

Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar Mapping



Maturarbeit

Hanhan Röthlisberger

Klasse M1b

Betreuer: Stefan Aebischer



Gymnasium Kirchenfeld

Abteilung Mathematik und Naturwissenschaften

Ins 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Motivation.....	2
1.2	Fragestellung.....	3
2	Theoretischer Teil	4
2.1	Evolution der Meeressäuger.....	4
2.2	Systematik der Meeressäuger.....	6
2.2.1	Arten von residenten Tieren in der Strasse von Gibraltar.....	7
2.2.2	Arten von wandernden Tieren in der Strasse von Gibraltar.....	9
2.2.3	Sonstige Arten in der Strasse von Gibraltar.....	11
2.3	Jagd und Ernährung der Meeressäuger.....	12
2.3.1	Bartenwale.....	13
2.3.2	Zahnwale.....	14
2.4	Fortpflanzung der Meeressäuger.....	14
2.5	Meeresströmungen in der Strasse von Gibraltar.....	16
2.6	Unterwasserrelief in der Strasse von Gibraltar.....	17
3	Praktischer Teil	18
3.1	Methoden.....	18
3.1.1	Beobachtung der Meeressäuger.....	18
3.1.2	Auswertung der Daten.....	22
4	Resultate	26
4.1	Diskussion der Resultate.....	33
4.2	Diskussion möglicher Schutzmassnahmen.....	34
	Danke	35
	Bibliographie	36
	Internetverzeichnis	36
	Bildverzeichnis	36

1 Einleitung

1.1 Motivation

In der Strasse von Gibraltar werden auf kleinstem Raum die meisten Meeressäuger weltweit gesichtet. Doch sie sind durch den Menschen bedroht, tausende verheddern sich in den Fangnetzen der Fangflotten lokaler und international tätigen Fischereibetrieben und verenden qualvoll. Durch die zunehmende Meeresverschmutzung werden die Futtergründe leider nachhaltig zerstört. Die Strasse von Gibraltar ist eine der meistbefahrenen Seeroute überhaupt. Durch die an der engsten Stelle nur 14 Kilometer breiten Meerenge passieren tagtäglich gegen 300 Hochsee- und Frachtschiffe sowie Fähren. Durch die dadurch verursachten Lärmemissionen werden die Meeressäuger orientierungslos und Kollisionen zwischen Schiff und Tier sind häufig. Gegen die riesigen Hochseeschiffe hat selbst ein ausgewachsener Finnwal mit bis zu 22 Metern Länge und einem Gewicht bis 80 Tonnen keine Chance einen Zusammenprall zu überleben.

Mit meiner Arbeit will ich versuchen aufzuzeigen und herauszufinden, warum gerade an der engsten Stelle zwischen Europa und Afrika die Population von Meeressäugern so gross ist. Die Arbeit habe ich in einen theoretischen und einen praktischen Teil gegliedert.



Abb. 1.1: Frachtschiffe in der Strasse von Gibraltar



Abb. 1.2: Verletzter Grindwal

1.2 Fragestellung

Wie schon oben erwähnt, möchte ich die Frage beantworten, warum in der Strasse von Gibraltar so viele Meeressäuger existieren. Dabei basiert der theoretische Teil primär auf wissenschaftlicher Fachliteratur, Fachzeitschriften um allgemeine Informationen über die Meeressäuger und deren Verhaltensweise zu sammeln, um sie besser verstehen zu können und um mögliche Schlüsse zu ziehen. Auch werde ich diesen Teil benötigen, um einzelne Walarten beschreiben zu können.

Der zweite Teil der Arbeit ist praktischer Natur. Ich hatte die Möglichkeit vor Ort, d.h. in Tarifa im Forschungsinstitut der Stiftung firmm (fondation for information and research on marine mammals) im Labor zu arbeiten und täglich in der Meerenge von Gibraltar „whale watching“ zu betreiben und Aufzeichnungen bezüglich der Walarten, Anzahl, Standort, Zeitpunkt und Identifikationen von Einzeltieren zu machen. Diese Daten sowie weitere Informationen stehen mir als Grundlage zur Auswertung und Darstellung zur Verfügung. Durch die Übertragung/Auswertung der Sichtungen auf Karten und Statistiken, auch Mapping genannt, erhoffe ich Informationen über die Konzentrationen bestimmter Walarten in bestimmten Regionen/Gebieten in der Strasse von Gibraltar zu erfahren und übersichtlich darzustellen und entsprechend zu kommentieren, resp. Folgerungen daraus zu ziehen.

Durch diese Erhebungsmethode/Technik kann ich der Stiftung firmm (www.firmm.org) mitzuhelfen die ausgewerteten Daten z.B. an lokale Fischereien und Fährbetriebe weiterzuleiten, mit dem Ziel, die Reedereien zu sensibilisieren. Das wäre mein – kleiner – Teil zum Schutz der Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar.

2 Theoretischer Teil

2.1 Evolution der Meeressäuger

Das Leben stammt ursprünglich aus dem Wasser. Im Laufe von über drei Milliarden Jahren entwickelten Organismen ihre Artenvielfalt in den Ozeanen. Der Aufbruch auf das Festland wurde von Grünalgen und Gliedertiere angeführt, davon entwickelten sich mit der Zeit Moose, Farne, Schachtelhalme sowie Insekten und Spinnen. Landbewohnende Würmer und Schnecken traten auf und aus Fischen wurden Amphibien, welche ihre Flossenpaare in landtaugliche Glieder verwandelten. Als der Lebensraum knapp wurde, begann schliesslich auch der umgekehrte Weg, vom Land zurück ins Wasser. Aus Reptilien, Säugetiere und Vögel entwickelten sich wieder Wasserbewohner. Diese sogenannten sekundären Wasserbewohner besaßen alle bestimmte, gemeinsame Merkmale. So wurde die Lungenatmung, welche von vielen Tierarten beim Aufbruch auf das Festland gebildet wurde, beibehalten. Aus diesem Grund müssen sekundäre Wasserbewohner regelmässig an der Wasseroberfläche Sauerstoff holen. Die Glieder, Beine wurden wieder in Flossen umgewandelt. Um eine strömungsgünstige Gestalt zu erreichen, verwandelte sich die Körperform dieser Tiere in eine hydrodynamische Spindelform, welche den Fischen gleicht. *(Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 9)*

Pachyaena ossifraga, so hiess eine Huftierart aus der Gruppe der *Mesonychiden*, die vor etwa 55 Millionen Jahre auf dem Festland lebten. Anders als die als Pflanzenfresser bekannten Huftiere allgemein, besaß die Gruppe der *Mesonychiden* ein Gebiss, welches sich dazu eignete, Beute zu jagen. Der *Pachyaena* glich in Grösse und Körpergestalt einem Wolf. Verwandte Formen dieser Tiere hielten sich zunehmend an Ufern und in Gewässern auf. *(Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 10)*

Mit der Zeit spezialisierten sich neue Formen immer mehr und mehr an den Lebensraum in den Gewässern. Diese hielten sich an Flussmündungen oder an der Küstenebene am Meer auf und jagten Fische. Somit entstanden erste Urwale, welche noch amphibisch lebten. Ein Vertreter dieser Urwale ist der *Ambulocoetus*, welcher vor etwa 50 Millionen Jahren lebte. Das Tier war 3 Meter lang und besaß ein Gewicht von 300 Kilogramm. Kräftige Vorderbeine ermöglichten sowohl die Fortbewegung an Land wie in den Gewässern. Die Hinterbeine und der lange, spitzzulaufende Schwanz könnten die Fortbewegung unterstützt haben. *(Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 11)*



Abb. 2.1: Ambulocetus natans (Vorfahr der heutigen Wale)

Vor etwa 46 Millionen Jahren lebte ein Urwal namens *Rodhocetus*. Dieser besass im Vergleich zu seinem Vorgänger stark zurückgebildete Hinterbeine, einen stark verkürzten Halswirbel und möglicherweise schon eine Schwanzflosse. Er dürfte sich die meiste Zeit in den Ozeanen aufgehalten haben.

Später erweiterte sich sein Lebensraum immer weiter ins offene Meer, wo auch Kalmare zur Nahrungsquelle geworden sein dürften. So entstanden Urwale wie der Basilosaurus, welcher nur noch rein aquatisch lebte. In seiner Körpergestalt und seiner Lebensweise glich dieser den modernen Walen.

Dieser Wechsel in den ozeanischen Lebensraum unterlag den Zwängen von „anatomischen und funktionellen Umwandlungen“, war jedoch durch die sichere Nahrungsquelle durch Fische und Kalmare lohnend. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 14*)

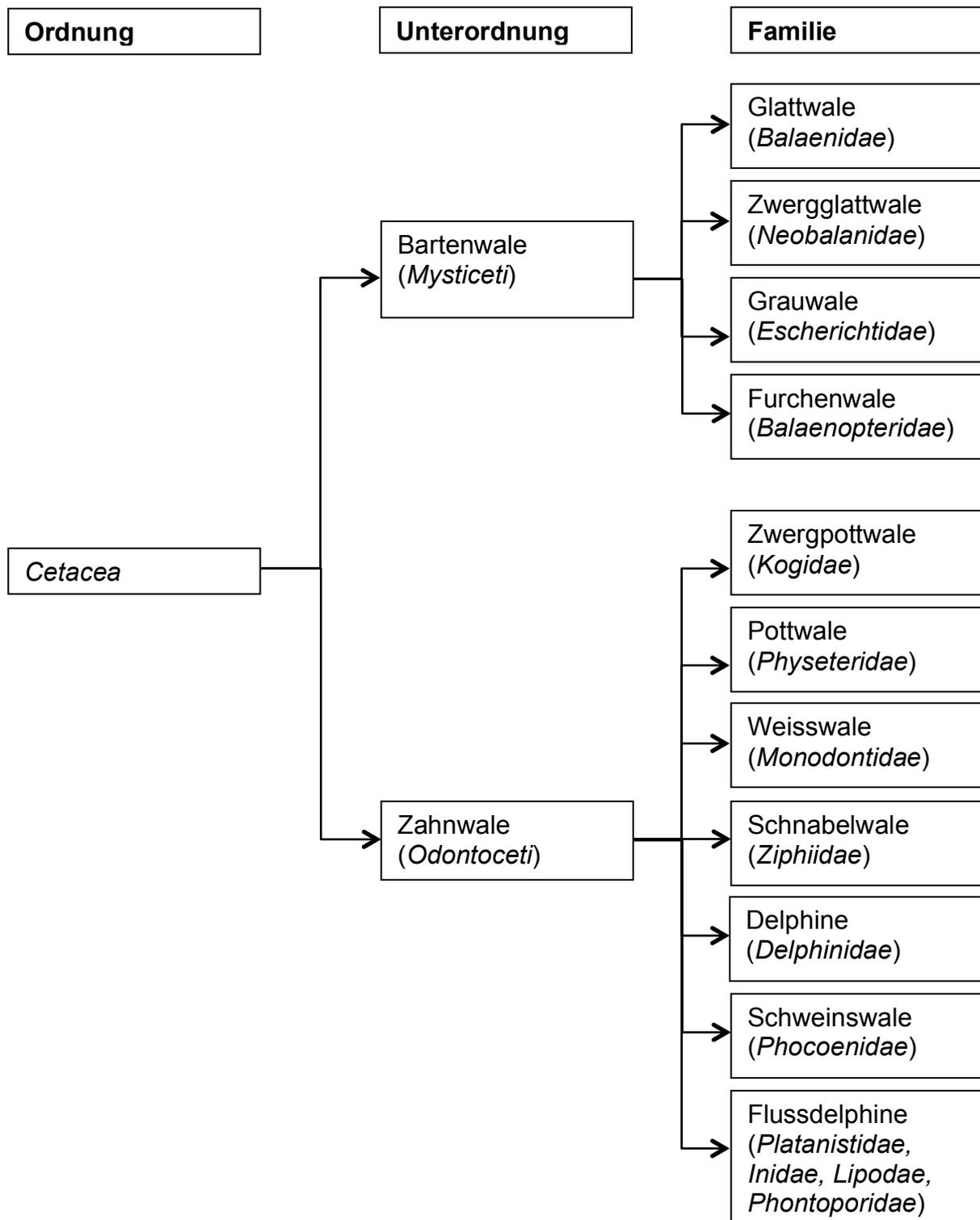


Abb. 2.2: Basilosaurus (Vorfahr der heutigen Wale)

In einer weiteren Entwicklung entstanden aus den Urwale die heutigen, modernen Wale. Die Gruppe der Bartenwale und die Gruppe der Zahnwale

2.2 Systematik der Meeressäuger

Meeressäuger bestehen aus Walen und Delphinen, wobei Letztere auch der Unterordnung der Zahnwale angehören. Somit lässt sich der Ausdruck Meeressäuger auch als Wal vereinfachen.



