Minuten.

Auffallend ist, dass *Delphinus delphis* 2022 deutlich näher an der Küste von Pico registriert wurden. So gibt es nur sehr wenig Überlappung bei den Beobachtungsstandorten der beiden Jahre. Die Ursache könnte darin liegen, dass der Beobachtungszeitraum unterschiedlich war. Die Sichtungen von 2022 fanden im März und April, die von 2021 im Mai, Juni und Juli statt. Im Frühjahr könnte die Temperatur des Wassers im Bereich der Küste höher sein und die Tiere halten sich bevorzugt dort auf. Mit steigender Wärme des Wassers im Jahresverlauf entfernen sich die Delfine weiter von der Insel.

## 5. Literaturverzeichnis:

Carwardine, M. (2019): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises of the world. Bloomsbury Publishing Plc.

Carwardine, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises. Bloomsbury Publishing Plc.

Espaco Talassa (o.J.): Kurzschnäuziger Gewöhnlicher Delfin. *Delphinus delphis*. <<https://www.espacotalassa.com/de/cetaceen/gewoehnlicher-delfin/>> (Stand: o.J.) (Zugriff: 2022-07-18).

Still, R.; Harrop, H.; Stenton, T.; Dias, L. (2019): Europe's Sea Mammals. A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals. Princeton University Press.

## **Der Atlantische Fleckendelfin (*Stenella frontalis*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb.1: *Stenella frontalis* surfacing  
Abb. 2: Juveniler und älterer Fleckendelfin  
Abb. 3: Assoziation mit Gelbschnabel-Sturmtauchern (*Calonectris diomedea borealis*)  
Abb. 4: *Stenella frontalis* bow-riding  
Abb. 5: *Stenella frontalis* traveling  
Abb. 6: Beobachtungsorte *Stenella frontalis* 2021 und 2022

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Exkursionszeitraum 2021  
Tab. 2: Exkursionszeitraum 2022  
Tab. 3: Sichtungen 2021 und 2022  
Tab. 4: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022  
Tab. 5: Beobachtungsdauer 2021  
Tab. 6: Beobachtungsdauer 2022  
Tab. 7: Anzahl der gezeigten Verhaltensweisen 2021 und 2022  
Tab. 8: Beobachtungsdauer beobachteter Verhaltensweisen 2021 und 2022

### **1. Einleitung**

Das Archipel der Azoren liegt mitten im Nordatlantik, etwa 1600 km von Europa entfernt. Es besteht aus neun vulkanischen Inseln, die durch tiefe Gewässer mit mehr als 2000 m Tiefe getrennt sind. Die Region wird größtenteils von zwei ostwärts gerichteten Strömungen dominiert, die aus dem Golfstrom entstehen: dem kalten südlichen Zweig des Nordatlantikstroms nördlich der Azoren und dem warmen Azorenstrom südlich der Inseln. Die durchschnittliche Meeresoberflächentemperatur variiert im Winter zwischen 15 und 20°C und im Sommer zwischen 20 und 25°C (SILVA Et al. 2014). Der Archipel der Azoren stellt einen besonderen Lebensraum für Wale dar, hauptsächlich aufgrund der ozeanischen Beschaffenheit um die Inseln herum (FERNANDEZ Et al. 2009).

In den Azoren ist der Aufenthalt von *Stenella frontalis* saisonabhängig mit ersten Sichtungen ab Juni, einer höchsten relativen Häufigkeit im Juli/August, und letzten Sichtungen im Oktober (SILVA Et al. 2014; FERNANDEZ Et al. 2009). Der Atlantische Fleckendelfin (Abb. 1) ist endemisch im Atlantik. Adulte Tiere sind 1,7 bis 2,3 m lang und wiegen 110 bis 140 kg. Die Art ist in ihrer Erscheinung höchst variabel. Die Unterschiede betreffen das Individuum, das Alter, das Verbreitungsgebiet. Von unbefleckt bis sehr stark gefleckt kann alles vorkommen. Die ersten Flecken (Abb. 2) bekommen die Tiere mit 2 – 6 Jahren, danach werden die Flecken größer und mit der Zeit werden es mehr (CARWARDINE 2020; PERRIN 2009).



Abbildung 1: *Stenella frontalis* surfacing (R. Ranft, 2022).



Abbildung 2: Juveniler (rechts) und älterer (links) Fleckendelfin (R. Ranft, 2022).

## 2. Material und Methode

Die Daten wurden im Gebiet um den Aussichtspunkt von Espaço Talassa „Vigia da Queimada“ gesammelt (Abb. 5). Die Exkursion 2021 umfasst einen Untersuchungszeitraum von 32 Tagen (Tab. 1) und 2022 von 17 Tagen (Tab. 2).

Tab. 1: Exkursionzeitraum 2021

Exkursion 2021	Tage
17. – 31. Mai	15
01. - 05. + 28. – 30. Juni	8
01. – 09. Juli	9
Gesamtdauer	32

Als wärmeliebende Art kommt *Stenella frontalis* nur saisonal bei den Azoren vor (SILVA Et al. 2014; FERNANDEZ Et al. 2009). Die Tiere erscheinen im Juni, abhängig von der Wassertemperatur und ziehen im November wieder in südliche Gewässer zurück. Daher können 2021 nur die Monate Juni und Juli und 2022 nur der Oktober ausgewertet werden.

Tab. 2: Exkursionszeitraum 2022

Exkursion 2022	Tage
27. – 31. März	5
01. – 06. April	6
03. – 08. Oktober	6
Gesamtdauer	11

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Anzahl der Sichtungen und der Individuen

In Tabelle 3 ist die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis* pro Ausfahrt der beiden Jahre dargestellt. Während der Exkursion 2021 konnten bei 16 Ausfahrten im Juni und Juli 7 Sichtungen verzeichnet werden. Daraus ergibt sich eine Sichtungswahrscheinlichkeit von 44%. 2022 konnten bei insgesamt 7 Ausfahrten im Oktober 7 Sichtungen dokumentiert werden. Damit beträgt die Sichtungswahrscheinlichkeit 100% (Tab. 3).

Tab. 3: Sichtungen 2021 und 2022

Sichtungen	2021	2022
Sichtung bei Bootsausfahrt	7	7
Ausfahrten gesamt	16	7
Sichtungen/Ausfahrt	0,44	1

In Tabelle 4 ist der Maximal- und Minimalwert der Pod-Größen der beiden Jahre gegenübergestellt. 2021 waren es zwischen etwas mehr als zehn bis mehr als 150 Individuen, 2022 fünf bis 300 Tiere. Die größte Anzahl geschätzter Individuen 2021 war größer 150, 2022 mehr als 300. Die kleinste Individuenzahl war größer zehn Individuen 2021 und fünf im Jahr 2022.

Tab. 4: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022

2021			2022		
Datum	Anzahl		Datum	Anzahl	
	Sichtungen	Individuen		Sichtungen	Individuen
06.07.	1	>10	03.10.	1	>100
07.07.	4	>80 >150	04.10.	1	50-60
08.07.	2	>150 >150	06.10.	1	200-300
			07.10.	2	200 200
			08.10.	2	200-300 5
	$\Sigma=7$	>10 - >150		$\Sigma=7$	5-300

#### 3.2. Die Beobachtungsdauer

Sehr kurze Sichtungen, beispielsweise im Vorbeifahren, werden pauschal mit einer Minute angegeben In Tabelle 5 ist die Beobachtungsdauer jeder Sichtung für 2021 dargestellt. Diese beträgt zwischen einer und 22 Minuten. Insgesamt konnten die Tiere 55 Minuten lang beobachtet werden, im Mittel acht Minuten pro Sichtung. In Tabelle 6 ist dies für das Jahr 2022 dargestellt. Sieben Sichtungen im Oktober ergaben insgesamt 118 Minuten Beobachtungszeit, im Mittel 17 Minuten.

Tab. 5: Beobachtungsdauer 2021

Datum	Beobachtungsdauer		
	Anfang	Ende	[min]
06.07.2021	14:41	14:44	3
07.07.2021	10:17	10:28	11
	11:00	11:02	2
	14:42	15:04	22
08.07.2021	15:20		1
	11:21	11:28	7
	11:46	11:55	9
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			<b>55</b>
<b>Mittlere Beobachtungsdauer</b>			<b>7,9</b>

Tab. 6: Beobachtungsdauer 2022

Datum	Beobachtungsdauer		
	Anfang	Ende	[min]
03.10.2022	11:42	12:04	22
04.10.2022	09:26	09:41	15
06.10.2022	11:12	11:30	18
07.10.2022	09:25	09:49	24
	10:38	11:00	22
08.10.2022	15:13	15:27	14
	15:43	15:46	3
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			<b>118</b>
<b>Mittlere Beobachtungsdauer</b>			<b>16,9</b>

### 3.3. Die Anzahl beobachteter Verhaltensweisen

In beiden Jahren wurden insgesamt 19 verschiedene Verhaltensweisen bei *Stenella frontalis* beobachtet, 12 davon 2021 und 18 2022. Sieben Verhaltensweisen wurden nur 2022 (blau markiert) und eine nur 2021 (gelb markiert) gezeigt. 11 wurden in beiden Jahren registriert.

Tab. 7: Anzahl der gezeigten Verhaltensweisen 2021 und 2022

Verhaltensweise	2021	Anmerkung	2022	Anmerkung
Association			X	<i>Balaenoptera borealis</i> , <i>Tursiops truncatus</i> , <i>Thunnus albacares</i>
Blowing			X	
Bow riding	X		X	
Diving	X		X	
Feeding			X	
Fluking	X		X	
Follow the boat			X	
Hunting	X		X	
Leaping/ breaching	X		X	
Leaping acrobatic	X		X	
Mating	X		X	
Pursuit	X			
Slapping tail/ lob-tailing	X		X	
Socializing			X	
Spy hopping			X	
Surfacing	X		X	
Surfing	X		X	
Swimming lateral			X	While bowriding
Traveling	X		X	
<b>Anz. Verhaltensweisen</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	

Im Mittel konnten 2021 nach 4,5 Minuten eine neue Verhaltensweise registriert werden, im Jahr 2022 nach 6,5 Minuten (Tab. 8).

Tab. 8: Beobachtungsdauer beobachteter Verhaltensweisen 2021 und 2022

Jahr	Beobachtungsdauer gesamt [min]	Anzahl Verhalten	Dauer/Anzahl Verhalten [min]
2021	55	12	4,5
2022	118	18	6,5

### 3.4. Ausgewählte Verhaltensweisen

#### 3.4.1. Association

Assoziation bezeichnet das vorübergehende gemeinsame Vorkommen von Individuen verschiedener Arten an einem Ort (QUÉROUIL Et al. 2008; STILL Et al. 2019). Dies kann eine langanhaltende Verbindung sein oder sie kann saisonal bedingt sein, wenn beispielsweise die Nahrung knapper wird (STILL Et al. 2019 a). *Stenella frontalis* ist eine der 4 Delfinarten in den Azoren, die teilweise in Mixed-species Associations involviert sind. Es kommt also zum gemeinsamen Jagen und Fressen mit einer oder mehreren Delfinarten sowie Seevögeln (Abb. 3) und Thunfischen (QUÉROUIL Et al. 2008). Gemeinsames Jagen wird zum Beispiel von Gemeinen Delfinen (*Delphinus delphis*) initiiert und involviert neben Fleckendelfinen (*Stenella frontalis*) auch andere Delfine, insbesondere den Großen Tümmler (*Tursiops truncatus*) oder verschiedene Thunfischarten (*Thunnus thynnus*, *Thunnus albacares*). Hier werden die Beutetiere gemeinsam eingekreist und zusammengedrängt. Dieser kompakte Fischschwarm wird im englischen als „ball“ oder „bait-ball“ bezeichnet. Durch die hohe Konzentration nahe der Oberfläche sind die Beutefische leicht zu fangen (CLUA & GROSVALET 2001). Oft sind Assoziationen jedoch nur zufällig, da die beteiligten Arten die gleiche Nahrungsquelle in einem Gebiet nutzen (STILL Et al. 2019 a).



Abbildung 3: Assoziation mit Gelbschnabel-Sturmtauchern (*Calonectris diomedea borealis*) 7.7.2021 (P. Zahn)



### 3.4.2. Bow-riding

Bow-riding bezeichnet die Aktivität von kleineren Walen oder Delfinen, die in der Druckwelle vor Schiffen (Abb. 4) oder anderen, sich durchs Wasser bewegendem, Tieren schwimmen. Am häufigsten ist dies bei Schiffen oder Booten zu beobachten (STILL Et al. 2019 a). Bei *Stenella frontalis* kann dieses Verhalten häufig beobachtet werden (STILL Et al. 2019 b).



Abbildung 4: *Stenella frontalis* bow-riding (R. Ranft, 2022).

### 3.4.3. Traveling

Reisende Cetaceae bewegen sich in einem regelmäßigen Muster vorwärts, nachdem sie die Oberfläche durchbrochen haben (surfacing (Abb.1)) und (Abb. 5). Dadurch sind nacheinander verschiedene Körperteile zu sehen (STILL Et al. 2019 a).



Abbildung 5: *Stenella frontalis* traveling (R. Ranft, 2022).

### 3.5. Die Beobachtungsorte

Abbildung 6 stellt die Beobachtungsorte der Sichtungen für 2021 und 2022 dar. Für 2021 konnten fünf und für 2022 sieben registriert werden.

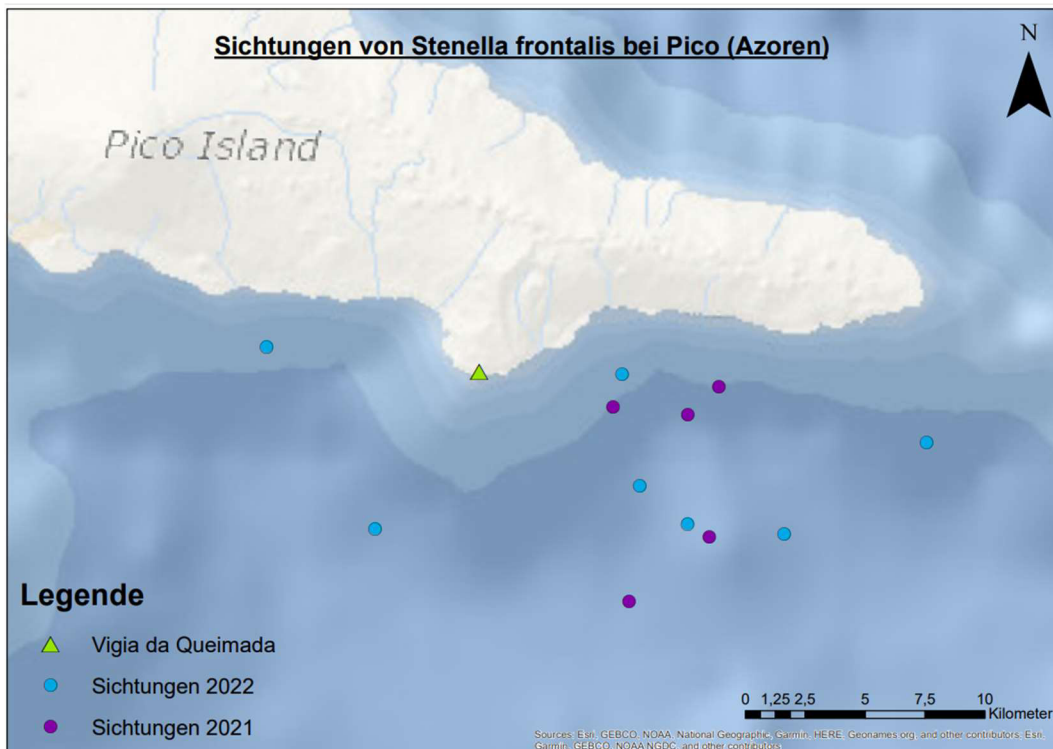


Abbildung 6: Beobachtungsorte von *Stenella frontalis* 2021 und 2022 (ESRI Et al. 2022, verändert).

## 4. Diskussion

### 4.1. Anzahl der Sichtungen und der Individuen

Aufgrund der saisonalen Anwesenheit von *Stenella frontalis* schwankt die Sichtungswahrscheinlichkeit über das Jahr hinweg. Silva et al. (2014) registrierten erste Sichtungen Anfang Mai und die höchste Abundanz wurde Ende Juli und im August beobachtet. Bei allen Exkursionen die von 2016 bis 2022 von der Universität Hildesheim durchgeführt wurden, waren die Erstsichtungen vom Atlantischen Fleckendelfin frühestens im Juni. Dies wird auch von der Statistik, die Espaço Talassa auf ihrer homepage veröffentlicht, bestätigt. Die Auswertung von 26 Jahren Aufzeichnungen (1994-2022, mit Ausnahme von 1994, 1996 und 2020) ergaben insgesamt 3 Sichtungen im Mai. 1995, 2008 und 2012 jeweils am 27. Mai.

In dieser Studie wurde *Stenella frontalis* erstmals Anfang Juli gesehen. Die Sichtungswahrscheinlichkeit ist zu diesem Zeitpunkt geringer, da dies die ersten Schulen sind, die die Azoren erreichten. Anfang Oktober konnte der Atlantische Fleckendelfin sehr häufig beobachtet werden, da zu diesem Zeitpunkt die Schulen zu großen Verbänden aggregieren. Dies bestätigt eine Beobachtung vom 7. Oktober 2020 mit mehr als 3000 Individuen. Auch die Skipper berichteten von ähnlich großen Gruppen im Oktober, die sie in anderen Jahren gesichtet haben (persönliche Kommunikation).

Die sozialen Strukturen von *Stenella frontalis* sind sehr komplex und bestehen normalerweise aus Gruppen von fünf bis zehn Individuen. In manchen Fällen sind jedoch auch bis zu 50 oder 100 Tiere gemeinsam anzutreffen (STILL Et al. 2019 b). Silva et al. (2014) beobachteten Schulen von bis zu 500 Individuen mit einem

Durchschnittswert von 42. Die beobachteten Individuenzahlen bei den Sichtungen dieser Studie lagen in beiden Jahren mit über 150 Individuen 2021 und etwa 300 Individuen 2022 deutlich über diesen Zahlen (Tab. 4). Auch dies kann durch die Saisonalität erklärt werden. Im Frühsommer erreichen erste kleinere Schulen mit einer geringen Anzahl an Individuen die Insel. Durch immer weitere Ankömmlinge wächst die Population schnell. Im Spätherbst, kurz bevor die Rückwanderung in die wärmeren Zonen beginnt, aggregieren die einzelnen Schulen und bilden Superpods. Dadurch können in diesem Zeitraum auch größere Schulen beobachtet werden.

#### **4.2. Die Beobachtungsdauer**

Im Jahr 2021 wurden 7 Sichtungen im Juli mit einer Gesamtbeobachtungsdauer von 55 Minuten verzeichnet (Tab. 5). Im darauffolgenden Jahr gab es 7 Sichtungen im Oktober mit insgesamt 118 Minuten Beobachtungszeit (Tab. 6). Bei gleicher Anzahl an Sichtungen ergibt sich für 2022 im Mittel eine doppelt so lange Beobachtungsdauer wie 2021. Dennoch spielt der Zufall eine große Rolle. Die Zahlen sind nicht ausschließlich vom Verhalten der Tiere abhängig, sondern auch von anderen Faktoren beeinflusst, wie eine Änderung des Standorts aufgrund von anderen gesichteten Arten in der Nähe. Auch Wetterverhältnisse können die Beobachtungszeit beeinflussen. Höhere Wellen bedingen eine schlechtere Beobachtbarkeit und damit kürzere Aufenthaltszeiten.

#### **4.3. Die Anzahl beobachteter Verhaltensweisen**

Typisch für die Art ist die Annäherung und Interaktion mit Booten (z.B. bow riding, follow the boat, spy hopping), wodurch das Verhalten gut zu beobachten ist (Tab. 7). Die Ausfahrten zur Walbeobachtung können jedoch Veränderungen im Verhalten der Tiere auslösen, weshalb die beobachteten Verhaltensweisen möglicherweise nicht vollständig das natürliche und ungestörte Verhalten der Tiere abbilden (Senigaglia Et al. 2016).

Aufgrund der höheren Beobachtungsdauer 2022 (118 Minuten) konnten sechs Verhaltensweisen mehr beobachtet als 2021 (55 Minuten). Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Dauer von 4,5 Minuten bis zur Registrierung eines neuen Verhaltens im Jahr 2021 und 6,5 Minuten 2022 (Tab. 8). Dies ist ein statistischer Wert, der nichts darüber aussagt, wie lange die jeweiligen Verhaltensweisen aufgetreten sind.

#### **4.4. Die Beobachtungsorte**

Das Beobachtungsgebiet ist im Jahre 2021 kleiner als 2022 (Abb. 5). Dies kann saisonale Gründe haben. Aufgrund der geringen Sichtungszahlen kann es sich jedoch auch um Zufall handeln. In beiden Jahren wurde *Stenella frontalis* sowohl küstennah, als auch in tieferen Gewässern beobachtet. Silva et al. (2003) registrierten die meisten Sichtungen im küstennahen Bereich (bis 9 km von der Küste) und weniger im Bereich von 9 km bis 28 km von der Küste entfernt. Das Ergebnis dieser Studie bestätigt dies.

## 5. Literaturverzeichnis:

CARWARDINE, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins and Porpoises. Bloomsbury Publishing

CLUA, É. & GROSVALET, F. (2001): Mixed-species feeding aggregation of dolphins, large tunas and seabirds in the Azores. In: Aquatic Living Resources, 14(1), 11-18.

