

Überlegungen bezüglich Whalewatching-Routen zur Vermeidung möglicher Verhaltensänderungen der Cetaceen vor der Südküste Picos/Azoren

Seminarfacharbeit im Rahmen des wahlobligatorischen Unterrichts in den
Spezialklassen mit mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer
Richtung der gymnasialen Oberstufe



vorgelegt von: Anke Kügler
Stammkurs 12/S1
eingereicht am: Carl-Zeiss-Gymnasium Jena
eingereicht bei: Frau Christiane Jahn
Fachbetreuer: Dr. Christina Schnug
Fachlehrer: Frau Bärbel Wick
Jena, den 02.11.2005

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
2 Die Azoren	5
2.1 Lage und Entstehung	5
2.2 Geschichte	5
2.3 Wirtschaft	5
2.4 Entwicklung des Walfangs und des Whalewatching	6
2.4.1 Artenvielfalt der Cetaceen vor den Azoren	6
2.4.2 Geschichte des Walfangs	7
2.4.3 Entwicklung des Whalewatching	7
3 Biologie	8
3.1 Systematik	8
3.2 Evolution	9
3.3 Anpassung an den maritimen Lebensraum	9
3.3.1 Atmung und Tauchen	9
3.3.2 Reproduktion	10
3.3.3 Verhalten	10
3.3.3.1 Sozialverhalten	10
3.3.3.2 Jagdverhalten	11
3.3.4 Spezielle Anpassung von <i>Physeter macrocephalus</i>	12
3.4 Artenbeschreibungen	13
3.4.1 Pottwal (<i>Physeter macrocephalus</i>)	13
3.4.2 Rissodelphin (<i>Grampus griseus</i>)	13
3.4.3 Atlantischer Fleckendelphin (<i>Stenella frontalis</i>)	14
3.4.4 Gemeiner Delphin (<i>Delphinus delphis</i>)	14
3.4.5 Großer Tümmler (<i>Tursiops truncatus</i>)	14
4 Problematik	15
4.1 Whalewatch-Regeln	15
4.2 Nachteile für Cetaceen durch Bootsaufkommen	15
4.2.1 Verhaltensänderungen und langfristige Auswirkungen	16
4.2.2 Gesundheitliche Gefahren	17
4.2.3 Weitere Gefahren	18
4.3 Bedeutung des Wالتourismus für die Azoren	18
5 Material und Methoden	19

5.1 Sichtungsgebiet und Sichtungszeitraum	19
5.2 Beobachtungsart: Bootsbeobachtungen	19
5.3 Sichtungsdaten	19
5.3.1 Definition: Sichtung	19
5.3.2 Sichtungsprotokoll	19
5.3.3 Seekarte	22
5.3.4 Tabelle und Diagramme	22
6 Ergebnisse	22
6.1 Allgemeine Ergebnisse	22
6.2 Walarten	24
6.2.1 Pottwal	24
6.2.2 Rissodelphin	24
6.2.3 Fleckendelphin	25
6.2.4 Gemeiner Delphin	25
6.2.5 Großer Tümmler	25
6.3 Verhalten	25
6.3.1 Pottwal	25
6.3.2 Rissodelphin	26
6.3.3 Fleckendelphin	26
6.3.4 Gemeiner Delphin	27
6.3.5 Großer Tümmler	27
6.4 Beobachtungszeit	27
6.4.1 Pottwal	27
6.4.2 Rissodelphin	28
6.4.3 Fleckendelphin	28
6.4.4 Gemeiner Delphin	29
6.4.5 Großer Tümmler	29
6.5 Beobachtungsgebiet	29
6.5.1 Pottwale	29
6.5.2 Rissodelphin	30
6.5.3 Fleckendelphin	30
6.5.4 Gemeiner Delphin	31
6.5.5 Großer Tümmler	31

7 Auswertung und Diskussion	32
7.1 Allgemeine Ergebnisse	32
7.2 Walarten	33
7.2.1 Pottwal	33
7.2.2 Rissodelphin	34
7.2.3 Fleckendelphin, Gemeiner Delphin und Großer Tümmler	34
7.3 Verhalten	35
7.3.1 Pottwal	35
7.3.2 Rissodelphin	35
7.3.3 Fleckendelphin, Gemeiner Delphin, Großer Tümmler	36
7.4 Beobachtungszeit	36
7.5 Beobachtungsgebiet	36
7.6 Fehlerquellen	38
8 Problemlösungs-Vorschlag	38
8.1 Verminderung des Bootsaukommens: Überlegungen für Bootsrouen	38
8.1.1 Route1	39
8.1.2 Route2	39
8.1.3 Route3	39
8.1.4 Zeitliche Betrachtung	40
8.2 Problematik der Vigia	40
8.3 Errichtung einer „Wasserpolizei“	40
9 Schlussbetrachtung und Ausblick	41

Glossar

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

Anhang

Danksagung

Eidesstattliche Erklärung

1 Einleitung

Schon seit tausenden von Jahren faszinieren Delphine und Wale die Menschen. Seit jeher gibt es Erzählungen und Berichte über einzelne Delphine, die die Nähe zu Menschen suchen. So konnten sich enge Freundschaften zwischen Delphinen und Menschen bilden. Dennoch schreckten die Menschen nicht davor zurück sie zu töten und fast auszurotten. Erst nachdem viele Arten vom Aussterben bedroht waren, dachten die meisten Nationen um und der Walfang wurde in vielen Ländern eingestellt. Heute überwacht die International Whaling Commission (*IWC*) das Einhalten des Walfangverbots. So konnten sich die Bestände zum Teil wieder erholen.

Seit einigen Jahrzehnten entwickelt sich die kommerzielle Walbeobachtung an vielen Orten auf der Welt, mit Beginn der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts auch auf den Azoren, einer Inselgruppe im Atlantik. Heute steht das Whalewatching auf der Wunschliste von vielen Touristen ganz oben. [1] Durch Whalewatching gibt es aber auch die Möglichkeit, die *Cetaceen* besser zu studieren und somit aufgrund genauerer Daten besser zu schützen. Die Beobachtung von Walen bringt auf den Azoren vielen Menschen ihren Lebensunterhalt ein, da Touren dieser Art unter Touristen sehr beliebt sind. Aber “[...] whale watching alone, if performed over longer periods in an unsustainable manner, can pose a serious threat to cetacean populations. This can lead to the assumption, that the use of whales for tourist purposes probably is just one more form of harmful exploitation of cetaceans [...]” [2] Vor der Südküste Picos ist wiederholt beobachtet worden, dass Whalewatching-Regeln nicht eingehalten wurden. Ein durch die Störungen verursachtes Abwandern hätte aber fatale Folgen für das Archipel und für die Wالتiere. Aus diesem Grund müssen sich Gedanken gemacht werden, wie die Tiere geschützt werden können und dennoch der Wunsch tausender Touristen in Erfüllung gehen kann. Feste Routen, denen die Whalewatching-Boote folgen müssen, könnten diesen Stress verhindern.

Diese Arbeit stellt ausgehend von Untersuchungen der *Cetaceen* vor der Südküste Picos im Sommer 2004 Überlegungen für Boots-Routen vor und versucht damit einen Teil zum Schutz der beliebten Meeressäuger beizutragen.

2 Die Azoren

2.1 Lage und Entstehung

Mitten im Atlantik liegen ungefähr 1400 km von der Küste Portugals entfernt neun Inseln vulkanischen Ursprungs – die Azoren. Sie stellen die höchsten Erhebungen des Mittelatlantischen Rückens dar. Die Inselgruppe liegt zwischen 39°56' und 36°43' nördlicher Breite sowie 24°46' und 31°16' westlicher Länge und erfasst eine Gesamtfläche von ca. 2.333 km². (Vgl. Anhang Abb. 2 und 3)

Im Bereich der Azoren treffen die Nordamerikanische, die Eurasische und die Afrikanische Kontinentalplatte aufeinander. Die plattentektonischen Prozesse am Rand dieser Platten sind die Ursache für die Entstehung der Inseln vor ungefähr 4 Millionen Jahren und auch heute kann es noch zu Eruptionen der aktiven Vulkane sowie Erbeben kommen.

2.2 Geschichte

Die vermutlich erste Verzeichnung der Azoren auf einer Seekarte stammt aus dem Jahr 1351, aber erst 1427 kommt es im Rahmen der Entdeckungsfahrten unter Heinrich dem Seefahrer zur Entdeckung der Inseln Santa Maria und São Miguel durch die Portugiesen und am 15. August 1439 zur Besiedlung von Santa Maria.

Ab 1926 emigrieren viele der jungen Azoreaner nach Amerika wodurch die Armut des Archipels, welches zu diesem Zeitpunkt von Portugal abhängig ist, verstärkt wird. Erst 1975 werden die Azoren autonom und bilden die *Região Autónoma dos Açores*. Obwohl sie weiterhin zum portugiesischen Staatsgebiet gehören und somit Mitglied der Europäischen Union sind, besitzen die Azoren heute ein eigenes Parlament und eine eigene Regierung. [3]

2.3 Wirtschaft

„Wirtschaftlich gesehen ist der Agrarsektor der bedeutendste Wirtschaftszweig der Azoren. [...] Viehwirtschaft und Milchwirtschaft haben auf jeder der neun Inseln ihren Stellenwert bis heute behaupten können.“ [4] Trotz der ursprünglichen Bedeutung dient die Landwirtschaft mit Ausnahme der Milch- und Fleischprodukte, vor allem der Eigenversorgung und es gibt mit Ausnahme des portugiesischen Festlands kaum Export der Produkte.

Die Fischerei spielt im Vergleich zur Landwirtschaft heute eine noch unbedeutende Rolle. Gefangen werden vor allem Thunfisch und kleinere Fischarten des Atlantiks. Auf den Azoren gibt es keine Fischerflotte und das Fischen mit Netzen verschiedenster Arten ist verboten. In den Gewässern der Inseln darf ausschließlich geangelt werden. Der Fischfang dient noch immer fast ausschließlich dem Eigenbedarf der Einwohner. Hinzu kommen die Fischereibestimmungen der Europäischen Union von 1992/93, welche aufgrund der Einschränkungen und Kontrollen die Entwicklung der Fischwirtschaft auf den Azoren maßgeblich beeinträchtigen. [5]

Einen wachsenden und an Bedeutung für die autonome Region zunehmenden Wirtschaftszweig stellt der Tourismus, insbesondere der Walthourismus, dar. Aufgrund der geografischen Bedingungen (Steilküste, keine Sandstrände) wird es allerdings voraussichtlich nie zum Massentourismus kommen.

Die große Artenvielfalt an *Cetaceen* bildet heute für viele Touristen einen wichtigen Grund, die Inseln zu besuchen. Doch erst 1987 wurde der letzte Pottwal vor der Küste Picos erlegt und vorher bildete der Walfang für über 200 Jahre die wichtigste Lebensgrundlage der Azoreaner. Seit 1991 entwickeln sich immer mehr Whalewatchingorganisationen, die sich überwiegend auf den Inseln Faial, S. Miguel und Pico befinden.

2.4 Entwicklung des Walfangs und des Whalewatching

2.4.1 Artenvielfalt der Cetaceen vor den Azoren

Aufgrund der geographischen Besonderheit der steil abfallenden Küsten bieten die Azoren eine Vielfalt an Meerestieren wie Tintenfische (*Cephalopoden*) und pelagische Fische, welche die Nahrung für die verschiedenen *Cetaceen* darstellen. Dadurch lässt sich die Artenvielfalt der Meeressäuger vor den Azoren erklären. Aus diesem Grund bilden die Azoren die zumindest zeitweilige Heimat von ungefähr 22 Walarten, sowohl residente als auch transiente. So können mit großer Regelmäßigkeit sich auf der „Durchreise“ befindende Bartenwale, wie z.B. der Blauwal (*Balaenoptera musculus*), Finnwal (*Balaenoptera physalus*) und Seiwal (*Balaenoptera borealis*), beobachtet werden. Diese wandern einmal im Jahr von den Paarungsgebieten in der Nähe des Äquators, wo die Weibchen auch ihre Jungen zur Welt bringen, in die nährstoffreichen arktischen Gewässer. Aus diesem Grund sind diese Wale nur zu bestimmten Zeiten, vor allem von April bis Juni, vor den Azoren zu beobachten.

Einige Arten sind das gesamte Jahr über zu beobachten und halten sich regelmäßig in azoreanischen Gewässern auf. Zu diesen residenten Arten gehört der Pottwal (*Physeter macrocephalus*) – dabei allerdings nur weibliche und juvenile Tiere, da sie den gesamten Sommer vor den Inseln zur Aufzucht der Jungtiere verbringen. Die Männchen wandern von und nach Norwegen und Island und halten sich somit nicht länger in azoreanischen Gewässern auf. Ebenfalls standorttreu sind verschiedene Delphinarten wie Rissodelphin (*Grampus griseus*), Großer Tümmler (*Tursiops truncatus*), Atlantischer Fleckendelphin (*Stenella frontalis*) und Gemeiner Delphin (*Delphinus delphis*).

Seltener kommt es auch zu Sichtungen von Schnabelwalen (*Ziphiidae*), hauptsächlich Sowerby-Zweizahnwal (*Mesoplodon bidens*) und Nördlicher Entenwal (*Hypercoodon ampullatus*), sowie Pilotwalen (*Globicephala macrorhynchus*) und Orcas (*Orcinus orca*).

2.4.2 Geschichte des Walfangs

Der Walfang auf den Azoren hat im Jahr 1765 seinen Anfang, nachdem nordamerikanische Walfängerboote auf den Inseln landen. Ab diesem Zeitpunkt dienen die Azoren als Zwischenstopp für Walfänger aus der ganzen Welt und es arbeiten zunehmend mehr Einheimische auf den Schiffen. Gleichzeitig entwickelte sich aber auch ein eigener Walfang unabhängig von den vorwiegend amerikanischen Schiffen, welcher im 18. und 19. Jahrhundert seine Blütezeit hatte. Walfang gab es im gesamten Archipel, spielte aber auf den Inseln Faial und Pico die größte Rolle. Offiziell ging der Walfang 1984 zu Ende und wurde 1987 durch eine Regierungsentscheidung im Zuge des Internationalen Walfangverbots der IWC von 1986 verboten. In diesem Jahr wurde auch der letzte Wal der Azoren vor der Südküste Picos getötet.

Gejagt wurde fast ausschließlich *Physeter macrocephalus*. Verarbeitet wurden vor allem das Fleisch und das wertvolle Walöl aus dem Spermaceti-Kissen und dem Blubber des Tieres. Dieses Öl wurde bis zur Entdeckung des Erdöls auf vielfältigste Weise verwendet. Die Knochen wurden zermahlen und als Düngemittel genutzt oder zusammen mit den Zähnen für Schnitzereien verwendet.

2.4.3 Entwicklung des Whalewatching

Wegen der großen Artenvielfalt und der Regelmäßigkeit, mit welcher die Wale gesichtet werden können, bieten die Azoren eine gute Grundlage für Walbeobachtungen,

sowohl wissenschaftliche als auch touristische. „Die kommerzielle Walbeobachtung in den Azoren nahm 1991 [durch Serge Viallelle] ihren Anfang – nur vier Jahre nach dem Fang der letzten Wale. Seit jener Zeit erlebt die Branche ein exponentielles Wachstum [...]“ [6] und stellt somit heute einen zunehmend bedeutenden Wirtschaftsfaktor für die Azoren dar. Damit ist das Whalewatching zu einem Ersatz für den Walfang geworden.

3 Biologie

3.1 Systematik

Wale sind Säugetiere und gehören somit dem Stamm der Chordatiere (*Chordata*) sowie dem Unterstamm der Wirbeltiere (*Vertebrata*) an. Die Ordnung der *Cetacea* besteht je nach Literatur aus etwa 13 Familien und lässt sich in zwei Unterordnungen unterteilen: die *Odontoceti* und die *Mysticeti*. Die *Odontoceti* sind dadurch gekennzeichnet, dass sie Zähne besitzen während die *Mysticeti* anstelle von Zähnen Hornplatten, die Barten, haben, mit denen sie ihre Nahrung aus dem Wasser filtern.