Da ich mich nur auf den Lebensraum in der Strasse von Gibraltar konzentriere, werde ich nur auf Arten eingehen, welche dort auch aufzutreffen sind. Dabei muss zwischen Arten von „residenten“ Tieren und Arten von „wandernden“ Tieren unterschieden werden.

2.2.1 Arten von residenten Tieren in der Strasse von Gibraltar

Residente Tiere verbringen ihr Leben ausschliesslich im Umfeld der Strasse von Gibraltar und unternehmen keine Wanderungen. Weshalb diese in der Strasse von Gibraltar das ganze Jahr vorkommen.

Familie: Delphine (*Delphinidae*)

Diese meist sehr sozialen, in Herden lebenden Tiere sind als die eigentlichen Delphine bekannt. Sie sind leicht durch ihre grossen Rückenflossen zu erkennen. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 60*)

Art: Gewöhnlicher Delphin (*Delphinus delphis*)

Gewöhnliche Delphine heben sich von ihren Familiengenossen vor allem durch ihre auffällige Zeichnung hervor. Ihr Rücken ist dunkel, während an den Seiten vorn gelblich und hinten grau ist, ihr Bauch ist wiederum weiss.

Gewöhnliche Delphine werden ausgewachsen etwa zwei Meter lang und 130 Kilogramm schwer. Ihre Nahrung besteht aus Fischen und Kalmaren.

Sie waren einst die wohl am häufigsten im Mittelmeer anzutreffenden Tiere, wodurch man ihnen den Namen „Gewöhnlich“ gegeben hat. Heute ist diese Art jedoch stark gefährdet. Ursachen dafür sind Überfischung, Meeresverschmutzung, Zerstörung des Lebensraums, Lärm und Beifang (hier ist zu bemerken, dass diese Faktoren allgemein alle Meeressäuger gefährden).



Abb. 2.3: Gewöhnlicher Delphin

Art: Blau-Weisser Delphin (*Delphinus delphis*)

Der Blau-Weisser Delfin, auch gestreifter Delphin genannt, besitzt wie der Gewöhnliche Delphin einen dunklen Rücken sowie einen weissen Bauch. Der Hauptunterschied besteht aus einer hackenzeichenförmigen, blauen Streifen, welche diese Art an beiden Seiten trägt. Auch bezüglich Grösse, Gewicht und Nahrung ähnelt der gestreifter Delphin dem Gewöhnlichen Delphin, wobei zu ihrer Nahrung noch Krebstiere hinzukommen.



Abb. 2.4: Gestreifter Delphin

Art: Grosser Tümmler (*Delphinus delphis*)

Der Grosse Tümmler ist an seiner einheitlichen gräulichen Färbung zu erkennen, wobei der Bauch eher heller und der Rücken eher dunkler als die Seite ist.

Die Grösse bei adulten Tieren beträgt zwischen zwei bis vier Meter und kann deshalb leicht von den beiden oben genannten Delphinarten unterschieden werden. Jedoch ist anzumerken, dass: „Je nach Population und geografischem Vorkommen zeigt diese Art grosse Unterschiede in Färbung, Gewicht und Grösse.“ Ihre Nahrung besteht aus Fische und Kalmare. (*Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 2011, 18*)



Abb. 2.5: Grosser Tümmler

Art: Gewöhnlicher Grindwal (*Globicephala melas*)

Besondere Merkmale dieser Art sind vor allem die langen Flipper, beziehungsweise Brustflossen und die flache Finne, auch Rückenflosse genannt, ansonsten besitzt diese Art eine dunkle Färbung, welche sich am Brustgebiet aufhellt.

Gewöhnliche Grindwale werden zwischen vier und sechs Meter lang und fressen hauptsächlich Fische und Kalmare.



Abb. 2.6: Grindwale

2.2.2 Arten von wandernden Tieren in der Strasse von Gibraltar

Wandernde Tiere nutzen die Strasse von Gibraltar oftmals nur als einer ihrer Nahrungsgründe und verweilen hier nur saisonweise.

Art: Orca (*Orcinus orca*)

Orcas sind mit ihrem charakteristischen weissen Fleck über dem Auge mit keinem anderen Meeressäuger verwechselbar. Ausserdem besitzen Männchen eine hohe schwertförmige Finne, weshalb man sie auch Schwertwale nennt.

In der Familie der Delphine ist der Orca mit seinen fünf bis neun Meter Länge das grösste Mitglied. Die Nahrung der Orcas ist sehr vielseitig, ihr „Nahrungsspektrum passt sich den jeweiligen ökologischen Gegebenheiten an“ (*Wale Beobachten, 2004, 87*), somit zählen sowohl Fische und Kalmare wie auch Robben, Meeresvögel und andere Wale zu ihrer Beute.

Orcas sind vor allem in den Monaten Juli bis August in der Strasse von Gibraltar zu beobachten.



Abb. 2.7: Orca

Familie: Pottwale (*Physeteridae*)

Die Familie der Pottwale kann im Allgemeinen in zwei Gattungen unterschieden werden. Zum einen gibt es die eigentlichen Pottwale, *Physeter*, und zum anderen die Zwerpottwale, *Kogia*. Beide Gattungen sind bezüglich des Gewichts und der Länge völlig verschieden. Was beide Gattungen miteinander verbindet sind der übermächtige Kopf, welcher ein Drittel der Gesamtlänge des Wals einnimmt und die nur am Unterkiefer vorhandenen Zähnen. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 57*)

Art: Pottwal (*Physeter macrocephalus*)

Der Pottwal besitzt einen einheitlichen dunkelbraunen Körper und wie schon oben genannt, einen übergrossen, eckigen Kopf, eine sehr niedrige Finne und eine dreieckige Fluke. Mit seinen 11-18 Metern Länge ist er der grösste Zahnwal überhaupt. Ausserdem können Pottwale von allen Meeressäugern am längsten und tiefsten tauchen. In Zahlen sind dies etwa eine Stunde Tauchzeit und über 1000 Meter Tauchtiefe. In dieser Tiefe trifft man auch Riesenkalmare, ihre hauptsächliche Nahrung an. Pottwale kommen in den Monaten April bis August in der Strasse von Gibraltar vor.



Abb. 2.8: Pottwal

Familie: Furchenwale (*Balaenopteridae*)

Der Furchenwal gehört zu der Unterordnung der Bartenwal. Wie sein Name schon vermuten lässt, besitzt der Furchenwal lange Längsfurchen auf der Unterseite seines Kopfes. Im Vergleich zu den Glattwalen sind seine Barten eher kurz. Zu dieser Familie gehören sowohl der Finnwal wie auch der Blauwal, welche die beiden grössten Meeressäuger auf Erden sind. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 56*)

Art: Finnwal (*Balaenoptera physalus*)

Der Finnwal besitzt einen dunkelgrauen Rücken und einen weissen Bauch. Seine Finne ist sehr klein und befindet sich sehr weit hinten auf dem Rücken.

Er besitzt ausgewachsen eine Länge von 18 bis 25 Meter und ist somit der zweitgrösste Wal nach dem Blauwal. Da der Furchenwal nur Barten besitzt, ernährt er sich von Plankton wie Krill oder auch von kleinen Schwarmfischen. Finnwale trifft man in der Strasse von Gibraltar das ganze Jahr hindurch an, jedoch sind Sichtungen sehr selten.



Abb. 2.9: Finnwal

2.2.3 Sonstige Arten in der Strasse von Gibraltar**Art: Rundkopfdelfin (*Grampus griseus*)**

Der Rundkopfdelfin sieht äusserlich, sowohl mit seinem grauen Körper und weissen Bauch als auch mit seinen bis zu vier Metern Länge, ähnlich aus wie der Grosse Tümmler. Sein Kopf ist wie der Name schon sagt, rundlich, und hier befindet sich auch der grosse Unterschied zum Grossen Tümmler, der Rundkopfdelfin besitzt keinen Schnabel.

Ausserdem ist ihre Haut „oft von Narben übersät, die meist von Artgenossen stammen“.

Seine Beute besteht überwiegend aus Kalmaren und Kraken.

Der Rundkopfdelfin kann weder als Residente noch als Wandernde Art zugeordnet werden, denn er ist nur „in ganz wenigen Fällen [...] zu begegnen“ und wenig erforscht (*Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 2011, 22*).

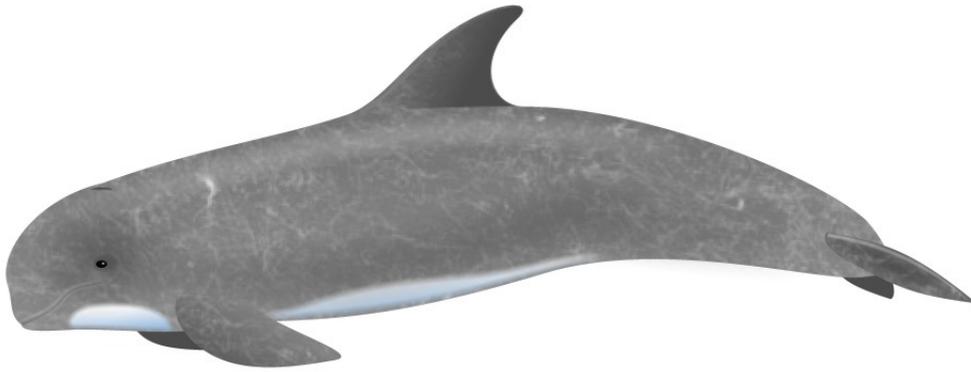


Abb. 2.10: Rundkopfdelphin

Art: Zwergwal (*Balaenoptera acutorostrata*)

Der Zwergwal ist als Bartenwal zwar eindeutig eine Wandernde Art, jedoch gehört die Strasse von Gibraltar kaum zu seinen Nahrungsgründen. Da sie sich meistens nur hierher verirren, sind Sichtungen dieser Art in der Strasse von Gibraltar dementsprechend sehr gering.

Äusserlich gleicht der Zwergwal dem Finnwal, jedoch können beide Arten leicht durch ihre Grössen unterschieden werden, ein Zwergwal wird ausgewachsen „nur“ sieben bis zehn Meter lang.