ESRI, GEBCO, NOAA, NATIONAL GEOGRAPHIC, DELORME, HERE, GEONAMES.ORG (2022): Ozeane – Grundkarte. 1:150.000.  
[https://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/Ocean\\_Basemap/MapServer](https://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/Ocean_Basemap/MapServer).

FERNANDEZ, M.; OVIEDO, L.; HARTMAN, K.; SOUSA, B.; AZEVEDO, J. M.N. (2009): Differences in spatial distribution of two small delphinids (*Delphinus delphis* and *Stenella frontalis*) in two islands of the Azores Archipelago. In: "Reports of the International Whaling Commission": SC/61/SM8, May 2009.

PERRIN, W. F. (2009): Atlantic Spotted Dolphin: *Stenella frontalis*. In: Encyclopedia of Marine Mammals (Second Edition), Academic Press, 2009, 54-56.

QUÉROUIL, S.; SILVA, M. A.; CASCAO, I.; MAGALHÃES, S.; SEABRA, M. I.; MACHETE, M. A. & SANTOS, R. S. (2008): Why Do Dolphins Form Mixed-Species Associations in the Azores? In: Volume 114, Issue 12 December 2008 Pages 1183-1194.

SENIGAGLIA, V.; CHRISTIANSEN, F.; BEJDER, L.; GENDRON, D.; LUNDQUIST, D.; NOREN, D. P.; SCHAFFAR, A.; SMITH, J. C.; WILLIAMS, R.; MARTINEZ, E.; STOCKIN, K. & LUSSEAU, D. (2016): Meta-analyses of whale-watching impact studies: comparisons of cetacean responses to disturbance. In: Marine Ecology Progress Series 542:251-263.

Silva, M. A.; Prieto, R.; Magalhães, S.; Cabecinhas, R.; Cruz A.; Goncalves J. M.; Santos, R. S. (2003): Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999-2000. Aquatic Mammals, 29.1, 77-83

SILVA, M. A.; PRIETO, R.; CASCAO, I.; SEABRA, M. I.; MACHETE, M.; BAUMGARTNER, M. F. & SANTOS, R. S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 10:2, 123-137.

STILL, R.; HARROP, H.; DIAS, L. & STENTON, T. (2019)a: Watching Europe's sea mammals – Behaviour. In: Europe's Sea Mammals Including the Azores, Madeira, the Canary Islands and Cape Verde: A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals, 27-31. Princeton: Princeton University Press.

STILL, R.; HARROP, H.; DIAS, L. & STENTON, T. (2019)b: The Species Accounts – Identification at Sea. In: Europe's Sea Mammals Including the Azores, Madeira, the Canary Islands and Cape Verde: A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals, 33-185. Princeton: Princeton University Press.

## **Die Verdrängung von *Delphinus delphis* durch *Stenella frontalis***

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: *Delphinus delphis* leaping (Foto: P. Zahn)

Abbildung 2: *Stenella frontalis* leaping (Foto: P. Zahn)

Abbildung 3: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2017

Abbildung 4: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2018

Abbildung 5: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2019

Abbildung 6: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2021

Abbildung 7: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2022

### **1. Einführung**

Die Gewässer um die Azoren stellen einen wichtigen Lebensraum für eine Vielfalt von Walarten dar. Sie bieten ein breites Spektrum an unterschiedlichen Ökosystemen, welche die große Artenvielfalt ermöglicht. Dazu gehören bspw. mehrere Seeberg-Komplexe, Unterwasserplateaus und Steilhänge mit Spalten und Rissen, welche den Artenreichtum erhöhen (Tobeña et al. 2016).

Einige Walarten sind ganzjährig in den Gewässern um die Azoren anzutreffen, während andere Walarten als saisonale Besucher gelten. *Delphinus delphis*, im Deutschen auch Kurzschnäuziger Gemeiner (Gewöhnlicher) Delfin genannt, zählt zu den ganzjährigen Bewohnern der Gewässer rund um die Inselgruppe (s. Abb.1). Die Art bleibt während der kälteren Wintermonate in den ozeanischen Gewässern und kann folglich ganzjährig gesichtet werden, vor allem aber im Frühling (März-Juni) und im Herbst. In den kälteren Wintermonaten beträgt die durchschnittliche Meeresoberflächentemperatur zwischen 15 und 20 °C (Silva et al. 2014). *Delphinus delphis* gehört zu den am häufigsten gesichteten Arten der Region (Silva et al. 2014). Sie leben in mittelgroßen Gruppen (30-50 Individuen) und ernährt sich ausschließlich von Tintenfischen und pelagischen Schulfischen (Espaco Talassa 2023).



Abb. 1: *Delphinus delphis* leaping (Foto: P. Zahn)

Zu den saisonalen aber regelmäßigen Besuchern der Gewässer zählt unter anderen *Stenella frontalis*, auch bekannt als Atlantischer Fleckendelfin (Abb. 2). Sie werden i.d.R. erst ab Juni in den Gewässern der Azoren gesichtet und die letzten Sichtungen werden im Oktober und November verzeichnet. In den Sommermonaten in denen *Stenella frontalis* zurückkehrt, beträgt die durchschnittliche Meeresoberflächentemperatur zwischen 20 und 25° C. Die Atlantischen Fleckendelfine leben je nach Population in Gruppen von 10-50 Individuen zusammen. *Stenella frontalis* ernährt sich von kleinen Fischen, Kopffüßer und Wirbellosen (Espaco Talassa 2023).



Abb. 2: *Stenella frontalis* leaping (Foto: P. Zahn)

Auch wenn *Delphinus delphis* als ganzjähriger Besucher aufgeführt wird, nimmt die Zahl der Begegnungen vom Juni bis zum November ab (Silva et al. 2014; Tobeña et al. 2016). Silva et al. (2014) stellte fest, dass der Rückgang von *Delphinus delphis* in einem Zeitraum liegt, in dem *Stenella frontalis* in den Gewässern der Azoren präsent ist. Auf Grundlage dieser Beobachtung wird die Frage untersucht, ob das Auftreten des Fleckendelfins mit der Verdrängung des Kurzschnäuzigen Gewöhnlichen Delfins zusammenhängt.

## 2. Material und Methode

Die Azoren sind eine portugiesische Inselgruppe im Atlantischen Ozean, etwa 1500 km von Europa entfernt (Silva et al. 2014). Die Walbeobachtungsstation „Espaco Talassa“ liegt auf der zweitgrößten Azoreninsel Pico im Ort Lajes do Pico. Bei den morgens und nachmittags angebotenen dreistündigen Ausfahrten können ein bis vier Boote gleichzeitig im Gebiet operieren. Dirigiert werden die Boote von einem Ausguck an Land mit einer maximalen Sichtweite von etwas über 20 km. Das Areal mit einer Tiefe von über 1500 m beträgt 1200 km<sup>2</sup>.

Die Untersuchung ist angelehnt an die Studie von Gomes-Pereira (2008). Grundlage für die Ausarbeitung ist die langjährig geführte Statistik von Espaço Talassa (<https://www.espacotalassa.com/de/beobachtungs-statistik>). Die Daten sind öffentlich zugänglich. Eingetragen wird die Sichtung jeder Art jeweils einmal für den Vormittag und einmal für den Nachmittag, sofern mindestens ein Boot ausgefahren ist. In dieser Studie werden diese mit Genehmigung von Espaço Talassa einer vertieften Analyse unterzogen. Damit kann die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis*

und *Delphinus delphis* im Jahresverlauf dargestellt werden. Der Untersuchungszeitraum beträgt 29 Jahre. Untersucht wurden die Daten von 1994 bis 2022. Ausgenommen ist 1996, weil dort keine Daten erfasst wurden.

Der Vergleich der monatlichen Sichtungen beider Arten wurde von März bis Oktober durchgeführt. Im November geht die Saison zu Ende und es werden nur verhältnismäßig wenige Ausfahrten getätigt und deshalb wird dieser Monat nicht in die Untersuchung mit einbezogen

### 3. Ergebnis

Im Untersuchungszeitraum von 29 Jahren wurden von der Walbeobachtungsstation Espaco Talassa 2929 Sichtungen von *Stenella frontalis* und 4279 von *Delphinus delphis* registriert. Die mittlere Anzahl an jährlichen Sichtungen liegen bei 101 beim Atlantischen Fleckendelfin und 148 für den Kurzschnäuzigen Gewöhnlichen Delfin. Für einen Vergleich der monatlichen Sichtungen beider Arten wurden die letzten 5 Jahre ausgewählt, 2017, 2018, 2019, 2021 und 2022.

Im Jahr 2017 wurde *Delphinus delphis* zum ersten Mal im März gesichtet (s. Abb. 3). Im Juni wurden mit 57 Sichtungen die höchste Anzahl registriert. *Stenella frontalis* wurde im Juni erstmals beobachtet und erreicht im August mit 51 Sichtungen die höchste Anzahl, bei *Delphinus delphis* sind 19 Eintragungen registriert. In den Monaten von August bis Oktober übersteigt die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis* diejenigen von *Delphinus delphis*.

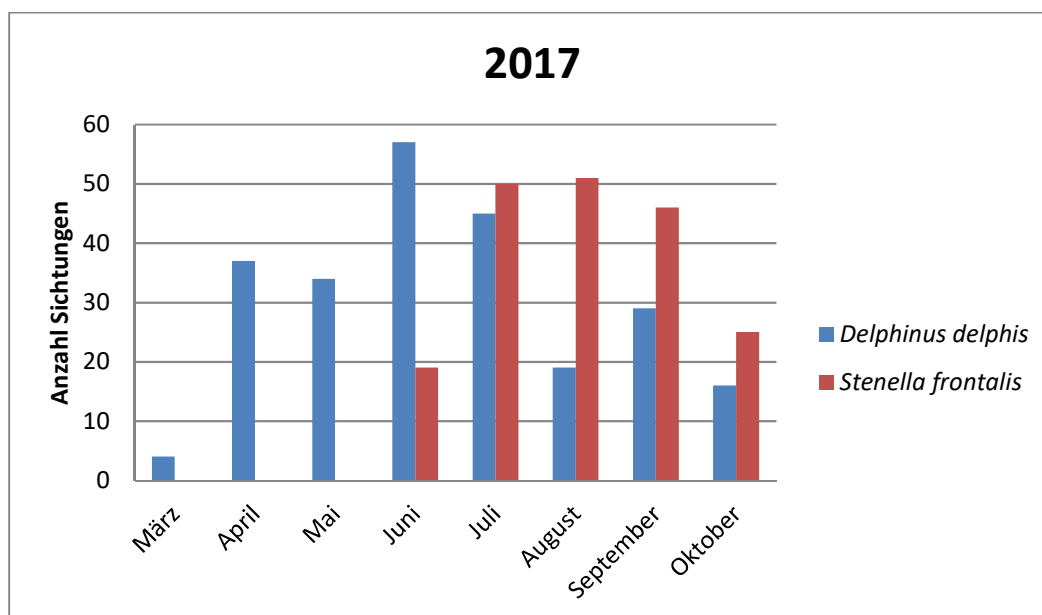


Abb. 3: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2017

2018 wurde *Delphinus delphis* ebenso zum ersten Mal im März gesichtet (s. Abb. 4). Auch die erste Sichtung von *Stenella frontalis* ereignete sich wie bereits im Vorjahr im Juni. *Delphinus delphis* erreicht den Maximalwert von 57 Sichtungen im Mai, die meisten Sichtungen des Fleckendelfphins sind mit 47 im August. Im Juni und Juli betragen die Sichtungen von *Delphinus delphis* 29 und 11. Die Anzahl der Sichtungen der Fleckendelphine beträgt in diesen Monaten 28 und 36. In den Monaten Juli und August ist die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis* höher als bei *Delphinus delphis*. In den Monaten September und Oktober sind sie gleichhoch.

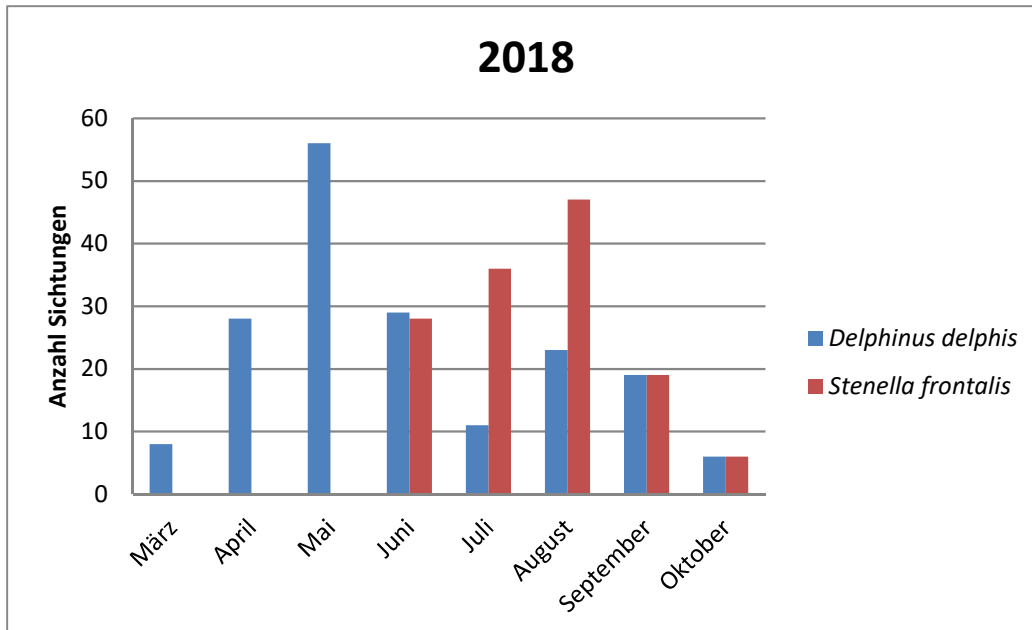


Abb. 4: Sightungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2018

Die meisten Sightungen von *Delphinus delphis* wurden 2019 mit 37 Sightungen im Mai verzeichnet (s. Abb 5). *Stenella frontalis* wird zum ersten Mal im Juni gesichtet und erreicht im Juli mit 30 Sightungen den Maximalwert des Jahres. In den Monaten von August bis Oktober übersteigt die Anzahl der Sightungen von *Stenella frontalis* diejenigen von *Delphinus delphis*.

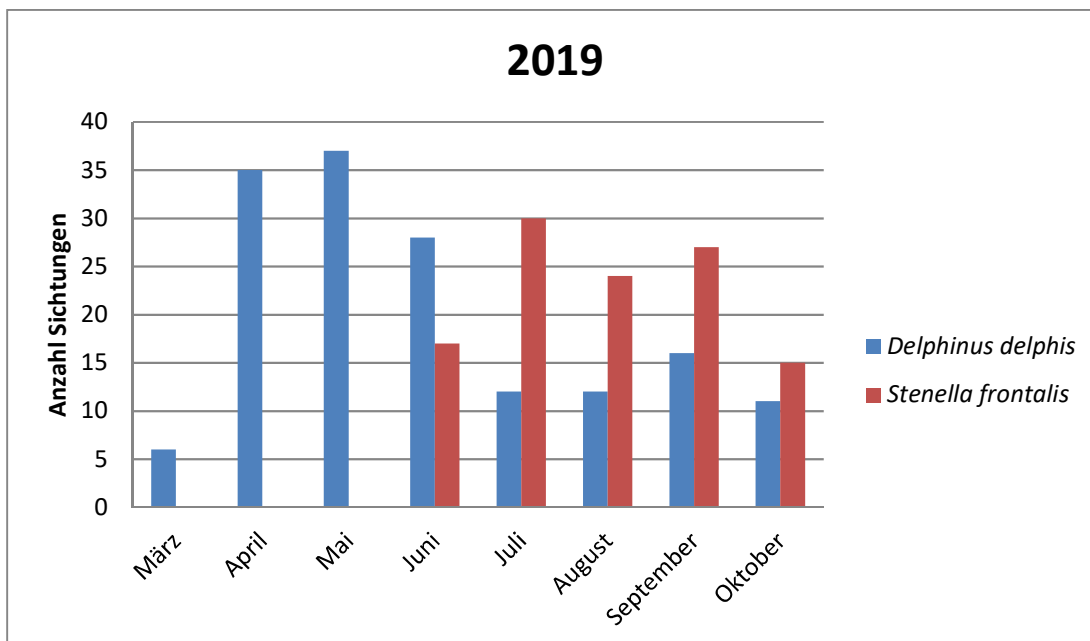


Abb. 5: Sightungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2019

Von *Delphinus delphis* wird im Mai 2021 die höchste Anzahl (32) an Sightungen verzeichnet (s. Abb. 6). Im Juni wird die Art 29 Mal registriert, im Juli neun Mal. *Stenella frontalis* tritt zum ersten Mal im Juni auf und wird im Juli 36 Mal gesichtet. In den Monaten Juli und August übersteigt die Anzahl der Sightungen von *Stenella frontalis* diejenigen von *Delphinus delphis*. In den Monaten September und Oktober ist es umgekehrt.



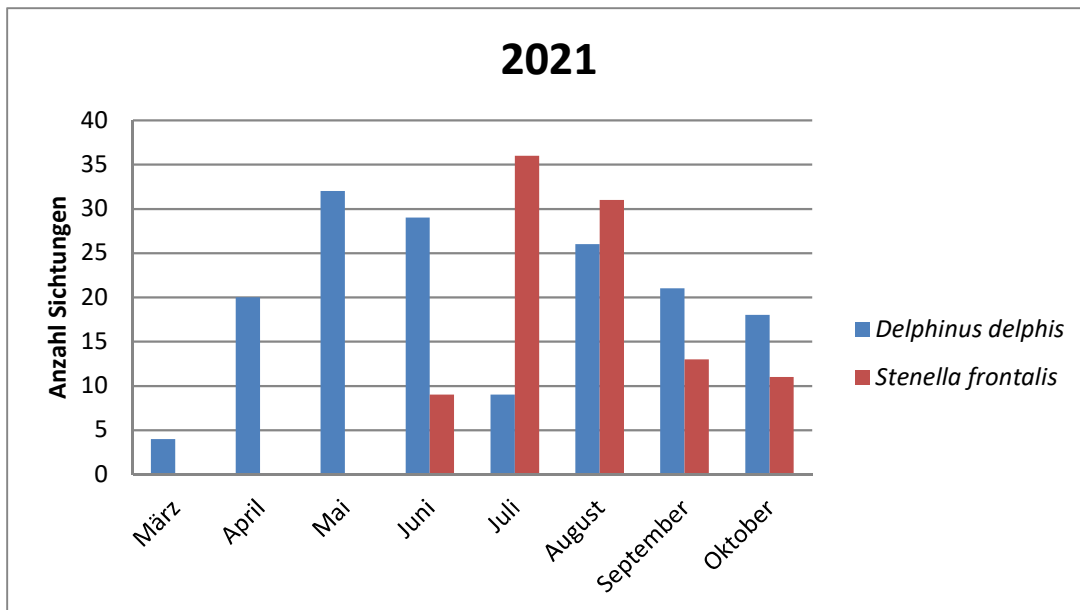


Abb. 6: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2021

*Delphinus delphis* wird im Juni des Jahres 44 Mal gesichtet, dies ist der Maximalwert an Sichtungen für das Jahr 2022 (s. Abb. 7). *Stenella frontalis* wird zum ersten Mal im Juni gesichtet. Im Juli und August beträgt die Anzahl der eingetragenen Sichtungen für die Art jeweils 59 Mal. Damit wurden in diesen beiden Monaten die meisten Sichtungen von *Stenella frontalis* für das Jahr verzeichnet. Von Juli bis Oktober übersteigt die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis* diejenigen von *Delphinus delphis*.

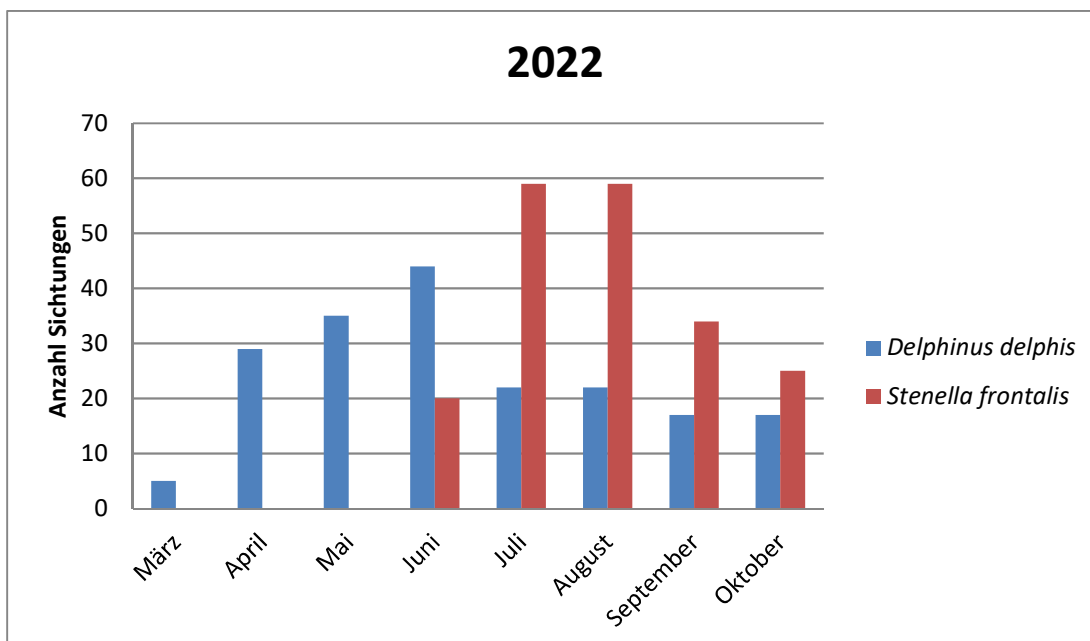


Abb. 7: Sichtungen von *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* 2017

#### 4. Diskussion

*Delphinus delphis* ist in vielen Untersuchungen in azoreanischen Gewässern die am Häufigsten beobachtete Art (Silva et al. 2014). Trotzdem wurde eine signifikante Verringerung der Sichtungen zwischen Juni und November registriert. In dieser Untersuchung liegt die Sichtungswahrscheinlichkeit von *Delphinus delphis* mit 4279 re-

gistrierten Beobachtungen der Art im Untersuchungszeitraum von 29 Jahren um 46% höher als bei *Stenella frontalis*. In der Walbeobachtungssaison kann man *Stenella frontalis* nur 5 Monate beobachten, *Delphinus delphis* aber über 7 Monate. Damit ergibt sich für beide Arten eine durchschnittliche Sichtungswahrscheinlichkeit von 20 Sichtungen pro Monat und ist damit statistisch gesehen gleich.