Zu den *Cetaceen* gehören ungefähr 80 Arten. Die genaue Zahl schwankt in der Literatur zwischen 76 [7] und 81 [8]. Besonders durch moderne Untersuchungsmethoden in jüngster Vergangenheit (DNA-Analyse) konnten einzelne Arten identifiziert werden, welche vorher systematisch einer anderen Art zugeordnet worden sind. Aus diesem Grund wird heute davon ausgegangen, dass über 80 verschiedene Arten zu den Wältieren gehören.

„Die Überwiegende Mehrheit der *Cetaceen* gehört zu den Zahnwalen, von denen es insgesamt 70 Arten gibt. Hierzu gehören die Meeresdelphine, die Flussdelphine, die Schweinswale, die Schnabelwale und Pottwale ebenso wie die Narwale und Belugas [, insgesamt 6-9 Familien, je nachdem, wie die Flussdelphine und Delphine zusammengefasst werden]. Die Anzahl, Größe und Form der Zähne variieren enorm.“ [9] Der größte Zahnwal *Physeter macrocephalus*, welcher eine Länge von bis zu 18 m erreichen kann, während der kleinste Zahnwal, der Hector-Delphin (*Cephalorhynchus hectori*), gerade einmal 1,2-1,67 m groß wird.

Zur Unterordnung der *Mysticeti* gehören 11 Arten und man unterteilt sie in die Familie der Grauwale (*Eschrichtiidae*) mit einer zugehörigen Art, die Familie der Furchenwale (*Balaenopteridae*), zu denen auch der Blauwal (*Balaenoptera musculus*) – gehört und in die Familie der Glatt- und Zwergglattwale (*Balaenidae/Neobalaenidae*). Im Gegensatz zu den starken Größenunterschieden zwischen den Arten der *Odontoceti* erreichen die Arten der *Mysticeti* bis auf Zwergwal und Zwergglattwal jeweils eine Länge von über

10 m und werden somit als Großwale betrachtet. (Vgl. Anhang Abb. 4 und 5)

3.2 Evolution

Aufgrund von Skelett- und Fossilfunden wird davon ausgegangen, dass die *Cetaceen* von landlebenden Säugetieren des Tertiärs abstammen. Dennoch gibt es verschiedene Theorien über die genaue Entwicklung und die verschiedenen Verwandtschaftsgrade der Arten. Dies wird vor allem durch „fehlende Bindeglieder“ zwischen den Arten und Familien hervorgerufen. An Schädeln lässt sich aber deutlich erkennen, dass im Laufe der Entwicklung an Anpassung an das aquatische Leben die Nase Richtung Stirn gewandert ist. [10] (Vgl. Anhang Abb. 5 und 6)

3.3 Anpassung an den maritimen Lebensraum

Cetaceen sind neben den *Sirenia* und im Gegensatz zu anderen maritimen Säugern wie den *Pinnipeden* die einzigen Säugetiere, die ihr gesamtes Leben im Wasser verbringen und nicht mehr die Fähigkeit besitzen an Land zu überleben. Aufgrund von Konvergenz „In Anpassung an ein Leben im Wasser weisen Wale viele fischartige Merkmale auf, die jedoch auf grundlegenden Säugerstrukturen aufbauen.“ [11] (Vgl. Anhang Abb. 7)

3.3.1 Atmung und Tauchen

Bei *Cetaceen* erfolgt der Gasaustausch über das Blasloch. Dieses wird geöffnet, wenn spezifische Rezeptoren Luft registrieren und automatisch mit einem Hautlappen verschlossen, wenn sie sich unter Wasser befinden, um das Eindringen von Wasser in die Atemwege zu verhindern. Dabei weisen *Cetaceen* eine geringere Atemfrequenz als Landsäugetiere auf, aber die Respirationszeit ist kürzer. Bei Tümmlern kann sie bis nur 0.3 s betragen, bei Großwalen meistens eine Sekunde oder länger. Um die niedrigere Atemfrequenz auszugleichen, nehmen die Tiere mehr Sauerstoff aus der Luft auf und tauschen während des Atmens bis zu 90% der Luft in den Lungen aus. [12]

Beim Tauchen wird der Großteil des Sauerstoffs nicht in der Lunge gespeichert, welche ab einer Tiefe von 100 m kollabiert. Eine wichtige Rolle spielt dabei das sogenannte Wundernetz (*retia mirabilis*), welches aus vielen feinen und verzweigten Adern besteht, die in Fett und Bindegewebe mit Lymphgefäßen eingebettet sind. Da es sich unter anderem im Gehirn befindet, wird vermutet, dass es zur kontinuierlichen O₂-Versorgung des Gehirns dient. Das Wundernetz ist sehr elastisch, weshalb es vermutlich

auch dem Druckausgleich dient, da es in der Lage ist, schnelle und starke Blutdruckschwankungen auszugleichen sowie durch Druck belastete Hohlräume auszufüllen. [12]

Zum Energiesparen setzen *Cetaceen* beim Tauchen ihren Stoffwechsel herab. Die meisten Organe arbeiten langsamer als an der Oberfläche, innere und nichtlebenswichtige Organe arbeiten gar nicht und nur lebenswichtige Organe wie Gehirn, Rückenmark und Herz werden während des Tauchens mit O₂ versorgt.

3.3.2 *Reproduktion*

Aufgrund der Adaption des Körpers an den maritimen Lebensraum wurden alle externen Geschlechtsmerkmale nach innen in eine Vorhaut verlagert, um die Stromlinienform nicht zu behindern. Der Penis tritt nur im erregtem Zustand hervor. Bei der Paarung legt sich einer der Partner, häufig das Männchen, unterhalb den anderen und schwimmt für die kurze Kopulationszeit auf dem Rücken. Bei anderen Arten ist auch beobachtet worden, dass beide Tiere senkrecht im Wasser stehen. Über Häufigkeit und Dauer der Kopulation ist bisher nicht viel bekannt.

Die Tragzeit beträgt bei den meisten *Cetaceen*-Arten 10 bis 12 Monate. Bei wandernden Walen, vor allem *Mysticeti*, ist sie auf den Wanderzyklus abgestimmt.

3.3.3 *Verhalten*

3.3.3.1 *Sozialverhalten*

Cetaceen weisen ein sehr ausgeprägtes Sozialverhalten auf und die meisten Arten leben in größeren Familiengemeinschaften, den sogenannten Schulen oder Pods. Diese können aus engen, sozialen Bindungen zwischen zwei Individuen bis hin zu Schulen mit über 1000 Tieren bestehen. „Whales and dolphins are essentially social animals even if some species only come together for limited periods of their life cycle.“ [14]

Verteidigung und Ernährung sind ein wichtiger Grund für das Zusammenleben der Wale in einer Gruppe. In einer Gemeinschaft hat das Einzelindividuum eine größere Überlebenschance als ein Einzelgänger. Die Tiere, vor allem Kälber und Juvenile, sind so besser vor Angreifern wie Haien geschützt. Einige Arten haben auch besondere Verteidigungsstrategien entwickelt. So ordnen sich Pottwale bei Gefahr kreisförmig mit dem Kopf nach innen an. Bei dieser sogenannten „Margaritenblüte“ können sie junge Tiere in die Mitte nehmen und schützen, während gleichzeitig die kräftigen Fluken eine Art Schutzwall darstellen.

Beim Jagen treiben beispielsweise einige Delphinarten in Gemeinschaftsarbeit größere Fischschwärme an der Wasseroberfläche zu einem Ball zusammen. In anderen Gebieten greifen Tiere der Art *Orcinus orca* sogar Großwale an. Da diese *Orcinus orca* gegenüber körperlich überlegen sind ist ein Jagderfolg nur in der Gruppe möglich.

Sehr stark ist die Verwandtschaftsbindung. Ist ein Weibchen schwanger, so kümmern sich ältere Töchter, aber auch fremde Weibchen um das trüchtige Tier. Sie helfen bei der Geburt, stützen das geschwächte Tier und stupsen das Neugeborene sofort zum Atmen an die Wasseroberfläche, während die Männchen für Schutz sorgen. Fremde Weibchen übernehmen bei vielen Arten weiterhin eine Art „Babysitter-Rolle“. Bei *Physeter macrocephalus* ist dies von großer Bedeutung, da die Kälber den adulten Tieren noch nicht auf die langen und tiefen Tauchgänge folgen können. Damit sie nicht alleine an der Oberfläche zurückbleiben und somit eine leichte Beute für potentielle Jäger darstellen, passen andere juvenile Tiere oder erwachsene Weibchen auf das Kalb auf, während die Mutter in Ruhe auf Jagd gehen kann. Dadurch können sich zuweilen regelrechte Kinderstuben entwickeln.

Weiterhin hat das zumindest temporäre Zusammenleben in Gruppen den Vorteil, leichter Fortpflanzungspartner zu finden. Dies spielt vor allem bei den migrierenden Arten eine große Rolle, da sie allein oder in Mutter-Kalb-Gemeinschaften wandern. Individuen dieser Arten treffen sich nur einmal im Jahr in bestimmten Gebieten zur Paarung. Dass vor allem Großwale seltener in Schulen leben, liegt vermutlich an der Körpergröße, weshalb sie keine natürlichen Feinde haben, sowie daran, dass die Nahrungssuche leichter ist, da die Hauptnahrung Krill in großen Schwärmen vorkommt und nicht schwer zu jagen ist.

3.3.3.2 Jagdverhalten

Bei den *Cetaceen* gibt es unterschiedlichste Jagdverhalten. *Mysticeti* ernähren sich von Krill und filtern deshalb das Wasser mit ihren Barten. Dagegen kann bei Schulenbildenden Arten wie vielen Delphinarten eine starke Zusammenarbeit bei der Jagd beobachtet werden. Eine Möglichkeit ist, dass die Tiere der Schule durch schnelle Bewegungen oder auch Luftblasen einen Fischschwarm an der Oberfläche zu einem sogenannten „Fressball“ zusammentreiben. Einzelne Individuen stoßen dann vor um einen Fisch zu erjagen, während die restlichen Tiere der Schule den Schwarm kontrollieren. Bei einer anderen Jagdmethoden werden Fische in seichte Küstenbereiche

getrieben und die Tiere stranden bewusst, um ihre Beute zu erlegen. Diese Jagdmethode ist bei den transienten Orcas vor Patagonien besonders ausgeprägt.

Physeteridae und *Ziphiidae* jagen einzeln in großen Tiefen nach *Cephalopoden* während *Monodontidae* wie der Beluga (*Delphinapterus leucas*), aber auch residente Delphinschulen in bestimmten Gebieten, nach ihrer Nahrung am Boden gründeln.

3.3.4 Spezielle Anpassung von *Physeter macrocephalus*

Zusätzlich zu den allgemeinen Anpassungen der *Cetaceen* an den aquatischen Lebensraum (Vgl. Abb. 7) weist *Physeter macrocephalus* besondere Anpassungen an seine Lebensweise auf.

Physeter macrocephalus jagt bevorzugt in Tiefen über 600m, durchschnittlich 1000m, *Cephalopoden*. Um den Auftrieb zu überwinden und energiesparend abzutauchen bedienen sich Pottwale einer besonderen Technik. Die Melone der Wale ist besonders ausgeprägt und produziert das ölige Walrat oder Spermaceti. Sie nimmt fast 90% des Kopfvolumens ein. Spermaceti verdichtet sich bei einer Temperatur von unter 30°C und erstarrt und ist somit bei normaler Körpertemperatur von 37°C flüssig.

Physeter macrocephalus besitzt wie alle Zahnwale nur ein Blasloch. Jedoch haben sie als einzige *Odontoceti* zwei voneinander unabhängige Nasengänge. Der linke Nasengang führt direkt zum Blasloch und dient somit der Atmung, während der rechte um das Spermaceti-Organ gelegt ist und schließlich kurz vor dem Blasloch mit dem linken Nasengang zusammenläuft. Unmittelbar vor dem Abtauchen füllt das Tier den Nasengang mit kaltem Meerwasser und kühlt auf diese Art und Weise das Spermaceti auf eine Temperatur unter 30°C ab. Dieses verdichtet sich und erreicht ein Gewicht von bis zu 2,5t. Dadurch erhält der Wal einen starken Abtrieb und taucht kopfüber fast senkrecht nach unten. Zum Auftauchen wird das Spermaceti durch warmes Blut in einem feinen, verzweigten Blutssystem wieder verflüssigt und somit der Auftrieb erhöht.

[14]

Als weitere Anpassung ist bei *Physeter macrocephalus* im Gegensatz zu Landsäugetieren der gesamte Atemapparat durch Knorpelringe verstärkt, wodurch eine zusätzliche Stabilität gegenüber dem enormen Druck in großen Tiefen erzeugt wird. Allerdings wird beim Tauchen nur ca. 9% der Atemluft in der Lunge gespeichert. Der lebensnotwendige Sauerstoff wird zu 41% im Myoglobin des Muskelgewebes und zu ähnlichen Anteilen im Blut gespeichert. Das Blut der Wale weist einen höheren Hämoglobin-Gehalt auf, das mehr Sauerstoff und diesen schneller aufnehmen kann.

3.4 Artenbeschreibungen

Obwohl vor den Azoren schon über 20 verschiedene Walarten gesichtet worden sind, spricht man aufgrund von Anzahl sowie Regelmäßigkeit von Ort und Zeit der Sichtungen von fünf Hauptarten.

3.4.1 Pottwal (*Physeter macrocephalus*)

Der Pottwal ist mit bis zu 18 m Länge und ungefähr 50 t Gewicht bei den Männchen und 11-13 m sowie etwa 20 t bei den Weibchen der größte Zahnwal. *Physeter macrocephalus* hat eine vom Profil her markante rechteckige Kopfform. Pottwale besitzen ausschließlich im Unterkiefer 40-50 Zähne; im Oberkiefer befinden sich nur noch Zahnanlagen. Das einzelne Blasloch befindet sich im vorderen linken Bereich des Kopfes, wodurch *Physeter macrocephalus* einen nach vorne links gerichteten, meist buschigen Blas besitzt. Die dreieckige Finne ist klein und nicht markant und die Fluke ist dreieckig mit einer konkaven Einkerbung in der Mitte und bei jedem Individuum charakteristisch.

Pottwale jagen in der Tiefsee nach *Cephalopoden*. Dabei liegt der Rekord bei einer Tiefe von 3000m und einer Tauchzeit von ca. 3 Stunden. Die Narben, die meist überall am Körper zu sehen sind, stammen wahrscheinlich von Kämpfen mit Riesentintenfischen, die man auch schon im Magen von toten Tieren gefunden hat.

Pottwale kommen in allen Weltmeeren vor, wobei die Männchen überwiegen in polaren und die Weibchen, Kälber sowie juvenilen Tiere in äquatorialen Gewässern beobachtet wurden. Ein Paarungsgebiet und eine Kinderstube der Pottwale befindet sich auf den Azoren, besonders vor der Südküste der Insel Pico, wo im Sommer die Weibchen die Kälber aufziehen. (Vgl. Foto 1)

3.4.2 Rissodelphin (*Grampus griseus*)

Die Größe des Rissodelphins beträgt 3-4 Meter und sein Gewicht 300-500 Kilogramm. Er hat keinen Schnabel und die Melone ist stark ausgeprägt. Die Grundfarbe ist bei erwachsenen Tiere dunkelgrau, wobei sie viele weiße Narben , vermutlich verursacht durch Tintenfische und Kämpfe mit Artgenossen, aufweisen. Die Finne ist groß und sichelförmig und individuell für jedes Tier. Wie der Pottwal besitzen auch Rissodelphine lediglich im Unterkiefer Zähne. (Vgl. Foto 2)

Als Nahrung bevorzugt *Grampus griseus* Kalmare (*Loligo vulgaris*) und andere *Cephalopoden* sowie *Crustaceen*. Rissodelphine leben in größeren Schulen und

kommen in tropischen und warm-gemäßigten Meeren vor.