Abb. 2.11: Zwergwal

2.3 Jagd und Ernährung der Meeressäuger

Die Jagd sowie die Ernährung der einzelnen Familien unter den Walen sind sehr verschieden. Sowohl Plankton als auch Riesen-Kalmare gehören auf die Speisekarte der Wale. Grundsätzlich bestimmt vor allem ihr Gebiss die angestrebte Beute. Mit anderen Worten: „Barten- und Zahnwale unterscheiden sich nicht nur systematisch grundlegend, [sondern] auch in ihrer Ernährungsbiologie[...].“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 84*)

2.3.1 Bartenwale

Bartenwale besitzen ein Gebiss aus „verklebten Haaren“, die zusammen Hornplatten bilden und Barten genannt werden. Die Anzahl Barten die eine Walart besitzt ist sehr unterschiedlich, ein Finnwal zum Beispiel besitzt zwischen 260 und 480 Hornplatten. Diese können sehr schmal und lang sein, wie beim Grönlandwal, bei denen die Barten bis zu vier Meter reichen. Andererseits können diese auch sehr kurz und breit sein, wie bei den Furchenwalen, wo die Barten bis zu 90 Zentimeter lang und 50 Zentimeter breit werden. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 87*)

Zur Jagd benutzen *Mysticeti* eine spezielle Jagdtechnik mithilfe ihrer Barten, das „Filtrieren“. Dabei wird mithilfe der Barten Plankton aus dem Wasser herausgefischt oder „geseiht“, wie man es auch nennt. Bei diesem „Seihen“ gibt es zwei verschiedene Techniken, worin sich die Furchenwale und die Glattwale voneinander unterscheiden. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 84*) Der Grund dieses Unterschiedes kann leicht mit der Anatomie der beiden Familien geklärt werden. Furchenwale können durch Ausdehnung ihres Mundbodens das Volumen ihres Mundrachenraums um ein Vielfaches vergrössern. Diese Ausdehnung findet bei den Furchen statt, welche auf der Unterseite ihrer Köpfe und ihrer Vorderrümpfe liegen. Glattwale hingegen besitzen keine Furchen, das heisst, sie können ihr Mundvolumen nicht vergrössern. Letztere schwimmen mit offenem Mund durch Planktonwolken, welche sich nahe der Wassergrenze befinden, darin tummeln sich vor allem Krill und andere Krebse. Durch die Bewegung fliesst das nährstoffreiche Wasser direkt ins Maul, „wo das Wasser zwischen den Barten seitlich weg rinnt, [dabei bleibt] der Krill an der Innenseite der Barten hängen und kann mit der Zunge in den Rachen zum Eingang der Speiseröhre geschoben werden.“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 86*)

Ähnlich wie die Glattwale schwimmen auch Furchenwale mit offenem Maul durch planktonreiches Wasser, welches von den Barten jedoch nicht abgedrängt wird, sondern langsam die Mundhöhle des Wales füllt. Die Mundhöhle kann sich wie schon oben erwähnt sehr weit ausdehnen und tausende Liter Wasser aufnehmen. Sobald der Mundrachenraum mit Wasser ausgefüllt ist, „schliesst der Wal sein Maul, so dass die vom Oberkiefer herunterragenden Bartenreihen dicht auf der Innenseite des Unterkiefers aufsitzen. Durch einen langsamen Pressvorgang und durch einen Druck der riesigen Zunge gegen den Gaumen strömt das Wasser zwischen den Barten seitlich hinaus; der Krill bleibt auf der Innenseite der Barten hängen und wird anschliessend mit der Zunge nach hinten zur Speiseröhre befördert.“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 87*)

Im Allgemeinen gehört zur Nahrungsquelle der Bartenwale vor allem Plankton, welches vor allem aus Krill besteht. Unter Krill versteht man mehrere Arten von schwimmenden

Garnelen, welche sich in riesigen Schwärmen fortbewegen und eine Grösse von bis zu fünf Zentimeter erreichen. Aber auch andere Krebse nebst dem Krill wie Copepoden, Amphipoden und sogar kleine Fische wie Hering- und Dorschfische gehören zur Nahrungsquelle mancher Bartenwale. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 87*)

2.3.2 Zahnwale

Zahnwale besitzen keine ausgeklügelten Techniken bei der Jagd wie die Bartenwale. Dennoch sind sie mit ihrer grossen Geschwindigkeit und Wendigkeit ernst zu nehmende Gegner. Ihr Gebiss, bestehend aus Kegelzähnen, dient in erster Linie zur Festhaltung von „glitschigen“ Fischen und Kalmaren. Die Beute wird also nicht zerkleinert, sondern meist ganz runtergeschluckt. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 90*) Vor allem Orcas besitzen eine grosse Auswahl an Nahrungsquellen, neben Fischen und Kalmaren jagen diese auch Pinguine und See-Elefanten, weshalb sie oft weite Strecken zurücklegen, um „zu bestimmten Jahreszeiten rechtzeitig ‚Beute-Angebote‘ nutzen zu können.“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 91*)

Eine weitere Fähigkeit, die bei der Jagd der Zahnwale anders als bei den Bartenwalen benutzt wird, ist die Echolokation. Im Unterschied zum Plankton ist die Beute der Zahnwale wie zum Beispiel der Riesenkalmar oftmals erst in grosser Tiefe anzutreffen. Eine Tiefe, bei der absolute Finsternis herrscht. Optisch blind, können sich Zahnwale nur noch auf ihren Hörsinn verlassen. Um Beute aufzuspüren, senden diese Rufe ins Wasser, welche bei Aufprall ein Echo zurückwerfen. Durch die Analyse dieser Echos erhalten Zahnwale Informationen über den Standpunkt sowie die Grösse der Beute. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 51*)

2.4 Fortpflanzung der Meeressäuger

Obwohl Wale den Fischen nicht nur äusserlich gleichen, sondern auch im gleichen ozeanischen Lebensraum koexistieren, sind sie keine Fische, die Eier legen, sondern gehören zu den Säugetieren. Wie bei allen Säugern geschieht auch die Fortpflanzung der Wale über sexuelle Paarung, bei der Spermien des Männchens in die weiblichen Geschlechtswege übertragen werden, wo sie durch die Eierstöcke zur Eizelle wandern und diese befruchten. Auch die nächsten Schritte sind säugertypisch. Das befruchtete Ei wandert in den Uterus, wo es sich am Rand „einnistet“ und ein Amnion um sich herum bildet. Dazu entstehen ein Dottersack, welcher nur noch ein dotterloses Rudiment ist und eine Allantois, welche die Eizelle mit der Mutter verbindet. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 100*) Sie wird sich später zur Plazenta entwickeln und den Nährstoff- und Sauerstofffluss von der

Mutter zur Eizelle sicherstellen. Nach der Geburt wächst das Neugeborene in einem „lebenswichtigen sozialen Umfeld der Mutter-Kind-Beziehung heran.“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 101*) Dies ist notwendig, da das Junge von der Milch der Mutter abhängig ist, welches vorerst seine einzige Nahrungsquelle bleibt. Dabei werden diese Neugeborenen auch „Nestflüchter“ genannt, da diese „wie kleinere Abbilder der Erwachsenen“ aussehen. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 101*) Sie nehmen ihr Umfeld klar, mit wachen Sinnen wahr, können sofort selbstständig atmen und sogar mit der Fortbewegung der Erwachsenen mithalten. Rückblickend wurde diese Eigenschaft der Neugeborenen von den ursprünglichen Huftieren geerbt, bei welchen auch Jungen als Nestflüchter geboren wurden. Die gemeinsame Zeit mit der Mutter verbringen die Nachkommen immer als Einzelkind, denn Wale gebären immer nur ein einziges Junges aufs Mal.

Zur Paarung treffen sich die jeweiligen Walarten im Winter in sogenannte „Fortpflanzungsgebiete“, welche sich in wärmeren Breitengebieten befinden. Dabei legen sie meist eine sehr weite Strecke von den „Nahrungsgründen“, die sich in Subpolar- und Polargebieten befinden, zu den Fortpflanzungsgebieten zurück. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 102*) Somit erklärt sich, weshalb Wale grosse Wanderungen unternehmen. Das alles hat zwei entscheidende Vorteile: Erstens können so Weibchen und Männchen sich zur richtigen Saison in einem vertrauten Gebiet finden, um sich zu paaren. Anschliessend kehren diese wieder zu den Nahrungsgründen zurück, wo sie den Sommer verbringen. Nach etwa einem Jahr Tragezeit kehrt das Weibchen wieder in die Fortpflanzungsgebiete zurück und gebärt den Nachwuchs. Hier liegt der zweite wichtige Vorteil, denn ein Neugeborenes benötigt „temperiertes Wasser, da es noch keinen Blubber in der Unterhaut hat“, also noch keine Fettschicht besitzt. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 104*)

Das Neugeborene kommt meist mit dem Schwanz voran aus der Geburtsöffnung und „wird rasch ausgestossen.“ (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 105*) Wie schon erwähnt, stillt die Mutter das Kind mit ihrer Muttermilch. Diese ist mit etwa 25% Fettgehalt sehr nährstoffreich, wodurch das Jungtier sehr schnell wächst. Insgesamt beträgt die Stillzeit je nach Walart vier bis zehn Monate. Während dieser Zeit kann bei der Mutter nicht eine erneute Schwangerschaft ausgelöst werden, da die Ovulation gehemmt wird.

Die Geschlechtsreife hängt von den einzelnen Walarten ab. Eine erste Einteilung kann gemacht werden, indem man auf die Unterordnung schaut. Zahnwale erreichen die Geschlechtsreife oft später als Bartenwale. Bei Letztere liegt sie bei etwa vier Jahren bei den Grindwalen, fünf bei den Buckelwalen und fünf bis sechs Jahren bei den Blauwalen. Teilweise spielt das Geschlecht auch eine entscheidende Rolle. Zum Beispiel beim Pottwal: Die Männchen werden mit 18-19 Jahren Geschlechtsreif und die Weibchen mit 7-12 Jahren. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 107*)

Die Lebensdauer der Wale kann aufgrund fehlender präziser Forschung nur grob geschätzt werden. Auch hier sind die Werte der verschiedenen Arten sehr verschieden. Ein Schweinswal dürfte etwa 15 Jahre alt werden, während die Lebenserwartung bei den Blauwalen und Finnwalen etwa 70 Jahre beträgt. (*Die grossen Wanderer der Ozeane, 2008, 108*)

2.5 Meeresströmungen in der Strasse von Gibraltar

Alles fängt im Mittelmeer an. Weil die Verdunstung des Wassers durch die Sonne grösser als der Zufluss von Wasser aus Flüssen ist, sinkt der Wasserpegel des Mittelmeeres immer mehr und mehr. Das Mittelmeer würde eventuell austrocknen, wäre da nicht der Zufluss von Wasser aus dem Atlantik. Dieses Wasser ist jedoch leichter als das schwere Wasser des Mittelmeeres, eben weil durch die Verdunstung der Salzgehalt im Wasser des Mittelmeeres höher ist als im Atlantik. Somit entsteht ein Wasserstrom an der Meeresoberfläche vom Atlantik ins Mittelmeer. Wo jedoch ein Wasserstrom ist, auch entsteht ein Gegenstrom. Das schwere Wasser aus dem Mittelmeeres strömt am Meeresgrund in Richtung Atlantik und erzeugt den erwähnten Gegenstrom. (*Fachdiskussion mit Jörn Selling, Meeresbiologe bei firmm, August 2011*)



Abb. 2.12: Wasserströme: Oberflächenströme(rot); Tiefenströme(blau)

2.6 Unterwasserrelief in der Strasse von Gibraltar

Unterwasser ist die Strasse von Gibraltar eine einzige Berglandschaft. Die tiefste Stelle reicht bis zu etwa einem Kilometer und die seichteste Stelle liegt bei 200 Meter Tiefe. Der Tiefenstrom vom Mittelmeer, wie unter Kapitel 2.5 beschrieben, reisst auf seinem Weg in den Atlantik nährstoffreiches Wasser vom Meeresgrund mit sich und trifft auf dieses Unterwasserbergmassiv, was zur Folge hat, dass der Wasserstrom in Richtung Wasseroberfläche gedrängt wird. (Fachdiskussion mit Jörn Selling, Meeresbiologe bei firmm, August 2011)