Betrachtet man die Grafiken 3 bis 7, sind in allen Fällen die registrierten Sichtungen von *Delphinus delphis* von März bis Juni höher als von Juli bis Oktober. Im Mittel sinkt die Sichtungsrate um 34 %. Die registrierten Sichtungen von *Stenella frontalis* sind in der Summe in den Monaten von Juli bis Oktober von 2017 bis 2022 höher als bei *Delphinus delphis*. Für den September und Oktober 2018 sind die verzeichneten Sichtungen beider Arten gleich. Nur bei den Monaten September und Oktober 2021 liegen die registrierten Sichtungen als einzige Ausnahme bei *Delphinus delphis* höher als bei *Stenella frontalis*. Das Ergebnis bestätigt die Beobachtung eines Rückgangs von *Delphinus delphis* im Zeitraum des Erscheinens von *Stenella frontalis* in den Gewässern der Azoren von Silva et al. (2014). Auch hier überstieg die Anzahl der Sichtungen von *Stenella frontalis* diejenigen von *Delphinus delphis*.

Die Ergebnisse zeigen das beide Arten eine ausgeprägte Saisonalität aufweisen. Im Verlauf des Sommers scheint sich das potentielle Verbreitungsgebiet des Kurzschwänzigen Gemeinen Delfins zu verkleinern und das potentielle Verbreitungsgebiet von *Stenella frontalis* zuzunehmen. Dabei soll sich die Verteilung von *Delphinus delphis* auf Seamount-Komplexe beschränken, welche für das Vorkommen der Art ganzjährig von Bedeutung sind (Tobeña et al. 2016).

Silva et al. (2014) stellte zwei Hypothesen zur Erklärung dieses Phänomens auf. Zum einem vermuteten Silva et al. (2014), dass die Verdrängung von *Delphinus delphis* durch den Fleckendelphine mit den Folgen der Wassererwärmung auf die Verteilung der Beute zusammenhängt. In diesem Fall hätten *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* unterschiedliche Beutetierpräferenzen. *Stenella frontalis* ernährt sich während den Sommermonaten in den azoreanischen Gewässern von Beutetieren, welche für *Delphinus delphis* keine Nahrungsquelle darstellen. In den Sommermonaten kommt es möglicherweise zu einer Veränderung in der Verteilung von *Delphinus delphis* in küstenfernere Gewässer aufgrund der Verlagerung der Beuteverteilung.

Andererseits könnte durch das Auftreten der Fleckendelfine die interspezifische Konkurrenz zwischen den beiden Arten steigen. Dabei stehen beide Arten im Konkurrenzkampf um ihre Beute (Wirbellose, Fische und Kopffüßer). Die Verdrängung führt zur Verringerung des interspezifischen Wettbewerbs um die begrenzte Beute (Tobeña et al. 2016). *Delphinus delphis* und *Stenella frontalis* weisen außerdem ähnliche Wassertiefenpräferenzen auf (Silva et al. 2014). Weitere Untersuchungen zeigten, dass *Stenella frontalis* die höchste Lebensraumeignung in den azoreanischen Gewässern im August aufweist (Tobeña et al. 2016). In diesem Zeitraum ist die Sichtungswahrscheinlichkeit von *Stenella frontalis* mit am größten. Das Phänomen der Verdrängung von *Delphinus delphis* durch den Fleckendelfin konnte nicht nur auf den Azoren beobachtet werden. Auch in Florida und Madeira wurde dieses Muster der Verdrängung dokumentiert (Silva et al. 2014).

Ob die Verdrängung auf eine ökologische Trennung aufgrund begrenzter Beuteresourcen oder aufgrund von unterschiedlichen Beutetierpräferenzen erfolgt, kann anhand der vorliegenden Daten nicht vollständig geklärt werden. Insgesamt ist die räumliche und zeitliche Verteilung von Walen in Küstennähe noch relativ unerforscht. Insbesondere Wale in Küstennähe werden durch Stressfaktoren wie beispielsweise

durch den Schiffsverkehr zunehmend unter Druck gesetzt. Da Wale und Delfine einen großen Einfluss auf die Strukturierung und Erhaltung mariner Ökosysteme haben, bedarf es weitere Untersuchungen, um sinnvolle Maßnahmen zum Schutz der Tiere und des Ökosystems veranlassen zu können (Silva et al. 2014).

## **5. Danksagung**

Ein herzlicher Dank bei allen Mitarbeitenden der azoreanischen Walbeobachtungsstation Espaço Talassa für die Bereitstellung der Daten.

## **6. Literaturverzeichnis**

Espaço Talassa (2023): Liste der Cetaceen der Azoren  
<https://www.espacotalassa.com/de/cetaceans/cetacea/> Stand: 2023. Zugriff: 17.04.2023.

Espaço Talassa (2023): Liste der Ausfahrten und Sichtungen  
<https://www.espacotalassa.com/de/statistic/statistics/?choixannee=2022> Stand: 2023. Zugriff 25.05.2023

Gomes-Pereira J N D S (2008): Daily species checklist from whale-watching – studying the research potential with an Azorean case study. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(6): 1283-1288

Silva, M.A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M.I.; Machete, M.; Baumgartner, M.F.; Santos, R.S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: *Marine Biology Research*, 20.2, 123-137

Tobeña, M.; Prieto, R.; Machete, M.; Silva, M.A. (2016): Modeling the Potential Distribution and Richness of Cetaceans in the Azores from Fisheries Observer Program Data. In: *Frontiers in Marine Science*, 18.10, 1-19

## **Der Streifendelfin (*Stenella coeruleoalba*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Sichtungsorte 2021  
Abb. 2: porpoising, 8.7.2021 ©Peter Zahn  
Abb. 3: traveling, 30.5.2021 ©Peter Zahn  
Abb. 4: traveling, 2.7.2021 ©Peter Zahn  
Abb. 5: leaping, 28.5.2021 ©Peter Zahn  
Abb. 6: surfacing, 28.3.2022 ©Peter Zahn

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Anzahl der Sichtungen  
Tab. 2: Sichtungen im Jahr 2021 und 2022  
Tab. 3: Beobachtungsdauer und -ort 2021  
Tab. 4: Beobachtungsdauer und -ort 3033  
Tab. 5: Verhaltensweisen 2021 und 2022  
Tab. 6: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen

### **1. Einleitung**

Die Gattung *Stenella* umfasst 5 Arten. *Stenella coeruleoalba* ist die am weitesten verbreitete Art. Sie können eine Länge von 2,6 m und ein maximales Gewicht von 156 kg erreichen. Die Lebensspanne wird auf 60 Jahre geschätzt. Es wird angenommen, dass sie bis zu 700 m tief tauchen können. Eine Gruppe kann aus ein paar Dutzend bis zu über tausend Tieren bestehen. Oftmals vergesellschaften sie sich auch mit Kurz-schnäuzigen Gemeinen Delfinen (*Delphinus delphis*) oder Atlantischen Fleckendelfinen (*Stenella frontalis*) (Carwardine, 2020; ESPAÇO TALASSA 2022; Still et al., 2019)).

### **2. Material und Methode**

Die Walbeobachtungsstation Espaço Talassa in Lajes do Pico bietet in der Saison jeweils morgens und nachmittags dreistündige Ausfahrten zum whale watching an. Die 12 Teilnehmer der Exkursion und 2 Skipper sind die maximale Kapazität des Bootes. Alle beobachteten Daten werden mit Fotos, Videos und Notizen festgehalten. Nach jeder Ausfahrt findet ein de-briefing statt.

### **3. Ergebnis**

In Tabelle 1 sind für beide Jahre die Anzahl der Sichtungen, der Ausfahrten und die Sichtungswahrscheinlichkeit aufgeführt.

Tab. 1: Anzahl der Sichtungen

<b>Sichtungen</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Sichtung bei Bootsausfahrt	14	5
Ausfahrten gesamt	34	13
Sichtungen/Ausfahrt	0,41	0,38

### 3.1 Anzahl der Individuen

In Tabelle 2 sind das Datum, die Anzahl der Sichtungen und die geschätzte Anzahl an Individuen dargestellt. Der Streifendelfin wurde in kleineren Gruppen von weniger als 10 Individuen, als auch in größeren Schulen mit mehr als 200 Tieren angetroffen.

Tab. 2: Sichtungen im Jahr 2021 und 2022

Datum 2021	Anzahl Sichtungen	Anzahl Individuen	Datum 2022	Anzahl Sichtungen	Anzahl Individuen
17.05.	1	20 - 30	28.03.	1	> 100
18.05.	4		28.03.	1	
21.05.	1	> 50	06.04.	3	
25.05.	1	> 10			
27.05.	1				
28.05.	1				
30.05.	1	> 100			
02.07.	2	200 - 300			
03.07.	1	> 100			
08.07.	1				

### 3.2 Sichtungsdaten und Beobachtungsdauer

In Abbildung 1 sind die Sichtungsorte für 2021 dargestellt.

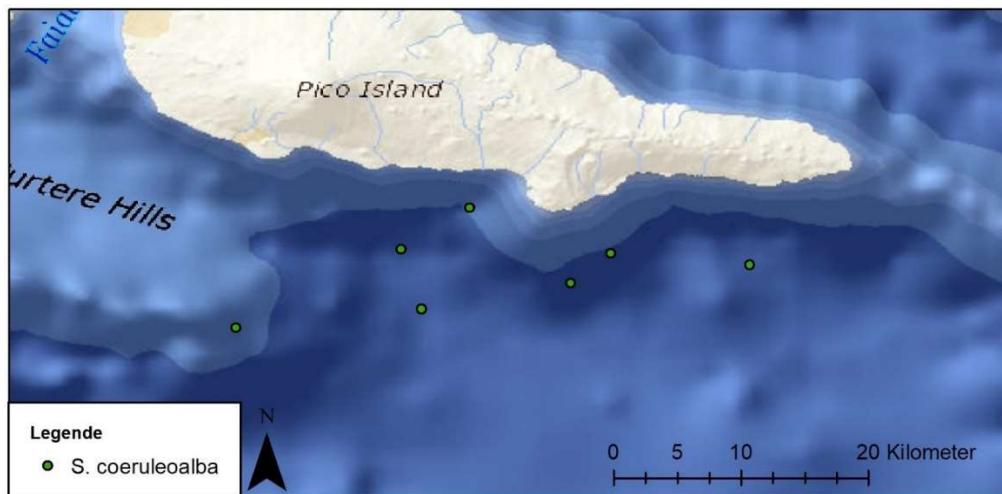


Abb. 1: Sichtungsorte 2021

In Tabelle 3 sind vorhandene Beobachtungszeit und -ort jeder Sichtung für 2021 aufgeführt. Für Sichtungen ohne Aufenthalt wird eine Zeit von 1 Minute pauschal angegeben. Ebenso ist die Summe aller Beobachtungszeiten enthalten.

**Tab. 3: Beobachtungsdauer und -ort 2021**

Datum 2021	Beobachtungszeit			Koordinaten Start		Koordinaten Ende	
	Start	Ende	Minuten	N	W	N	W
17.05.	15:35	15:47	12	38 17 57	28 27 45		
18.05.	10:58	11:18	20	38 18 46	28 19 73	38 18 51	28 19 53
18.05.			1				
21.05.			1				
25.05.			1				
27.05.			1				
28.05.	15:43	15:43	1	38 19 50	28 13 34	38 19 48	28 13 30
30.05.	15:08	15:13	5				
02.07.	10:42	10:46	4	38 21 16	28 20 46	38 21 20	28 20 39
02.07.	11:30	11:30	1	38 23 02	28 17 51		
03.07.	11:43	11:46	3	38 21 06	28 11 53	38 21 02	28 11 44
08.07.	9:51	9:55	4	38 20 38	28 05 59	38 20 39	28 05 57
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			50				

In Tabelle 4 ist die Beobachtungszeit sowie die -orte für das Jahr 2022 dargestellt. Die Gesamtbeobachtungsdauer beträgt 2021 50 Minuten und 2022 18 Minuten.

**Tab. 4: Beobachtungsdauer und -ort 2022**

Datum 2022	Beobachtungszeit			Koordinaten Start		Koordinaten Ende	
	Startzeit	Ende	Min	N	W	N	W
28.03.	11:21	11:28	7	38 16 38	28 24 52	38 16 43	28 24 46
28.03.			1				
06.04.	10:22	10:32	10	38 22 31	28 10 24	38 21 52	28 10 11
<b>Summe Beobachtungsdauer</b>			18				

### 3.3 Beobachtete Verhaltensweisen

In Tabelle 5 sind die für 2021 und 2022 beobachteten Verhaltensweisen aufgeführt. Immer wieder registriertes Verhalten wurde mit X gekennzeichnet. Insgesamt konnten 18 verschiedene Verhaltensweisen registriert werden, davon 17 im Jahr 2021 und sechs im Jahr 2022. Von den Verhalten die nur in einem Jahr beobachtet werden konnten fallen 12 in das Jahr 2021 und eins in das Jahr 2022.

**Tab. 5: Verhaltensweisen 2021 und 2022**

Verhaltensweisen	2021	2022
association	2	
avoidance	6	2
blowing	X	X
bow-riding	2	
curiosity	1	
diving	X	X
fluking		1
half breach	1	
hunting	4	
interspecific cooperative hunting	2	
leaping	7	
leaping acrobatic	3	
porpoising	7	2
slapping head	1	
slapping tail	2	
surfacing	X	X
surfing	2	
turning	1	
<b>Summe</b>	<b>17</b>	<b>6</b>

### 3.4 Gesamtbeobachtungsdauer in Bezug zur Anzahl der Verhaltensweisen

Das Verhältnis von der Gesamtbeobachtungsdauer zur Anzahl der Verhaltensweisen wird in Tabelle 6 dargestellt. Die mittlere Dauer bis zum Auftreten einer neuen Verhaltensweise beträgt in beiden Jahren etwa 3 Minuten.

Tab 6: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen

Jahr	Gesamtbeobachtungsdauer [min]	Anzahl Verhalten	Dauer/Anzahl Verhalten
2021	50	17	2,9
2022	18	6	3,0

### 3.5 Ausgesuchte Verhaltensweisen

#### 3.5.1 Porpoising

Porpoising ist Wanderung mit Höchstgeschwindigkeit. Die Tiere machen niedrige, bogenförmige Sprünge. Am höchsten Punkt atmen sie. Die Abbildung 2 zeigt *Stenella coeruleoalba* am 8.7.2021 bei der Flucht vor dem Boot. Dieses Verhalten dient im Bereich der Azoren auch der Arterkennung (Still et al. 2019).



Abb. 2: porpoising, 8.7.2021, ©Peter Zahn

#### 3.5.2 Traveling

Damit wird das Wandern zwischen zwei geeigneten Habitaten bezeichnet. Die Individuen schwimmen über einen längeren Zeitraum in einer relativ geraden Linie. Das Tempo ist hoch und Richtungswechsel sind selten. Abbildung 3 und 4 zeigen Tier, die sich mit hoher Geschwindigkeit bewegen, aber nicht so schnell wie beim Porpoising (Still et al. 2019).



Abb. 3: traveling, 30.5.2021, ©Peter Zahn



Abb. 4: traveling, 2.7.2021, ©Peter Zahn

### 3.5.3 leaping

Der Begriff wird benutzt, wenn der Körper eines Delfins das Wasser völlig oder zu einem großen Teil verlässt. Dies kann Sozialverhalten sein, z.B. sich zur Schau zu stellen oder auch Kommunikation (Carwardine. 2020). Abbildung 5 zeigt zwei Streifen-delfine beim Sprung.



Abb. 5: leaping, 28.5.2021, ©Peter Zahn

### 3.5.4 Surfacing

Abbildung 6 zeigt die typische Art und Weise wie Wale die Wasseroberfläche durchbrechen (Still et al. 2019), um atmen zu können. Das Foto zeigt die Phase des Einatmens.



Abb. 6: surfacing, 28.3.2022, ©Peter Zahn



#### 4. Diskussion

Laut Espaco Talassa kann diese Art bei 28% der Ausfahrten beobachtet werden. Bei beiden Jahren wurde diese Sichtungswahrscheinlichkeit übertroffen. Sie ist relativ ähnlich mit 41 % im Jahr 2021 und 38 % im Jahr 2022.

Der Streifendelfin ist in allen tropischen und gemäßigten Gewässern verbreitet. Allerdings ist er meist an küstenfernen Standorten oder an steilen Küsten zu finden. So konnte der Streifendelfin auch bei den Exkursionen der Universität Hildesheim auf der Insel Pico (Azoren) in den Jahren 2021 und 2022 beobachtet werden. Silva et al. (2014) stellen für *Stenella coeruleoalba* eine beinahe kontinuierliche Anwesenheit auf den Azoren fest, mit einer höheren Begegnungsrate zwischen Mai und Juli. In dieser Studie wurde für den März und April eine nur geringfügig kleinere Sichtungswahrscheinlichkeit festgestellt. Tobeña et al. (2016) führen für die Verbreitung des Streifendelfins eine starke Beeinflussung durch die Wassertemperatur an.

Als Habitat dienen ozeanische Gewässer über 1000 m Tiefe bis zur Kante des Festlandsockels (Carwardine, 2020; Still et al., 2019). Nur zwei Sichtung waren im Bereich der Steilküste, eine weitere an einem Unterwasserberg. Meistens wurde die Art im tieferen Wasser gesichtet.

Die Gesamtbeobachtungsdauer beträgt für 2022 nur ein Drittel der Zeit im Vergleich zu 2021, was in etwa der Anzahl der Ausfahrten entspricht (s. Tab. 1). Das Verhältnis der Beobachtungsdauer zur Anzahl der registrierten Verhaltensweisen ist aber sehr ähnlich. So wurden im Mittel alle 3 Minuten ein neues Verhalten gesehen. Besonders häufig wurden porpoising, leaping und avoidance registriert. Im Jahr 2022 wurden nur 6 Verhaltensweisen beobachtet. Dies ist einerseits auf die geringere Anzahl von Sichtungen, sowie auf eine kürzere Gesamtbeobachtungsdauer zurückzuführen. Insbesondere ist es das Verhalten von *Stenella coeruleoalba* in den Gewässern der Azoren. I.d.R. meiden Streifendelfine hier die Boote. Sie fliehen mit hoher Geschwindigkeit und zeigen deshalb häufig das „porpoising“. Nur in der Vergesellschaftung mit anderen Arten kommen sie in die Nähe der Boote. 2021 konnte die Assoziation mit *Delphinus delphis* 2 Mal beobachtet werden. Dies könnte die Ursache für die sehr viel höhere Anzahl an registrierten Verhaltensweisen sein.

#### 5. Literaturverzeichnis

Carwardine, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins, and Porpoises. Bloomsbury Publishing Plc.

Espaço Talassa (2022): Blau-Weisser Delfin. <<https://www.espacotalassa.com/de/cetaceen/streifendelfin/>> (Stand: 2022) (Zugriff: 11.07.2022)

Silva, M.A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M.I.; Machete, M.; Baumgartner, M.F.; Santos, R.S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Still, R.; Harrop, H.; Stenton, T.; Dias, L. (2019): Europe's Sea Mammals. A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals. Princeton University Press.

Tobeña, M.; Prieto, R.; Machete, M.; Silva, M.A. (2016): Modeling the Potential Distribution and Richness of Cetaceans in the Azores from Fisheries Observer Program Data. In: Frontiers in Marine Science.