3.4.3 Atlantischer Fleckendelphin (*Stenella frontalis*)

Fleckendelphine werden ca. 2,4 Meter lang und 100-140 kg schwer. *Stenella frontalis* hat einen ausgeprägten Schnabel und die Melone ist deutlich durch eine Stirnfalte abgegrenzt. In seinem Profil ähnelt *Stenella frontalis* stark *Turiops truncatus*. Allerdings unterscheiden sie sich in Größe und Färbung. Adulte Tiere weisen in unterschiedlicher Intensität die namensgebenden Flecken auf, die bei Kälbern und juvenilen Tieren jedoch noch fehlen, wodurch es leicht zu Verwechslungen mit anderen Arten kommen kann. Der Grundfarbton von *Stenella frontalis* ist dunkelgrau wobei die Körperunterseite heller ist. (Vgl. Foto 3)

Sie leben in kleinen Schulen mit ungefähr 50 Individuen, wobei auch schon Schulen mit über 200 Tieren gesichtet worden sind. Die Hauptnahrung stellen Schwarmfische und Kalmare dar. Die Verbreitung beschränkt sich auf die tropischen und warm-gemäßigten Teile des Atlantik.

3.4.4 Gemeiner Delphin (*Delphinus delphis*)

Delphinus delphis ist gut am gelblich-ockerfarbenen Sanduhrzeichen an den Körperseiten, sowie an der markanten Gesichtszeichnung zu erkennen. Die Tiere haben einen gut ausgebildeten Schnabel und eine deutlich abgegrenzte Melone. Die Flipper sind lang und laufen spitz aus, die Finne ist relativ große und Sichelförmig. Die Fluke ist gebogen mit spitzen Enden und einer Einkerbung in der Mitte. Die Tiere werden ca. 2 Meter lang und 100-140 kg schwer. (Vgl. Foto 4)

Der Gemeine Delphin ernährt sich von Schwarmfischen wie Hering (*Clupea harengus*) und Sardine (*Sardina pilchardus*) und Cephalopoden wie Kalmare. *Delphinus delphis* jagt häufig in der Gruppe und ist sehr sozial. Die Schulen können eine Gruppengröße von über 1000 Tieren erreichen.

3.4.5 Großer Tümmler (*Tursiops truncatus*)

Der 2-4 Meter lange Große Tümmler ist der bekannteste Cetacea und wird meist schlicht als „Delphin“ bezeichnet. (Vgl. Foto 5)

Die Tiere sind dunkelgrau und die Bauchseite ist meist heller. Schnauze und Melone sind bei den Individuen unterschiedlich stark, aber stets gut ausgeprägt, wobei der Schnabel bei größeren Tieren breiter wird. Die Flipper sind gebogen sowie spitz und erreichen etwa 1/6 der Körperlänge, die Finne ist sichelförmig und etwa 1/10 der

Körperlänge groß. Die Fluke ist gebogen und weist eine deutliche Einkerbung auf. Große Tümmler ernähren sich unter anderem von Aalen (*Anguilliformes*), Lachsen (*Salmo salar*), *Cephalopoden* und Thunfisch (*Thunnus*) und kommen weltweit meist in Küstennähe vor. Häufig treibt eine Schule die Beute in flacheren Gebieten auf Sandflächen.

4 Problematik

4.1 Whalewatch-Regeln

Bei den Ausfahrten müssen auf den Azoren von allen Booten offizielle Regeln eingehalten werden um Stress für die Tiere zu vermeiden. Thesenartig formuliert sind die wichtigsten Regeln die folgenden:

- Es sollten sich lediglich drei Boote in einem Umkreis von 150 m um das Tier oder die Gruppe befinden.
- Ein Mindestabstand von 50 m zu den Walen und 100 m bei Kälbern ist einzuhalten, es sei denn es liegt eine wissenschaftliche Sondergenehmigung vor.
- Durch Schulen darf nicht hindurchgefahren werden. Tiere dürfen nicht gejagt oder durch mehrere Boote eingekreist werden. Kälber dürfen nicht von ihren Müttern getrennt werden.
- Zeigen die Tiere eindeutige Anzeichen, dass sie sich gestört fühlen, ist sich langsam von dem Tier oder der Gruppe zu entfernen.
- Es dürfen sich nicht mehr als zwei Schwimmer gleichzeitig im Wasser aufhalten.
- Andere Boote müssen darauf achten, ob sich Schwimmer im Wasser aufhalten und diese gegebenenfalls akzeptieren, auch wenn sie selber die Möglichkeit „Schwimmen mit Delphinen“ anbieten. Auf etwaige Hinweise der anderen Boote ist zu achten.
- Schwimmen mit Walen ist verboten, es sei denn es liegt eine wissenschaftliche Sondergenehmigung vor.
- Die Bootsführer haben darauf zu achten, dass die allgemeinen Regeln für das Schwimmen mit Delphinen eingehalten werden.
- Für Pottwalbeobachtungen gelten Sonderregelungen: die max. Geschwindigkeit des Bootes ist vorgeben und die Annäherung muss in einem 45°-Winkel von hinten erfolgen

4.2 Nachteile für Cetaceen durch Bootsaufkommen

Whalewatching ist immer wieder ein Diskussionsthema auf Konferenzen, da die negativen Auswirkungen auf die Tiere, welche durch die Boote verursacht werden könnten, noch nicht vollständig geklärt sind. Insbesondere residente Gruppen benötigen besonderer Betrachtung, da sie regelmäßiger mit Booten in Kontakt geraten, als transiente Tiere.

Laut einer Langzeitstudie von Fabian Ritter von der Organisation M.E.E.R. e.V. vor La Gomera kann Whalewatching verschiedene Kurzzeit- und Langzeitauswirkungen auf *Cetaceen* haben. Kurzeitauswirkungen können unmittelbare Veränderungen des Verhaltens, Trennung von Kälbern und Müttern und Kollisionen sein, aber auch steigende Atemfrequenz und damit geringere Sauerstoffaufnahme oder unvorbereitetes Abtauchen, welches wiederum zu gesundheitlichen Gefährdungen der Tiere führen kann, sein. Bleiben Störungen durch Whalewatch-Boote und somit der verbundene Stress dauerhaft, kann es zu langfristigen Änderungen der Verhaltensweisen, Verschlechterung des Ernährungszustands, Krankheiten, niedrigere Reproduktionsraten und Abwandern aus den entsprechenden Gebieten kommen. Aus diesem Grund kann zuviel Bootsaufkommen sowohl den Walen als auch dem Walthourismus schaden, da letztere auf das Vorkommen der Wale aufbaut.

Auf den Azoren wurde weiterhin beobachtet, dass die bestehenden Whalewatch-Regeln oft nicht eingehalten wurden und somit die Tiere gefährdet sind.

4.2.1 Verhaltensänderungen

Zweimal täglich fahren die Whalewatching-Organisationen zwischen Mai und September von Lajes do Pico aus aufs Meer, um *Cetaceen* zu beobachten. Dabei wird vermehrt zu residenten Gruppen gefahren, da diese aus Erfahrung der Skipper oft in bestimmten Gebieten zu finden sind. Auf den Azoren betrifft dies vor allem die Rissodelphinschule in der Bucht von Ribeiras. Durch Photoidentifikation wurde nachgewiesen, dass es sich stets um dieselbe Gruppe handelt.

Da die Bucht auch ein Rückzugsgebiet für die Delphine darstellt, können regelmäßige Störungen zu Veränderungen des Verhaltens der Tiere führen. Es sind weltweit noch keine Folgen durch Tourismus bewiesen. Es wird aber offensichtlich, dass es in einigen Gebieten, wie z.B. den Kanarischen Inseln oder in den USA, zu starken Verhaltensänderungen wie Abwandern aus den entsprechenden Regionen, gekommen ist. Schlussfolgerungen auf mögliche Verhaltensstörungen benötigen gründliche

Langzeitstudien, wodurch für die Vermutungen noch keine Beweise vorliegen. Forschung in diesem Bereich findet erst seit einigen Jahren und nur in wenigen ausgewählten Gebieten statt und muss auf jeden Fall ausgebaut werden.

Allerdings gibt es basierend auf diesen beobachteten Verhaltensweisen Überlegungen, wie sich das Verhalten der Wale und Delphine ändern könnte. Oft werden Delphinschulen und Wale durch viele Touristenboote, welche sich gleichzeitig bei ihnen aufhalten, gestört. Die Tiere wenden sich ab und haben keine Möglichkeit für die eigentliche Aktivität, wegen der sie sich ursprünglich an diesem Ort aufgehalten haben. Da die Tiere in Ruhegebieten gestört werden, haben sie beispielsweise keine Gelegenheit zu schlafen. Werden sie durch die Störung zu verfrühtem Abtauchen gezwungen, ohne sich körperlich darauf einstellen zu können, oder einer Erhöhung der Atemfrequenz und deshalb Verminderung der O₂-Aufnahme, kann dies zu Erschöpfung bei langen Tauchgängen oder Fehlverhalten führen. Infolgedessen kommt es zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustands und langfristig kann dies zum Tod führen.

Besonders Wale bevorzugen für die Paarung und die Kälberaufzucht bestimmte Gebiete, meist geschützte Buchten, in denen sie sich während dieser Zeit vermehrt aufhalten. Dadurch stellen sie eine gute Grundlage für Whalewaching dar, da bestimmte Gebiete regelmäßig aufgesucht werden. Werden die Tiere nun durch Boote gestört, fliehen sie aus dem Gebiet. Kälber haben so keine Möglichkeit zum Ausruhen, was zu Erschöpfung und den möglichen Tod führt. Werden die Wale wiederholt gestört, wandern sie ab und kehren nicht in die entsprechenden Kinderstuben zurück. Dies führt zu einem Rückgang der Reproduktion und langfristig zum sinken der Populationszahlen. Besonders bei vom Aussterben bedrohten Arten ist diese Gefahr durch Bootsaufkommen kritisch.

Vor der Südküste Picos kann dies insbesondere die Pottwale betreffen, die sich im Sommer in den geschützten Gebieten zur Aufzucht ihrer Kälber aufhalten.

Werden Bootsrouten eingerichtet, an die sich die Whalewaching-Organisationen halten müssen, gewöhnen sich die Tiere mit der Zeit an Regelmäßigkeit, Zeit und Ort, an denen die Boote auftauchen und haben folglich die Möglichkeit, selbst zu bestimmen, ob und wann sie sich in den befahrenen Gebieten aufhalten.

4.2.2 Gesundheitliche Gefahren

Hohes Bootaufkommen stellt eine große Gefahr für die Wale und Delphine dar. Oft kommt es zu schweren Unfällen, wenn Bootsführer die Mindestabstände nicht einhalten

oder Gruppen eingekreist werden und die Tiere mit den gefährlichen Schiffsschrauben in Berührung kommen. Die Auswirkungen reichen von leichten Verletzungen bis zum Tod einzelner Individuen. Auf den Azoren ist durch Photo-ID ein Pottwal identifiziert und wiederkehrend gesichtet worden, der mit großer Wahrscheinlichkeit durch eine Schiffsschraube die Hälfte seiner Fluke verloren hat. (Vgl. Foto 17 u. 18) Verletzungen dieser Art können für die Tiere viele Nachteile beim Schwimmen, Jagen und anderen Aktivitäten verursachen oder tödlich enden. Wie viele Verletzungen jährlich durch Boote verursacht werden, ist nicht verzeichnet.

4.2.3 Weitere Gefahren

Viele Touristen beachten nicht die festgelegten Regeln. Dadurch stellen sie eine große Gefahr für die Wale dar. Achtlos ins Meer geworfener Müll kann bei den Tiere zu Verletzungen führen. Falsches Verhalten beim „Schwimmen mit Delphinen“ stellt möglicherweise ein Risiko sowohl für den Schwimmer als auch für die Tiere dar.

Oft ist das Fehlverhalten auf fehlende Aufklärung der Betreiber vor der Ausfahrt zurückzuführen. Auch wird während der Ausfahrt nicht ausreichend auf die Einhaltung der Regeln geachtet.

Auf den Azoren gibt es noch keine Kontrollen zur Einhaltung der allgemeinen Regeln. Es ist oft beobachtet worden, dass der Mindestabstand nicht eingehalten, dass in Gegenwart der Tiere zu schnell gefahren oder dass die Maximalanzahl der Schwimmer im Wasser nicht eingehalten wurde. Häufig hielten sich auch mehr als drei Boote um einen Wal oder eine Delphinschule auf. In den folgenden Jahren ist es deshalb unbedingt nötig, die Voraussetzungen für entsprechende Kontrollen einzuführen.

4.3 Bedeutung des Waltourismus für die Azoren

Der Waltourismus stellt heute für die Azoren neben dem Agrarsektor einen der wichtigsten Wirtschaftsfaktoren dar. Weiterhin bieten die Walbeobachtungen Wissenschaftlern die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise Daten zu erfassen und spielen somit eine bedeutende Rolle bei der Erforschung der *Cetaceen*. Demzufolge ist es wichtig, dass die Wale und Delphine sich weiterhin in den Gewässern um die Azoren aufhalten, damit die Grundlage für den Waltourismus und somit der für die Azoren notwendige Wirtschaftszweig und die Lebensgrundlage vieler Einheimischer erhalten bleiben.

5 Material und Methoden

5.1 Sichtungsgebiet und Sichtungszeitraum

Das Beobachtungsgebiet lag vor der Südküste Picos in einem Bereich von etwa 38°16' bis 38°26' und 27°52' bis 28°38' westlicher Länge. Die Tiefe im Sichtungsgebiet reichte von 70m bis 1800m.

Der Beobachtungszeitraum war von Ende Juni bis Mitte September 2004, wobei nur in dem Zeitraum vom 08. Juli 2004 bis 19. September 2004 Sichtungen protokollarisch erfasst worden sind.

5.2 Beobachtungsart: Bootsbeobachtungen

Die Art der Beobachtung beschränkte sich auf Bootsbeobachtungen, bei denen zu den gesichteten Tieren gefahren wurde, um die Daten zu erfassen. Je nach Bedarf und Wetterbedingungen wurde mit einem oder mehreren Booten des Whalewatching-Unternehmens AquaAcores rausgefahren. (*s. Fotos 19-21*)

Alle Ausfahrten starteten von Lajes do Pico aus (38°24'n.Br.,28°15'w.L.).

Es fanden abhängig von den Wetterbedingungen und der Nachfrage zweimal täglich Ausfahrten um 9:00 Uhr und um 14:00 Uhr statt. Dabei wurde immer mit mindestens einem Boot rausgefahren. Eine Ausfahrt dauerte 3-4 h.

5.3 Sichtungsdaten

5.3.1 Definition: Sichtung

Als Sichtung zählt eine Beobachtung von wenigstens einem Individuum der Ordnung *Cetacea*, dessen Art bestimmt und über mindestens eine Minute lang beobachtet werden konnte.

5.3.2 Sichtungsprotokoll

Die bei den Ausfahrten erfassten Daten wurden in Sichtungsprotokollen notiert um später ausgewertet zu werden. (*Vgl. Anhang S. 67*)

Sichtungskordinaten

Die Koordinaten der Sichtung wurden mithilfe eines GPS-Gerätes (Global Positioning System) ermittelt. War bei einer Ausfahrt kein GPS-Gerät vorhanden, schätzten die einheimischen Skipper die ungefähre Position und die Entfernung vom Festland. Die Koordinaten wurden dann nachträglich mithilfe einer Karte bestimmt.

Walart

Die gesichteten *Cetaceen* konnten an eindeutigen Merkmalen wie einem charakteristischen Blas, Färbung, Zeichnung, Fluke, Finne, Kopfform und Größe bestimmt werden. (Vgl. Fotos 6-10)

Gruppengröße

Die Gruppengröße der Delphine ist geschätzt worden, indem die gleichzeitig sichtbaren Tiere gezählt und als ein 1/3 der gesamten Schule angesehen wurden. Aus diesem Grund wurde zu der visuell ermittelten Gruppengröße das Doppelte der erfassten Zahl addiert.