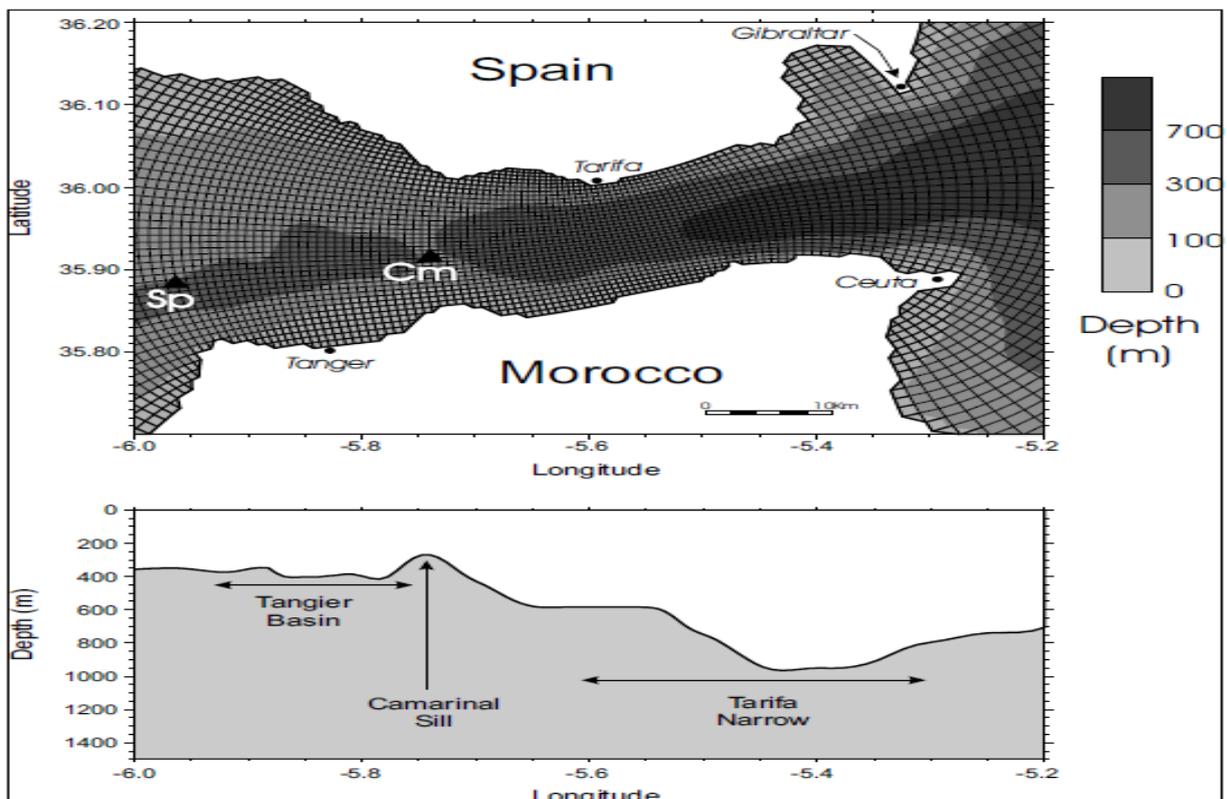


Abb. 2.13: Unterwasser Bergmassiv mit der Spitze „Cm“ in der Strasse von Gibraltar

3 Praktischer Teil

3.1 Methoden

In diesem Teil der Arbeit versuche ich herauszufinden, wo sich die einzelnen Arten der Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar befinden. Dies wird unter anderem auch „Mapping“ genannt. Während meinem Aufenthalt in Tarifa konnte ich nicht nur persönliche Erfahrung im „Whale Watching“ machen, sondern ich habe auch sehr interessante Informationen und Daten von der Organisation „firmm“ erhalten, die ich auswerten und nachfolgend aufbereiten und die Standorte auf Karten visualisieren konnte. Diese Daten beinhalten alle Sichtungen von Meeressäugern in der Strasse von Gibraltar während dreier Wochen, die von der Organisation „Firmm“ gemacht wurden und von denen ich eine Woche dabei war und aktiv mitarbeiten konnte. In diesen drei Wochen wurden immerhin 276 verschiedene Sichtungen von Meeressäugern gemacht.

3.1.1 Beobachtung der Meeressäuger

Die Organisation firmm besitzt 3 Boote, welche täglich von April bis Oktober tagsüber je bis zu 8 Ausfahrten unternehmen. Dies hängt vor allem von den Windbedingungen ab, welche in der Strasse von Gibraltar vorherrschen. Bei einem „Levante“, das heisst Ostwind, kann der Wind sogar so stark werden, dass die Ausfahrten für mehrere Tage unmöglich sind. [1]



Abb. 3.1: Eines der drei Schiffe der Organisation firmm: Spirit

Jede „Tour“ eines Schiffes dauert durchschnittlich zwei bis zweieinhalb Stunden. Dabei besitzt jedes Schiff einen Beobachter, welcher nicht nur grosse Kenntnisse über die Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar, sondern auch jahrelange Erfahrungen besitzt. [1]

Die Route des Schiffs wird je nach Saison, Wind, Ebbe und Flut festgelegt. Grundsätzlich wird nur innerhalb des schwarzen „Kastens“ (siehe Abbildung 3.2) nach Walen gesucht.

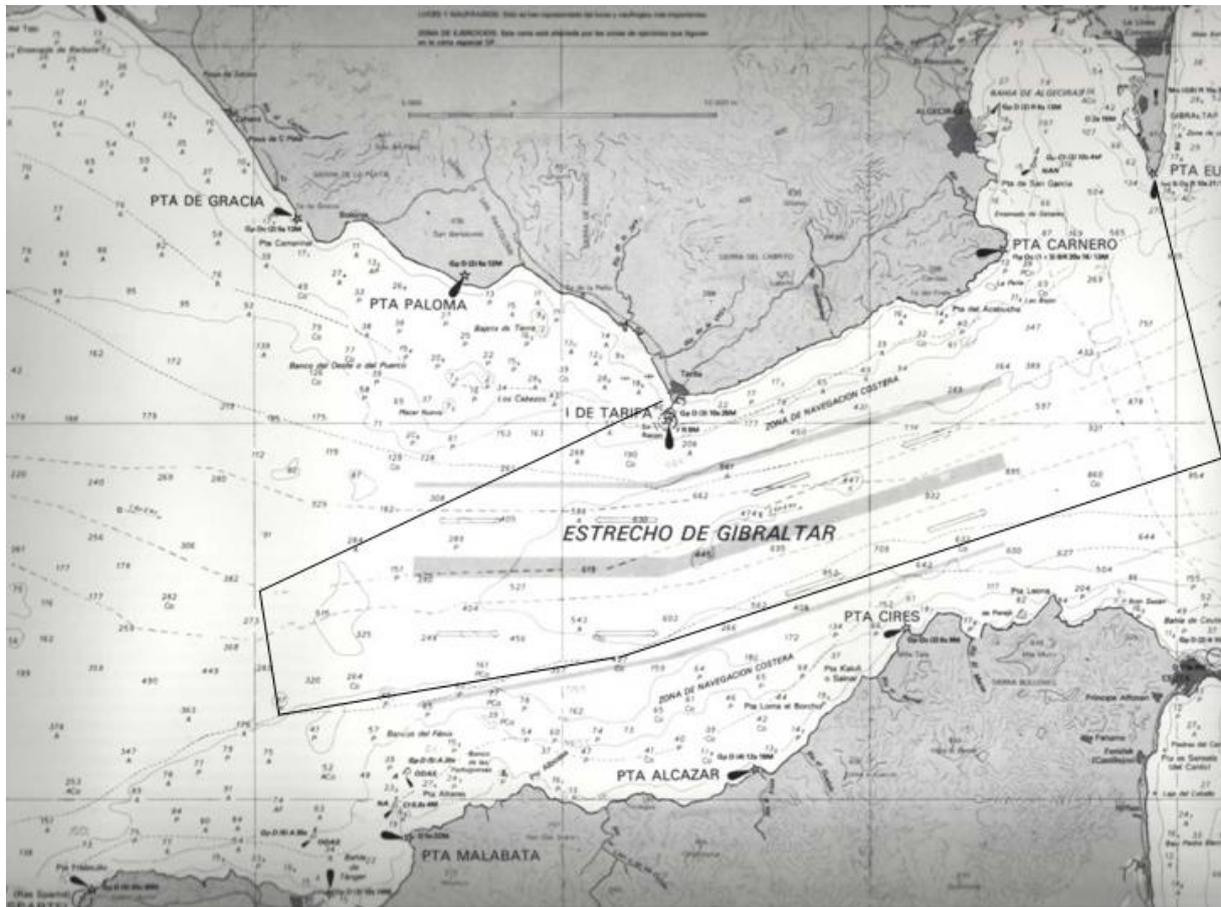


Abb. 3.2: Strasse von Gibraltar: Beobachtungsgebiet

Die Schifffahrt in der Strasse von Gibraltar ist wie eine Autobahn in zwei Fahrspuren aufgeteilt, in der Nähe der spanischen Küste fährt man von Osten nach Westen und an der marokkanischen Küste von Westen nach Osten. Dabei markieren die 3 Striche innerhalb des Kastens auf der Abbildung 3.2 die Grenzen der „Autobahn“. Auch die Schiffe der Organisation firmm unterliegen diesen Rahmenbedingungen, deshalb sieht die allgemeine Route von firmm wie ein Oval in der Abbildung 3.3 aus.

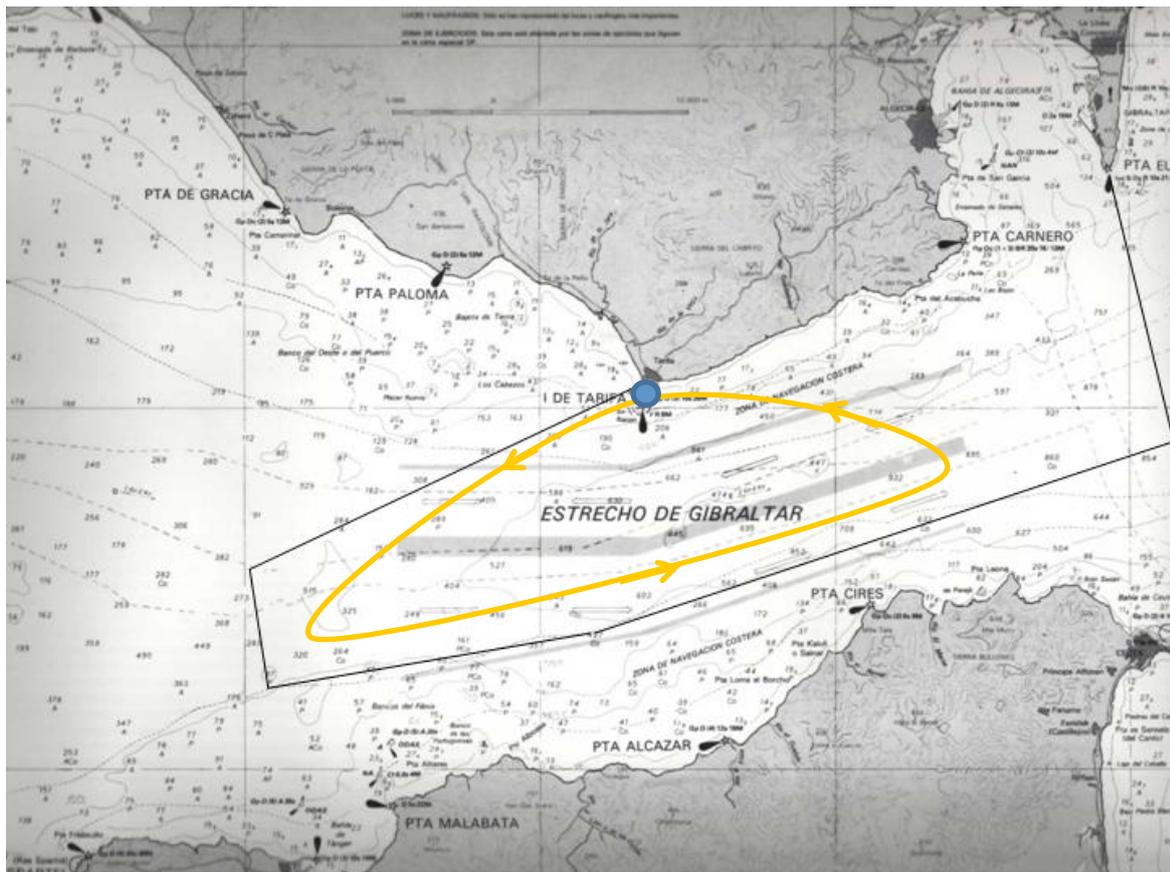


Abb. 3.3: Strasse von Gibraltar: **Schiffsrouten**; **Tarifa**

Alle Sichtungen von Meeressäugern während jeder dieser „Touren“ werden protokolliert. Zu den Daten gehören zum Beispiel die Wetterbedingungen und die Reaktion der Wale auf die Boote, mehr dazu im Kapitel 3.1.2. Auf der Abbildung 3.4 sieht man das Erfassungsformular des Protokolls.

firrm® DATA FORM 2011

Date: Captain: Boat:
 Observer: Departure: Arrival:

Tide: High: Low: Time: decreasing increasing Coef:
 Wind: Levante: dropping rising
 Poniente: dropping rising
 Visibility: clear medium bad Fog: little much
 Clouds: no few cloudy totally covered

1. Sighting Time: GPS: N W

Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: Calves: Newborn:

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m

Remarks/Fotos:

2. Sighting Time: GPS: N W

Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: Calves: Newborn:

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m

Remarks/Fotos:

3. Sighting Time: GPS: N W

Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: Calves: Newborn:

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m

Remarks/Fotos:

Abb. 3.4: Sichtungsformular der Organisation firrm

Was alles als ein „Sighting“ zählt ist ganz simpel. Dabei gilt die Beobachtung zweier verschiedener Arten der Meeressäuger bei gleicher Koordinate als zwei verschiedene Sichtungen. Sichtungen dieser Arten werden erst wieder als neue „Sightings“ gezählt, wenn das Schiff sich zu einer anderen GPS-Koordinate bewegt hat.