## **Bericht zur Azoren – Exkursion 2022**

### **Untersuchung der Daten von Espaço Talassa zum Rundkopfdelfin (*Grampus griseus*)**

#### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Unterschiedliche Pigmentierung von *Grampus griseus* (P. Zahn, 24.5.2021)  
Abb. 2: Jährliche Anzahl der Ausfahrten (1994-2022)  
Abb. 3: Monatliche Anzahl der Ausfahrten (1994 bis 2022)  
Abb. 4: Jährliche Anzahl der Sichtungen der Art (1994 bis 2022)  
Abb. 5: Monatliche Anzahl der Sichtungen der Art (1994 bis 2022)  
Abb. 6: Jährliche Sichtungshäufigkeit der Art (1994 bis 2022)  
Abb. 7: Monatliche Sichtungshäufigkeit der Art (1994 bis 2022)

#### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Verhältnis von Sichtungen (S) und Ausfahrten (A) pro Jahr  
Tab. 2: Verhältnis von Sichtungen (S) und Ausfahrten (A) pro Monat

### **1. Einführung**

Hotspots mariner Vielfalt existieren überall auf der Welt. Einer dieser Hotspots sind die Azoren, ein Archipel im Nordatlantik, das neun vulkanische Inseln umfasst (Silva et al. 2003). Die Azoreninseln sind durch unterschiedliche Wassertiefen (bis zu 2000 m), steile Hänge, Schluchten und schmale oder fehlende Inselshelms gekennzeichnet. Die durchschnittliche Meeresoberflächentemperatur schwankt im Winter zwischen 15 und 20°C und im Sommer zwischen 20 und 25°C. Zusätzlich zu den Inseln gibt es innerhalb des Archipels mehr als 460 unterseeische Berge und bergähnliche Merkmale, die ebenfalls zu einem breiten Spektrum an Lebensraumtypen beitragen (Tobeña et al. 2016). Diese Heterogenität des Lebensraumes führt zu einem besonders hohen Artenspektrum und einer großen Vielfalt an Walen. 28 Arten können auf den Azoren beobachtet werden (Espaço Talassa 2023a). Dazu gehören unter anderem die Rundkopfdelfine (*Grampus griseus*).

*Grampus griseus* gehört zur Familie der Delphinidae und stellt dort einen der größten Vertreter dar. Sie können eine Länge von bis zu 3,8 m und ein Gewicht von bis zu 500 kg erreichen. Rundkopfdelfine unterscheiden sich von anderen Delfinen ähnlicher Größe, wie den Atlantischen Großen Tümmlern (*Tursiops truncatus*), durch ihre markante Farbgebung. Sie kommen mit einer dunkelgrau pigmentierten Haut zur Welt, diese wird im Laufe der Jahre durch weiße Narben zu einem individuellen Erkennungsmerkmal (s. Abb, 1). Diese entstehen primär durch intraspezifische Verhaltensweisen (Kämpfe, Spiele etc.). Rundkopfdelfine leben weltweit in gemäßigten und tropischen Gewässern mit Temperaturen zwischen 10 und 28°C (Still et al. 2019). Da Tiefsee-Cephalopoden ihre Hauptnahrung darstellen, bevorzugen sie Lebensräume mit steiler Topographie (Seeberge, Steilhänge) und Gewässertiefen von 400 bis 1.200 m. Sie werden allerdings auch in küstennahen Gewässern gesichtet (Gomes-Pereira 2008a). Die Art wird auf der Roten Liste der IUCN weltweit als „nicht gefährdet“ aufgeführt, ist aber auch durch Verschmutzung und Lärm gestört.



Abb. 1: Unterschiedliche Pigmentierung von *Grampus griseus* (P. Zahn, 24.5.2021)

Berichten von Einheimischen zufolge, wurde *Grampus griseus* bereits 1947 vor Pico gesichtet (Gomes-Pereira 2008a). Espaço Talassa, eine Walbeobachtungsstation, die 1989 im ehemaligen Walfängerort Lajes do Pico entstand bietet seit 1992 Whale-watching für Touristen an. Die Station führt seit 1994 Statistiken über die Sichtungen von Walen (Espaço Talassa 2023a). Eine Untersuchung der Daten hat zum Ziel mögliche Aussagen zu Distribution und Abundanz der Art in den Gewässern auf der Südseite Picos zu machen und ob bzw. wie sich die Anzahl der Sichtungen über die Jahre und Monate verändert.

## 2. Material und Methoden

Die Datengrundlage für die Ausarbeitung basiert auf der Beobachtungsstatistik von Espaço Talassa, die auf der Webseite öffentlich und kostenfrei bereitgestellt wird. Die Daten werden bei den vorwiegend touristischen Walbeobachtungstouren per Boot als „Beiprodukt“ erfasst und in einer Tabelle zusammengetragen. Diese umfasst die Anzahl der Boote, die jeweils vormittags und nachmittags für eine Walbeobachtungstour ausfahren sowie die jeweils gesichteten Arten. Bis zu vier Boote können jeweils gleichzeitig ausfahren. Die Sichtung einer Art wird in die Tabelle eingetragen, sobald mindestens eines der Boote diese Art gesichtet hat. Werden mehrere Tiere oder Gruppen einer Art gesichtet, unabhängig davon, ob von einem oder mehreren Booten, werden diese nicht einzeln aufgeführt. Die Aufzeichnung begann 1994, damit ergibt sich ein Untersuchungszeitraum von 29 Jahren. Die einzige Ausnahme bildet das Jahr 1996, in dem keine Daten erfasst wurden. In diesem Bericht wird zudem das Jahr 2020 nicht berücksichtigt, da coronabedingt nur sehr wenige Ausfahrten stattfinden konnten.

Untersucht wird die Anzahl der Bootsausfahrten (A) und die Anzahl der Sichtungen der Art (S). Die Auswertung erfolgt jeweils einzeln für die Jahre 1994 bis 2022 sowie zusammengefasst für jeden Monat des gesamten Untersuchungszeitraums. Um eine vergleichbare Basis der Daten zu schaffen, wurde die Anzahl der Sichtungen mit der Anzahl der Ausfahrten in Verhältnis (S/A) gesetzt. Die sich daraus ergebende mittlere Anzahl an Sichtungen der Art pro Ausfahrt, wird im Folgenden als Sichtungshäufigkeit bezeichnet und kann zum Vergleich herangezogen werden.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Anzahl Ausfahrten

Von 1994 bis 2022 fanden insgesamt 18.615 Ausfahrten an Vor- und Nachmittagen statt (s. Abb. 2). Die Trendlinie zeigt einen deutlichen Anstieg im Verlauf der Jahre. 1994 beginnt die Aufzeichnung mit 84 Bootsfahrten, 2022 sind es 1.138. Mit 1.207 finden im Jahr 2018 die meisten Ausfahrten statt. 1996 wurden keine Daten erfasst,

auch 2020 ist ein Einbruch der Ausfahrten zu verzeichnen. Deshalb wurden beide Jahre nicht berücksichtigt.

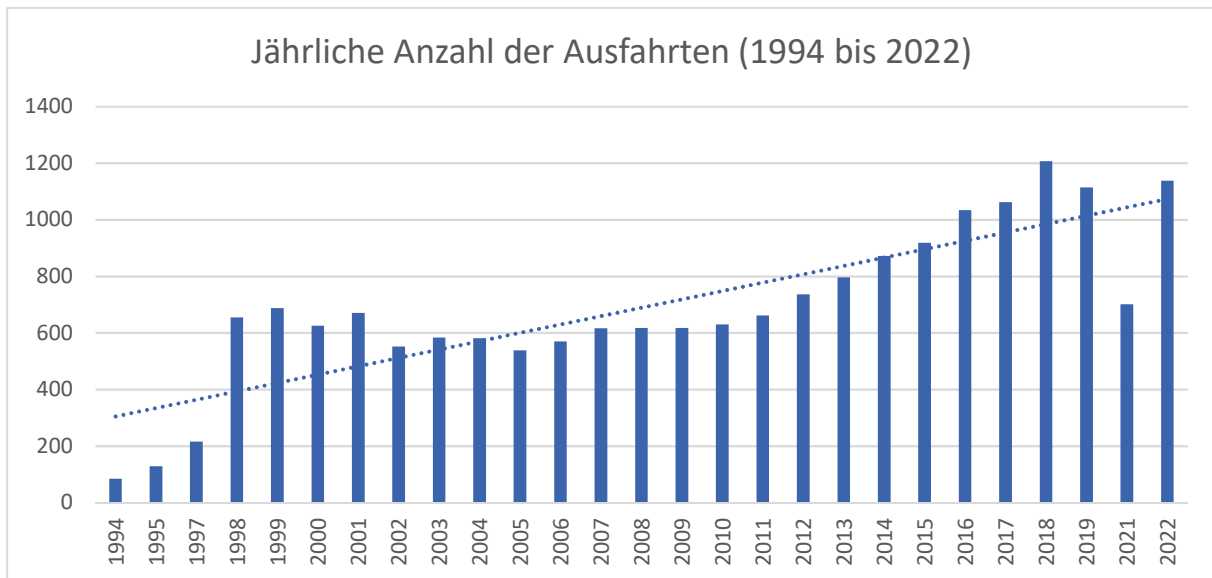


Abb. 2: Jährliche Anzahl der Ausfahrten (1994-2022)

Abbildung 3 stellt die monatliche Verteilung der Ausfahrten von 1994 bis 2022 dar. Die Monate Dezember bis Februar sind nicht aufgeführt, da in diesem Zeitraum keine Bootstouren stattfinden. Die meisten Walbeobachtungstouren finden in den Sommermonaten Juli (4.580) und August (4.686) statt. Die wenigsten Ausfahrten sind im März (80) und November (27) zu verzeichnen.

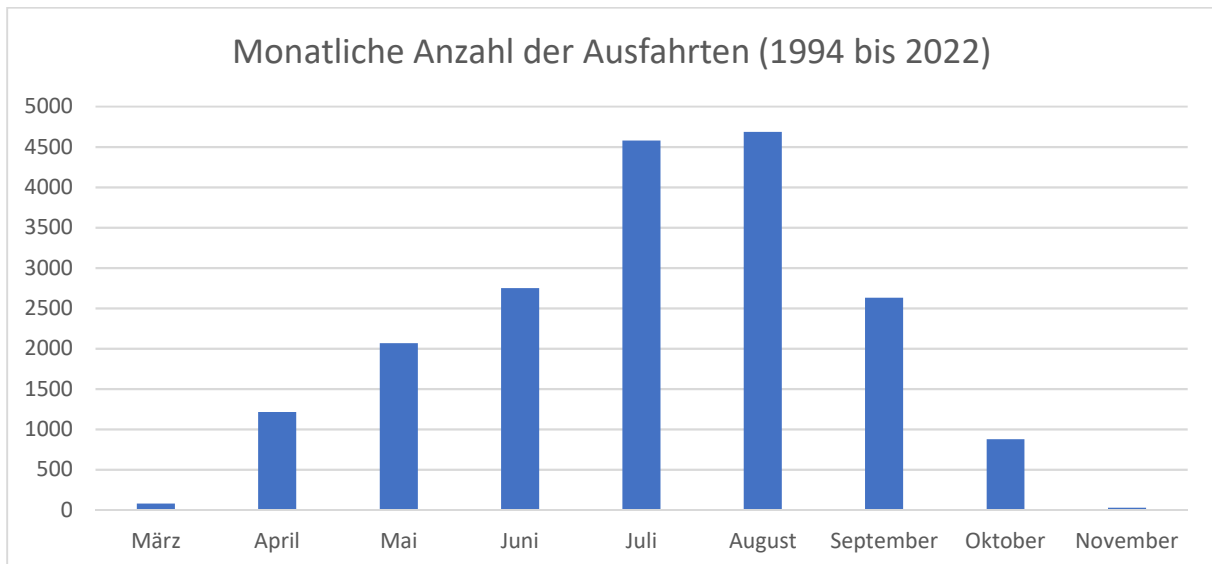


Abb. 3: Monatliche Anzahl der Ausfahrten (1994 bis 2022)

### 3.2. Auswertung der Sichtungen von 1994 bis 2022

Abbildung 4 zeigt die jährliche Anzahl der Sichtungen von *Grampus griseus* in den Jahren 1994 bis 2022. Auch hierfür wurden die Daten von 1996 und 2020 nicht berücksichtigt. Die Trendlinie zeigt einen Anstieg der Sichtungen der Art von 1994 bis 2022. Insgesamt wurde die Art in diesem Zeitraum an 4.324 Vor- und Nachmittagen gesichtet. Eine niedrige Anzahl an Sichtungen der Art ist in den Jahren 1994 (26) und 1995 (26) zu verzeichnen. Mit über 200 Sichtungen ist die Anzahl der Sichtungen von

*Grampus griseus* zwischen 2014 und 2019 am höchsten. 2017 stellt dabei mit 277 Sichtungen die höchste Sichtungsrate dar.

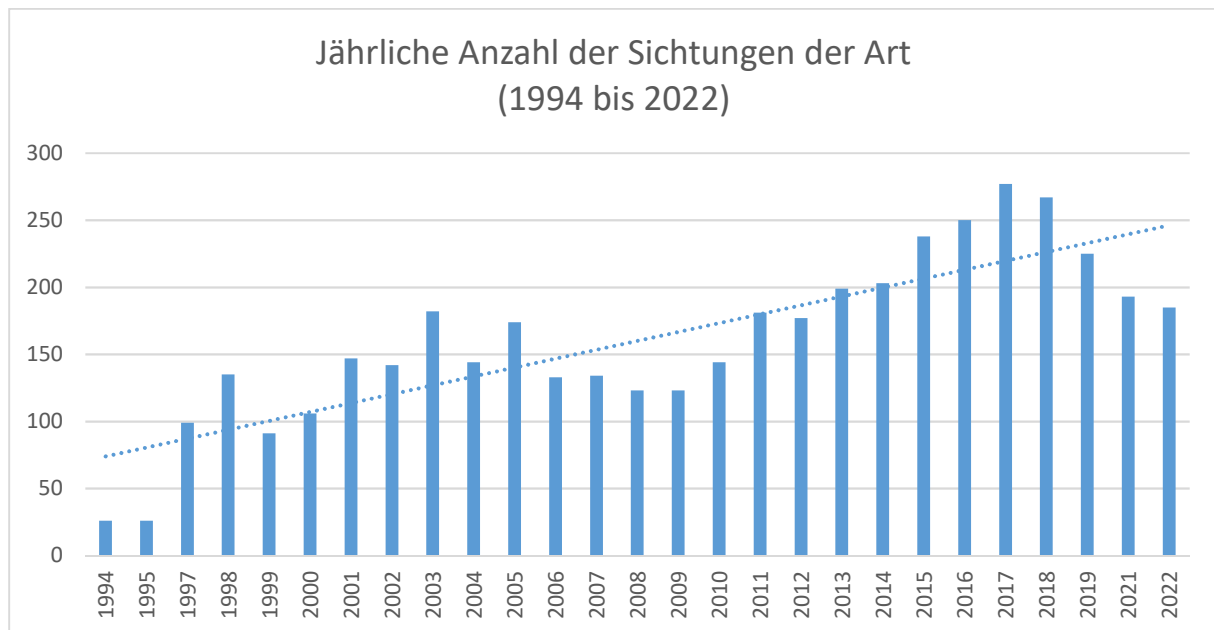


Abb. 4: Jährliche Anzahl der Sichtungen der Art (1994 bis 2022)

In Abbildung 5 sind die monatlichen Sichtungen von *Grampus griseus* von 1994 bis 2022 dargestellt. Im März und November ist die Anzahl mit 24 und 18 Sichtungen in 29 Jahren am geringsten. Im Juli und August mit 916 und 923 Sichtungen am höchsten.

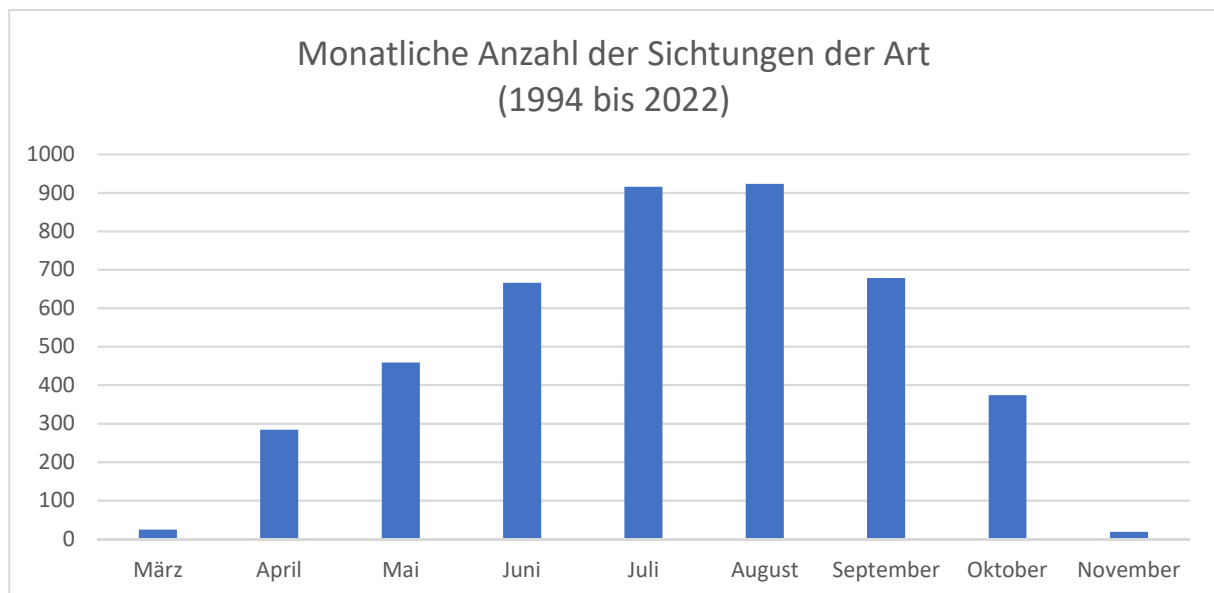


Abb. 5: Monatliche Anzahl der Sichtungen der Art (1994 bis 2022)

### 3.3. Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten

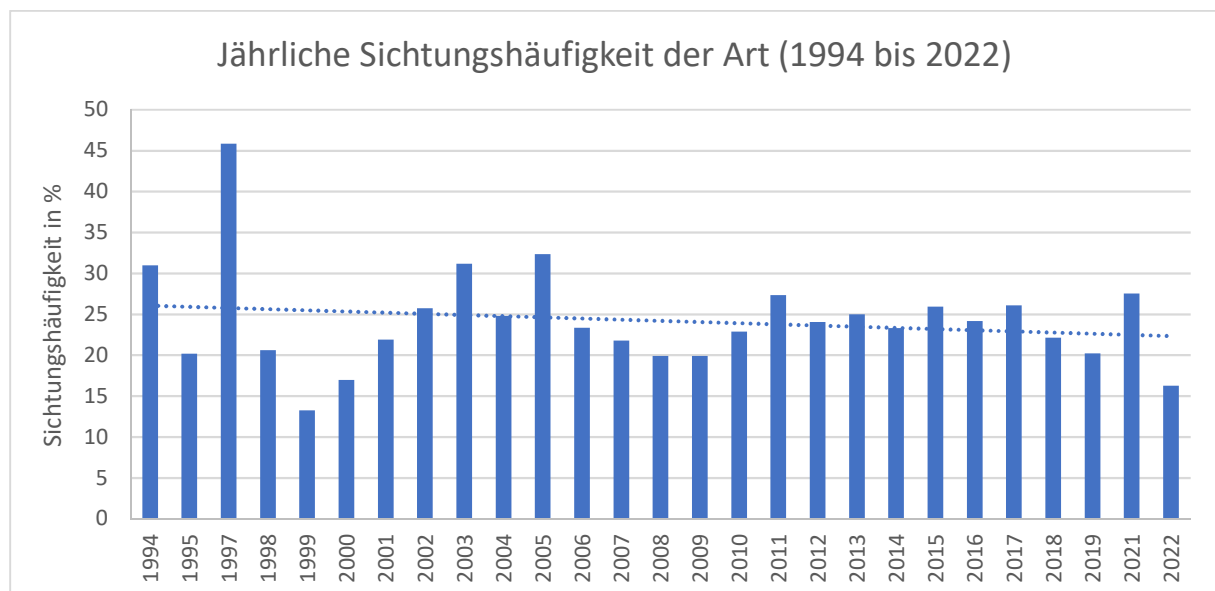
#### 3.3.1. Jährliche Sichtungshäufigkeit

In Tabelle 1 wird das Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten pro Jahr von 1994 bis 2022 dargestellt. Bei insgesamt 18.615 Ausfahrten wurde *Grampus griseus* im Mittel bei 23% der Bootsausfahrten gesichtet.

**Tabelle 1: Verhältnis von Sichtungen (S) und Ausfahrten (A) pro Jahr**

Jahr	Sichtungen	Ausfahrten	S/A
1994	26	84	0,31
1995	26	129	0,20
1997	99	216	0,46
1998	135	655	0,21
1999	91	688	0,13
2000	106	625	0,17
2001	147	671	0,22
2002	142	552	0,26
2003	182	584	0,31
2004	144	581	0,25
2005	174	538	0,32
2006	133	570	0,23
2007	134	616	0,22
2008	123	618	0,20
2009	123	618	0,20
2010	144	630	0,23
2011	181	662	0,27
2012	177	736	0,24
2013	199	796	0,25
2014	203	872	0,23
2015	238	918	0,26
2016	250	1034	0,24
2017	277	1062	0,26
2018	267	1207	0,22
2019	225	1114	0,20
2021	193	701	0,28
2022	185	1138	0,16
	<b>4324</b>	<b>18615</b>	<b>0,23</b>

Abbildung 6 zeigt die Sichtungshäufigkeit der Art in den Jahren 1994 bis 2022. Ausgelassen werden 1996 und 2020. Die höchsten Sichtungswahrscheinlichkeit betrug im Jahr 1997 46% und die niedrigste im Jahr 2022 16%.