Bei Walen war die Bestimmung der Gruppengröße einfacher, da man anhand der Anzahl der Blase die genaue Zahl ermitteln konnte und es sich meist um Einzeltiere oder Kleingruppen bis zu 15 Individuen handelte.

Gruppenzusammensetzung

Nach der Bestimmung der Art und der Gruppengröße wurde versucht, die Zusammensetzung der gesichteten Gruppe einzuordnen. Dafür gibt es die Möglichkeiten „Adulte“, „Juvenile“, „Kälber“ und „Alle“.

Als adulte Tiere zählen alle ausgewachsenen Tiere. Juvenile werden im Verhältnis zur Größe der adulten Tiere bestimmt. Sie sind noch nicht ausgewachsen und erreichen etwa 75% der Größe eines erwachsenen Tieres. Kälber sind etwa halb so groß wie ausgewachsene Tiere und meist immer in Begleitung eines adulten Tieres zu beobachten.

Wurde mindestens ein Juveniles oder Kalb gesichtet, so erhielt die Gruppenzusammensetzung die Bezeichnung „Juvenile“ bzw. „Kalb“, unabhängig davon, ob weitere adulte Tiere gesichtet worden sind. Man kann davon ausgehen, dass sich Juvenile und Kälber immer in Begleitung von erwachsenen Tieren befinden, auch wenn diese nicht zu sehen sind. Mit „Alle“ werden die Gruppen bezeichnet, in denen mindestens ein adultes Tier, ein juveniles Tier und ein Kalb beobachtet werden konnten.

Verhalten

Soweit bestimmbar wurde das Verhalten der beobachteten Tiere notiert, da dies wichtig im Zusammenhang mit dem Verhalten gegenüber den Booten ist, ob sich die Tiere z.B. durch die Boote gestört fühlten. Dabei gibt es die folgenden möglichen

Verhaltensmuster (Vgl. Fotos 11-16):

(1) Ausruhen	das Tier/die Gruppe verbleibt ruhig an einer Stelle ohne große sichtbare Aktivität
(2) Jagen	vor allem bei Delphinschule; die Gruppe schwimmt sehr schnell und formiert, möglicherweise ist ein Fressball beobachtbar; es sind typische Fressverhalten erkennbar
(3) Wandern	die Tiere ändern sehr schnell ihre Position in einer Richtung ohne große andere Aktivitäten oder Ablenkung durch die Boote
(4) Interessiert	die Tiere zeigen Interesse an den Whalewatch-Booten, dies zeigt sich unter anderem darin, dass sie auf das Boot zugeschwommen kommen, sich in der Nähe des Bootes auf die Seite legen, dass Schwimmer zu den Tieren ins Wasser können oder Verhalten wie Spy-hopping
(5) Meiden	die Tiere entfernen sich schnell vom Boot, tauchen ab oder zeigen Verhaltensweisen wie Lobtailing , um zu signalisieren, dass die Boote „unerwünscht“ sind
(6) Sozial aktiv	dazu zählen Paarung, Breaching, Wellensurfen und andere größere Aktivitäten
(7) No pattern	keine Verhaltensmuster erkennbar
(8) Ausruhen und Tauchen	die Tiere verharren vorerst ruhig und tauchen schließlich ab
(9) Tauchen	die Tiere tauchen nach kurzer Zeit ab um zu jagen (vor allem große Wale, z.B. <i>Physeter macrocephalus</i>) oder weil sie sich von dem Boot gestört fühlen. Dabei wird die Fluke sichtbar.

Weitere Daten

Es wurden weiterhin Datum, Uhrzeit, Beobachtungsdauer, Wetterverhältnisse, Wellenhöhe, Windstärke, Windrichtung und der Bootsname in dem Sichtungsprotokoll vermerkt. Diese Daten sind für die Problemstellung aber nicht relevant.

5.3.3 Seekarte

Sichtung

Die Sichtungen wurden in Seekarten der Region übertragen, wobei die auf der Ausfahrt ermittelten Koordinaten verwendet wurden. Dabei entspricht ein Punkt einer Sichtung. Für die verschiedenen Arten wurden unterschiedliche Farben verwendet. (Vgl. Anhang)

Einteilung

Zur besseren Übersicht und für die weitere Verarbeitung wurde das gesamte Beobachtungsgebiet in 10 Teilgebiete eingeteilt. (Vgl. Abb. 8)

5.3.4 Tabelle und Diagramme

Die auf den Ausfahrten erfassten Daten wurden zu besserer Auswertung in spezielle Microsoft Excel-Tabellen übertragen, welche von Dr. Christina Schnug zur Verfügung gestellt worden sind. Später wurden die Daten in Diagrammen ausgewertet.

6 Ergebnisse

6.1 Allgemeine Ergebnisse

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 387 Sichtungen verzeichnet, wovon 355 als Datengrundlage verwendet werden konnten. Dabei erfolgten 145 Sichtungen von dem Boot Abismo aus, 123 von Baleeiro und 93 von Amadeus. Von der Gesamtzahl waren 209 Beobachtungen Vormittags und 146 Nachmittags. Die Anzahl der Sichtungen der Hauptarten beträgt 315 (89%). Insgesamt wurden die Hauptarten 181 mal Vormittags und 134 mal Nachmittags gesehen.

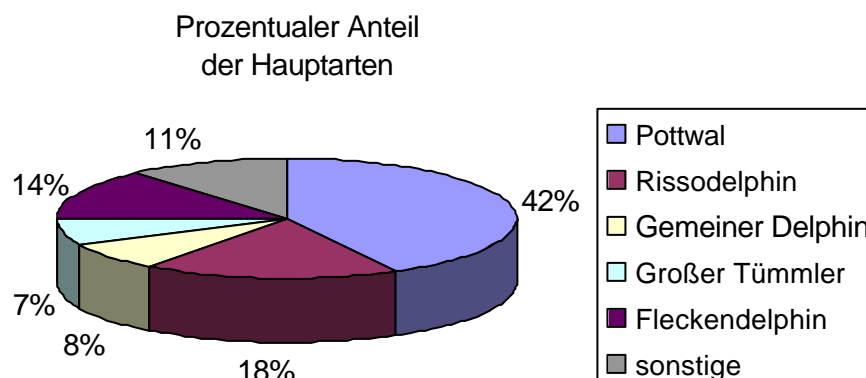


Diagramm 1: Prozentualer Anteil der Hauptarten

Im Beobachtungszeitraum wurden 12 verschiedene Walarten gesichtet. Dabei wurden bestimmte Walarten auf den Azoren täglich gesehen, andere eher selten.

Die häufigste gesichtete Art war 2004 *Physeter macrocephalus* mit 150 verzeichneten Sichtungen. Weiterhin wurden zwei Mysticeti-Arten gesichtet: der Seiwal (*Balaenoptera borealis*) ist viermal und der Finnwal (*Balaenoptera physalus*) einmal gesichtet worden. Die Gruppengröße betrug bei allen Sichtungen der Bartenwale, welche Anfang Juli waren, unter 10 Tiere und zweimal konnten Kälber beobachtet werden. Bezüglich der *Ziphiiden* konnte man 2004 auf den Azoren nur die Arten Nördlicher Entenwal (*Hyperoodon ampullatus*) (fünf Sichtungen), Sowerby-Zweizahnwal (*Mesoplodon bidens*) (13 Sichtungen) und Cuvier-Schnabelwal (*Ziphius cavirostris*) (eine Sichtung) sehen. Dabei wurden ausschließlich adulte Tiere in einer Gruppengröße unter 10 beobachtet. Der Sowerby-Zweizahnwal ist bis Anfang August und die restlichen Schnabelwale bis Mitte Juli gesehen worden.

Von der Familie der *Delphinidae* konnten im Beobachtungszeitraum 2004 die Hauptarten am häufigsten gesichtet werden (165 mal). Die scheuen Blau-weißen Streifendelphine (*Stenella coeruleoalba*) wurden insgesamt nur siebenmal beobachtet. Die Größe der Schule betrug bei allen Sichtungen mehr als 10 Tiere. Bei *Tursiops truncatus* und *Stenella coeruleoalba* wurden außerdem mehrmals Gruppengrößen von über 200 Tieren beobachtet.

Delphinidae und *Physeter macrocephalus* wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum gesichtet. (Vgl. Anhang Diagramm 4 und 5)

27% der Sichtungen erfolgten im Planquadrat 2, jeweils 17% im Planquadrat 3 und 7 sowie 15% in Planquadrat 8 und 12% im Planquadrat 4. In den Planquadraten 1 und 5 erfolgte eine Sichtung und im Planquadrat 10 gab es keine verzeichnete Sichtung. Die verschiedenen Arten wurden in unterschiedlichen Planquadraten gesichtet. (Vgl. Diagramm 2)

Insgesamt wurden von den möglichen Verhaltensweisen Ausruhen (34 mal), Jagen (10 mal), Wandern (156 mal), Interessiert (40 mal), Meiden (5 mal), Sozial Aktiv (21 mal) sowie Ausruhen und Tauchen (39) bzw. nur Tauchen (3) beobachtet. 14 mal konnte das Verhalten nicht bestimmt werden („no pattern“) und 33 mal wurde die Verhaltensweise der beobachteten Tiere nicht vermerkt.

Gebietsverteilung der Sichtungen

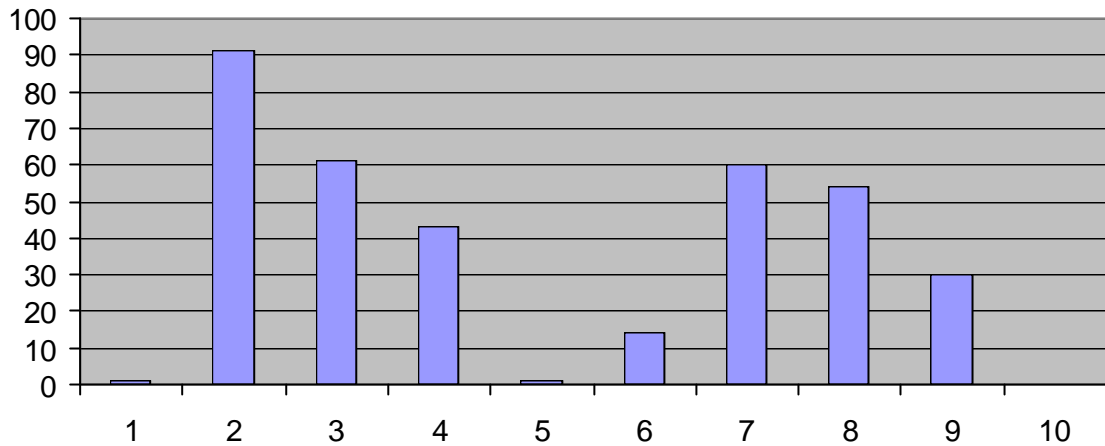


Diagramm 2: Gebietsverteilung der Sichtungen

„Wandern“ wurde vor allem bei den Delphinarten, den beiden Bartenwalarten und Pottwalen beobachtet. Auch die Sichtungen der Nördlichen Entenwale und 12 von 13 Sichtungen der Sowerby-Zweizahnwale beschrieben dieses Verhalten. Insgesamt machte „Wandern“ mit 44% die häufigste Verhaltensweise aus.

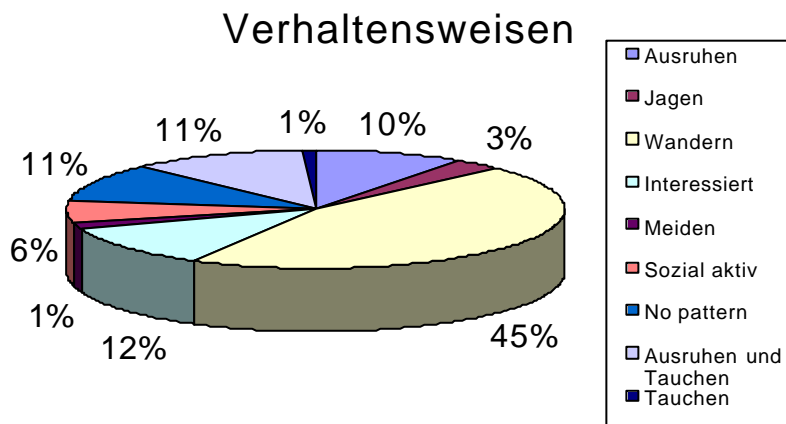


Diagramm 3: Verhaltensweisen

6.2 Walarten

6.2.1 Pottwal

Physeter macrocephalus stellt mit 150 Sichtungen die am häufigsten gesichtete Art im Jahr 2004 dar. Dabei sind 48 mal Kälber beobachtet worden. Nur drei mal bestand die Gruppenszusammensetzung aus allen Altersklassen und Juvenile wurden 16 mal beobachtet. 73 der Sichtungen waren Adulte, was fast 50% der Gesamtsichtungen

entspricht. Bei zehn Sichtungen konnte die Gruppenzusammensetzung nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 6)

Bei 96% der Sichtungen betrug die Gruppengröße unter 10 Tiere und war lediglich bei 4% der Sichtungen größer. Zweimal konnte die Gruppengröße nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 11)

6.2.2 Rissodelphin

Am zweithäufigsten ist *Grampus griseus* gesichtet worden (65 mal). 35 mal wurden Gruppen gesichtet, die ausschließlich aus adulten Tieren bestanden. Schulen mit jugendlichen Tieren wurden elf mal und Schulen mit Kälbern nur fünf mal beobachtet. Bei sechs Sichtungen bestanden die Schulen aus allen Altersklassen und acht mal konnte die Zusammensetzung nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 7)

Bei 51% der Sichtungen bestanden die Schulen aus weniger als 10 Tieren, bei 49% aus 10-50 Tieren. (Vgl. Anhang Diagramm 12)

6.2.3 Fleckendelphin

Stenella frontalis ist insgesamt 52 mal gesichtet worden. Dabei bestanden die Schulen 12 mal ausschließlich aus adulten Tieren, neun mal aus Kälbern und adulten Tieren und 15 mal aus Juvenilen oder Juvenilen und Adulten. Zehnmal wurden alle Altersklassen in einer Schule gesichtet und sechs mal konnte die Gruppenzusammensetzung nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 8)

Neunmal waren die Schulen kleiner als 10 Tiere (17%), 25 mal bestanden sie aus 10 bis 50 Individuen (47%) und mal zwischen 50 und 200 (21%). Drei Schulen waren größer als 200 Tiere und fünfmal konnte die Gruppengröße nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 13)

6.2.4 Gemeiner Delphin

Im Jahr 2004 gab es 30 Sichtungen von *Delphinus delphis*. In zehn Fällen bestanden die Schulen nur aus erwachsenen Tieren, bei zwei aus juvenilen und/oder erwachsenen und bei vier waren Kälber dabei. Bei sieben Sichtungen konnten alle Altersklassen registriert werden und siebenmal konnte die Zusammensetzung nicht bestimmt werden. (Vgl. Anhang Diagramm 9)

Nur dreimal betrug die Gruppengröße weniger als 10 Tiere (11%). Bei 53% der Sichtungen bestanden die Schulen aus 10 bis 50 Tieren und bei 25% aus 50 bis 200

Tieren. Bei drei Sichtungen waren die Gruppen stärker als 200 Individuen. (Vgl. *Anhang Diagramm 14*)

6.2.5 *Großer Tümmler*

Der Große Tümmler ist 2004 24 mal gesichtet worden, davon achtmal Schulen mit Adults, dreimal mit Kälbern, sechsmal mit Juveniles und dreimal mit allen Altersklassen. Viermal war es nicht möglich, die Gruppengröße zu bestimmen. (Vgl. *Anhang Diagramm 10*)

Am häufigsten bestanden die Schulen aus 10 bis 50 Tieren (14 mal) und aus 50 bis 200 Tieren (neunmal). Nur einmal war die Gruppengröße kleiner 10. (Vgl. *Anhang Diagramm 15*)

6.3 Verhalten

6.3.1 *Pottwal*

Es ist 52 mal das Verhalten „Wandern“ beobachtet wurden, 39 mal „Ausruhen und Tauchen“ und 26 mal „Ausruhen“. In 10 Fällen waren die Tiere interessiert und nur dreimal mieden sie die Boote. Die für Walbeobachtungen geeigneten Verhaltensweisen machten somit 85% aus. Zugleich sind dies aber die Verhaltensweisen, bei denen die Tiere am störungsanfälligsten sind.