Während diesen Ausfahrten werden natürlich auch Bilder wie zum Beispiel von den Finnen der Meeressäuger gemacht, um bekannte Tiere zu identifizieren.

3.1.2 Auswertung der Daten

Die Protokolle über Walsichtungen, die während der Fahrt gemacht werden, enthalten erstens allgemeine Daten wie das Datum, den Kapitän, das Schiff und so weiter. Zweitens enthalten sie Informationen über Wetterbedingungen wie Wind, Ebbe und Flut, sowie Informationen über die Sichtverhältnisse wie Nebel und Wolken. Drittens und am Wichtigsten für meine Arbeit sind die einzelnen „Sightings“. Darin stehen die Zeit, die GPS Daten, sowie Informationen über die Meeressäuger von der jeweiligen Sichtung. Man sieht einerseits die Art und die Anzahl der Tiere, dabei werden die Tiere in Ausgewachsene, Kälber und Neugeborene unterteilt. Andererseits findet man auch die Einschätzung über das Verhalten der Tiere und die Distanz der Tiere zum Schiff vor. Auf der Abbildung 3.5 sieht man ein ausgefülltes Formular einiger Sichtungen.

firmm® DATA FORM 2011

Date: 29.07.2011 Captain: 26 Boat: 21
 Observer: 3 Departure: 13:00 Arrival: 15:00

Tide: High Low: Time: 14:50 decreasing increasing Coef: 0.87
 Wind: Levante: 3 dropping rising
 Poniente: dropping rising
 Visibility: clear medium bad Fog: little much
 Clouds: no few cloudy totally covered

1. Sighting Time: 13:35 GPS: N 35°55.768' W 5°34.233'
 Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: 4 Calves: 0 Newborn: 0

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m
 Remarks/Fotos:

2. Sighting Time: 13:50 GPS: N 35°55.404' W 5°34.226'
 Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: 2 Calves: 8 Newborn: 0

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m
 Remarks/Fotos:

3. Sighting Time: 14:20 GPS: N 35°54.863' W 5°36.073'
 Spe: Pilot Bottlen. Common Striped Orca Sperm Fin
 other: Adults: 30 Calves: 6 Newborn: 2

Behaviour: feeding travelling: West East or:
 Without direction curious neutral evasive spy hopping fluking
 tail slapping breaching bow riding resting other:

Distance: with Boat 2-5m 6-20m 50m more than 50 m
 Remarks/Fotos: Carbeta, Gonca, Gorda

Abb. 3.5: Sichtungsformular der Organisation Firmm (Beispiel)

Um die Standorte der Meeressäuger auf Karten darstellen zu können, muss jedes Protokoll sowie jede Sichtung in elektronische Form übertragen werden, wie man unten auf der Excel-Tabelle sieht. Dabei habe ich die für mich unwichtigen Daten weggelassen und nur die für meine Arbeit relevante Daten beibehalten.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	T_Trips.Date	Departure	Arrival	TideCode	Minutes	Altitude	Min_Longitude	Adults	Calfs	Species-german
2	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		55.768	34.233	4	0	Grindwal
3	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		55.404	34.826	2	8	Grindwal
4	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		54.863	36.073	30	6	Grindwal
1	T_Trips.Date	Departure	Arrival	TideCode	Minutes	Altitude	Min_Longitude	Adults	Calfs	Species-german
2	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		55.768	34.233	4	0	Grindwal
3	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		55.404	34.826	2	8	Grindwal
4	29.07.2011	13:00:00	15:00:00	2		54.863	36.073	30	6	Grindwal
5	29.07.2011	15:00:00	17:00:00	2		55.5	36.727	4	2	Grindwal
6	29.07.2011	15:00:00	17:00:00	2		55.5	36.727	3	0	Grosser Tümmler
7	29.07.2011	15:00:00	17:00:00	2		55.33	36.541	8	0	Grosser Tümmler
8	29.07.2011	15:00:00	17:00:00	2		55.33	36.541	6	0	Grindwal
9	29.07.2011	17:00:00	19:00:00	2		56.176	36.242	15	0	Grosser Tümmler
10	29.07.2011	17:00:00	19:00:00	2		55.848	36.178	0	0	Grindwal
11	29.07.2011	17:00:00	19:00:00	2		56.434	34.007	3	0	Grindwal
12	29.07.2011	17:00:00	19:00:00	1		55.895	35.658	5	0	Grindwal
13	29.07.2011	17:00:00	19:00:00	1		55.84	36.78	7	0	Grosser Tümmler
14	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		56.376	35.93	4	0	Grindwal
15	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		56.139	35.542	20	0	Grosser Tümmler
16	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		55.886	35.699	9	0	Grindwal
17	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		58.104	35.01	50	15	gestreifter Delphin
18	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		55.653	35.596	6	2	Grindwal
19	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		55.653	35.596	17	0	Grosser Tümmler
20	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		55.628	35.901	5	2	Grindwal
21	29.07.2011	19:00:00	21:00:00	1		56.117	34.244	4	0	Grindwal

Abb. 3.6: Ausschnitt aus einer Excel-Tabelle mit Daten aller Sichtungen

In einem weiteren Schritt habe ich die einzelnen Walarten sortiert, um später auf der Karte die einzelnen Arten unterscheiden zu können und einen besseren Überblick zu schaffen:

1	T	Trips.Date	TideCode	Minutes	Altitude	Min	Longitude	Adults	Calfs	Species-german
2		29.07.2011	2		55.770		34.230	4	0	Grindwal
3		29.07.2011	2		55.400		34.830	2	8	Grindwal
4		29.07.2011	2		54.860		36.070	30	6	Grindwal
1	T	Trips.Date	TideCode	Minutes	Altitude	Min	Longitude	Adults	Calfs	Species-german
2		29.07.2011	2		55.770		34.230	4	0	Grindwal
3		29.07.2011	2		55.400		34.830	2	8	Grindwal
4		29.07.2011	2		54.860		36.070	30	6	Grindwal
5		29.07.2011	2		55.500		36.730	4	2	Grindwal
6		29.07.2011	2		55.330		36.540	6	0	Grindwal
7		29.07.2011	2		55.850		36.180	0	0	Grindwal
8		29.07.2011	2		56.430		34.010	3	0	Grindwal
9		29.07.2011	1		55.900		35.660	5	0	Grindwal
10		29.07.2011	1		56.380		35.930	4	0	Grindwal
11		29.07.2011	1		55.890		35.700	9	0	Grindwal
12		29.07.2011	1		55.650		35.600	6	2	Grindwal
13		29.07.2011	1		55.630		35.900	5	2	Grindwal
14		29.07.2011	1		56.120		34.240	4	0	Grindwal
15		30.07.2011	1		55.100		37.100	9	1	Grindwal
16		30.07.2011	1		56.900		36.980	3	0	Grindwal
17		30.07.2011	2		54.380		34.420	9	1	Grindwal
18		30.07.2011	2		54.650		37.770	3	0	Grindwal
19		30.07.2011	2		54.950		37.290	12	0	Grindwal
20		30.07.2011	2		55.340		34.090	20	6	Grindwal
21		30.07.2011	2		55.140		34.870	6	2	Grindwal
22		30.07.2011	2		55.140		34.870	0	0	Grindwal
23		30.07.2011	2		55.240		34.230	5	0	Grindwal
24		30.07.2011	2		55.240		34.680	45	0	Grindwal
25		30.07.2011	2		56.140		31.700	50	0	Grindwal
26		30.07.2011	2		54.570		39.870	7	0	Grindwal
27		31.07.2011	1		54.380		37.420	8		Grindwal
28		31.07.2011	1		53.410		38.520	15	0	Grindwal

Abb. 3.7: Ausschnitt aus der Excel-Tabelle mit Daten aller Sichtungen einer Walart

Um nun die GPS Koordinaten und somit die Standpunkte der Wale auf einer Karte zuordnen zu können, habe ich zuerst eine Karte der Strasse von Gibraltar gesucht, welche später den Hintergrund bilden wird. Anschliessend habe ich ein Diagramm, bestehend aus verschiedenen x und y Koordinaten, erstellt, auf welcher sich jeder Punkt innerhalb der Koordinate von N 35° 50' bis 36° 10' und W 5° 20' bis 5° 55' abbilden lässt. Dabei habe ich das Diagramm etwas vereinfacht, indem ich zum Beispiel 36° 10' in 35° 70' verändert habe. Im Prinzip sind diese Koordinaten gleich, denn 1° besteht aus 60'. Schlussendlich habe ich die Längen- und Breitengrade des Diagramms genau auf jene der Hintergrundkarte angepasst. Somit stimmen die Koordinaten eines Punktes auf dem Diagramm mit den Koordinaten auf der Karte überein.

4 Resultate

Das Resultat des Mappings sind die Karten auf den Abbildungen 4.1ff, welche Standorte der Grindwal, der residenten Tiere, der wandernden Tiere und die Standorte aller Meeressäuger aufzeigen.

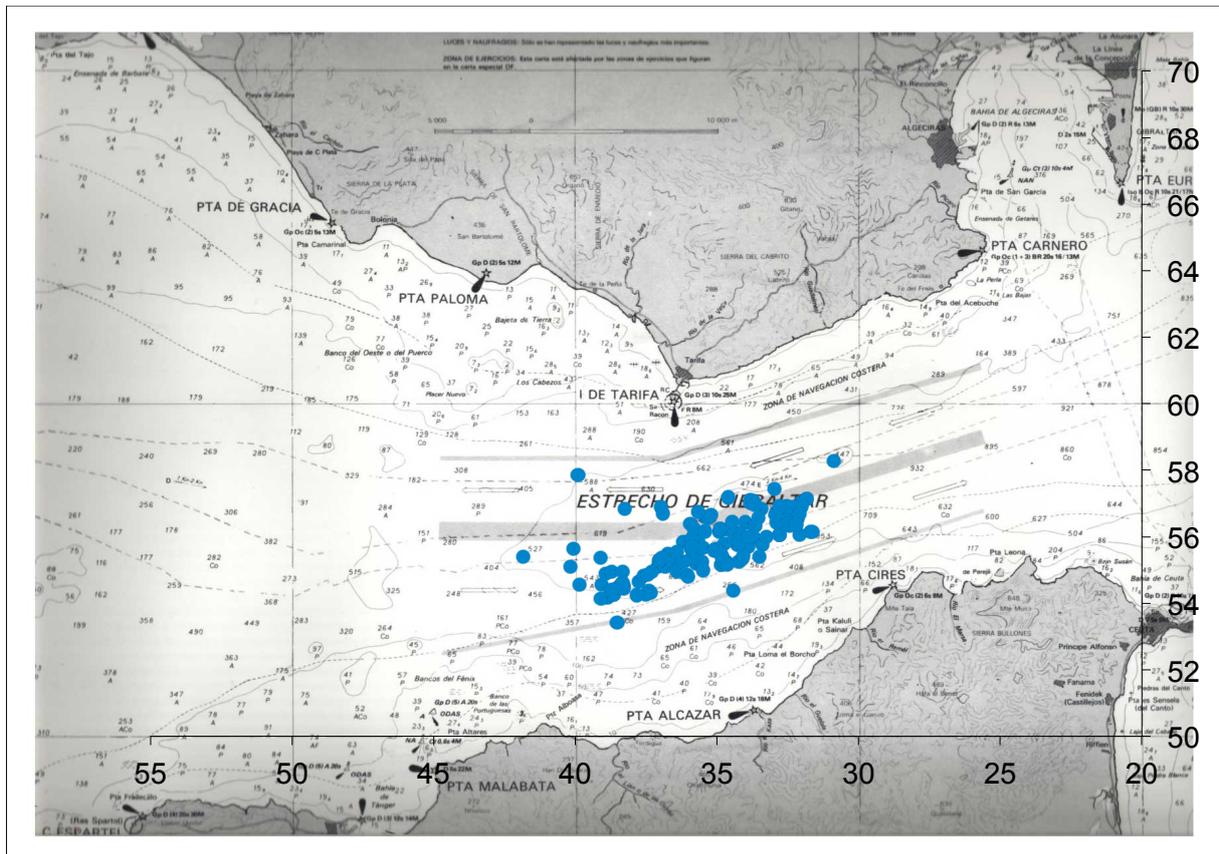


Abb. 4.1: Strasse von Gibraltar, Sichtungsstandorte: **Grindwal**; y-Achse: N 35° 50' bis 35° 70'; x-Achse: W 5° 20' bis 5° 55'