**Abb. 6: Jährliche Sichtungshäufigkeit der Art (1994 bis 2022)**

### 3.3.2. Monatliche Sichtungshäufigkeit

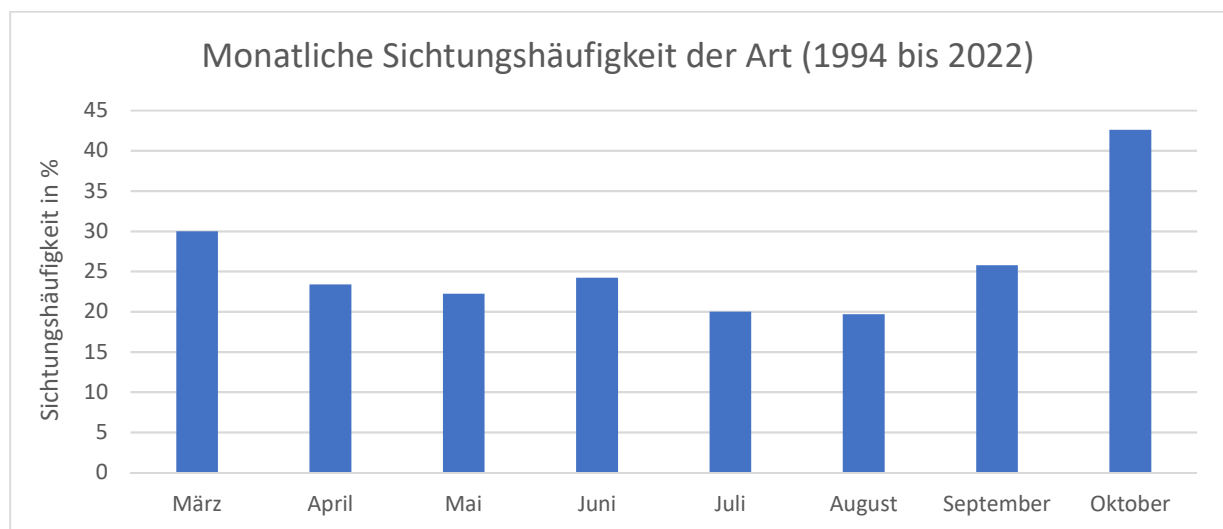
Tabelle 2 zeigt das Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten für die Monate aufsummiert über die Jahre von 1994 bis 2022. Der Oktober weist mit 0,43 den

höchsten Wert auf. Im Juli und August sind die geringsten Werte mit jeweils 0,2 zu verzeichnen.

**Tabelle 2: Verhältnis von Sichtungen (S) und Ausfahrten (A) pro Monat**

Jahr	Sichtungen	Ausfahrten	S/A
März	24	80	0,30
April	284	1214	0,23
Mai	459	2066	0,22
Juni	666	2750	0,24
Juli	916	4580	0,20
August	923	4686	0,20
September	678	2629	0,26
Oktober	374	878	0,43

In Abbildung 7 ist die Sichtungshäufigkeit der Art pro Monat für die Jahre 1994 bis 2022 dargestellt. Mit 43% ist diese im Oktober am höchsten und im Juli und August am niedrigsten (20%).



**Abb. 7: Monatliche Sichtungshäufigkeit der Art (1994 bis 2022)**

## 4. Diskussion

### 4.1. Anzahl Ausfahrten

Im Zeitraum von 1994 bis 2022 fanden insgesamt 18.615 Ausfahrten statt. Die Auswertung ergibt einen kontinuierlichen Anstieg der Walbeobachtungstouren zwischen den Jahren 1994 und 2022. Silva et al. (2003) stellten einen Anstieg der Anzahl der Touristen auf den Azoren fest. 1993 wurden 468 Touristen verzeichnet, im Jahr 2000 hingegen schon 15.000. 83 % der Touristen machten auf der zentralen Inselgruppe Urlaub, davon besuchten 61 % Pico und Faial (Silva et al. 2003). Der Einbruch 2020 ist auf die Corona-Pandemie zurückzuführen, während der nur in der zweiten Jahreshälfte einige wenige Ausfahrten stattfanden. Die Nachwirkungen der Corona-Krise sind auch im Jahr 2021 noch sichtbar, da sich die Anzahl der Ausfahrten, im Vergleich zu den Jahren unmittelbar vor der Pandemie, auf einem niedrigeren Niveau befindet. Im Jahr 2022 wurde die zweithöchste Anzahl an Ausfahrten im gesamten Untersuchungszeitraum registriert.

Die monatsbezogenen Ausfahrtsdaten zeigen einen saisonalen Verlauf mit Höchstwerten von insgesamt über 4.500 Ausfahrten im Juli und August für die Jahre von 1994 bis 2022. Dies ist die Hauptreisezeit europäischer Touristen (Schmidt 2002). Espaço Talassa (2023b) beschreibt diesen Zeitraum ebenfalls als Hochsaison, was

eine höhere Nachfrage an Walbeobachtungstouren und eine höhere Anzahl an Booten bedingt.

## **4.2. Auswertung der Sichtungen von 1994 bis 2022**

*Grampus griseus* wurde zwischen 1994 und 2022 insgesamt 4.324 Mal gesichtet und gehört damit zu den Arten, die auf den Azoren am häufigsten beobachtet werden. Sie wurden im Untersuchungszeitraum jedes Jahr gesichtet. Hartman et al. (2008), Gomes-Pereira (2008) und Fornaroli (2021) beschreiben eine ansässige Population in den Gewässern vor der Südküste von Pico, was dieses Ergebnis begründet. Schwankungen der Sichtungshäufigkeit können durch Wanderung zur Reproduktion, Reduzierung der Nahrungsgrundlage oder geringere Einwanderung nicht ansässiger Gruppen (Kruse et al. 1999). Die Sichtungen von *Grampus griseus* steigen im Zeitraum von 1994 bis 2022 stetig an, was sich durch den Anstieg der Anzahl der Bootsausfahrten erklären lässt.

Die monatliche Auswertung der Daten im Untersuchungszeitraum von 1994 bis 2022 zeigt, dass *Grampus griseus* in jedem Monat ohne Ausnahme gesichtet werden. Nicht berücksichtigt werden dabei die Monate Dezember bis Februar, da in diesem Zeitraum keine Daten von Espaço Talassa erhoben werden. Hartman et al. (2009) und Silva et al. (2014) zeigen, dass auch in den Wintermonaten Rundkopfdelfine vor Pico gesichtet werden. Im Jahresverlauf ist eine Kurve mit den Höhepunkten im Juli (916) und August (923) zu verzeichnen. Im Juni und September wurde ebenfalls eine hohe Anzahl an Sichtungen registriert. Dies folgt eindeutig der erfassten monatlichen Bootsausfahrten (s. Abb. 3). Damit kann keine Aussage über die saisonale Verteilung der Verbreitung und des Vorkommens der Rundkopfdelfine getroffen werden. Je höher die Anzahl der whale-watching-Fahrten, desto höher ist auch die Anzahl der Sichtungen.

## **4.3. Verhältnis von Sichtungen und Ausfahrten**

### **4.3.1. Jährliche Sichtungshäufigkeit**

Im Untersuchungszeitraum die Sichtungshäufigkeit von 1994 bis 2022 leicht (siehe Abb. 6). Dies könnte ein Hinweis auf eine schrumpfende Population sein. Auffällig ist vor allem der Wert des Jahres 2022, der mit 16 % deutlich unter der mittleren Sichtungshäufigkeit aller anderen Jahre des Untersuchungszeitraumes liegt. Fornaroli (2021) konnte in ihrer Studie einen Rückgang der ansässigen Population im Untersuchungsgebiet vor Pico feststellen. Sowohl bei den Aufzuchtgruppen als auch bei den subadulten Tieren und adulten Männchen war ein negativer Trend zu verzeichnen. Die Ursache für den Rückgang könnte in der intensiven touristischen Walbeobachtung, der Dezimierung der Cephalopoden-Bestände und den möglichen Auswirkungen des Klimawandels verankert sein (Fornaroli 2021).

Die Daten von Espaço Talassa sind insofern kritisch zu betrachten, als dass sie keine Aussage über die Anzahl der Individuen und Gruppen sowie die Gruppengröße und -zusammensetzung zulassen. Dadurch kann keine Aussage über die tatsächliche Populationsgröße getätigt werden. Hartman et al. (2008) haben in einer Untersuchung herausgefunden, dass die mittlere Gruppengröße der vor Pico gesichteten Gruppen 13 Individuen beträgt. Diese Sozialstrukturen sind nach Alter und Geschlecht gegliedert. Besonders adulte Männchen gehen stabile und langfristige Bindungen miteinander ein (Hartman et al. 2008). Bei einer Ausfahrt können mehrere Gruppen von *Grampus griseus* gesichtet, aber nur eine Sichtung notiert werden. Die aufgeführte Anzahl an Sichtungen stellt trotzdem eine Annäherung an die tatsächliche Sichtungsanzahl dar und lässt eine Tendenz vermuten.



#### 4.3.2. Monatliche Sichtungshäufigkeit

Wird die Sichtungshäufigkeit für alle Monate des Untersuchungszeitraums aufsummiert, sind deutliche Unterschiede zwischen den Monaten zu erkennen. Von April bis August liegen die Werte bei ungefähr 20 %. Auffällig ist der leichte Anstieg auf 24 % im Juni. Dies könnte u.a. darauf zurückgeführt werden, dass ab Juni die Hochsaison der Kalbung vor der Südküste Picos beginnt. Gruppen mit Neugeborenen sind meist größer und halten sich in küstennahen Gewässern auf, um in den flacheren Gewässern ihre Tauchzeit bei der Nahrungssuche zu verringern (Hartman et al. 2014).

In der touristischen Hauptsaison (Juli und August) sinkt die Sichtungshäufigkeit auf ihren tiefsten Wert von 20 % (siehe Abb. 7). Ein Grund dafür könnte sein, dass die Tiere einem wachsenden Druck durch die immer mehr werdenden touristischen Aktivitäten auf Pico unterliegen. Studien konnten bereits beobachten, dass Rundkopfdelfine ihr Verhalten durch die Anwesenheit von Walbeobachtungsbooten verändern (Still et al. 2019; Visser et al. 2011). Laut Visser et al. (2011) nahm das Sozialverhalten der Rundkopfdelfine ab, sobald sich mehrere Boote in der Nähe einer Gruppe befanden. Darüber hinaus hat sich die überlebenswichtige Ruhezeit der Tiere aufgrund von Walbeobachtungstouren vom Morgen und Nachmittag auf die Mittagszeit, in der keine Touren stattfinden, verschoben. Diese Stressfaktoren können sich negativ auf die Population auswirken. Bei Weibchen kann beispielsweise eine Einbuße in der Reproduktion erfolgen, was sich negativ auf die gesamte Größe der Population auswirken kann (Visser et al. 2011).

Dahingegen ist im Oktober die höchste Sichtungshäufigkeit (43 %) zu verzeichnen. Ein Grund für diese hohe Sichtungshäufigkeit könnte sein, dass das Wissen um die ansässige Population von *Grampus griseus* genutzt wird, um bei der Abwesenheit anderer Arten die Boote gezielt zu den Rundkopfdelfinen zu leiten. Im Oktober sind weniger Arten vor der Südküste präsent als beispielsweise im Juli.

#### 5. Danksagung

Wir danken Espaço Talassa für die Erhebung und Verfügungstellung der genutzten Daten und die gute Zusammenarbeit.

## 6. Literaturverzeichnis

- Espaço Talassa (2023a): Beobachtung & Statistik. Abrufbar unter: <https://www.espacotalassa.com/de/beobachtung-statistik/>, Stand: 12.02.2023.
- Espaço Talassa (2023b): Wale, Delfine und Menschen. Abrufbar unter: <https://www.espacotalassa.com/de/reise/azoren-walbeobachtung/>, Stand: 12.02.2023.
- Fornaroli A. (2021): Temporal patterns of Risso's dolphin's (*Grampus griseus*) groups off Pico Island. Thesis. University Degli Studi Milano, Milano.
- Gomes-Pereira JNDS (2008): Daily species checklist from whale-watching – studying the research potential with an Azorean case study. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 88(6): 1283-1288.
- Hartman K.L.; Visser F.; Hendriks. A.J.E. (2008): Social structure of Risso's dolphins (*Grampus griseus*) at the Azores: a stratified community based on highly associated social units. *Canadian Journal of Zoology* 86:294-306.
- Hartman K.L.; Geelhoed, S. C. V.; Visser F.; Azevedo, J. (2009): Temporal residency patterns of Risso's dolphins, *Grampus griseus*, off Pico, Azores.
- Hartman, K. L., Fernandez, M., and Azevedo, J. M. N. (2014). Spatial segregation of calving and nursing Risso's dolphins (*Grampus griseus*) in the Azores, and its conservation implications. *Marine Biology* 161, 1419–1428.
- Kruse S., Caldwell D. K. & Caldwell M. C. (1999): Risso's dolphin *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812). In: Ridgway S H., Harrison R, Harrison R J (Hrsg.). *Handbook of Marine Mammals: The Second Book of Dolphins and the Porpoises*. London, San Diego, Elsevier: 183-212.
- Schmidt, H.-W. (2002): Die Urlaubsreisen der Europäer. Abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5466383/KS-NP-02-015-DE.PDF/abc8b548-d661-4602-b998-0802098738b8?version=1.0>, Stand: 12.02.2023.
- Silva, M.A., Prieto, R., Magalhães, S., Cabecinhas, R., Cruz, A., Gonçalves, J.M., & Santos, R.S. (2003). Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999-2000. *Aquat. Mamm.*, 29(1), 77-83.
- Silva, M. A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M. I.; Machete, M.; Baumgartner, M. F.; Santos, R. S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: *Marine Biology Research*, 20.2, 123-137.
- Still R., Harrop H., Stenton T. & Dias L. (2019): *Europe's Sea Mammals Including the Azores, Madeira, the Canary Islands and Cape Verde: A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals*, Princeton: Princeton University Press.
- Tobeña, M., Prieto, R., Machete, M. A., Silva, M.A. (2016): Modeling the Potential Distribution and Richness of Cetaceans in the Azores from Fisheries Observer Program Data. *Frontiers in Marine Science*3(104):202.
- Visser, F.; Hartman, K.L.; Graham, J.P.; Valavanis, V.D.; Huisman, J. (2011): Risso's dolphins alter daily resting pattern in response to whale watching at the Azores. *Marine Mammal Science* 27: 366 – 381.

## **Der Atlantische Große Tümmler (*Tursiops truncatus*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Sichtungsorte 2021 und 2022
- Abb. 2: leaping, 4.4.2022 (Peter Zahn)
- Abb. 3: acrobatic leaping, 29.5.2021 (Peter Zahn)
- Abb. 4: surfing, 4.4.2022 (Peter Zahn)
- Abb. 5: sprinting, 5.6.2021 (Peter Zahn)

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Sichtungen 2021 und 2022
- Tab. 2: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022
- Tab. 3: Beobachtungsdauer und Beobachtungsort im Jahr 2021
- Tab. 4: Beobachtungsdauer und Ortsdaten im Jahr 2022
- Tab. 5: Beobachtete Verhaltensweisen 2021 und 2022
- Tab. 6: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022

### **1. Einleitung**

Der Atlantische Große Tümmler ist ein Delfin aus der Familie Delphinidae (Still et al., 2019). Mit 17 Gattungen und 37 Arten ist sie die größte Familie innerhalb der Zahnwale (*Odontoceti*). Die ausgewachsenen Tiere sind zwischen 1,9 und 3,8 m lang und erreichen ein Gewicht zwischen 250 und 600 kg (Carwardine, 2020). Die Zusammensetzung und Stabilität der Gruppen ist variabel und kann sich mit der Zeit ändern, sodass eine Gruppe unter 20 oder aber bis mehrere 100 Individuen aufweisen kann.

Der Atlantische Große Tümmler ist der typische Delfin und ist einer der bekanntesten weltweit. Dazu trägt sein Vorkommen in Küstennähe und seine Anwesenheit in den Medien bei (Carwardine, 2020). Im Azorenarchipel ist er eine einheimische Art und ganzjährig zu beobachten. Silva et al. (2003) beobachteten *Tursiops truncatus* als dritthäufigste Delfinart in den Gewässern der Azoren. Trotz ganzjähriger Anwesenheit in der Region kann die Beobachtungsrate stark zwischen den Monaten variieren (Silva et al., 2014). Seit 2016 führt das Institut für Biologie und Chemie regelmäßig Exkursionen auf die Azoreninsel Pico durch. Im ersten Jahr wurde *Tursiops truncatus* nicht beobachtet, aber seit 2017 ist es eine der Arten, die jedes Jahr gesehen wurden.

### **2. Material und Methode**

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über die Südküste der Insel Pico, zugehörig zur zentralen Inselgruppe der Azoren (Portugal). Ausgangspunkt der Exkursionen ist Lajes do Pico. Die Walbeobachtungsstation Espaço Talassa bietet dort in der Saison am Vormittag und Nachmittag dreistündige Ausfahrten zum whale watching an. Alle Beobachtungen werden mit Fotos, Videos und Notizen festgehalten. Nach jeder Ausfahrt findet ein de-briefing statt.

### 3. Ergebnis

#### 3.1. Anzahl der Ausfahrten und Sichtungen

Tabelle 1 zeigt die Anzahl der Sichtungen von *Tursiops truncatus*, sowie die Sichtungswahrscheinlichkeit pro Ausfahrt. 2021 wurden bei 34 Bootsausfahrten und bei einer Landsichtung 12 Beobachtungen vom Atlantischen Großen Tümmler gemacht. 2022 waren es 13 Ausfahrten und 3 Sichtungen. Damit ist die Sichtungswahrscheinlichkeit in beiden Jahren ähnlich, 2021 bei 0,3 Sichtungen pro Bootstour und 2022 bei 0,2.

Tab. 1: Sichtungen 2021 und 2022

Sichtungen	2021	2022
Sichtung bei Bootsausfahrt	11	3
Sichtung von Land	1	
Ausfahrten gesamt	34	13
Sichtungen/Ausfahrt	0,3	0,2

#### 3.2. Anzahl der Sichtungen und der Individuen

Tabelle 2 zeigt für 2021 12 Sichtungen, für 2022 drei. Die geschätzte Anzahl an Individuen beträgt 2021 20 bis über 100 Individuen, 2022 über 200.

Tab. 2: Sichtungen und Anzahl der Individuen 2021 und 2022

2021			2022		
Datum	Anzahl		Datum	Anzahl	
	Sichtungen	Individuen		Sichtungen	Individuen
19.05.	1	< 100	04.04.	3	> 200
22.05.	1 (Land)	ca. 20			
23.05.	1	ca. 30			
24.05.	1	ca. 20			
25.05.	1	< 50			
28.05.	2	> 50			
29.05.	1	> 100			
01.06.	1	> 20			
03.06.	1	> 30			
05.06.	1	> 100			
28.06.	1				

#### 3.3 Beobachtungsdauer und -ort

In Tabelle 3 sind die Daten der Beobachtungsdauer und der jeweiligen Beobachtungsorte 2021 und in Tabelle 4 für 2022 aufgelistet. Zu jeder Sichtung wurde dabei die Start- und Endzeit der Sichtung, sowie die sich ergebene Beobachtungszeit festgehalten. Zusätzlich sind die Start- und Endkoordinaten angegeben. So wurde *Tursiops truncatus* am 23.05.2021 von 11:16 - 11:51 Uhr gesichtet und hatte mit 35 min die höchste Beobachtungszeit im Jahr 2021.

Tab. 3: Beobachtungsdauer und Beobachtungsort im Jahr 2021

Datum 2021	Beobachtungszeit			Koordinaten Start		Koordinaten Ende	
	Start	Ende	Min	N	W	N	W
19.05.	11:23	11:57	34	38 21 03	28 16 28	38 20 58	28 17 28
22.05.	-	-	1	-	-	-	-
23.05.	11:16	11:51	35	38 22 19	28 12 36	38 22 43	28 11 38
24.05.	15:18	15:24	6	38 21 15	28 17 56	38 21 11	28 17 35
25.05.	14:21	14:30	9	38 23 20	28 14 25	38 22 09	28 16 11
28.05.	14:40	14:58	18	38 22 29	28 14 19	38 22 20	28 14 55
	16:42	16:49	7	38 21 46	28 14 17	38 21 54	28 14 21
29.05.	10:59	11:12	13	38 21 41	28 15 10	38 21 29	28 14 42
01.06.	10:04	10:29	25	38 25 49	28 29 16	38 27 06	28 31 14
03.06.	09:45	09:59	14	38 22 36	28 09 06	38 22 41	28 08 40
05.06.	10:30	10:55	22	38 17 16	28 05 43	38 18 29	28 06 02
28.06.	-	-	1	-	-	-	-
Beobachtungsdauer			185				
Durchschnittliche Beobachtungsdauer			15,4				

Bei fehlender Zeitangabe der Beobachtung wird die Beobachtungsdauer pauschal mit 1 Minute festgelegt, wie z.B. bei der Landsichtung am 22.05.2021, oder einer sehr kurzen Sichtung im Vorbeifahren am 28.06.2021. 2022 liegt die Gesamtbeobachtungsdauer bei 52 Minuten und 2021 bei 185. Die durchschnittliche Beobachtungzeit beträgt 2022 17 und 2021 15 Minuten.

Tab. 4 Beobachtungsdauer und Ortsdaten im Jahr 2022

Datum 2022	Beobachtungszeit			Koordinaten Start		Koordinaten Ende	
	Start	Ende	Min	N	W	N	W
04.04	10:05	10:42	37	38 22 56	28 19 12	38 24 18	28 20 32
	14:22	14:36	14	38 23 07	28 19 46	38 23 10	28 21 03
	16:30	-	1	38 22 21	28 22 06	-	-
Beobachtungsdauer			52				
Durchschnittliche Beobachtungsdauer			17,3				

In Abbildung 1 sind die Sichtungsorte für 2021 und 2022 dargestellt. Bis auf eine Ausnahme sind alle Sichtungen in einem Bereich bis 6 km von der Küste entfernt gemacht worden.