Dabei gab es Unterschiede des Verhaltens bei den einzelnen Altersgruppen. Am häufigsten sind adulte Tiere gewandert (42%) oder haben sich ausgeruht und sind anschließend abgetaucht (27%). Bei Kälbern und juvenilen Tiere macht das Verhalten „Wandern“ jeweils 25% aus und „Ausruhen und Tauchen“ bei den Kälbern 28% und bei den Juvenilen 31%.

4% der Kälber, 5% der erwachsenen und 19% der juvenilen Tiere waren an den Booten interessiert und das Verhalten „Meiden“ trat nur bei den Adults (zweimal) und bei den Juvenilen (einmal), nicht jedoch bei Kälbern und Gruppen bestehend aus allen Altersklassen auf. (Vgl. *Anhang Diagramme 16-20*)

6.3.2 *Rissodelphin*

Bei *Grampus griseus* wurde am häufigsten die Verhaltensweise „Wandern“ beobachtet (37 mal). Sieben mal haben sich die Tiere ausgeruht, fünf mal waren sie sozial aktiv und vier mal interessiert. Einmal mieden sie das Boot. Bei 11 Sichtungen konnte das Verhalten nicht bestimmt werden oder es war kein Verhaltensmuster erkennbar.

Das Verhalten „Wandern“ wurde am häufigsten bei den adulten (62%) und den juvenilen (64%) Tieren beobachtet. Gruppen mit Kälbern sind nicht gewandert und Schulen bestehend aus allen Altersklassen sind dreimal gewandert (50%). Alle Altersklassen waren bei einer Sichtung interessiert und nur Adulte und Kälber wurden beim Ausruhen beobachtet (17% und 20%). Besonders sozial aktiv waren die Tiere in Schulen bestehend aus allen Altersklassen (dreimal, 50%). (Vgl. Anhang Diagramme 21-25)

6.3.3 Fleckendelphin

Stenella frontalis weist als häufigste gesichtete Verhaltensweise „Wandern“ auf (23 mal). Die Tiere waren 15 mal an den Booten interessiert, vier mal sozial aktiv und dreimal haben sie gejagt.

Schulen mit adulten und juvenilen Tiere sind am häufigsten gewandert (je fünfmal), während diese Verhaltensweise bei Kälbern nur einmal beobachtet werden konnte. Soziale Aktivitäten fanden bei allen Altersklassen statt und interessiert waren besonders die Juvenilen-Gruppen (fünfmal), sowie Schulen aller Altersklassen (viermal). (Vgl. Anhang Diagramme 26-30)

6.3.4 Gemeiner Delphin

Elfmal wurde bei *Delphinus delphis* das Verhalten „Wandern“ beobachtet. Fünfmal waren sie an den Booten interessiert und viermal konnten die Tiere beim Jagen beobachtet werden. Einmal wurde das Verhalten „Ausruhen“ beobachtet und bei zwei Sichtungen waren die Delphine sozial aktiv. Sieben mal konnte das Verhalten nicht genauer bestimmt werden.

„Wandern“ war bei den Adulten die häufigste (43%) und bei den Juvenilen die einzige (zweimal) beobachtete Verhaltensweise. Bei den Schulen mit allen Altersklassen war das häufigste Verhalten mit 29% das Jagen. Das zweithäufigste Verhaltensmuster war bei den adulten Tieren „Ausruhen“ und „Jagen“ (beide 14%). Gruppen mit Kälbern konnten beim Wandern, Jagen und sozialen Aktivitäten beobachtet werden (je 25%). Einmal (25%) waren sie an den Booten interessiert. (Vgl. Anhang Diagramme 31-35)

6.3.5 Großer Tümmler

Bei *Tursiops truncatus* konnten drei verschiedene Verhaltensweisen beobachtet werden. Das Verhalten „Wandern“ wurde mit 14 mal am häufigsten registriert. Bei sechs

Sichtungen waren die Delphine interessiert und dreimal sozial aktiv. Einmal konnte das Verhalten nicht bestimmt werden.

Es gab große Unterschiede im Verhalten bei den verschiedenen Altersklassen. Adulte Tiere waren in 87% der Fälle auf Wanderschaft und bei 13% an den Booten interessiert. Kälber wanderten bei 67% der Sichtungen und waren einmal sozial aktiv. Schulen bestehend aus allen Altersklassen sind zweimal gewandert (67%) und waren einmal interessiert (33%). Nur bei Schulen mit Juvenilen konnten alle drei Verhaltensmuster beobachtet werden. Bei 49% der Sichtungen waren die Tiere interessiert. Bei je einer Sichtung konnte „sozial aktiv“ und „Wandern“ registriert werden. (Vgl. Anhang Diagramme 36-40)

6.4 Beobachtungszeit

6.4.1 Pottwal

Pottwale wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen. Dabei gab es mehrtägige Unterbrechungen der Sichtungen vom 16. Juli bis 21. Juli sowie 28. August bis 11. September.

Adulte Tiere und Kälber wurden die gesamte Zeit, Juvenile erst ab Ende Juli gesichtet. Die Sichtungen, bei denen alle Altersklassen vertreten waren, waren Ende August (23. August) und Mitte September (14. und 17. September). (Vgl. Anhang Diagramm 41)

56% der Pottwalsichtungen waren Vormittags (bis 14:00 Uhr) und 44% Nachmittags (ab 14:00). 56% der Adulten und 60% der Kälber wurden Vormittags, 44% der Adulten und 40% der Kälber Nachmittags gesichtet. Die Vormittagssichtungen der juvenilen Tiere betragen 38% und die Nachmittagssichtungen 62% während die 3 Sichtungen aller Altersklassen Vormittags stattfanden. (Vgl. Anhang Diagramme 46-50)

6.4.2 Rissodelphin

Grampus griseus wurde die gesamte Beobachtungszeit vom 08. Juli bis 14. September mit Unterbrechungen vom 09. bis 15. Juli und 31. August bis 07. September gesichtet.

Schulen bestehend aus Adulten wurden über den gesamten Zeitraum beobachtet. Die Sichtungen von Kälbern waren Ende Juli (22.-31. Juli) und die der Juveniles überwiegend Mitte August mit einer Sichtung Mitte September. Die Schulen aller Altersklassen wurden Mitte Juli, Mitte August und Anfang bis Mitte September beobachtet. (Vgl. Anhang Diagramm 42)

58% der Sichtungen von *Grampus griseus* waren vor 14:00 und 42% nach 14:00 Uhr.

Die Sichtungen von Adulten waren überwiegend Vormittags (66%), die der Kälber und Juvenilen Nachmittags (60% und 55%). Vier Sichtungen aller Altersklassen fanden Vormittags statt und zwei Sichtungen Nachmittags. (Vgl. Anhang Diagramme 51-55)

6.4.3 Fleckendelphin

Stenella frontalis konnte im Beobachtungszeitraum ab dem 10. Juli bis zum 12. September beobachtet werden. In den Zeiträumen 12.-14. Juli, 03.-07. August, 22.-25. August und 29. August bis 10. September kam es zu keinen Sichtungen. Ausschließlich adulte Tiere wurden bis zum 14. August beobachtet, Kälber bis zum 01. August und Juvenile vereinzelt Ende Juli/Anfang August, Mitte August und Mitte September. Die Sichtungen von Schulen aller Altersklassen beginnen am 22. Juli und gehen bis zum 27. August. (Vgl. Anhang Diagramm 43)

Bei *Stenella frontalis* waren 58% Vormittags-sichtungen und 42% Nachmittags-sichtungen. Adulte wurden vormittags und nachmittags gleich häufig gesichtet (sechsmal). Die Sichtungen aller Altersklassen waren überwiegend vormittags (90%). Auch Juvenile und Kälber konnten Vormittags öfter beobachtet werden (60% und 56%). (Vgl. Anhang Diagramme 56-60)

6.4.4 Gemeiner Delphin

Delphinus delphis wurde regelmäßig vom 08. Juli bis 08. September gesichtet. Dabei wurde er allerdings nur im Zeitraum 11. bis 14. August, 23./24. August und 26. bis 28. August täglich beobachtet. Die Sichtungen von Kälbern waren Mitte Juli, Mitte August und Ende August, die der Juvenilen Mitte und Ende August. Erwachsene Tiere wurden bis zum 26. August beobachtet und die Schule bestehend aus allen Altersklassen ab dem 31. Juli bis zum 08. September. (Vgl. Anhang Diagramm 44)

63% der Sichtungen fanden Vormittags und 37% Nachmittags statt. Dabei wurden 60% der Adulten, 86% Schulen aller Altersklassen, 75% der Kälber und 100% der Juvenilen Vormittags beobachtet. (Vgl. Anhang Diagramme 61-65)

6.4.5 Großer Tümmler

Tursiops truncatus konnte 2004 erst ab dem 25. Juli bis zum Ende des Beobachtungszeitraums, außer im Zeitraum vom 28. August bis 13. September, beobachtet werden. Dabei gab es wiederholt Tage ohne Sichtungen. Adulte wurden vor allem Ende Juli und Anfang August gesichtet, mit einer Sichtung am 23. August. Die

zwei Sichtungen von Kälbern waren am 25. Juli und 01. August und die Juvenilen Mitte August und einmal am Ende des Beobachtungszeitraums beobachtet. Die Sichtungen aller Altersklassen waren am 21. und 24. August sowie am 14. September. (Vgl. Anhang Diagramm 45)

Bei 54% aller Sichtungen wurde *Tursiops truncatus* nachmittags beobachtet. Jeweils vier Sichtungen von adulten Tieren und 3 Sichtungen von Juvenilen waren Vormittags und Nachmittags (50%). Die Sichtungen aller Altersklassen sowie von Kälbern waren nur nachmittags. (Vgl. Anhang Diagramme 66-70)

6.5 Beobachtungsgebiet

6.5.1 Pottwale

Die Pottwale hielten sich vor allem im 2. Quadrat auf. Dort gab es 32 Sichtungen. Im 9. Quadrat wurden 26 und im 8. Quadrat 24 mal Pottwale beobachtet. In den Planquadraten 3 und 4 gab es je 19 Sichtungen. Adulte wurden am häufigsten im Gebiet 2 gesichtet (20 mal), Kälber hingegen im Gebiet 8 (11 mal) und Juvenile je viermal im Gebiet 2, 3 und 7. Die Sichtungen aller Altersklassen war in den Gebieten 4, 6 und 7. (Vgl. Anhang Diagramm 71)

Die Verteilung von Vormittags- und Nachmittagssichtungen waren in den Gebieten 2, 3 und 9 annähernd gleich, während es große Abweichungen in der Anzahl in den Gebieten 4, 6 und 8 gab. (Vgl. Anhang Diagramm 76)

In den unterschiedlichen Gebieten wurden 9 verschiedene Verhaltensweisen beobachtet. Das Verhalten „Wandern“ wurde am häufigsten in den Gebieten 2, 3, 7 und 9 beobachtet und war im Planquadrat 9 mit 12 mal am höchsten. „Ausruhen und Tauchen“ wurde vermehrt in den Planquadraten 2 (11 mal), 4 (achtmal) und 8 (neunmal) sowie „Ausruhen in den Gebieten 2 (siebenmal) und 8 (sechsmal) beobachtet. (Vgl. Anhang Diagramm 81)

6.5.2 Rissodelphin

Die meisten Rissodelphin-Sichtungen waren in den Gebieten 2 (29 mal) und 3 (22 mal) in dem Gebiet der Bucht von Ribeiras und westlich von Lajes do Pico. Weitere Sichtungen fanden noch in den Gebieten 6, 7 und 8 statt, waren aber seltener. Die meisten adulten Tiere wurden in den Gebieten 2 und 3 gesichtet. In diesen beiden Gebieten waren auch die einzigen Sichtungen von Kälbern. Juvenile wurden nur in den

Gebieten 3 dreimal und 8 zweimal beobachtet. In dem Planquadrat 6 fanden ausschließlich Sichtungen von Adulten statt. (Vgl. Anhang Diagramm 72)

Die Sichtungsanzahl am Vormittag und am Nachmittag war in den Gebieten 2 und 3 ungefähr gleich. In den Gebieten 7 und 8 gab es hingegen starke Abweichungen und es fanden mehr Sichtungen Vormittags statt. In dem Gebiet 6 gab es keine Nachmittagssichtung. (Vgl. Anhang Diagramm 77)

Von den sechs beobachteten Verhaltensweisen konnten nur im Gebiet 3 alle registriert werden. Dabei wurde „Wandern“, welches in jedem Gebiet beobachtet werden konnte, in den Gebieten 2 und 3 am häufigsten gesichtet. Am häufigsten interessiert waren die Tiere im Planquadrat 8 (dreimal). Nur in den Gebieten 2, 3 und 7 haben sich die Rissodelphine ausgeruht (je dreimal und einmal) und nur in dem Gebiet 3 konnte das Verhalten „Meiden“ beobachtet werden (einmal). (Vgl. Anhang Diagramm 82)

6.5.3 Fleckendelphin

Stenella frontalis konnte in allen Gebieten außer Gebiet 1 und Gebiet 10 beobachtet werden. Die meisten Sichtungen erfolgten in Gebiet 8 (13 mal), Gebiet 4 und 7 (je zehnmal) und Gebiet 3 (neunmal). Adulte wurden je dreimal in den Gebieten 3 und 7 beobachtet und zweimal in den Planquadraten 2 und 8. Einmal wurden sie in 4 und 9 gesichtet. Kälber wurden am häufigsten im Gebiet 8 (dreimal) und Juvenile im Gebiet 4 und 8 (je viermal) beobachtet. Häufig waren die Sichtungen in der Bucht von Ribeiras und vor St. Mateus, aber auch weiter entfernt von der Küste konnten Fleckendelphine beobachtet werden. (Vgl. Anhang Diagramm 73)

Große Unterschiede zwischen Vormittags- und Nachmittagssichtungen gab es in den Gebieten 2, 4, 7 und 8. Im Gebiet 2 wurden die Tiere sieben mal Vormittags, nachmittags hingegen nur zweimal gesichtet. Im Gebiet 4 war die Anzahl der Nachmittagssichtungen (achtmal) größer als die der Vormittagssichtungen (zweimal). In dem Gebiet 6 wurde *Stenella frontalis* nur vormittags und in den Gebieten 5 und 9 nur nachmittags beobachtet. (Vgl. Anhang Diagramm 78)

Das Verhalten „Wandern“ wurde am häufigsten in den Gebieten 2, 4, 7 und 8 beobachtet. Im Gebiet 3 waren die Tiere besonders interessiert (dreimal) und in den Gebieten 3 und 4 haben sie gejagt. (Vgl. Anhang Diagramm 83)

6.5.4 Gemeiner Delphin

Die meisten Sichtungen von *Delphinus delphis* waren in Gebiet 2 (achtmal), Gebiet 4 und 7 (je siebenmal). In den Gebieten 1, 5, 6 und 10 konnte *Delphinus delphis* nicht beobachtet werden. Adulte wurden am häufigsten 3 und 7 beobachtet (je dreimal), Kälber im Gebiet 2 (zweimal) und Juvenile wurden in den Gebieten 4 und 7 je einmal beobachtet. Die Sichtungen mit allen Altersklassen waren in den Planquadraten 3, 4 und 8 zweimal und in 2 einmal. Die Sichtungen fanden oft vor St. Mateus oder im Gebiet zwischen Lajes do Pico und Calheta statt. (Vgl. Anhang Diagramm 74)