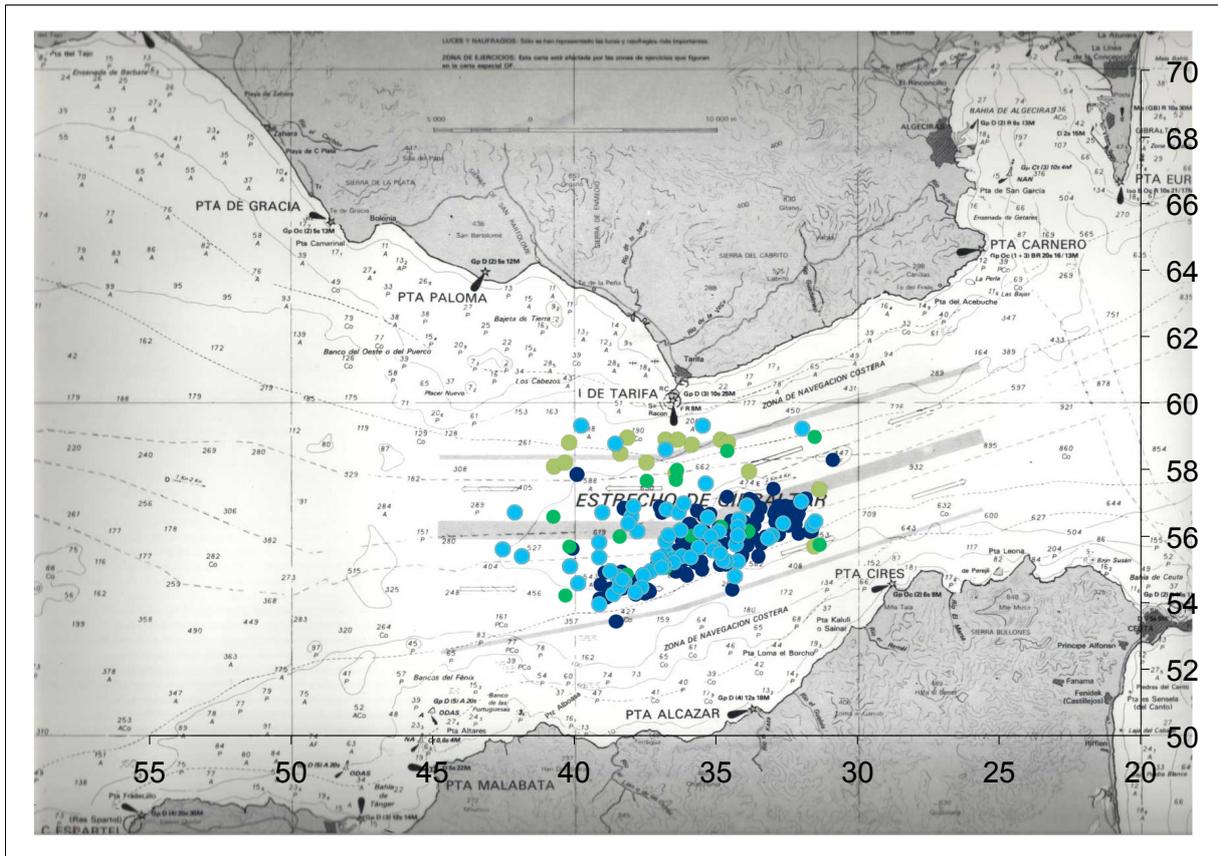


Abb. 4.2: Residente Tiere: **Grindwal**; **Grosser Tümmler**; **Gewöhnlicher Delphin**; **Gestreifter Delphin**

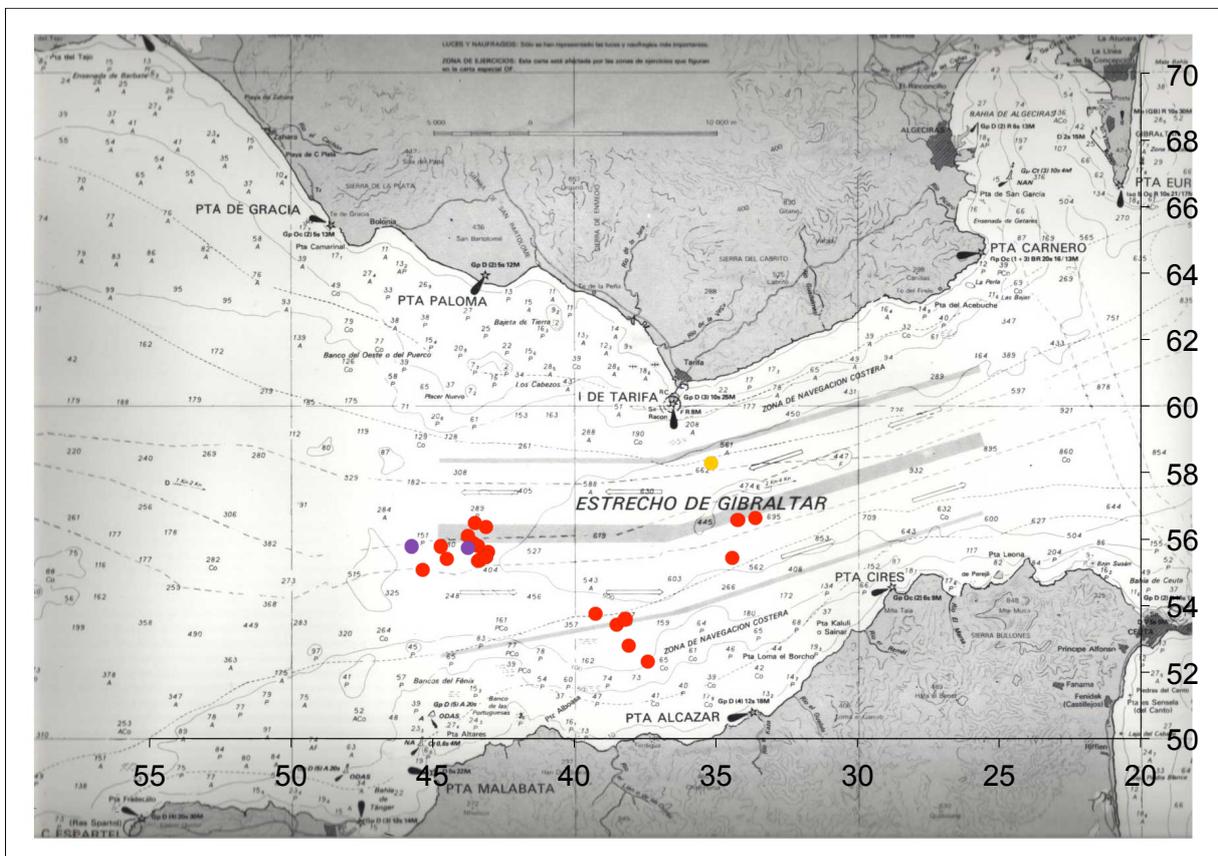


Abb. 4.3: Wandernde Tiere: **Orca**; **Pottwal**; **Andere Arten**

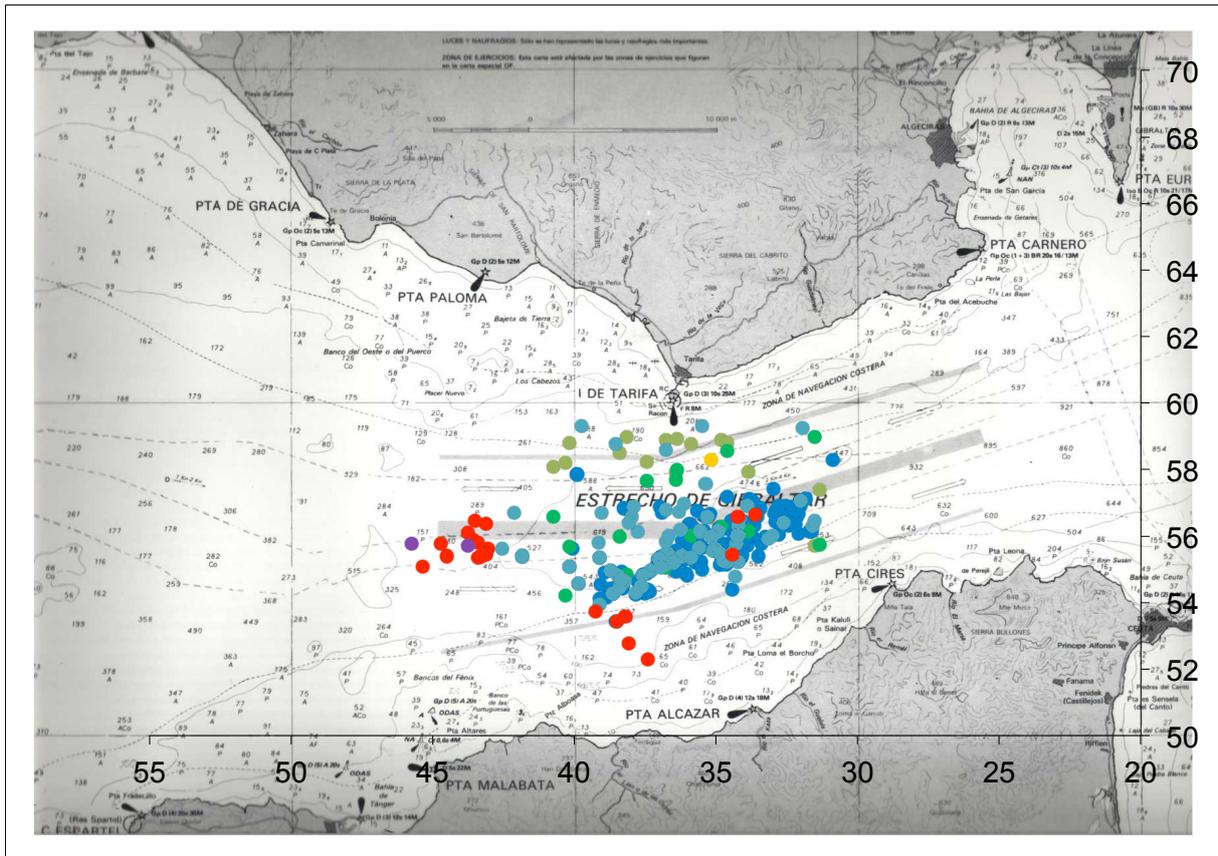


Abb. 4.4: Residente Tiere: **Grindwal**; **Grosser Tümmler**; **Gewöhnlicher Delphin**; **Gestreifter Delphin**
 Wandernde Tiere: **Orca**; **Pottwal**; **Andere Arten**

Kommentar 1

Betrachtet man die Standorte der residenten Tiere auf der Abb. 4.5, so lässt sich ein bestimmter Bereich ausmachen, in welchem sich die residenten Tiere tagsüber zumeist aufhalten. In diesem roten ovalen Bereich befinden sich über 80% der gesichteten Tiere.