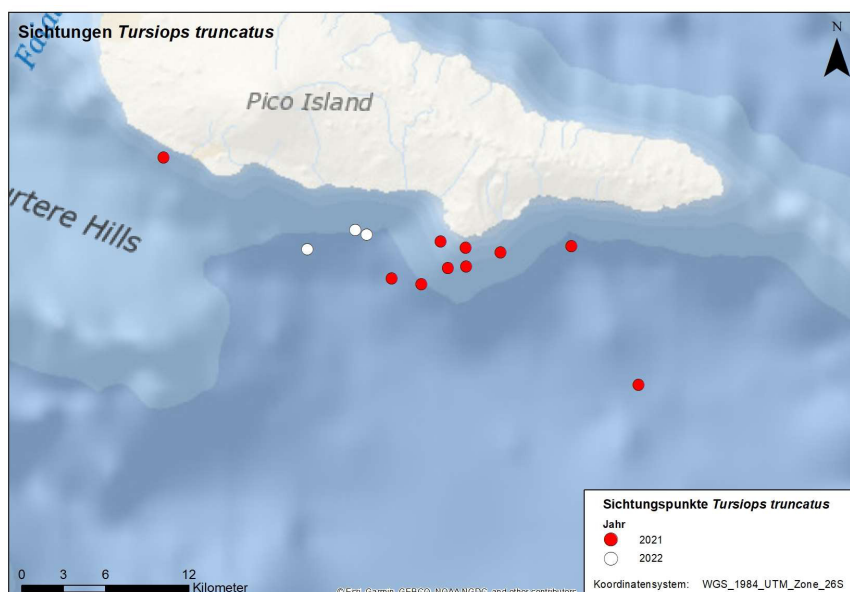


Abb. 1: Sichtungsorte 2021 und 2022

### 3.4. Anzahl an beobachteten Verhaltensweisen

In Tabelle 5 sind alle 24 beobachteten Verhaltensweisen aufgelistet. Davon wurden 2021 21 und 2022 15 beobachtet. 12 Mal wurde ein Verhalten nur jeweils in einem Jahr registriert (farblich markiert), davon neun 2021 und drei 2022.

Tab. 5 Beobachtete Verhaltensweisen 2021 und 2022

Verhaltensweisen	Anzahl Beobachtungen	
	2021	2022
aggregation (Grampus griseus)	1	
approach boat	1	2
Blowing	X	X
bow-riding	5	2
diving	X	X
feeding		1
fluking	5	
hunting	3	
lateral swimming	1	
leaping	9	2
leaping acrobatic	5	2
leaping vertical		2
lining	5	
mating	3	
slapping head	4	
slapping tail	4	2
socializing	7	2
sprinting		2
spy hopping	3	2
surfacing	X	X
surfing	5	2
swimming lateral	1	
swimming vertical	2	
traveling	5	2
Anzahl Verhaltensweisen	24	21
		15

### 3.5. Gesamtbeobachtungsdauer in Bezug zur Anzahl der Verhaltensweisen

In Tabelle 6 sind die Gesamtbeobachtungsdauer und die Anzahl an beobachteten Verhaltensweisen dargestellt. Daneben wird das Verhältnis aus beiden Daten gebildet.

Tab. 6: Beobachtungsdauer und Anzahl Verhaltensweisen 2021 und 2022

Jahr	Gesamtbeobachtungsdauer [min]	Anzahl Verhalten	Dauer/Anzahl Verhalten
2021	185	21	9,8
2022	52	15	3,5

### 3.6. Ausgewählte Verhaltensweisen

#### 3.6.1. Leaping

Leaping (Abbildung 1), zusammen mit acrobatic leaping, gehört zu den mit Abstand am Häufigsten gezeigten Verhaltensweisen (Carwardine, 2020). In beiden Jahren

wurde es 18 Mal registriert. Delfine springen aus verschiedenen Gründen. Zum einen nutzen sie die Sprünge als Kommunikationsmöglichkeit, oder um Hautparasiten zu entfernen. Zum anderen stellen sie sich zur Schau oder senden eine Drohung aus.



Abb. 1: leaping, 4.4.2022 © Peter Zahn

### 3.6.2. Acrobatic leaping

Acrobatic leaping ist eine Steigerung des leaping durch die Ausführung von akrobatischen Drehungen und Wendungen, sowie Saltos (Carwardine, 2020). Zudem können die Sprünge von *Tursiops truncatus* ungewöhnlich hoch sein, wie in Abbildung 2 zu sehen.

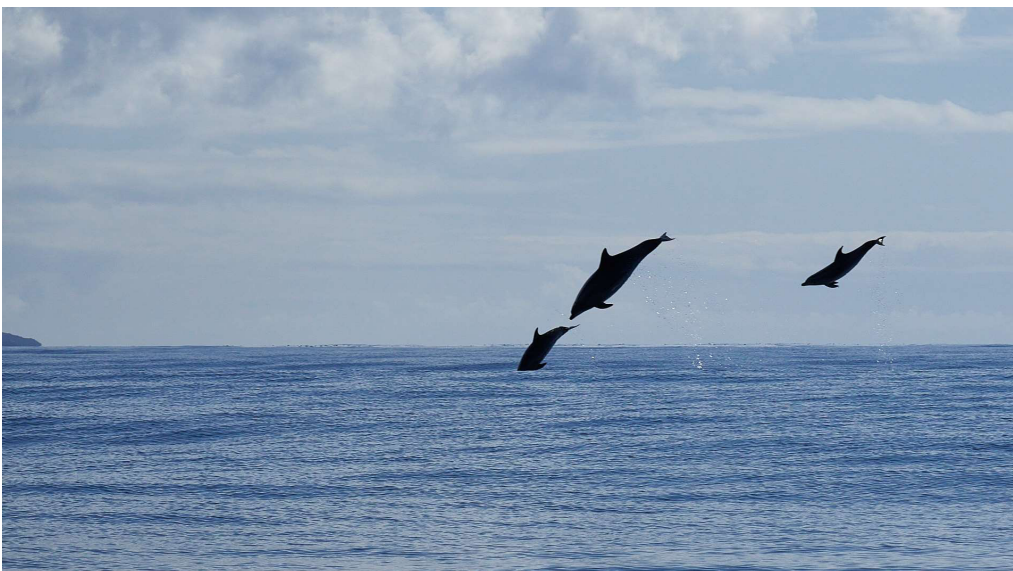


Abb. 2: acrobatic leaping, 29.5.2021 © Peter Zahn

### 6.3 Surfing

Abbildung 3 zeigt, wie *Tursiops truncatus* auf einer natürlich entstandenen Welle reitet, wodurch er sich schneller fortbewegt. Solche Druckwellen können auch durch Schiffe erzeugt werden, das Verhalten wird dann bow-riding genannt (Still et al., 2019).



Abb. 3: surfing, 4.4.2022 © Peter Zahn

### 3.6.4. Sprinting

Um ein bestimmtes Ziel schnell zu erreichen, schwimmt *Tursiops truncatus* sehr schnell an der Wasseroberfläche in gerader Linie von A nach B. Die zurückgelegte Entfernung kann mehrere hundert Meter betragen. Sprinting ist eine eigene Definition und aus der Literatur bisher nicht bekannt.



Abb. 4: sprinting, 5.6.2021 von © Peter Zahn

## 4. Diskussion

Laut Espaco Talassa (2022) wird *Tursiops truncatus* aktuell bei einer Ausfahrt mit einer 35%igen Wahrscheinlichkeit gesichtet, sodass die Anzahl der Sichtungen 2021 und 2022 eher darunter liegen. Dies kann saisonale Gründe haben. Im April 2022 liegt die Sichtungswahrscheinlichkeit mit 20% deutlich niedriger, während sie im Mai und Juni 2021 mit 30% höher liegt. Silva et al. (2008) geben für *Tursiops truncatus* ein komplexes Muster für ihren Aufenthalt im Azorenarchipel. Dazu gehören ortsansässige, die Inseln durchwandernde und temporär wandernde Populationen.

Es unterscheiden sich 2021 und 2022 sowohl die Anzahl der Sichtungen als auch die Anzahl der Individuen. 2021 wurde *Tursiops truncatus* regelmäßig gesichtet, wobei



die Schulen meist nur einmal pro Tag (am 28.06.2021. zweimal) beobachtet werden konnten. Die Größe der Schule beträgt ca. 20 bis mehr als 100 Individuen. 2022 wurde der Atlantische Große Tümmler nur einmal gesichtet, dieselbe Schule an einem Tag aber dreimal. Die Anzahl der Individuen wurde auf über 200 geschätzt. Mit nur einer Sichtung spielt hier der Zufall eine große Rolle.

2022 liegt die Gesamtbeobachtungsdauer bei 52, 2021 bei 185 Minuten. Dennoch ist die durchschnittliche Beobachtungszeit bei einer Sichtung relativ ähnlich mit 15 Minuten 2021 und 17 Minuten 2022.

Bis auf eine Ausnahme liegen die Beobachtungsorte relativ küstennah mit einer maximalen Entfernung von etwa 6 km. Die Häufung der Sichtungen um die Südspitze, an deren westlichen Rand Lajes do Pico liegt, kann ihre Ursache darin haben, dass hier der Ausgangs- und Endpunkt der whale watching Bootsausfahrten liegt. Andererseits haben residente Populationen von *Tursiops truncatus* kleine, küstennahe Verbreitungsgebiete (Silva et al., 2008), welches die vorliegenden Ergebnisse erklären könnte.

Bei den Sichtungen von *Tursiops truncatus* konnten in beiden Jahren 24 verschiedene Verhaltensweisen beobachtet werden, davon 21 im Jahr 2021 und 15 2022. 12 davon in nur einem Jahr. Nach Carwardine (2020) ist der Atlantische Große Tümmler häufig aktiv und zeigt viele verschiedene Verhaltensweisen. Leaping wurde 11 Mal beobachtet und socializing 9 Mal und sind damit die am Häufigsten beobachteten Verhaltensweisen. Vergleicht man das Verhältnis von der Gesamtbeobachtungsdauer und der Anzahl an beobachteten Verhaltensweisen (Tabelle 6), so wurde im Jahr 2021 im Mittel alle 10 Minuten eine neue Verhaltensweise beobachtet. 2022 war dies mit nur ein Drittel der Zeit (3,5 Minuten) deutlich kürzer. Dieser Unterschied lässt sich vermutlich mit der Anzahl der Individuen und der durchschnittlichen Beobachtungsdauer erklären. Da 2022 eine Gruppengröße von über 200 Individuen mit einer längeren mittleren Beobachtungsdauer eine größere Wahrscheinlichkeit bietet, unterschiedliches Verhalten beobachten zu können.

## 5. Literaturverzeichnis

Carwardine, M. (2020): Handbook of Whales, Dolphins and Porpoises. Bloomsbury Publishing

Espaca Talassa (2022): Grosser Tümmler. Verfügbar unter: <https://www.espacotalassa.com/de/cetaceen/grosser-tummler/>

Silva, M. A.; Prieto, R; Magalhães, S.; Cabecinhas, R.; Cruz A.; Goncalves J. M.; Santos, R. S. (2003): Occurrence and distribution of cetaceans in the waters around the Azores (Portugal), Summer and Autumn 1999-2000. Aquatic Mammals, 29.1, 77-83

Silva, M. A.; Prieto, R; Magalhães, S.; Seabra, M. I.; Santos, R. S.; Hammond, P. S. (2008): Ranging patterns of bottlenose dolphins living in oceanic waters: implications for population structure. Marine Biology, 156:179-192

Silva, M. A.; Prieto, R. Cascão I.; Seabra, M. I.; Machete, M.; Baumgartner, M. F.; Santos, R. S. (2014): Spatial and temporal distribution of cetaceans in the Mid-Atlantic waters around the Azores. In: Marine Biology Research, 20.2, 123-137

Still, R.; Harrop, H.; Stenton, T.; Dias, L. (2019): Europe's Sea Mammals. A field guide to the whales, dolphins, porpoises and seals. Princeton University Press

## Der Walhai (*Rhincodon typus*)

### Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Wasserspritzer durch Thunnus 5.10.2022 (M Schlüter)  
Abb. 2: *Rhincodon typus* nahe der Wasseroberfläche 5.10.2022 (M Schlüter)  
Abb. 3: *Rhincodon typus* „vertical“ feeding 8.10.2022 (M Schlüter)  
Abb. 4: *Rhincodon typus* neben dem Boot 8.10.2022 (M Schlüter)  
Abb. 5: Anzahl der Individuen pro Ausfahrt Oktober 2022  
Abb. 6: Sichtungsstandorte Oktober 2022

### Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Anzahl der Individuen pro Ausfahrt Exkursion 2020 und 2022  
Tab. 2: Temperaturen des Oberflächenwassers (SeaTemperature.info)  
Tab. 3: *Rhincodon typus* Beobachtungszeit und -standort Oktober 2022  
Tab. 4: Beobachtete Verhaltensweisen

## 1. Einführung

### 1.1 Vorkommen

Der Walhai ist der größte rezente Fisch. Er ernährt sich von Plankton, das er aus dem Wasser filtriert. *Rhincodon typus* ist weltweit, in allen tropischen und warmgemäßigten Meeren ozeanisch und küstennah verbreitet. In verschiedenen Studien wurde gezeigt, dass sich Walhaie saisonal an hochproduktiven Küstenstandorten ansammeln und Individuen dafür große, grenzüberschreitende Wanderungen durchführen. Dabei wird eine Oberflächentemperatur von 21 bis 25°C bevorzugt, wobei es sich wahrscheinlich um optimale Bedingungen für die Produktion von Plankton und Chlorophyll-a-Biomasse handelt. Dieses Verhalten hängt somit wahrscheinlich mit einem erhöhten Nahrungsangebot zusammen (Afonso et al. 2014, Compagno 1984).

Im Zuge des Klimawandels überschreitet die Oberflächentemperatur des Wassers im Bereich der Azoren immer länger und häufiger 22°C. Dies führt dazu, dass seit 2008 vermehrt Walhaie in der Region gesichtet werden. Afonso et al. (2014) zeigen, dass die Azoren an einer thermischen Grenze für die Walhaie liegen. Häufig assoziiert sind Walhaie insbesondere mit Thunfischen (Gattung Thunnus), da beide Arten ähnliche ökologische Ansprüche haben. Fontes et al. (2020) beschreiben, dass Walhaie wahrscheinlich einen Treffpunkt für die Ansammlung kleiner Thunnus-Arten darstellen.

### 1.2 Ernährungsgewohnheiten

Die Walhaie gehören zusammen mit den Riesenhaien (*Cetorhinus maximus*) und den Riesenmaulhaien (*Megachasma pelagios*) zu den drei einzigen filtrierenden Haiarten. Sie ernähren sich dabei von einer Vielzahl an planktonischen und kleinen schwimmenden Organismen, manchmal auch kleinen Thunfischen. Die Nahrungsaufnahme erfolgt dabei in der Regel nahe der Wasseroberfläche (Compagno, 1984).

Nelson & Eckert (2007) beschreiben drei unterschiedliche Verhaltensweisen zum Nahrungserwerb von Walhaien. Sie beobachten drei Formen des Nahrungserwerbs

(feeding). Einmal „active“, bei welcher zur verbesserten Nahrungsaufnahme schneller geschwommen wird, dann „vertical“, bei welcher eine vertikale Position mit dem Mund nach oben eingenommen wird. Außerdem konnte noch „passive“ beobachtet werden, wobei die Geschwindigkeit nicht zusätzlich erhöht wird. Interessant dabei ist, dass die verschiedenen Verhaltensweisen wahrscheinlich in Zusammenhang mit dem Nahrungsangebot stehen. Erst ab einer Zooplanktondichte von über  $10 \times 10^3$  Individuen pro  $m^3$  konnte überhaupt erst ein Fressverhalten beobachtet werden. Bei besonders hohen Dichten wird „active“ angewandt, damit der zusätzliche Energieaufwand ausgeglichen wird, bei niedrigen Dichten wird eher „passive“ oder „vertical“ zur Nahrungsaufnahme genutzt (Nelson & Eckert, 2007).

Montero-Quintana et al. (2021) konnten in ihrer Studie beobachten, dass Walhaie ihr Fressverhalten bei der Aufnahme von kleineren Fischen in Anwesenheit anderer Prädatoren, wie z.B. Schulen von Sardellen (Engraulidae) verändern können. Sie wechseln von einem „Sitz-und-Warte“-Verhalten in den „active“ Modus, sobald diese Fischschwärme in die Enge treiben.

### **1.3 Gefährdung**

Auf der roten Liste der International Union for Conservation of Nature (IUCN) wird die Art als „endangered“ eingestuft. Es wird aufgrund von genetischen Untersuchungen vermutet, dass es zwei große Subpopulationen gibt, eine im Indopazifik und die andere im Atlantischen Ozean. Obwohl einzelne Individuen eine gewisse Flexibilität aufweisen, zeigen viele eine gewisse Standorttreue und im Jahresverlauf kommt es immer wieder an bestimmten Orten und zu bestimmten Zeiten zu großen Ansammlungen. Dies hängt vermutlich mit dem saisonbedingtem Nahrungsangebot zusammen (Deutsche Stiftung Meeresschutz 2106, Pierce & Norman 2016).

Diese Ansammlungen begünstigen eine gezielte Jagd auf die Walhaie. Sowohl das Fleisch, als auch die Flossen und Finnen sind in vielen Ländern Asiens sehr beliebt. Zwischen den 1990er und 2000er wurden viele Fischereien geschlossen, vieler Orts wird allerdings weiter gefischt. Zu dem kommt es häufig zu schweren Verletzungen oder Todesfällen einzelner Individuen durch Zusammenstöße mit Schiffen oder Beifang. Dies wird zusätzlich dadurch begünstigt, dass sie den Menschen nicht fürchten und häufig sogar ein neugieriges Verhalten zeigen. Laut IUCN soll durch Verringerung der gezielten Fischerei und des Beifangs eine Erholung der Population innerhalb von 100 Jahren möglich sein (Deutsche Stiftung Meeresschutz 2106, Pierce & Norman 2016).

### **1.4 Nachhaltiger Haitourismus**

An vielen Orten der Welt steigt die Nachfrage mit Haien zu tauchen an. Nicht zuletzt deswegen wurden Schutzgebiete für Haie eingerichtet und die Jagd auf die Tiere verboten. Ein Beispiel dafür sind die Bahamasinseln, wo 2011 ein solche Gebiete eingerichtet wurde. Vom Tourismus mit Haien profitiert dabei nicht nur die Tauchindustrie, sondern auch der Tourismus der Region. Durch die Begegnung mit den Tieren sind mehr Leute fasziniert von ihnen und setzen sich für ihren Schutz ein. Ist der Tourismus dann lukrativer als die Fischerei lohnt es sich in den Regionen Haischutzgebiete zu errichten und sich für den Erhalt der Arten einzusetzen. Im Falle des Walhais entfällt zudem der als kontrovers betrachtete Aspekt des Anfütterns von Haien, da es möglich ist diese von Land durch die vom Thunfisch produzierten Spritzer

zu lokalisieren (s. Abb. 1). Auf den Azoren wurde der Haitourismus im letzten Jahrzehnt immer weiter ausgebaut (González-Mantilla et al. 2022, Vossstätter 2022).

**Abb. 1: Wasserspritzer durch Thunnus 5.10.2022 (M Schlüter)**



## **2. Material und Methode**

### **2.1. Beobachtung der Walhaie**

Die Bootsausfahrten starten und enden im Ort Lajes do Pico auf der Insel Pico, welche zu den Azoren gehört. Hier befindet sich die Walbeobachtungsstation von Espaço Talassa. Erfahrene Beobachter an Land dirigieren die Boote vor allem zu Walen und Delfinen, aber auch zum Walhai. Die Ausfahrten finden morgens und nachmittags statt und haben eine Dauer von je 3 Stunden. Dokumentiert wird mit Hilfe einer Unterwasserkamera AKASO EK7000 Pro, Fotoapparaten, Schreibblöcken und Smartphones.

Die Walhaie müssen im Gegensatz zu ihren Namensvettern, den Walen, nicht regelmäßig an die Oberfläche zum Atmen kommen. Allerdings ist es möglich sie anhand der Wasserspritzer von den mit ihnen assoziierten Thunfischen zu lokalisieren. Dann kann man sie vom Boot aus sichten, da sie sich aufgrund des Nahrungsangebotes eher in der Nähe der Oberfläche aufhalten.

Durch ihre gefleckte Oberfläche, Narben und anderer Markierungen (s. Abb. 2) ist es heute, aufgrund einer im Laufe der Jahre entstandenen großen Sammlung an Bildern möglich, einzelne Individuen zu identifizieren und das Verhalten und ihre Migration somit besser nachzuvollziehen.



**Abb. 2: *Rhincodon typus* nahe der Wasseroberfläche 5.10.2022 (M Schlüter)**

Beim Fressen stellen sich die Tiere häufig senkrecht mit dem Kopf zur Oberfläche auf und öffnen ihr Maul. Aus dem einströmenden Wasser filtern die Tiere dann ihre Nahrung (s. Abb. 3).