Die meisten Vormittagssichtungen fanden in den Gebieten 4 (sechsmal) 2 und 7 (je fünfmal) statt. Die meisten Nachmittagssichtungen waren in den Gebieten 2 und 3 (je dreimal). Dabei war die Anzahl der Sichtungen nachmittags im Gebiet 3 größer als die der Vormittagssichtungen. Die einzige Sichtung im Gebiet 9 fand Nachmittags statt. (Vgl. Anhang Diagramm 79)

Das Verhalten „Wandern“ wurde dreimal in den Gebieten 3 und 4 und zweimal in 2 und 7 beobachtet. Gejagt wurde in den Gebieten 3, 4, 7 und 8 (je einmal) ausgeruht in 7 (einmal). Sozial aktiv war *Delphinus delphis* in den Gebieten 2 und 4 und interessiert in den Gebieten 2, 4 und 7. (Vgl. Anhang Diagramm 84)

6.5.5 Großer Tümmler

Tursiops truncatus konnte 2004 in den Gebieten 2, 3, 4, 7 und 8 beobachtet werden. Die meisten Sichtungen erfolgten im Gebiet 3 (achtmal) sowie in den Gebieten 2 (siebenmal) und 4 (sechsmal). Im Gebiet 2 hielten sich ausschließlich adulte und juvenile Tiere auf während Kälber nur im Gebiet 3 beobachtet werden konnten. (Vgl. Anhang Diagramm 75)

Die Verteilung von Vormittags- und Nachmittagssichtungen in den Gebieten ist annähernd gleich mit bis zu zwei Sichtungen Unterschied. Im Gebiet 7 wurden nur vormittags Große Tümmler beobachtet. (Vgl. Anhang Diagramm 80)

Das Verhalten „Wandern“ konnte in allen Gebieten beobachtet werden, am häufigsten in den Gebieten 2 und 3 (je fünfmal). Auch stellt es die einzige Verhaltensweise dar, die in den Gebieten 7 und 8 registriert werden konnte. Sozial aktiv waren die Tiere in den Gebieten 3 (zweimal) und 4 (einmal) und besonders interessiert im Gebiet 4 (dreimal). (Vgl. Anhang Diagramm 85)

7 Auswertung und Diskussion

7.1 Allgemeine Ergebnisse

„Über das Auftreten von *Cetaceen* vor den Azoren ist wenig bekannt. Eine Ausnahme stellt lediglich der Pottwal dar, über den es Studien aus der Zeit des Walfanges gibt, die auf Fangdaten basieren.“ [16]

Aufgrund von der geographischen Lage mitten im Atlantik, geographischen Besonderheiten wie ein steil abfallender Meeresboden und einem großen Nährstoffreichtum verursacht durch Auftriebsbewegungen kommt es auf den Azoren zu einer großen Vielfalt an *Cetaceen*. *Mysticeti*-Arten passieren die Azoren auf ihrer Wanderung von den polaren Nahrungsgründen in die Paarungs- und Aufzuchtgebiete in Äquatornähe. Aus diesem Grund konnten sie lediglich Anfang Juli beobachtet werden. Da sie keine Schulenbildenden Arten sind und erst in den Paarungsgebieten zu großen Gruppen zusammentreffen, betrug die Gruppengröße meistens unter 10 Tiere. Über die Schnabelwal-Arten ist bisher nicht viel bekannt, da sie relativ scheu sind. Aufgrund der geringen Anzahl von Sichtungen gibt es bisher zuwenig Daten um Rückschlüsse zu ziehen. Daher gibt es keine Erklärungen für Auftauchen, Verhalten und Gruppenzusammensetzung der Arten. Auch *Stenella coeruleoalba* gehört zu den scheuen Arten, weshalb es nicht viele Sichtungen dieser Tiere gab. Die Hauptarten gehören hingegen auch weltweit zu den am häufigsten vorkommenden Arten.

Es gibt noch keine Erklärungen für die häufigen Sichtungen in den Gebieten 2, 3, 4, 7 und 8. Ursachen könnten Jagdverhalten und Nahrungsvorkommen, die mit den geographische Besonderheiten zusammenhängen, sein. Aufgrund der Unterwassersteilhänge befinden sich viele Fischarten in Küstennahen Gebieten, was das häufige Vorkommen der *Cetaceen* in diesen Bereichen erklären könnte. Auch Strömungsverhältnisse und Gezeiten könnten ursächlich für diese Verbreitung sein. Die wenigen Sichtungen in den Gebieten 1, 5, 10 und 6 hängen mit der Entfernung vom Hafen und der damit verbundenen langen Fahrtzeit zusammen. Die Sichtungshäufigkeiten zeigen, dass sich die Gebiete 2, 3, 4, 7 und 8 für die Installation von festen Routen eignen würden.

Über die verschiedenen Verhaltensweisen der *Cetaceen* vor der Südküste Picos gibt es bisher nicht genügend Untersuchungen, um diese zu erklären. Dass „Wandern“ am häufigsten beobachtet werden konnte, könnte mit der Bewegung von Nahrung, Gezeiten

und Aufsuchen von Ruheplätzen zusammenhängen. Eventuell haben einige der standorttreuen Arten eine gewissen Tagesroutine, bei der sie zwischen den Inseln Faial und Pico hin- und herwandern. Zumindest bei *Tursiops truncatus* besteht vor der Südküste Picos diese Vermutung.

Nur fünfmal ist das Verhalten „Meiden“ registriert worden, was zeigt, dass die Tiere sich bisher von den Booten kaum gestört gefühlt haben. Im Gegensatz waren verschiedene Arten 40 mal an den Booten interessiert, was eine gute Voraussetzung für das Whalewatching darstellt. Andererseits ist 73 mal ein Verhalten beobachtet worden, welches „Ausruhen“ beinhaltet. Hierbei sollten die Tiere keine Belästigung durch Boote erfahren. Die Tiere benötigen die Zeit, um sich von langen Tauchgängen oder einer anstrengenden Jagd zu erholen. Aufgrund der Störung tauchen sie möglicherweise verfrüht ohne vorbereitet zu sein oder es kann aufgrund der herabgesetzten körperlichen Aktivitäten und Aufmerksamkeit während des Ausruhens zu Kollisionen kommen. Bei Whalewatching sind deshalb unbedingt die Regeln einzuhalten, um Stress für die Tiere zu vermeiden.

7.2 Walarten

7.2.1 Pottwal

Der Pottwal, welcher weltweit verbreitet ist, ist die häufigste vor den Azoren vorkommende Art, weshalb er schon früher die wichtigste Grundlage für den Walfang darstellte. Dabei halten sich nur Weibchen, Kälber und juvenile Tiere ganzjährig im Gebiet der Azoren auf. Ursachen dafür sind die warm-gemäßigten Gewässer und der steil abfallende Meeresboden, welcher stellenweise schon in Küstennähe über 1000m Tiefe erreicht. Da Pottwale in der Tiefsee *Cephalopoden* jagen stellt dies die optimale Voraussetzung für ihr Vorkommen dar.

Vor der Südküste Picos befindet sich eine wichtige Kinderstube der Pottwale, weshalb besonders viele Kälber und juvenile Tiere beobachtet werden konnten. Sie finden dort optimale Verhältnisse hinsichtlich des Nahrungsangebots an den Unterwassersteilhängen nahe der Küste. Weiterhin ist die Wassertemperatur gemäßigt und die Gewässer geschützt. Vermutlich lässt sich dadurch die Bedeutung der Kinderstube erklären. Aufgrund des großen Vorkommens von Jungtieren und weil die Südküste Picos ein Geburtsgebiet darstellt, besteht eine große Sichtungswahrscheinlichkeit für *Physeter macrocephalus*. Gleichzeitig dürfen die Tiere

nicht durch Boote belästigt werden, da dies für sie großen Stress bedeuten könnte. Besonders bei Kälbern müssen auch die Regeln eingehalten werden.

Pottwale leben einzelgängerisch oder in kleinen Familienverbänden, weshalb die Gruppengröße bei 96% unter 10 Tiere betrug. Häufig wurden Mütter mit Kälbern beobachtet. Erst Ende September kommt es zu großen Social Meetings, wenn die Männchen aus Norwegen in die azoreanischen Gewässer kommen.

7.2.2 *Rissodelphin*

Auch *Grampus griseus* ist eine Art, die Tiefseefische und *Cephalopoden* jagt, was ihr Vorkommen vor den Azoren erklären könnte. Über das Gruppen- und Sozialverhalten der Art ist noch nicht viel bekannt, aber es wird vermutet, dass die Tiere vor der Südküste Picos in kleinen Sozialgruppen bestehend aus 2-5 Tiere schwimmen. Die können sich zu größeren Gruppen zusammenschließen. Die Rissodelphine vor Pico sind sehr standorttreu, deshalb werden sie oft von den Skippern gesucht, wenn die Vigia keine anderen Arten sichten konnten. Da sie zudem relativ scheu sind, sind die Tiere mit am stärksten durch zuviel Whalewatching bedroht.

7.2.3 *Fleckendelphin, Gemeiner Delphin und Großer Tümmler*

Stenella frontalis, *Delphinus delphis* und *Tursiops truncatus* gehören weltweit zu den häufigsten Arten. Bei den Arten vor den Azoren handelt es sich jedoch um Hochseeformen, die nur aufgrund der Lage von den Azoren in Küstennähe vorkommen. Es sind schulenbildende Arten, was die großen Gruppengrößen erklärt. Im Juni bis Juli bekommen die Tiere Nachwuchs, weshalb viele Kälber beobachtet werden konnten.

Die Arten eignen sich grundsätzlich für Whalewatching, da sie in großen Gruppen auftreten, verspielt und häufig neugierig sind. Störungen können auftreten, wenn die Tiere jagen, da Tiere möglicherweise durch die Boote behindert oder Fressbälle auseinandergetrieben werden. Beim Ausruhen besteht die Gefahr von Kollisionen oder Erschöpfung der Delphine, wenn sie aufgrund der Boote keine Ruhe finden. Auch kann es passieren, dass aufgrund von Booten Schulen und besonders Mütter und Kälber getrennt werden.

7.3 Verhalten

7.3.1 Pottwal

„Wandern“ stellte bei den Hauptarten die häufigste Verhaltensweise dar. Allerdings sind am häufigsten die erwachsenen Tiere gewandert. Ursachen könnten die Wechsel von Tauchgebieten sein. Dieses Verhalten eignet sich für Whalewatching, da die Tiere aktiv sind und die Störungen durch Boote somit geringer ausfallen.

Bei *Physeter macrocephalus* wurde weiterhin sehr häufig die Verhaltensweisen „Ausruhen und Tauchen“ sowie „Ausruhen“ beobachtet. Nach einem langen Tauchgang ruhen sich die Tiere an der Oberfläche aus, um sich auf einen erneuten Tauchgang etwa 10 Minuten später vorzubereiten. Die Verhaltensweisen sind für Whalewatching geeignet, da sich die Tiere nicht sehr schnell bewegen und somit gut zu beobachten sind. Aber genau diese Störungen durch Boote stellen beim Ausruhen eine große Gefahr dar, da das Tier zum verfrühten und unvorbereitetem Abtauchen gezwungen werden könnte. Besonders bei Kälbern und jugendlichen Tieren sind die Verhaltensweisen besonders oft registriert worden, weshalb eine Stressvermeidung unbedingt notwendig ist.

7.3.2 Rissodelphin

Auch bei *Grampus griseus* war die häufigste beobachtete Verhaltensweise „Wandern“, was mit der Nahrungssuche zusammenhängen könnte. Es eignet sich für Whalewatching, da die Tiere auch beim Wandern relativ ruhig schwimmen und somit gut zu beobachten sind. Oft sind die Tiere aber auch beim Ausruhen beobachtet worden, weshalb sie hierbei nicht gestört werden dürfen. Das Verhalten „sozial aktiv“ wurde hingegen fünfmal beobachtet und stellt bei *Grampus griseus* eine gute Voraussetzung für Whalewatching da. Besonders aktiv sind sie vermutlich bei hohem Wellengang, da sie hierbei häufig beim Springen und Wellensurfen beobachtet werden konnten. Dass die relativ scheuen Tiere auch an den Booten interessiert waren, ist eine gute Voraussetzung für Whalewatching mit dieser Art. Laut Aussagen einheimischer Skipper sind die Rissodelphine in den letzten Jahren zutraulicher geworden, was in Zusammenhang mit einer Gewöhnung an die Boote stehen könnte.

7.3.3 Fleckendelphin, Gemeiner Delphin, Großer Tümmler

Die *Delphinidae*-Arten waren am meisten interessiert und sozial aktiv. Dies lässt sich damit erklären, dass die Tiere sehr neugierig und verspielt sind und ein ausgeprägtes Sozialverhalten aufweisen. Diese Verhaltensweisen eignen sich sehr gut für

Whalewaching, da die Tiere nah an die Boote herankommen, springen, in der Bugwelle reiten oder Wellensurfen. Allerdings könnte ein zu starkes Bootsauftreten bei der Paarung stören, was negative Folgen für die Population hätte.

Oft wurden die Arten auch beim Jagen beobachtet. Belästigungen durch Boote könnten dazu führen, dass die Tiere keinen Erfolg haben, weil sie abgelenkt oder die Beutetiere vertrieben werden.

7.4 Beobachtungszeit

Die Hauptarten sind residente Arten, d.h sie sind ortstreu und kommen das gesamte Jahr über in den azoreanischen Gewässern vor. Aus diesem Grund konnten sie über den gesamten Beobachtungszeitraum gesichtet werden, wobei es eine Zunahme von Sichtungen von Kälbern gab, die in den frühen Sommermonaten geboren und dann aufgezogen werden. Bei den Pottwalen gibt es bis in den September Sichtungen und dann überwiegend von allen Altersklassen. Zu diesem Zeitpunkt treffen die wandernden Männchen aus Norwegen ein und es bilden sich große Harems und es finden social meetings statt. Über das genaue zeitliche Auftreten der Delphinarten ist bisher nichts bekannt.

Die Anzahl der Vormittagssichtungen und der Nachmittagssichtungen ist bei den Hauptarten ungefähr gleich. Somit bestehen bei Ausfahrten vor 14:00 Uhr und bei Ausfahrten nach 14:00 Uhr ähnliche Sichtungswahrscheinlichkeiten.

7.5 Beobachtungsgebiet

Pottwale wurden vor der gesamten Südküste und weiter von der Küste entfernt beobachtet. Dass vor allem im Bereich zwischen Lajes und Calheta sehr viele Sichtungen erfolgten und sich Kälber häufig zwischen Lajes und Calheta aufhielten, könnte mit Strömungsverhältnissen und Nahrungsgründen zu tun haben. Die Kälber warten auf der Oberfläche, während die Mutter auf Tauchgang ist. Wären sie ungeschützt und starker Strömung ausgesetzt, sind sie stark gefährdet. Das häufige Auftreten könnte ein Hinweis darauf sein, dass dies in dem Gebieten nicht der Fall ist.

Grampus griseus wurde häufig in der Bucht von Ribeiras beobachtet sowie westlich von Lajes do Pico. In der Bucht von Ribeiras ist eine Schule ortstreu und häufig dort anzutreffen. Vermutlich dient dieses Gebiet auch zum Ausruhen, weshalb dauerhafte Störungen und möglicherweise erzwungenes Abwandern aus der Bucht fatale Folgen

für die Tiere haben kann. In dem Gebiet vor Lajes konnten die Tiere nach neusten Ergebnissen häufig beim Jagen beobachtet werden. Nach Aussagen von einheimischen Fischern ist diese Gegend für den Fang von Tintenfischen sehr gut geeignet, was die Vermutung, dass sich dort Jagdgebiete von *Grampus griseus* befinden, bestätigen konnte.