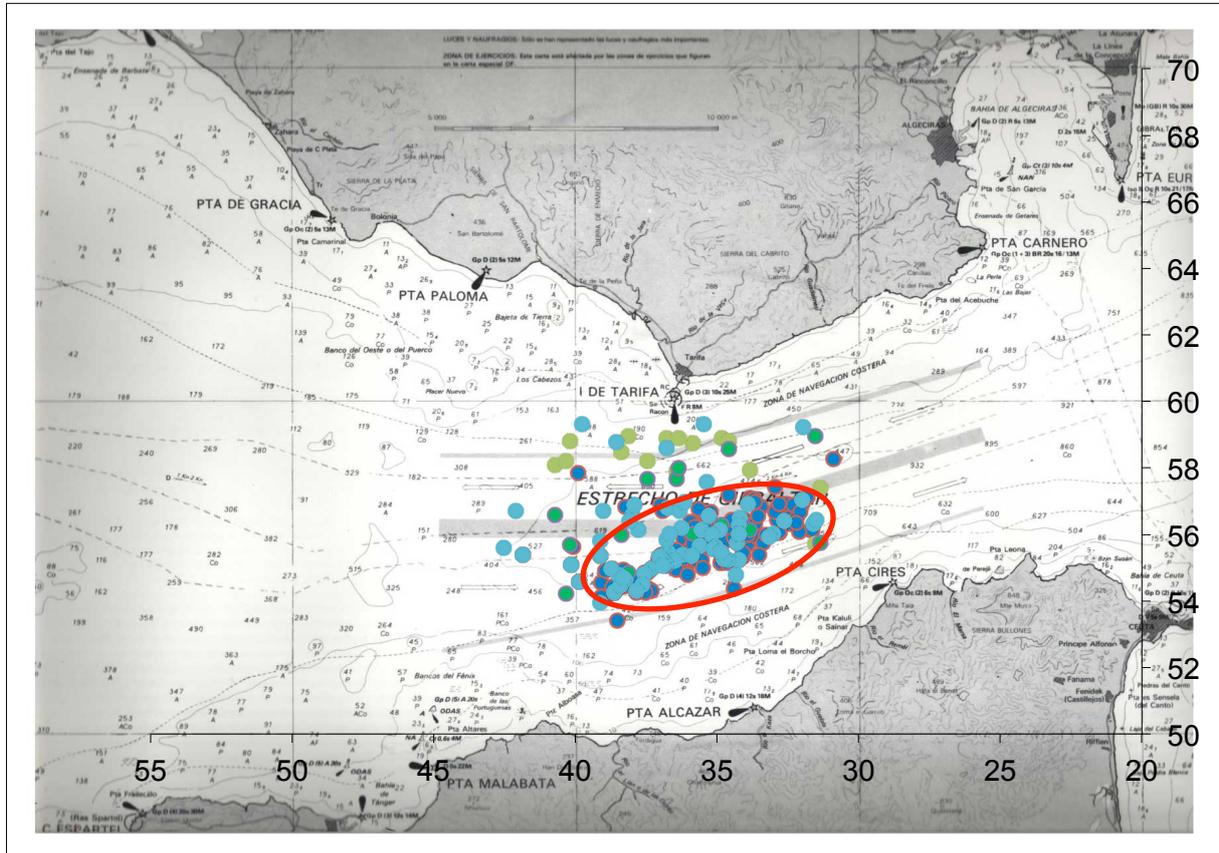


Abb. 4.5: Residente Tiere: **Grindwal**; **Grosser Tümmler**; **Gewöhnlicher Delphin**; **Gestreifter Delphin**

Kommentar 2

Versucht man das gleiche bei den wandernden Tieren, so lassen sich ihre Standorte etwa in zwei Bereichen eingrenzen.

Da die Pottwalsichtungen während diesen drei Wochen zu gering sind, lässt sich keine klare Aussage machen. Anders ist es bei den Orcas, die immerhin während dieser Zeit 20 Male gesichtet wurden. Ausser wenige Ausreisser befinden sich alle Sichtungen der Orcas in diesen beiden Bereichen.

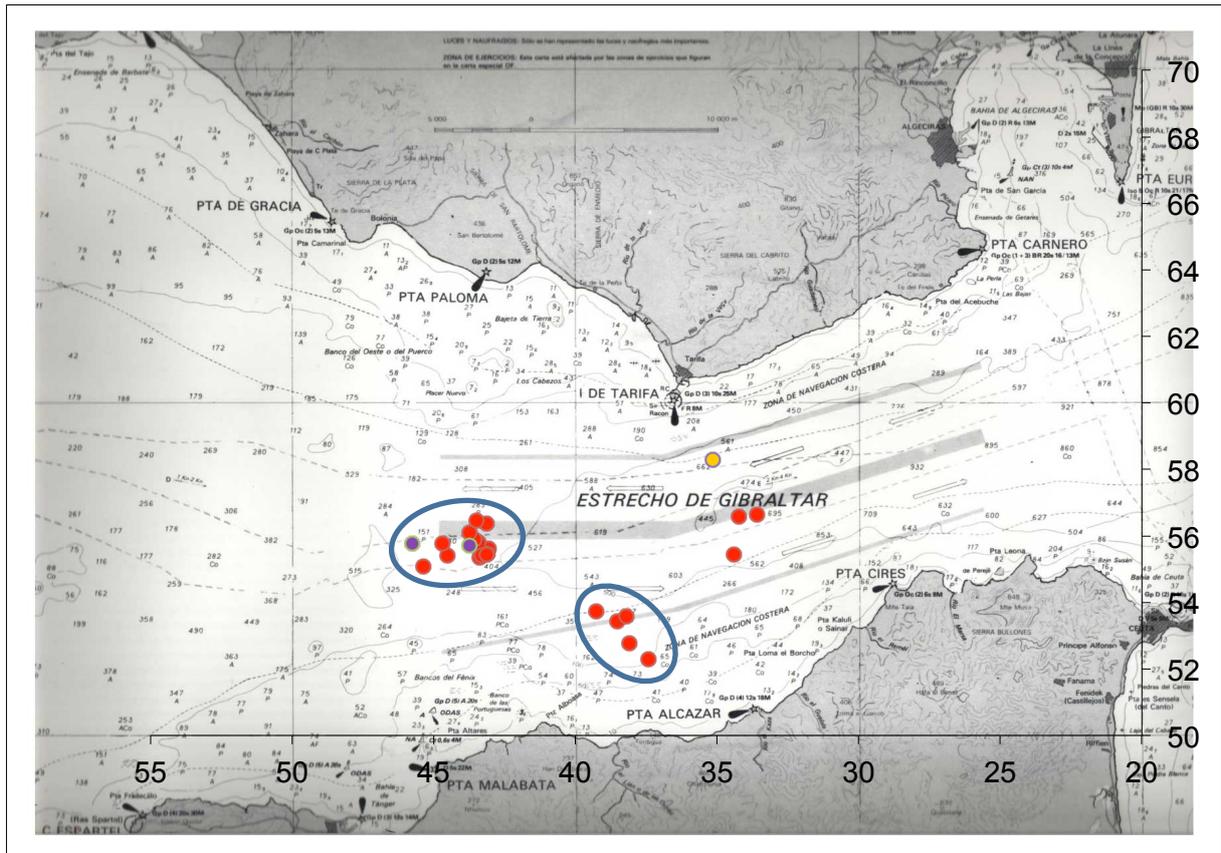


Abb. 4.6: Wandernde Tiere: **Orca**; **Pottwal**; **Andere Arten**

Kommentar 3

Vergleicht man den Bereich an dem sich die Residenten Tiere zumeist aufhalten mit den jeweiligen Gebieten an der sich die Wandernden Tiere aufhalten, so lässt sich eine Abgrenzung beider Gruppen voneinander beobachten.

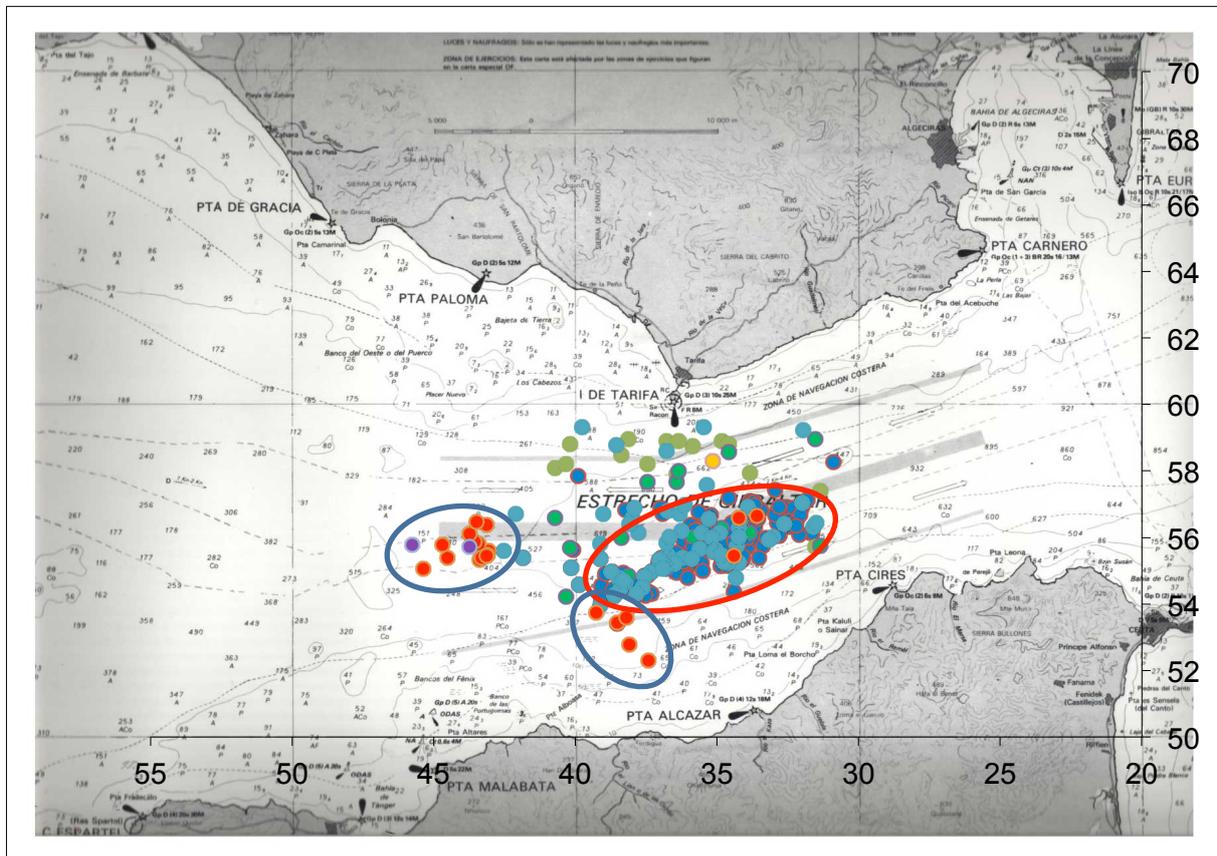


Abb. 4.7: Alle Meeressäuger: Residente Tiere: **Grindwal**; **Grosser Tümmler**; **Gewöhnlicher Delphin**; **Gestreifter Delphin**
Wandernde Tiere: **Orca**; **Pottwal**; **Andere Arten**; Roter Oval: Revier residente Tiere; Blauer Oval: Revier wandernde Tiere

Kommentar 4

Um nun die Wale vor Fracht- und Containerschiffe zu schützen, müssen die Sichtungsstandorte aller Meeressäuger berücksichtigt werden. Wenn man auf der Karte die südliche Hälfte der „Schiffsfahrts Autobahn“, in der Nähe der marokkanischen Küste betrachtet, so findet man hier den Grossteil der Meeressäugersichtungen vor. Auf der nachfolgende Karte ist dieses Gebiet gelb umrahmt.