Abb. 3: *Rhincodon typus* „vertical“ feeding 8.10.2022 (M Schlüter)

Die gesichteten Individuen schienen keine Scheu vor den Booten zu haben. Sie verhielten sich eher neugierig und blieben häufig eine längere Zeit in der Nähe des Bootes (s. Abb. 4).



Abb. 4: *Rhincodon typus* neben dem Boot 8.10.2022 (M Schlüter)

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Sichtungen von *Rhincodon typus* im Oktober 2022

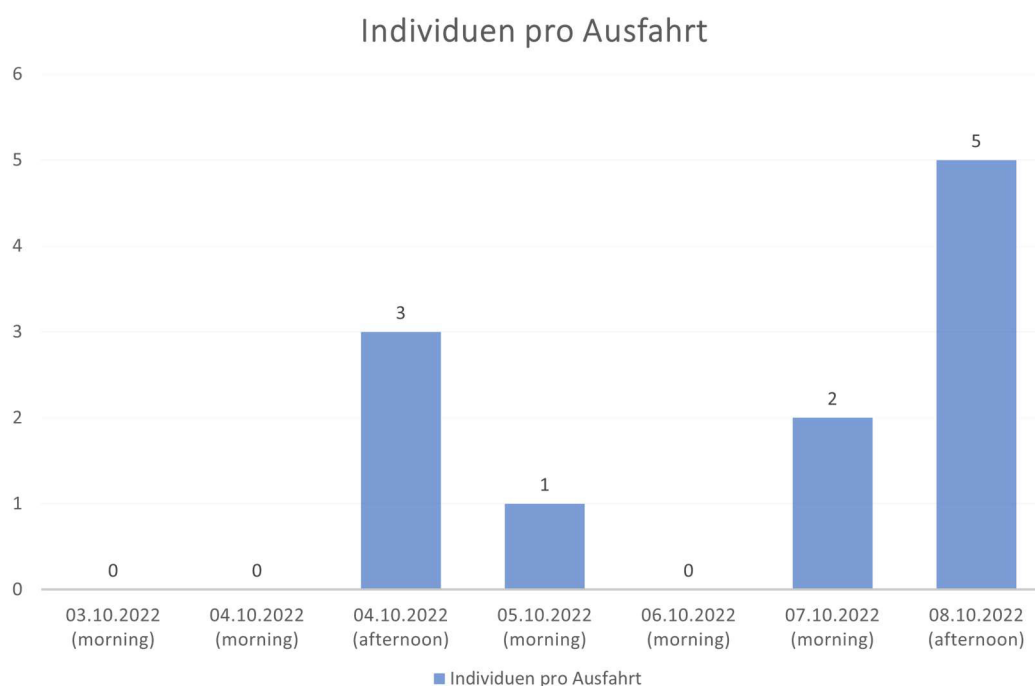
Die Erstsichtung von *Rhincodon typus* wurde in einer Exkursion im Oktober 2020 dokumentiert. Auf dieser Exkursion wurde nur ein Individuum beobachtet, weshalb für

die Auswertung nur die Beobachtungen der meeresbiologischen Exkursion der Universität Hildesheim nach Pico im Oktober des Jahres 2022 herangezogen werden. In Tabelle 1 sind die während der Exkursionen im Oktober 2020 und 2022 durchgeführten Ausfahrten und die Anzahl der gesichteten Individuen pro Bootsausfahrt dargestellt. Insgesamt wurden 2022 bei 4 von 7 Ausfahrten Individuen gesichtet. Die durchschnittliche Sichtungswahrscheinlichkeit pro Fahrt liegt bei mehr als 50 % und pro Sichtung wurden im Mittel etwa zwei Individuum beobachtet. Bei der Exkursion 2020 wurde nur ein Individuum bei acht Bootsausfahrten registriert.

**Tab. 1: Anzahl der Individuen pro Ausfahrt Exkursion 2020 und 2022**

Datum a = afternoon m = morning	Anzahl Individuen	Datum a = afternoon m = morning	Anzahl Individuen
		03.10.2022 m	0
		04.10.2022 m	0
		04.10.2022 a	3
		05.10.2022 m	1
06.10.2020 a	1	06.10.2022 m	0
07.10.2020 m	0	07.10.2022 m	2
07.10.2020 a	0		
08.10.2020 a	0	08.10.2022 a	5-7
09.10.2020 m	0		
09.10.2020 a	0		
10.10.2020 m	0		
Gesamt	1		11-13

In Abbildung 5 ist das Verhältnis von der Anzahl der gesichteten Individuen pro Ausfahrt grafisch dargestellt. Am 8.10.2022 wurden mindestens 5 Individuen bei 2 Sichtungen registriert.



**Abb. 5: Anzahl der Individuen pro Ausfahrt Oktober 2022**

In Tabelle 2 sind die Temperaturen des Oberflächenwassers südlich von Lajes do Pico für den Zeitraum vom 03.10. bis zum 10.10. für 2020 und 2022 dargestellt.

Tab. 2: Temperaturen des Oberflächenwassers (SeaTemperature.info)

Zeitpunkt	Temperatur	
	2022 [°C]	2020 [°C]
03.10.	22,1	21,2
04.10.	22,4	21,2
05.10.	22,3	21,2
06.10.	21,8	21,2
07.10.	21,8	21,2
08.10.	22,0	21,4
09.10.	22,2	21,3
10.10.	22,1	21,4
Durchschnitt	22,09	21,26

Die Wassertemperatur hatte für den betrachteten Zeitraum im Jahr 2022 ein Maximum von 22,4°C und ein Minimum von 21,8°C. Die durchschnittliche Wassertemperatur für den betrachteten Zeitraum im Jahr 2022 beträgt 22,09°C. Für den betrachteten Zeitraum im Jahr 2020 lag das Maximum der Wassertemperatur bei 21,4°C und das Minimum bei 21,2°C. Die durchschnittliche Wassertemperatur für den betrachteten Zeitraum im Jahr 2020 beträgt 21,26°C.

### 3.2 Beobachtungzeit und -standort

In Tabelle 3 sind die Ortsdaten aller Sichtungen von *Rhincodon typus* und Arten von Thunnus im Oktober 2022, sowie die Beobachtungsdauer aufgeführt. Insgesamt konnten die Walhaie 90 Minuten beobachtet werden, wobei die maximale Beobachtungszeit bei 32 Minuten liegt.

Tab. 3: Thunnus und *Rhincodon typus* Beobachtungszeit und -standort Oktober 2022

Sichtungen Thunnus und <i>Rhincodon typus</i> Oktober 2022						
Art	Datum a = afternoon m = morning	Beobachtungsdauer			Koordinaten	
		Anfang	Ende	[min]	Nord	West
Thunnus	4.10.2022 a	15:21	15:28		38°23'36.1"	28°02'39.7"
<i>Rhincodon typus</i>	4.10.2022 a	15:38	15:56	18	38°23'42.0"	28°02'04.3"
Thunnus	5.10.2022 m	10:28			38°21'26.8"	28°02'29.3"
<i>Rhincodon typus</i>	5.10.2022 m	11:02	11:15	13	38°21'38.1"	27°59'22.8"
<i>Rhincodon typus</i>	7.10.2022 m	11:05	11:23	18	38°21'03.7"	28°00'09.6"
<i>Thunnus albacares</i>	8.10.2022 a	16:00	16:34		38°20'35.6"	27°59'00.8"
<i>Rhincodon typus</i>	8.10.2022 a	16:02	16:34	32	38°20'44.1"	27°58'55.6"
<i>Rhincodon typus</i>	8.10.2022 a	16:44	16:53	9	38°23'29.3"	28°03'46.2"
<i>Thunnus albacares</i>	8.10.2022 a	16:55			38°23'41.3"	28°04'29.1"

Die Tabelle zeigt, dass alle Sichtung von *Rhincodon typus* mit Sichtungen von Thunfischen einhergehen, mit Ausnahme vom 7.10.2022. Nur am 8.10.2022 konnte die Art als Gelbflossen-Thun (*Thunnus albacares*) identifiziert werden. Mit den aufgenommenen Standortdaten wurde eine Karte erstellt, welche die Sichtungen von *Rhincodon typus* und Thunnus zeigen (Abb. 6).

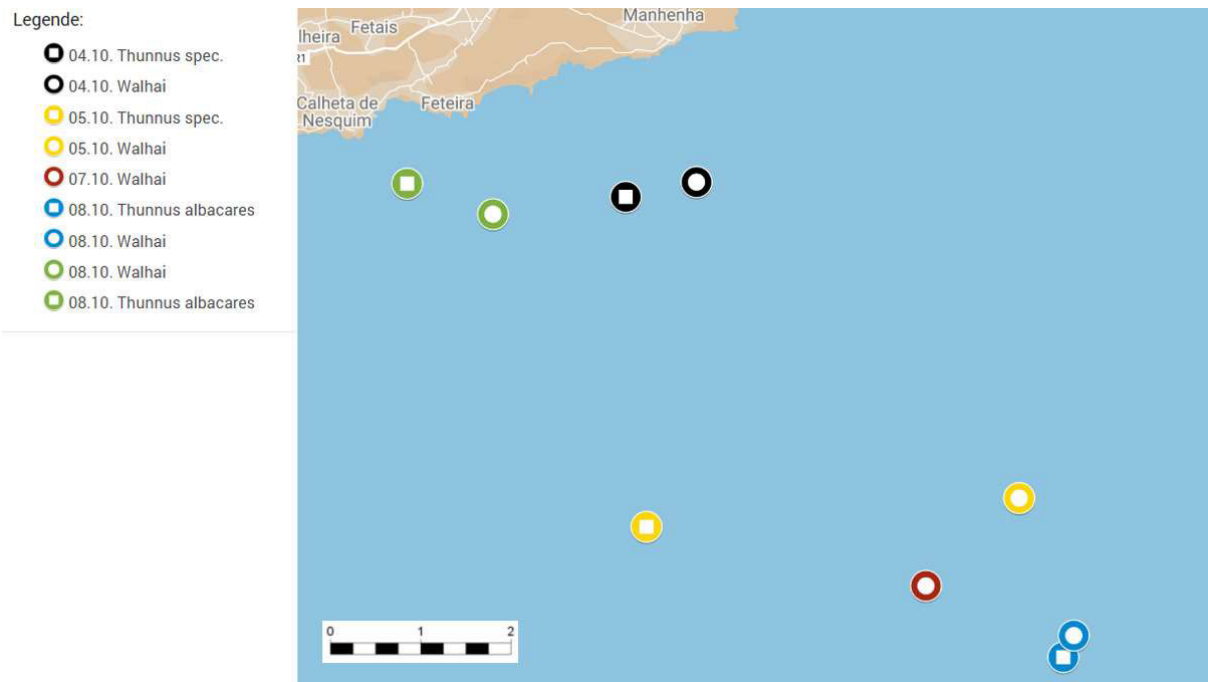


Abb. 6: Sichtungsstandorte Oktober 2022

### 3.3 Verhalten

Im Rahmen der Sichtungen konnten vier Verhaltensweisen (s. Tab. 4) beobachtet werden. Beim „feeding“ handelt es sich um „vertikales“ feeding (s. Abb. 3). Am 04.10. konnte zusätzlich eine Interaktion mit Freitauchern beobachtet werden, wobei ein Forschungsteam bei einem Individuum eine Kamera angebracht hat. In allen Fällen befanden sich die Individuen nahe der Oberfläche, wobei häufig die Rückenflosse aus dem Wasser ragte.

Tab. 4: Beobachtete Verhaltensweisen

Datum a = afternoon m = morning	Verhalten
4.10.2022 a	„feeding“ „traveling“
5.10.2022 m	„looking for food“
7.10.2022 m	„approach the boat“
8.10.2022 a	„feeding“
Gesamt	4

## 4. Diskussion

### 4.1 Sichtungen

Die Wahrscheinlichkeit der Sichtung eines Walhais vor Pico war im Oktober 2022 hoch (mit fast 60%) und ist im Vergleich zur Exkursion von 2020 deutlich angestiegen. Dies bestätigt die von Afonso et al. (2014) beschriebene Zunahme der Sichtungen der Art. Der Temperaturunterschied des Oberflächenwassers in den beiden Exkursionszeiträumen liegt bei fast 1°C. Mit 21°C im Jahr 2020 liegt diese im unteren Bereich der vom Walhai bevorzugten Temperatur von 21-25°C (Compago, 1984) und könnte ein Grund dafür sein, warum im Jahr 2020 zur selben Jahreszeit nur ein Walhai gesichtet



worden ist. Hier spielt aber auch der Zufall eine Rolle, da die Skipper von weiteren Sichtungen informierten (mündlicher Bericht).

Pro Ausfahrt mit Sichtung sind im Mittel fast 3 Individuen registriert worden. Die Sichtungsorte befinden sich bis zu 24,5 km entfernt von Ausgangsort Lajes do Pico. Sie sind aber mit einer Entfernung von maximal 9,5 km zum Land alle küstennah. Auffällig ist dabei, dass alle Sichtungen in einem Umkreis von etwa 9 km stattfanden. Damit kann keine Aussage über die Anzahl der verschiedenen Individuen gemacht werden, da manche mehrfach gesichtet sein können.

#### **4.2 Thunnus-Assoziation**

Achtet man bei den Bootsausfahrten auf die Sichtung von Thunnus-Arten, steigt die Wahrscheinlichkeit der Beobachtung von Walhaien. Bei vier der fünf Sichtungen von *Rhincodon typus* wurden in der Nähe auch Thunfische gesichtet. In zwei Fällen waren dies Gelbflossen-Thunfische (*Thunnus albacares*), bei den anderen Sichtungen war die Artbestimmung nicht möglich. Thunfischarten können auch mit Delfinen und Schweinswalen zusammen beobachtet werden.

Bei drei Ausfahrten wurden Thunnus-Arten vor der Beobachtung von Walhaien gesichtet, bei einer danach. I.d.R. wurden die Thunfische in räumlicher Nähe zu den Walhaien beobachtet, am 5. Oktober beträgt der Abstand etwa 4 km. Die Walhaie konnten am 04.10. in einer Entfernung von ca. 700 m 10 Minuten nach der Thunnus-Sichtung gesichtet werden. Am 08.10. konnten zunächst Walhaie zeitgleich in einem Radius von etwa 500 m mit Thunnus gesichtet werden. Bei der 2. Sichtung am gleichen Tage wurden zuerst die Walhaie und 2 Minuten später dann Thunnus in einer Entfernung von etwa einem Kilometer gesichtet. Dieses Ergebnis bestätigt die von Fontes et al. (2020) beschriebene Assoziation von Thunnus und Walhaien.

#### **4.3 Verhaltensweisen**

Die Gesamtbeobachtungsdauer der Walhaie beträgt 90 Minuten. Im Mittel sind das 18 Minuten pro Sichtung. Insgesamt konnten 4 verschiedene Verhaltensweisen beobachtet werden. Das registrierte „vertikal feeding“ deutet darauf hin, dass es kein hohes Nahrungsangebot gab, da ansonsten das „active feeding“ hätte beobachtet werden können (Nelson & Eckert, 2007). Das Verhalten „approach the boat“ zeigt, dass *Rhincodon typus* keine Scheu vor Booten hat und sich eher neugierig verhält. Dies konnte im Laufe der Zeit schon häufig beobachtet werden und hat in der Vergangenheit auch zu Zusammenstößen mit Booten geführt, welche mit schweren Verletzungen einhergehen können (Deutsche Stiftung Meeresschutz 2016).

## 5. Literaturverzeichnis

Afonso, P., McGinty, N. & Machete, M. (2014). Dynamics of Whale Shark Occurrence at Their Fringe Oceanic Habitat. PLoS ONE, 9(7), e102060. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102060>

Compagno, L.J.V.(1984), FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish Synop., (125)Vol.4,Pt.1: 249 p.

Dove, A. D. M. & Pierce, S. J. (2021). Whale Sharks: Biology, Ecology, and Conservation (CRC Marine Biology). CRC Press.

Deutsche Stiftung Meeresschutz (2016). Walhai – bedrohter Riese. <https://www.stiftung-meeresschutz.org/themen/artenschutz/bedrohte-riesen-walhaie/>

Fontes, J., McGinty, N., Machete, M. & Afonso, P. (2020). Whale shark-tuna associations, insights from a small pole-and-line fishery from the mid-north Atlantic. Fisheries Research, 229, 105598. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105598>

González-Mantilla, P. G., Gallagher, A. J., León, C. J. & Vianna, G. M. (2022).

Economic impact and conservation potential of shark-diving tourism in the Azores Islands. Marine Policy, 135, 104869. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104869>

Montero-Quintana, A. N., Ocampo-Valdez, C. F., Vázquez-Haikin, J. A., Sosa-Nishizaki, O. & Osorio-Beristain, M. (2021). Whale shark (*Rhincodon typus*) predatory flexible feeding behaviors on schooling fish. Journal of Ethology, 39(3), 399–410. <https://doi.org/10.1007/s10164-021-00717-y>

Nelson, J. D. & Eckert, S. A. (2007). Foraging ecology of whale sharks (*Rhincodon typus*) within Bahía de Los Angeles, Baja California Norte, México. Fisheries Research, 84(1), 47–64. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2006.11.013>

Pierce S & Norman B (2016). *Rhincodon typus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <https://www.iucnredlist.org/species/19488/2365291>

Vossgätter, L. (2022, 30. November). Wie nachhaltiger Tauchtourismus Haie schützen kann. Bracenet. <https://bracenet.net/blog/wie-nachhaltiger-tauchtourismus-haie-schuetzen-kann/>

SeaTemperature.info. <https://seatemperature.info/de/oktober/lajes-wassertemperatur.html>

## **Die Unechte Karettschildkröte (*Caretta caretta*)**

### **Abbildungsverzeichnis**

- Abb. 1: Juvenile *Caretta caretta*, 27.03.2022 (P. Zahn)
- Abb. 2: Große juvenile oder adulte *Caretta caretta*, 07.10.2020 (P. Zahn)
- Abb. 3: Gezackter Panzer, ozeanischen Juvenilstadium, 30.03.2022 (P. Zahn)
- Abb. 4: Glatter Panzer eines größeren Individuums, 23.5.2021 (P. Zahn)
- Abb. 5: *Caretta caretta* mit Fisch als Begleiter, 29.05.2021 (P. Zahn).
- Abb. 6: Auftauchen auf zum Atmen, 28.05.2021 (P. Zahn)
- Abb. 7: Abtauchen nach Sichtung des Bootes 21.05.2021 (P. Zahn)
- Abb. 8: Anzahl der Ausfahrten (A) und Sichtungen (I) 2016 – 2022
- Abb. 9: Anzahl der Sichtungen pro Ausfahrt 2016 – 2022
- Abb. 10: Anzahl Sichtungen bei erfolgreicher Ausfahrt
- Abb. 11: Standorte der Sichtungen 2021 und 2022

### **Tabellenverzeichnis**

- Tab. 1: Verhältnis der Sichtungen und Ausfahrten 2016 bis 2022
- Tab. 2: Beobachtungszeit und -standort 2021
- Tab. 3: Beobachtungszeit und -standort 2022

## **1. Einführung**

### **1.1 Vorkommen und Lebenszyklus**

Die Unechte Karettschildkröte (*Caretta caretta*) ist in den subtropischen und temperaten Bereichen der Ozeane global vertreten. Unterschieden wird zwischen zehn geographisch festgelegten Subpopulationen. Individuen, die in den Gewässern um die Inselgruppe der Azoren vorkommen, werden der nord-west-atlantischen Subpopulation zugeordnet. Zurückzuführen ist die Namensgebung auf die Brutgebiete des westlichen Atlantiks, zu denen vorwiegend Strände der Südküste der USA zählen (Scott et al., 2012, Bolten, 2003).

Der Lebensverlauf der Schildkröten kann verschiedenen Zonen zugeordnet werden. Eiablage, Embryoentwicklung sowie Schlupf der Jungtiere finden in der terrestrischen Zone statt. Frisch geschlüpfte Schildkröten begeben sich mit einer Größe von ca. 5 cm in die neritische Zone des Ozeans, also der Küste vorgelagerte Bereiche mit Tiefen von unter 200 m. Hier versuchen die Tiere durch mehrtägiges, aktives Schwimmen, die von der Küste fortführende Strömungen zu erreichen. In dieser Zeit sind sie von der Versorgung durch den Eidotter abhängig. Erst wenn sie anfangen selbstständig zu fressen, ist das frühe Jungtierstadium (engl.: hatchling stage) abgeschlossen. Danach spricht man vom „post-hatchling transitional stage“. Dieses Übergangsstadium findet ebenfalls in der neritischen Zone statt und endet spätestens beim Eintritt in die ozeanische Zone, welche durch Tiefen von über 200 m definiert wird. Individuen der nord-west-atlantischen Subpopulation erreichen zu diesem Zeitpunkt den Golfstrom bzw. das Strömungssystem der Azoren. Wind und Oberflächenströmung haben einen

erheblichen Einfluss auf die Dauer des Übergangsstadiums vom Jungtier zum ozeanischen Juvenil (Bolten, 2003; Bolten et al., 2011).

Im ozeanischen Juvenilstadium (s. Abb. 1) wechseln sich aktive und passive Fortbewegung durch die ozeanischen Strömungen ab. Auch wenn sich die Tiere über 75 % der Zeit in den oberen 5 m der Wassersäule befinden, tauchen sie gelegentlich in Tiefen von bis zu 200 m ab oder leben in flacheren Bereichen epibenthisch, beispielsweise für die Nahrungssuche. Das ozeanische Juvenilstadium dauert im Durchschnitt 6,5 bis 11,5 Jahre an. Es wird angenommen, dass die bis zu 12 Jahre, welche ein Individuum im Gewässer um die Azoren verbringt, nicht zwangsläufig in Form mehrerer Durchreisen erfolgt, sondern auch durch einen andauernden Aufenthalt zu erklären sein kann (Bolten, 2003).