Über die Ursachen zum Aufenthalt von *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis* und *Tursiops truncatus* ist nichts genaueres bekannt. Es könnte aber Zusammenhänge mit Strömung, Gezeiten und damit folglich dem Nahrungsvorkommen zusammenhängen. Auch gibt es Hinweise, dass es zwei Populationen von *Tursiops truncatus* gibt, die sich häufig vor der Südküste Picos treffen. Diese These wird durch Photo-ID der beiden Gruppen unterstützt.

Die Arten wurden ebenfalls am häufigsten in den Gebieten gesichtet, in denen Pottwal- und Rissosichtungen erfolgten, weshalb sich Routen durch diese Gebiete eignen würden. Auch die Verteilung von Vormittags- und Nachmittagssichtungen der gesamten Vormittags- und Nachmittagssichtungen der Hauptarten ist in den interessanten Gebieten 2, 3, 4, 7 und 8 annähernd gleich, jedoch in großen zeitlichen Unterschieden bei den einzelnen Arten. Dies kann damit zusammenhängen, dass z.B. die Delphinschulen Fischschwärmen mit den Gezeiten folgen und sich somit Vormittags in einem anderen Gebiet aufhalten als Nachmittags. Bei den ortstreuen Rissodelphinen und den Pottwalen gibt es außer im Gebiet 8 keine großen Abweichungen.

„Ausruhen“ und „Ausruhen und Tauchen“ wurden bei *Physeter macrocephalus* am häufigsten in den Gebieten 2, 4 und 8 beobachtet. Diese Gebiete sind wahrscheinlich strömungsgünstig und bieten in der Tiefe reiche Nahrungsgründe, weshalb die Tiere in diesen Bereichen jagen. Da Pottwale beinahe senkrecht tauchen, tauchen sie in ungefähr demselben Gebiet auf, indem sie abgetaucht sind. Beim Ausruhen sollten die Tiere nicht gestört werden, weshalb feste Routen in diesen Bereichen sinnvoll wären. *Grampus griseus* war besonders im Gebiet 8 an den Booten interessiert. Dort wurden häufig juvenile Tiere gesichtet, was das beobachtete Verhalten erklären könnte, da Juvenile oft neugieriger sind. Gründe dafür sind nicht bekannt. Rissodelphine sind scheu und selten an Booten interessiert. Laut den Aussagen von Einheimischen sind die Tiere in den vergangenen Jahren aber zutraulicher geworden was eine mögliche Folge des Walthourismus sein könnte.

Die Delphinarten waren in den Gebieten 2, 3, 4, 7 und 8 besonders an den Booten interessiert. Dass sie in so vielen Gebieten interessiert waren, lässt sich möglicherweise

damit erklären, dass die kleinen Delphinarten insgesamt sozialer, verspielter und neugieriger sind. Dieses Verhalten stellt eine gute Voraussetzung für Whalewatching in den betroffenen Gebieten dar.

7.6 Fehlerquellen

Es müssen allerdings auch mögliche Fehlerquellen der Datengrundlage beachtet werden. Da immer zu den Gebieten gefahren wurde, in denen die Vigias einen Wal oder eine Delphingruppe gesichtet hatten, ist zu erklären, warum vor allem weiter von der Küste entfernt keine Sichtungen verzeichnet sind. Dies zeigt aber auch, dass sich diese Gebiete gut für Bootsrouuten eignen, da sie stets schon angefahren worden sind. Weiterhin muss beachtet werden, dass nicht jeden Tag Daten erfasst werden konnten. Aufgrund von ungünstigen Wetterbedingungen konnten einige Ausfahrten nicht stattfinden. Dies betrifft insbesondere den September. Somit kann nicht sicher gesagt werden, wie lange die Hauptarten in dem Monat beobachtbar sind. Hier müssen noch weitere Daten aufgenommen und ausgewertet werden, um eine denkbare Regelmäßigkeit in Sichtungszeit und -ort der Arten zweifelsfrei annehmen zu können.

8 Problemlösungs-Vorschlag

8.1 Verminderung des Bootsaufkommens: Überlegungen für Bootsrouuten

Anhand von Boots-Rouuten würde sich zu hohes Bootsaufkommen durch Whalewatching-Boote regulieren lassen. Dabei fährt jeweils ein Boot entlang einer festgelegten Route. Anhand der Beobachtungsdaten ließen sich besonders aufgrund der Sichtungsgebiete der Hauptarten drei Boots-Rouuten festlegen, welche durch diese Gebiete führen und somit die Sichtungswahrscheinlichkeit sehr groß ist. Die Rouuten sind auch dahingehend ausgerichtet, dass bisher stets während einer Ausfahrt entweder Richtung Calheta oder Richtung S.Mateus gefahren wurde und sich die meiste Zeit dort aufgehalten wurde. Somit wird auch deutlich, dass diese Rouuten der Dauer einer Ausfahrt von 3-4 Stunden gerecht werden. (Vgl. Abb. 1)

8.1.1 Route1

Route 1 verläuft von Lajes do Pico aus weiter draußen auf dem Meer, etwa 3-4 Meilen von der Küste entfernt, bis S. Mateus (38°24'5''/28°27'5''). Anschließend führt sie entlang der Küste zurück. Es besteht die Möglichkeit erwachsene Pottwale sowie Rissodelphine zu beobachten. Gelegentlich sieht man in diesem Gebiet auch Gemeine

Delphine und Fleckendelphine und auch Manta Rochen (*Manta birostris*) sind schon gesichtet worden.

8.1.2 Route2

Route 2 geht von Lajes do Pico aus einige Meilen aufs Meer. Anschließend verläuft sie parallel zur Küste zuerst Richtung S.Matheus und anschließend von Sao Jao (38°24'5''/28°20'4'') Richtung Calheta (38°24'/28°5'7'') zurück. Auf etwa Höhe von Ribeiras (38°24'2''/28°11'4'') ist der Wendepunkt der Route. Dann geht es entlang der Küste durch die Bucht von Molhe zurück zum Hafen. Es ist wahrscheinlich, Pottwale und Rissodelphine beobachten zu können. Weiterhin sind häufig Fleckendelphine in der Bucht von Molhe zu sehen.

8.1.3 Route3

Die 3. Route führt entlang der Küste bis Calheta. Dabei ist es sehr wahrscheinlich, auf diesem Teil der Route Rissodelphine, Gemeine Delphine und Fleckendelphine zu sehen. Auf dem Rückweg, welcher einige Meilen von der Küste entfernt verläuft, werden Pottwale zu beobachten sein, wobei die Wahrscheinlichkeit groß ist, Kälber zu beobachten. Diese halten sich häufig in diesen Bereichen auf. Weiterhin wurden besonders in diesen Gebieten die selteneren Sowerby-Zweizahnwale gesichtet.

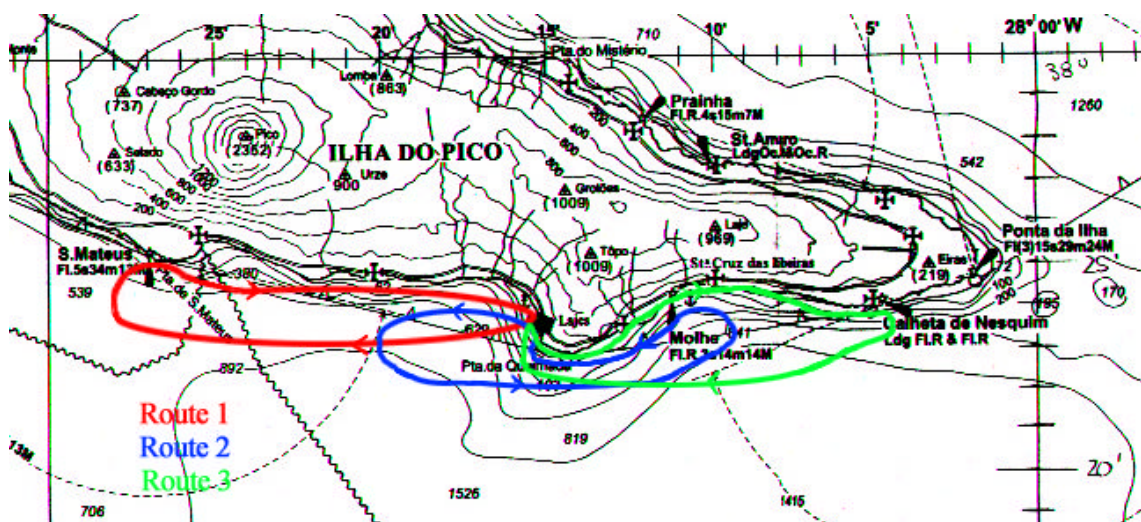


Abbildung 1: Bootsrouten

8.1.4 Zeitliche Betrachtung

Es können je Route zweimal am Tag zwei Boote um etwa eine halbe Stunde versetzt fahren. Damit ergeben sich pro Tag 12 mögliche Ausfahrten. Durch Rotation zwischen

den Organisationen, indem z.B. an einem Tag die eine Organisation eine der Routen befährt und am nächsten Tag eine der anderen beiden diese usw., ergeben sich für alle 3 Organisationen von Lajes do Pico ähnliche Sichtungswahrscheinlichkeiten.

8.2 Problematik der Vigia

Der Vigia-Beruf ist eine sehr traditionelle Beschäftigung der Azoreaner und geht auf die Zeiten des Walfangs zurück. Dennoch hat er auch heute, trotz des Endes der Waljagd vor fast 20 Jahren, nicht an seiner Bedeutung verloren. Sie beobachten von den Aussichtsstellen noch immer mit starken Ferngläsern das Meer und geben via Funk die Position eines gesichteten Wals oder einer Delphinschule weiter.

Allerdings darf der Beruf aufgrund der Routenüberlegungen nicht beseitigt werden, besonders wegen der langen Tradition und weil er die einzige Lebensgrundlage vieler Azoreaner auf Pico darstellt.

Obwohl es widersprüchlich scheint, können die Vigia trotz der Errichtung von festen Boots-Routen von Nutzen sein. Zur Zeit ist es so, dass jede Whalewatch-Organisation ihre „eigenen“ Vigia hat, die nur den Skippern der jeweiligen Organisation die Informationen übermitteln. Durch eine Zusammenarbeit der Organisationen und der Vigia, können alle Informationen an alle Boote weitergegeben werden. Dabei sind jeweils einige Vigia für eine Route zuständig. Es ist effizienter und gibt eine noch größere Sichtungswahrscheinlichkeit von Walen und Delphinen, als wenn die Skipper die Tiere „selbständig suchen“ müssen. Sie dürfen zwar die festgelegte Route nicht verlassen, es gibt aber dennoch einen gewissen Spielraum. So müssen sich die Skipper zum Beispiel zu Beginn der Route nicht lange aufhalten, wenn weiter entfernt im Bereich der Route ein Wal oder eine Schule gesichtet wurde und sie haben somit möglicherweise eine längere Sichtungsdauer.

8.3 Errichtung einer „Wasserpolizei“

Eine Art „Wasserpolizei“ muss regelmäßig das Einhalten der Routen kontrollieren. Bei Missachtung sollten die entsprechenden Boote gemeldet werden und es sollte eine Verwarnung ausgesprochen werden. Bei wiederholter Nichteinhaltung könnte es zu Geldstrafen oder sogar möglicherweise zum Verlust der Lizenz für die Organisation kommen.

Die Errichtung einer Art Kontrolle zur Einhaltung der offiziellen Whalewatch-Regeln

ist auf den Azoren bereits in den nächsten Jahren geplant.

9 Schlussbetrachtung und Ausblick

Whalewatching bietet die Möglichkeit des Kontaktes zwischen Menschen und den Tieren, die die Menschheit seit Jahrtausenden fasziniert. Durch diesen Kontakt lässt sich mehr über die Meeressäuger herausfinden und somit mehr zu ihrem Schutz beitragen. Doch bisher war es so, dass der Kontakt immer von den Menschen ausging. Auf die Bedürfnisse der Tiere wurde keine oder nur wenig Rücksicht genommen. Bootsrouen wie die oben vorgestellten überlassen den Walen und Delphinen die Entscheidung. Sie können sich zurückziehen, wenn sie sich gestört fühlen und dennoch können auch sie von sich aus den Kontakt mit uns Menschen suchen.

Auf den Azoren stellen Walbeobachtungen heute einen der Hauptgründe für Touristen dar, um die Inseln zu besuchen. Besonders durch die große Artenvielfalt sind die Azoren für Touristen interessant. Der Waltourismus wiederum ist ein immer stärker wachsender und daher für die Azoren wichtiger Wirtschaftszweig. Es entstehen jährlich neue Whalewatching-Organisationen und der Waltourismus boomt. Die Grundlage dafür stellen allerdings die Wale und Delphine dar. Um diese Grundlage in Zukunft auch weiterhin zu garantieren ist es wichtig, dass die *Cetaceen* der Region nicht vertrieben werden. Auf den Kanaren ist beispielsweise genau dies geschehen. Durch zu hohes Bootsaufkommen sind die zuvor häufig gesichteten Wale und Delphingruppen aus dem Gebiet abgewandert. Um dies auf den Azoren zu verhindern, müssen sich vor allem Gedanken über Regulierungen des Bootsbetriebs gemacht werden. Eine Möglichkeit ist das Einrichten von festgelegten Bootsrouen, wie sie in dieser Arbeit vorgestellt werden. Ein positives Beispiel in Europa ist Schottland (Morey Firth), wo die Regulation des Bootsaufkommens durch festgelegte Routen bereits sehr gut funktioniert. Weiterhin stellt sich die Frage, ob jährlich mehr Lizenzen vergeben werden dürfen oder ob auch dies stärker reguliert werden sollte, damit die Anzahl der Whalewatch-Unternehmen nicht zu groß wird. Außerdem muss sich dafür eingesetzt werden, Kontrollsysteme wie z.B. durch eine Art Wasserpolizei zu erstellen, wodurch die Regeln beachtet werden müssen, welche jetzt noch zu oft nicht eingehalten werden.

Im August 2004 fand auf Pico eine Konferenz statt, in der unter anderem beschlossen wurde, dass die einzelnen Whalewatch-Organisationen in Zukunft mehr zusammenarbeiten wollen. Somit wird vor allem die Arbeit der Wissenschaftler erleichtert. Diese Zusammenarbeit bildet eine gute Vorraussetzung für Gespräche über

festgelegte Bootsrouen. Allerdings werden mögliche Routen noch über einen längeren Zeitraum praktisch auf ihre Funktionsweise und Auswirkungen auf die Wale und Delphine geprüft werden müssen, bevor sie endgültig eingeführt werden können. Auch müssen noch weitere Daten bezüglich der Populationen vor der Südküste Picos erfasst werden, um mit Sicherheit sagen zu können, dass eine Regelmäßigkeit in Gebiet, Zeit und Verhalten besteht. Trotzdem stellt diese Arbeit einen Ausgangspunkt für mögliche Diskussionen über das Thema dar. Im Sommer 2005 sind die Vorschläge der Regierung und der Universität der Azoren vorgestellt worden, worauf es positive Resonanz gab. So wird es in den nächsten Jahren eine Zusammenarbeit zwischen den Forschungsgruppen von Dr. Christina Schnug, dem Department für Ökonomie und Tourismus der Azoren sowie der Universität der Azoren geben. Unter anderem soll ausgiebiger das Verhalten von *Physeter macrocephalus* gegenüber Booten und der Gesundheitszustand der Art untersucht werden. Anfänge dazu gab es im Sommer 2005 indem der Ernährungszustand und die Atemfrequenz der Tiere erfasst worden sind und die Photo-ID weiter ausgebaut wurde. Diese Daten könnten in den nächsten Jahren als Grundlage für Überlegungen bezüglich Bootsrouen vor der Südküste Picos darstellen.

Glossar

Blas: Der Blas ist die kondensierte Atemluft der Wale. Besonders bei großen Walen ist der Blas sehr gut zu sehen. Anhand des Blases kann man einzelne Walarten unterscheiden und identifizieren.