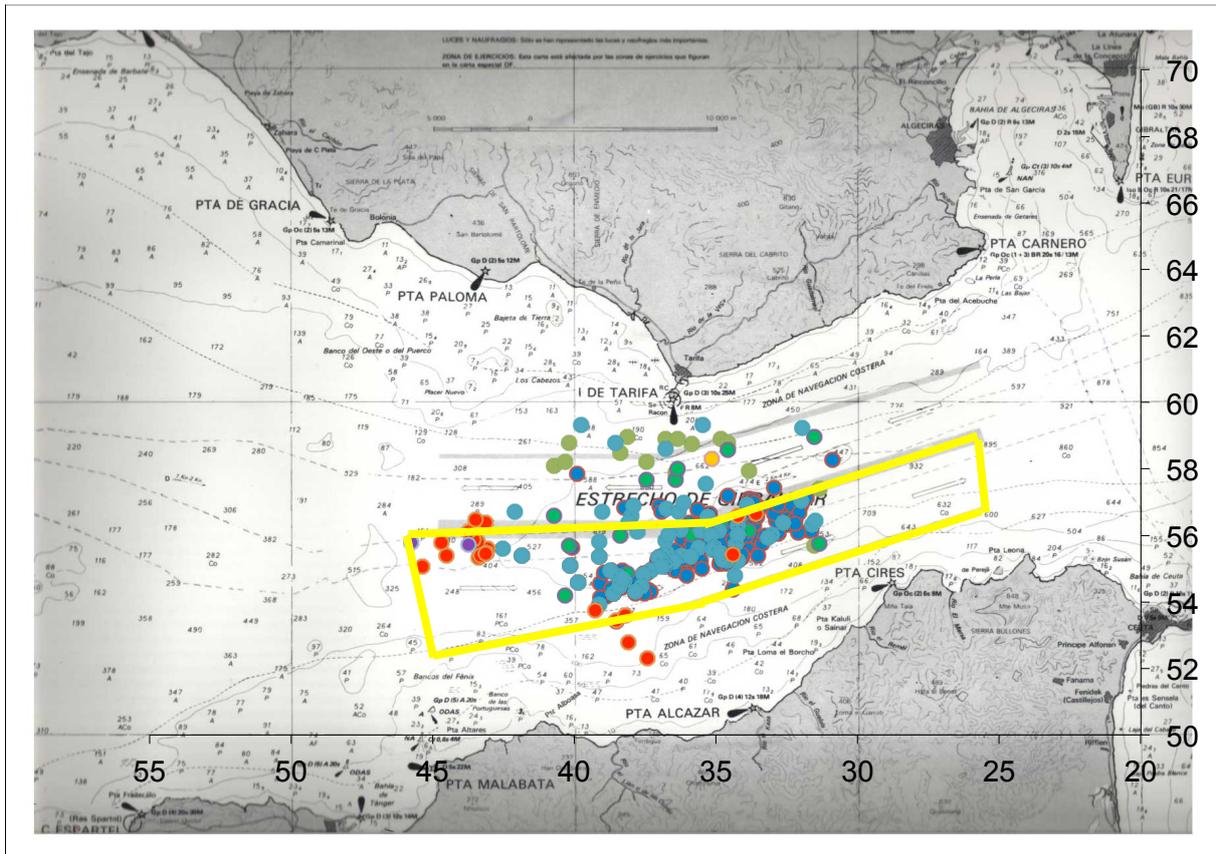


Abb. 4.8: Residente Tiere: **Grindwal**; **Grosser Tümmler**; **Gewöhnlicher Delphin**; **Gestreifter Delphin**

Wandernde Tiere: **Orca**; **Pottwal**; **Andere Arten**

4.1 Diskussion der Resultate

Ich bin zu dem Schluss gekommen, dass erstens das Mapping und das Eingrenzen der Wale in ihre Reviere im Allgemeinen gelungen sind. Obwohl die Daten über Sichtungen der Meeressäuger begrenzt sind, kann man vor allem bei den Residenten Tieren deutlich sehen, wo sie während dieser drei Wochen ihr Revier besitzen und sich am häufigsten aufhalten. Auch kann man die Bereiche an denen die Orca sich zumeist aufhalten, welche sich von dem Bereich der Residenten Tiere abgrenzen, andeutungsweise sehen. Es gibt jedoch auch Nachteile in meiner Methode, welche darin liegen, dass zum Beispiel das Mapping der Meeressäuger nur über den Tag machbar sind, da man mit dem Boot in der Nacht zu wenig sehen würde (Jörn Selling, der Meeresbiologe von firmm vertritt die Meinung, dass sich die Tiere in der Nacht in ihren Revieren aufhalten). Ein weiterer Nachteil ist die begrenzte Zeitdauer aus der die Sichtungsdaten stammen, man sieht auf den Karten nur die Standorte der Meeressäuger über den Monat August. Im Vergleich zu Karten, auf welcher die Daten aus einem ganzen Jahr stammen, könnten marginale Unterschiede auftauchen, denn die Faktoren wie die Sonneneinstrahlung, die Temperatur und die Strömungen im Wasser, welche Einfluss auf die Wale haben, verändern sich in der Strasse von Gibraltar über das ganze Jahr.

Zweitens lässt sich eine Theorie zur Beantwortung der Frage, weshalb die Meeressäuger ausgerechnet in dieser schmalen Meerenge aufhalten, durch die gesammelten Daten aufstellen. Wie im Kapitel 2.6 beschrieben, wird ein Tiefenstrom durch das Unterwasserbergmassiv in Richtung Wasseroberfläche gedrängt. Dabei reisst er auf seinem Weg in der Tiefe deponiertes, sehr planktonreiches Wasser mit sich. Dieses Plankton ist vorerst inaktiv und wird auf seinem Weg zur Wasseroberfläche durch die Berührung mit dem Sonnenlicht aktiviert und betreibt anschliessend die Photosynthese. Dadurch wird mit der Zeit die örtliche Biomasse um ein Vielfaches vergrössert. Dieses planktonreiche Wasser verweilt jedoch nicht in dem Gebiet über der Spitze des Unterwassermassivs, sondern wird durch die Oberflächenströme in Richtung Osten gespült. Wenn man nun die Abbildungen 2.11 und 4.5 miteinander vergleicht, so sieht man, dass die Spitze des Unterwassermassivs etwas westlich von dem Gebiet befindet, wo sich die residenten Meeressäuger hauptsächlich aufhalten. So lässt sich vermuten, dass das planktonreiche Wasser hauptsächlich in dieses Gebiet gelangt und die Nahrungsquelle an diesem Gebiet am grössten ist. Dies liefert einerseits die Antwort, dass sich die Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar wegen der reichhaltigen Nahrung aufhalten und erklärt andererseits, weshalb sich die residenten Tiere ausgerechnet in diesem „gefährlichen“ Bereich in der Strasse von Gibraltar befinden, wo der Schiffsverkehr am grössten ist.

Diese Theorie kann auch bei den wandernden Tieren wie zum Beispiel den Orcas angewandt werden. Ihre Nahrung in der Strasse von Gibraltar besteht anders als bei den residenten Tieren hauptsächlich aus Thunfischen. Der Thunfisch wandert in den Monaten Juli und August vom Mittelmeer in den Atlantik. Genau wie der Tiefenstrom müssen auch diese wegen dem Unterwassermassiv in Richtung Wasseroberfläche schwimmen. Hier liegt aber auch der Unterschied zwischen beiden Nahrungsquellen der Meeressäuger, denn die Orcas fangen ihre Nahrung direkt in diesem Gebiet ab. Dies könnte erklären, weshalb das Revier der Orcas von jenem der residenten Tiere unterscheidet. Eine andere Erklärung für diese Abgrenzung könnte aber auch daran liegen, dass Grindwale Reviere für sich beanspruchen und Eindringlinge herausjagen, wie ich aufgrund von Internetrecherchen herausfand. [2]

4.2 Diskussion möglicher Schutzmassnahmen

Die Existenz der Meeressäuger in der Strasse von Gibraltar ist bewiesen, ihr Revier analysiert und der Grund für ihr Dasein beschrieben. Und doch sind sie nicht vor dem Menschen geschützt. Vor kurzem wurde durch die Mühen der Organisation firmm ein Gesetz zur Schutz von Meeressäugern in der Strasse von Gibraltar verabschiedet. Sein Inhalt besteht aus einer Tempolimitierung für Schiffe, die diese Meerenge durchqueren. Das Ganze hat jedoch einen Haken. Erstens gilt diese Tempolimitierung nur für eine bestimmte Zeitdauer im Jahr und zweitens kann dieses Gesetz nicht durchgesetzt werden. Fehlende Kontrollen wegen zu hohe Kosten erlauben den Schiffen faktisch die Missachtung dieser Tempolimitierung. (*Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 2010, 7-8*)

Auch ich habe mir eine Methode zum Schutze der Meeressäuger überlegt. In der Abbildung 4.8 sieht man, dass sich die Meeressäuger hauptsächlich auf der Südseite der „Schiffahrts-Autobahn“ aufhalten. Eine Möglichkeit zur Prävention von Kollisionen der Meeressäuger mit Schiffen muss es also sein, diese Seite der „Schiffahrts Autobahn“ zu verschieben oder zu verkleinern. Dies würde sicherlich sehr vielen Wale das Leben retten, jedoch ist eine Verschiebung der unteren Schiffsroute kaum möglich, da die Strasse von Gibraltar einfach zu schmal ist. Möglich wäre es eventuell, die „Schiffahrts Autobahn“ zu halbieren, so dass sie nur den Platz der nördlichen Schiffsroute einnimmt, was aber nur gesetzlich geregelt werden könnte. Dies würde viel Zeit in Anspruch nehmen und dieses Gesetz müsste auch durchgesetzt werden können.

Danke

Die vorliegende Arbeit ist zustande gekommen dank den Mitarbeitern der Stiftung firmm, insbesondere Frau Katharina Heyer, Geschäftsführerin und Gründerin der Stiftung sowie Herrn Jörn Selling, Meeresbiologe bei firmm. Sie haben mir durch ihr Wissen und den zur Verfügung gestellten Daten sowie den Einblick in ihre Forschungstätigkeit viele wertvolle Impulse geben können.

Danken möchte ich auch meinen Eltern, die mir den Aufenthalt in Tarifa möglich gemacht haben.

Zu Dank verpflichtet bin ich auch Herrn Stefan Aebischer, Biologielehrer am Gymnasium Kirchenfeld, für die Unterstützung.

Bibliographie

- Nies, Bernd: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar. In: Taucher Revue. 2010, 3. S. 4 – 11.
- Pahlow, Heike et al.: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar: Fimm, 2011
- Ritter, Fabian: Wale beobachten. Ein Leitfaden zum sanften Whale Watching in Europa und Übersee: Conrad Stein Verlag GmbH, 2004
- Seen, G. David: Die grossen Wanderer der Ozeane. Eine kleine Naturgeschichte der Wale. Basel: R+R Verlag Bottmingen, 2008

Internetverzeichnis

[1] <http://www.fimm.org/de/whale-watching/ausfahrten.html>

[2] <http://www.fimm.org/de/news/artikel/items/grindwale-vertreiben-die-orcas.html>

Bildverzeichnis

Titelbild: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 1.1: Eigenes Foto

Abb. 1.2: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 2.1: <http://news.softpedia.com/newsImage/The-Origin-of-Cetaceans-2.jpg/>

Abb. 2.2: <http://www.squidoo.com/whale-evolution>

Abb. 2.3: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 14

Abb. 2.4: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 2.5: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 18

Abb. 2.6: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 2.7: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 2.8: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 26

Abb. 2.9: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 30

Abb. 2.10: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 22

Abb. 2.11: Wale und Delfine in der Strasse von Gibraltar, 28

Abb. 2.12: Numerical study of the hydraulics of the mean flow through the Strait of Gibraltar

Abb. 2.13: <http://nat-meer.ifm-geomar.de/OzeanOnline/mittmeer/mittmeer.htm>

Abb. 3.1 bis 3.3: Zur Verfügung gestellt von fimm

Abb. 3.4 bis 3.7: Eigene Fotos

Abb. 4.1 bis 4.8: Eigene Fotos