Nach dem entsprechenden Zeitraum haben die Tiere eine Größe von durchschnittlich 52 cm erreicht und verlassen die ozeanische Zone, um sich wieder in der neritischen Zone an der Ostküste der USA niederzulassen. Der Zeitraum zwischen Schlupfzeitpunkt und Rückkehr zu den heimischen neritischen Gewässern wird als „verlorene Jahr“ bezeichnet, da über den Verbleib der Tiere in dieser Spanne lange Zeit wenig bekannt war (Bolten, 2003).

Eine Abgrenzung vom neritischen Juvenilstadium zum Adultstadium ist nicht immer eindeutig möglich, da Körpergröße und Habitatwahl ähnlich bis gleich ausfallen können. Festmachen lässt sich der Übergang an der Verhaltensänderung von einer epipelagischen zur benthischen Nahrungssuche. Wird das Adultstadium erreicht, suchen die Tiere mithilfe bestimmter Migrationskorridore die Brutgebiete auf, um sich dort fortzupflanzen. Es sind außerdem Beispiele großer juveniler Individuen bekannt, die von der neritischen in die ozeanische Zone zurückkehren (Bolten, 2003; Bolten et al., 2011; Wallace et al., 2010).

## **1.2 Gefährdung**

Eine Einschätzung des Gefährdungsstatus für die Gesamtpopulation ist nicht repräsentativ, da sich die Subpopulationen in unterschiedlichen Erhaltungszuständen befinden. In der roten Liste der IUCN wird die Art wegen der stark gesunkenen Nestzahlen allgemein als „vulnerable“ eingestuft (Casale & Tucker, 2017). Ursache für diese Einstufung ist der zunehmende Verlust ungestörter Nistplätze, durch welchen der Reproduktionserfolg beeinträchtigt wird. Außerdem verschiebt sich durch die steigenden Temperaturen als Folge des Klimawandels das Geschlechtergleichgewicht der Nachkommen, wodurch die Wahrscheinlichkeit für erfolgreiche Paarung reduziert wird. Da die Tiere erst spät die Geschlechtsreife erlangen, können viele weitere Einflussfaktoren zum negativen Wachstum der Populationen beitragen. Beispielsweise geht eine weitere, hauptsächliche Gefährdung für die Unechte Karettschildkröte von der Fischereiindustrie aus, durch welche sie als Beifang oder an der Aufnahme sowie dem Kontakt mit im Meer treibenden Fangmaterial wie Netzen, Leinen und Haken verendet. Gleiches gilt für alle synthetischen Abfallprodukte, welche durch den Menschen ins Meer gelangen. Auch Kollisionen mit Wasserfahrzeugen verursachen Verletzungen oder den Tod der Tiere (Wallace et al., 2011).

Trotz der sinkenden Bestandszahlen gelten einige Subpopulationen als weniger gefährdet. In dieser Population steigen die Individuenzahlen, weshalb sie der Abstufung „least concerned“ zugeordnet wird. Dazu gehört unter anderem auch die nord-west-atlantische Subpopulation, auch wenn die Nistaktivitäten während der 2000er-Jahre um 43 % zurückgegangen waren (Bolten et al., 2011; Casale & Tucker, 2017).

### 1.3 Erfassungsprojekt der Uni Horta

Im Rahmen eines Forschungsprojekts der Universität Horta der benachbarten Ilha do Faial werden junge Schildkröten (s. Abb. 1), die sich nahe der Inselgruppe der Azoren aufhalten, untersucht. Ihr Gesundheitsstatus wird überprüft, Parasiten entfernt und sie werden vermessen.



Abb. 1: Juvenile *Caretta caretta*, 27.03.2022 (P. Zahn)

Die Körpergröße gibt Auskunft über das Alter des jeweiligen Tiers. Durch die ungefähre Errechnung des Schlupfzeitpunktes lässt sich ermitteln, wie lange es für die Strecke von der amerikanischen Küste bis zu den Azoren gebraucht hat. Um weitere Informationen über die Schwimmrouten zu erhalten, werden die untersuchten Individuen besendert und anschließend wieder ins Meer entlassen. Grundsätzlich ist das Einfangen der Tiere verboten. Durch die Kooperation mit der Universität der Azoren erhielt die Station Espaço Talassa jedoch eine Sondergenehmigung, zufällig gesichtete Exemplare bei den Ausfahrten an Bord zu holen und mit an Land zu bringen, von wo aus sie mit der Fähre nach Faial gebracht werden (s. Abb. 1).

Bei größeren Individuen ist nicht klar, ob es sich noch um Juvenile oder bereits adulte Exemplare handelt (s. Abb. 2). Daher sind Sie für die Untersuchungen des Projektes nicht geeignet und werden nach dem Entfernen einiger oberflächlicher Parasiten, wieder ins Meer entlassen.



Abb. 2: Große juvenile oder adulte *Caretta caretta*, 07.10.2020 (P. Zahn)

## 2 Material und Methode

### 2.1 Beobachtung der Schildkröten

Die Schildkröten kommen in regelmäßigen Abständen an die Oberfläche, da sie atmen müssen. Dann kann man sie vom Boot aus sehen. Ozeanische Juvenilstadien kann man am gezackten Panzer erkennen (s. Abb. 3).



**Abb. 3: Gezackter Panzer, ozeanisches Juvenilstadium, 30.03.2022 (P. Zahn)**

Abbildung 4 zeigt ein älteres und damit größeres Tier. Kennzeichnend ist ein glatter Panzer mit einer flachen Wölbung.



**Abb. 4: Glatter Panzer eines größeren Individuums, 23.05.2021 P. Zahn)**

Befinden sie sich vollständig unter Wasser, kann je nach Lichtverhältnissen die typische Form sowie die rötlich-braune Färbung des Panzers erkannt werden. In einigen Fällen werden die Schildkröten von Individuen anderer Arten begleitet, teils sogar über lange Strecken. Dabei handelt es sich häufig um Symbiosen. Fische oder kleine Krebse entfernen Parasiten und Algen auf dem Körper oder dem Panzer der Schildkröten und schützen sie so vor Infektionen. Die Schildkröten bieten ihnen im Gegenzug Nahrung und einen relativ geschützten Lebensraum (s. Abb. 5).



**Abb. 5: *Caretta caretta* mit Fisch als Begleiter, 29.05.2021 (P. Zahn)**

Zum Atmen strecken die Tiere ihren Kopf über die Oberfläche (s. Abb. 6). In dieser Position können sie gut über Wasser sehen.



Abb. 6: Auftauchen zum Atmen, 28.05.2021 (P. Zahn)

Meist tauchen die gesichteten Individuen bald wieder unter (s. Abb. 7), sobald sie das Boot wahrnehmen. Daher ist die Beobachtungsdauer jeweils nur auf wenige Minuten begrenzt, weshalb in den Datenblättern nur ein Sichtungszeitpunkt aufgeführt ist.



Abb. 7: Abtauchen nach Sichtung des Bootes, 21.05.2021 (P. Zahn)

### 3 Ergebnisse

#### 3.1. Sichtungen von *Caretta caretta* von 2016 - 2022

In Tabelle A1 im Anhang sind alle Sichtungen von *Caretta caretta* seit Beginn der meeresbiologischen Exkursionen der Universität Hildesheim nach Pico im Jahr 2016 dargestellt. Erfasst sind nur die Ausfahrten mit Sichtungen. In Tabelle 1 ist das Verhältnis der Anzahl der Ausfahrten und der gesichteten Individuen der Unechten Karettschildkröte für jedes Exkursionsjahr dargestellt. Da die Anzahl der Ausfahrten im jeweiligen Jahr unterschiedlich sein können, wurde das Verhältnis der beiden Variablen zueinander berechnet (Individuenzahl **I** / Anzahl Ausfahrten **A**). Insgesamt fanden in den 6 Jahren 136 Ausfahrten statt. In dieser Zeit wurden 82 Sichtungen von *Caretta caretta* vermerkt. Die durchschnittliche Sichtungsfrequenz pro Ausfahrt liegt damit bei 0,6 Individuen.

Tab. 1: Verhältnis der Sichtungen und Ausfahrten 2016 bis 2022

Jahr	I	A	I/A
2016	2	6	0,3
2017	3	14	0,2
2018	14	20	0,7
2019	16	19	0,8
2020	5	23	0,2
2021	15	34	0,4
2022	27	20	1,4
Gesamt	82	136	0,6

In Abbildung 8 werden die Anzahl der Individuen und Ausfahrten für jedes Jahr dargestellt. Dabei zeigt sich, dass von 2016 bis 2022 die Zahl gesichteter Unechter Karettschildkröten mit Ausnahme von 2020 steigt. Dies trifft auch auf die Zahl der Ausfahrten zu, mit Ausnahme von 2022.

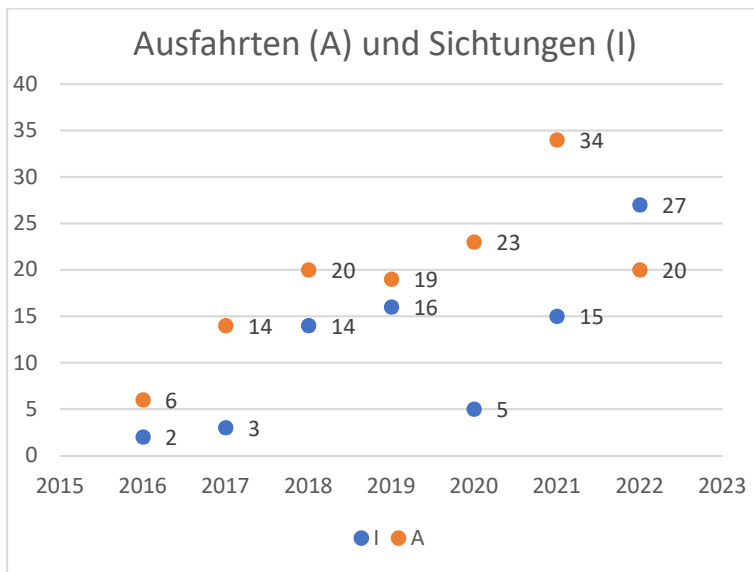


Abb. 8: Anzahl der Ausfahrten (A) und Sichtungen (I) 2016 – 2022

In Abbildung 9 ist das Verhältnis von der Anzahl der gesichteten Tiere zur Anzahl der Ausfahrten (Individuenzahl I / Anzahl Ausfahrten A) für jedes Jahr dargestellt. Von 2016 bis 2022 wurden pro Ausfahrt im Mittel 0,6 Individuen (von 0,2 bis 1,4) gesichtet.

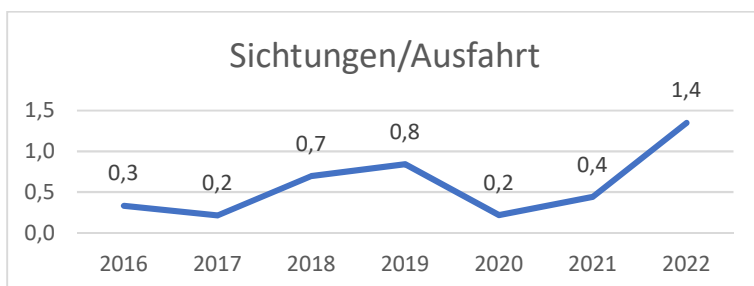


Abb. 9: Anzahl der Sichtungen pro Ausfahrt 2016 – 2022

In Abbildung 10 sind alle Ausfahrten eingetragen bei der es zumindest eine Sichtung von *Caretta caretta* gab. Dies waren 54 von 136 Ausfahrten. 36 Mal wurde ein Individuum der Unechten Karettschildkröte gesehen, acht Mal je zwei Tiere und zehn Mal je drei. Der Zeitraum umfasst den 16.5.2016 mit der ersten Sichtung und dem 5.10.2022 mit der Letzten.

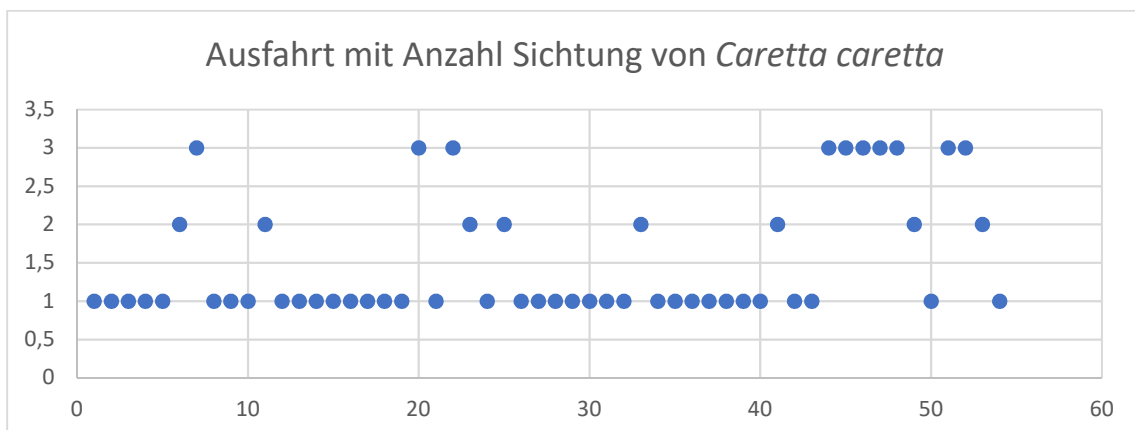


Abb. 10: Anzahl Sichtungen bei erfolgreicher Ausfahrt



### 3.2 Beobachtungszeit und -standort

Ab dem Jahr 2021 wurden zu den Sichtungen Ortsdaten erhoben. Nicht für alle Sichtungen sind Standortdaten vorhanden. In Tabelle 2 sind die Daten von 4 Sichtungen in 2021 aufgeführt.

Tab. 2: Beobachtungszeit und -standort 2021

Sichtungen 2021			
Datum	Uhrzeit	Koordinaten N	Koordinaten W
23.05.2021	14:24	38 16 31	28 15 44
28.05.2021	15:49	38 19 52	28 13 00
30.05.2021	14:52	38 16 52	28 10 05
02.07.2021	11:15	38 16 52	28 17 59

In Tabelle 3 sind die Beobachtungszeit und Koordinaten von 7 Sichtungen von *Caretta caretta* in 2022 dargestellt.

Tab. 3: Beobachtungszeit und -standort 2022

Sichtungen 2022			
Datum	Uhrzeit	Koordinaten N	Koordinaten W
27.03.2022	15:48	38 26 41	28 25 06
29.03.2022	10:10	38 22 30	28 12 41
	11:07	38 21 49	28 15 15
30.03.2022	11:05	38 21 02	28 11 38
	16:07	38 21 33	28 18 20
	16:21	38 21 29	28 18 26
31.03.2022	11:40	38 20 01	28 12 13

Auf Basis der aufgenommenen Standortdaten konnte eine Karte erstellt werden, in welcher die Sichtungsorte aus den Jahren 2021 und 2022 dargestellt wurden (Abb. 11).

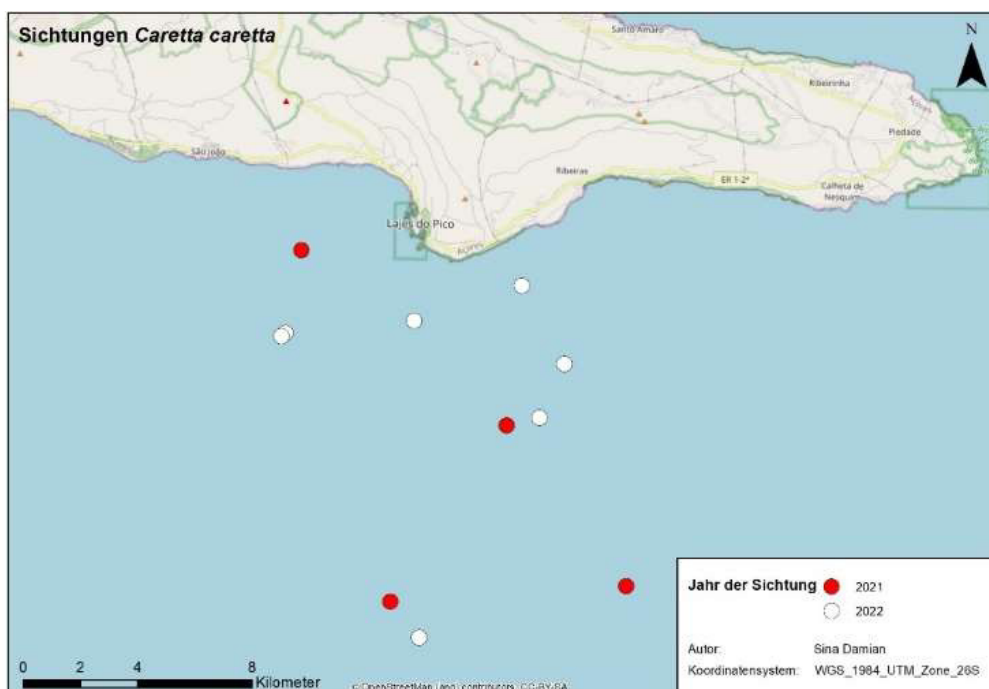


Abb. 11: Standorte der Sichtungen 2021 und 2022

### 4. Diskussion

Betrachtet man das Verhältnis der Anzahl der Ausfahrten und die Anzahl der gesichteten Unechten Karettschildkröten, dann erhält man eine Sichtungswahrscheinlichkeit von 60%. Dies ist insofern nicht korrekt, da manchmal auch mehr als 1 Individuum pro Ausfahrt gesehen wird. Für die bisher ausgeführten Exkursionen

war die maximale Anzahl beobachteter *Caretta caretta* bei 3 Tieren bei einer Bootsausfahrt. Dies wurde zehn Mal registriert und ist mehr als ein Drittel aller beobachteten Individuen von Unechten Karettschildkröten. Nimmt man nur die Bootsausfahrten mit mindestens einer Sichtung, dann liegt die Wahrscheinlichkeit einer *Caretta caretta* zu begegnen bei 40%.

Damit steigt die Anzahl gesichteter Unechter Karettschildkröten mit der Anzahl der Bootsausfahrten. Dies trifft auch auf die von 2016 bis 2021 durchgeführten Exkursionen zu. 2022 fällt aus dem Rahmen. Zum ersten Mal ergibt sich eine Umkehr mit der Anzahl an Sichtungen und Ausfahrten. Es gab zum ersten Mal weniger Bootsausfahrten als gesichtete Individuen. Dies ist insbesondere auf die Sichtungen im Frühjahr 2022 zurückzuführen, bei dem 24 Individuen registriert wurden. Im Vergleich gab es im Herbst nur 3 Sichtungen. Damit übersteigt das Verhältnis der Sichtungen zu den Ausfahrten das Jahr 2022 mit 1,4 Beobachtungen pro Bootsausfahrt deutlich den Durchschnitt der Jahre 2016 bis 2021 mit 0,6.

Die Auswertung der Sichtungsorte ist unter dem Aspekt zu betrachten, dass es keine systematische Erfassung gab. Es handelt sich bei den Sichtungen um Zufalls-sichtungen. Aus diesem Grund sind nur Sichtungen in einem maximalen Umkreis von ca. 15 km von dem Ort Lajes abgebildet. Dieser Bereich an der südlichen Küste Picos wurde aufgrund des Start- und Endpunkts im Hafen von Lajes besonders häufig mit dem Boot befahren.

#### 4 Literaturverzeichnis

Bolten, A.B. (2003): Active swimmers – passive drifters: the oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system. Pages 63-78 in A.B. Bolten and B.E. Witherington (editors), Loggerhead Sea Turtles. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Bolten, A. B., Crowder, L. B., Dodd, M.G., MacPherson, S. L., Musick, J. A., Schroeder, B. A., Witherington, B. E., Long, K. L. & M. L. Snover (2011): Quantifying multiple threats to endangered species: An example from loggerhead sea turtles. In: Front Ecol Environ 9(5): 295 – 301.

Casale, P. & Tucker, A.D. (2017): *Caretta caretta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T3897A119333622.

Wallace B. P., DiMatteo, A.D., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J. et al. (2011): Global Conservation Priorities for Marine Turtles. PLoS ONE 6(9): e24510. doi:10.1371/journal.pone.0024510

Wallace, B. P., DiMatteo, A.D., Hurley, B. J., Finkbeiner, E. M., Bolten, A. B. et al. (2010): Regional Management Units for Marine Turtles: A Novel Framework for Prioritizing Conservation and Research across Multiple Scales. PLoS ONE 5(12): e15465. doi:10.1371/journal.pone.0015465

## 5 Anhang

Tabelle A1: Sichtungen der Unechten Karettschildkröte *Caretta caretta*, Pico (Azoren) 2016 - 2022

Jahr	März					April								Mai										Juni						Juli				Aug			Okt					
	27	28	29	30	31	2	3	5	6	21	23	25	16	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	4	6	9	12	13	28	29	2	7	16	18	2	8	9	4	7	8
2016													1	1																												
2017																											1								1	1						
2018										2	3	1			1	1	2	1	2																		1					
2019					1	1	2																					4	5	1									2			
2020																																					2				2	1
2021																		1	1	2	1	1	1	1	1	1					1	1	3	1								
2022	3	3	3	6	2				1	6																														3		