Cetacea: (*lat.*) Ordnung der Wältiere. Lassen sich in Mysticeti (Bartenwale) und Odontoceti (Zahnwale) unterteilen und werden oftmals als „Wale und Delphine“ bezeichnet. Die Cetacea gehören zu der Klasse der Mammalia (Säugetiere)

Fluke: Fachbegriff für die horizontale Schwanzflosse der Wale (bei Fischen vertikal). Die Fluke dient zum Antrieb und besteht nur aus Bindegewebe (keine Knochen).

Lobtailing : Lobtailing ist ein Verhalten von Walen und Delphinen, bei dem die Tiere kräftig mit der Fluke auf die Wasseroberfläche schlagen. Dies bedeutet oft, dass der Wal erregt ist und sich zum Beispiel von einem Walbeobachtungsboot gestört fühlt. Auch bei Konflikten innerhalb der Gruppe wurde dieses Verhalten beobachtet. (*Vgl. Anhang S. 43*)

Manta Rochen: (*Manta birostris*) Rochen haben einen platten Körper und gehören zu den Knorpelfischen. Manta Rochen können bis zu 6 Meter lang werden.

Photoidentifikation/Photo-ID: wird benutzt um einzelne Individuen wiederzuerkennen. Bei Delphinen wird hauptsächlich die Finne fotografiert, bei größeren Walen meist die Fluke, da diese bei jedem einzelnen Tier andere Merkmale aufweisen wie zum Beispiel charakteristische Narben oder besonders auffällige Formen. Damit ähneln sie einem Fingerabdruck.

Resident: Residente Wale haben angestammte Territorien, führen meist saisonale Wanderungen nur innerhalb eines Gebietes durch.

Skipper: Ein Skipper ist der seemännische und nautische Leiter eines Kleinbootes.

Spyhopping: nennt man ein typisches Verhalten von vielen Walarten, bei dem sie ihren Kopf über Wasser halten. Dies machen sie, um die nähere Umgebung auszukundschaften. (*Vgl. Anhang S. 35*)

Transient: Transiente Wale haben kein angestammtes Territorium und wandern auf ihrer Nahrungssuche weite Strecken. Dies betrifft vor allem die Bartenwale.

Vigia: Der Vigia ist die azoreanische Bezeichnung für eine Person, die das Meer mit einem Fernglas nach Walen absucht. Früher wurde eine Beobachtung per Rakete den Walfängern mitgeteilt. Heutzutage wird modernste Technik verwendet und die Vigia übermitteln den Skippern per Funk den Sichtungsort eines Wales.

Quellenverzeichnis

- [1] Calderan, S.: Too close for comfort? (3/2004), S. 24
- [2] Ritter, F.: Interactions of Cetaceans with Whale Watching Boats (2003), S. 52
- [3] <http://www.azoren-online.com/azoren/informationen/geschichte/index.shtml>
- [4] <http://www.azoren-online.com/azoren/informationen/wirtschaft/index.shtml>
- [5] http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/factsheets/facts/de/pcp7.htm
- [6] Carwardine, M.: Wale und Delphine in europäischen Gewässern (2003), S. 68
- [7] Keller, J: Wale und Delphine (2004), S. 24
- [8] Carwardine, M.: Wale, Delpine & Tümmler (2000), S. 19
- [9] Carwardine, M.: Wale, Delpine & Tümmler (2000), S. 18
- [10] Ridgway, S.: Mammals of the sea (1972), S. 503
- [11] Carwardine, M.: Wale, Delpine & Tümmler (2000), S. 62
- [12] Ridgway, S.: Mammals of the sea (1972), S. 591 f.
- [13] Kiefner, R.: Wale & Delphine weltweit (2002), S. 135
- [14] Evans, P.: Whales & Dolphins (1987) S. 159
- [15] Kiefner, R.: Wale & Delphine weltweit (2002), S. 133 ff.
- [16] Kohn, M.: Räumliche und zeitliche Verteilung von Cetaceen (2003), S. 42

Bildnachweis

Sofern im Folgenden für eine Abbildung keine Quelle angegeben wird, entstand sie im Rahmen dieser Arbeit selbständig.

Abbildung 2: Grosser Weltatlas, S. 190

Abbildung 3: Carwardine, M.: Wale und Delfine in europäischen Gewässern (2003), S. 65

Abbildung 4: Keller, J: Wale und Delphine (2004), S. 24

Abbildung 5: Keller, J: Wale und Delphine (2004), S. 18

Abbildung 6: Keller, J: Wale und Delphine (2004), S. 21

Abbildung 7: Carwardine, M.: Delphine (1996) .S. 28

Abbildung 8: Dr. Christina Schnug

Foto 2: Dagmar Schröder

Foto 5: Marcus Richter

Foto 9: Dagmar Schröder

Foto 10: Dagmar Schröder

Foto 14: Marcus Richter

Literaturverzeichnis

Carwardine, Mark: Delphine. Biologie, Verbreitung, Beobachtung in freier Wildbahn. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 1996.

Carwardine, Mark: Wale und Delfine in europäischen Gewässern. Beobachten, Bestimmen, Erleben. 1. Auflage, Bielefeld: Delius Klasing Verlag. 2003.

Carwardine, Mark; Hoyt, Erich; Fordyce, R. Ewan; Gill, Peter: Wale, Delfine & Tümmler. Köln: Könnemann Verlagsgesellschaft mbH. 2000.

de Frias Martins, António M. : Azoren. Inseln in grün und blau. Ribeiro & Caravana Editores. 2000.

Evans, Peter G. H.: The natural History of. Whales & Dolphins. Kent: Christopher Helm Ltd, Imperial House. 1987

Farinha, Nuno; Correia, Fernando: Cetáceos dos Açores. Baleias, Golfhons e Toninhas. Património Natural Açoriano, Mirandela. 2003.

Keller, Jörg (Hrsg.): Wale und Delphine. Köln: Karl Müller Verlag GmbH. 2004.

Kiefner, Ralf: Wale & Delphine weltweit. 1. Auflage. Hamburg: Jahr Top Special Verlag, 2002.

Kohn, Marion: Räumliche und zeitliche Verteilung von Cetacea im Süden der Insel Pico, Azoren, Sommer 2003. Universität Bremen, Fachbereich 02: Biologie

Morton, Brian; Britton, Joseph C.; de Frias Martins, António M.: Coastal Ecology of the Açores. Sao Miguel: Ponta Delgada. 1998.

Ritter, Fabian: Interactions of Cetaceans with Whale Watching Boats. Implications for the Management of Whale Watching Tourism, Berlin: M.E.E.R e.V. 2004.

Martin, Anthony R.: Das große Bestimmungsbuch der Wale & Delphine. 1991. München: Mosaik Verlag GmbH.

Ridgway, Sam H. (Hrsg.): Mammals of the sea. Biology and medicine. Charles C. Thomas. 1972.

Soury, Gérard: Das grosse Buch der Delphine. Bielefeld: Delius Klasing und Co. 1997.

Steffen, Andrea; Steffen, Wilfried: Pottwale. Im dunklen Blau des Meeres. Königswinter: HEEL Verlag GmbH. 2003.

Wandrey, Rüdiger: Die Wale und Robben der Welt. Vorkommen, Gefährdung, Schutz. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 1997.

o.V.: Grosser Weltatlas. Die Erde in modernen Kartenbildern, Illustrationen und Fotos. Freiburg: Verlag Herder

Zeitschriften:

Bridgland, Rebecca: Sharing of Ideas. In: Whale and Dolphin Magazine, 2/2004, Dorset [Druckort], S. 16.

Calderan, Susannah: Too close for comfort?. In: Whale and Dolphin Magazine, 3/2004, Dorset [Druckort], S. 24-26.

Kelm, Bettina: Unvergessliche Begegnung mit der großen Art. Sanftes Whale-Watching vor La Gomera. In: Naturschutzblätter. Umwelt, Klima, Energie, Technologie, 3/2005. S. 4-7.

Parsons, Garvin: The Azores. A world of their own. In: Whale and Dolphin Magazine, 3/2004, Dorset [Druckort], S.16-21.

Saward, Rachel: Discover Faial. A holiday with a difference. In: Whale and Dolphin Magazine, 3/2004, Dorset [Druckort], S.21-22.

Internetquellen:

Martin, Roman: <http://www.azoren-online.com/>, August 2005.

o.V.: <http://www.espacotalassa.com>, Dezember 2004.

o.V.: <http://www.aquaacores.com>, Dezember 2004.

o.V.: Durchsetzung der Rechtsvorschriften im Fischereisektor, 01.11.1998,
http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/factsheets/facts/de/pcp7.htm, Mai
2005

o.V.: <http://www.destinazores.com/>, August 2005.

Sonstige Quellen:

“Dolphin Space Programme” – Flyer. Touchstone Heritage Management Consultants Ltd. 1995.

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bootsrouten	40
Abbildung 2: Lage der Azoren	55
Abbildung 3: Inseln der Azoren	55
Abbildung 4: Systematik der <i>Cetaceen</i>	56
Abbildung 5: Evolution der <i>Cetaceen</i>	56
Abbildung 6: Evolution des Schädels	57
Abbildung 7: Anatomie und Adaption	57
Abbildung 8: Gebietsverteilung	68
Foto 1: Artenbeschreibung – <i>Physeter macrocephalus</i>	58
Foto 2: Artenbeschreibung – <i>Grampus griseus</i>	58
Foto 3: Artenbeschreibung – <i>Stenella frontalis</i>	59
Foto 4: Artenbeschreibung – <i>Delphinus delphis</i>	59
Foto 5: Artenbeschreibung – <i>Tursiops truncatus</i>	60
Foto 6: charakteristische Merkmale – Blas	60
Foto 7: charakteristische Merkmale – Fluke	61
Foto 8: Verhaltensweisen – Spyhopping	61
Foto 9: Verhaltensweisen – Spyhopping	62
Foto 10: Verhaltensweisen – Lobtailing	62
Foto 11: Verhaltensweisen – Breaching	63
Foto 12: Verhaltensweisen – Sozial aktiv	63
Foto 13: Verhaltensweisen – Social meeting	64
Foto 14: Verletzungen durch Boote	64
Foto 15: Verletzungen durch Boote	65
Foto 16: Bootstypen – Abismo	65
Foto 17: Bootstypen – Baleeiro	66
Foto 18: Bootstypen – Amadeus	66
Diagramm 1: Prozentualer Anteil der Hauptarten	22
Diagramm 2: Gebietsverteilung der Sichtungen	24
Diagramm 3: Verhalten	24
Diagramm 4: Anzahl der Arten	69
Diagramm 5: Sichtungen der Arten im Beobachtungszeitraum	69
Diagramm 6: Gruppenzusammensetzung <i>Physeter macrocephalus</i>	70
Diagramm 7: Gruppenzusammensetzung <i>Grampus griseus</i>	70

Diagramm 8: Gruppenzusammensetzung <i>Stenella frontalis</i>	70
Diagramm 9: Gruppenzusammensetzung <i>Delphinus delphis</i>	71
Diagramm 10: Gruppenzusammensetzung <i>Tursiops truncatus</i>	71
Diagramm 11: Gruppengröße <i>Physeter macrocephalus</i>	71
Diagramm 12: Gruppengröße <i>Grampus griseus</i>	71
Diagramm 13: Gruppengröße <i>Stenella frontalis</i>	72
Diagramm 14: Gruppengröße <i>Delphinus delphis</i>	72
Diagramm 15: Gruppengröße <i>Tursiops truncatus</i>	72
Diagramm 16: Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i>	72
Diagramm 17: Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i> Adulte	73
Diagramm 18: Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i> Alle	73
Diagramm 19: Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i> Juvenile	73
Diagramm 20: Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i> Kälber	73
Diagramm 21: Verhalten <i>Grampus griseus</i>	73
Diagramm 22: Verhalten <i>Grampus griseus</i> Adulte	74
Diagramm 23: Verhalten <i>Grampus griseus</i> Alle	74
Diagramm 24: Verhalten <i>Grampus griseus</i> Juvenile	74
Diagramm 25: Verhalten <i>Grampus griseus</i> Kälber	74
Diagramm 26: Verhalten <i>Stenella frontalis</i>	74
Diagramm 27: Verhalten <i>Stenella frontalis</i> Adulte	75
Diagramm 28: Verhalten <i>Stenella frontalis</i> Alle	75
Diagramm 29: Verhalten <i>Stenella frontalis</i> Juvenile	75
Diagramm 30: Verhalten <i>Stenella frontalis</i> Kälber	75
Diagramm 31: Verhalten <i>Delphinus delphis</i>	75
Diagramm 32: Verhalten <i>Delphinus delphis</i> Adulte	75
Diagramm 33: Verhalten <i>Delphinus delphis</i> Alle	75
Diagramm 34: Verhalten <i>Delphinus delphis</i> Juvenile	76
Diagramm 35: Verhalten <i>Delphinus delphis</i> Kälber	76
Diagramm 36: Verhalten <i>Tursiops truncatus</i>	76
Diagramm 37: Verhalten <i>Tursiops truncatus</i> Adulte	76
Diagramm 38: Verhalten <i>Tursiops truncatus</i> Alle	76
Diagramm 39: Verhalten <i>Tursiops truncatus</i> Juvenile	77
Diagramm 40: Verhalten <i>Tursiops truncatus</i> Kälber	77
Diagramm 41: Beobachtungszeitraum <i>Physeter macrocephalus</i>	77

Diagramm 42: Beobachtungszeitraum <i>Grampus griseus</i>	77
Diagramm 43: Beobachtungszeitraum <i>Stenella frontalis</i>	78
Diagramm 44: Beobachtungszeitraum <i>Delphinus delphis</i>	78
Diagramm 45: Beobachtungszeitraum <i>Tursiops truncatus</i>	78
Diagramm 46: Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i>	79
Diagramm 47: Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i> Adulte	79
Diagramm 48: Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i> Alle	79
Diagramm 49: Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i> Juvenile	79
Diagramm 50: Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i> Kälber	79
Diagramm 51: Tageszeit <i>Grampus griseus</i>	79
Diagramm 52: Tageszeit <i>Grampus griseus</i> Adulte	80
Diagramm 53: Tageszeit <i>Grampus griseus</i> Alle	80
Diagramm 54: Tageszeit <i>Grampus griseus</i> Juvenile	80
Diagramm 55: Tageszeit <i>Grampus griseus</i> Kälber	80
Diagramm 56: Tageszeit <i>Stenella frontalis</i>	80
Diagramm 57: Tageszeit <i>Stenella frontalis</i> Adulte	80
Diagramm 58: Tageszeit <i>Stenella frontalis</i> Alle	80
Diagramm 59: Tageszeit <i>Stenella frontalis</i> Juvenile	81
Diagramm 60: Tageszeit <i>Stenella frontalis</i> Kälber	81
Diagramm 61: Tageszeit <i>Delphinus delphis</i>	81
Diagramm 62: Tageszeit <i>Delphinus delphis</i> Adulte	81
Diagramm 63: Tageszeit <i>Delphinus delphis</i> Alle	81
Diagramm 64: Tageszeit <i>Delphinus delphis</i> Juvenile	81
Diagramm 65: Tageszeit <i>Delphinus delphis</i> Kälber	81
Diagramm 66: Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i>	82
Diagramm 67: Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i> Adulte	82
Diagramm 68: Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i> Alle	82
Diagramm 69: Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i> Juvenile	82
Diagramm 70: Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i> Kälber	82
Diagramm 71: Gebiete und Gruppenzusammensetzung <i>Physeter macrocephalus</i>	83
Diagramm 72: Gebiete und Gruppenzusammensetzung <i>Grampus griseus</i>	83
Diagramm 73: Gebiete und Gruppenzusammensetzung <i>Stenella frontalis</i>	84
Diagramm 74: Gebiete und Gruppenzusammensetzung <i>Delphinus delphis</i>	84
Diagramm 75: Gebiete und Gruppenzusammensetzung <i>Tursiops truncatus</i>	85

Diagramm 76: Gebiete und Tageszeit <i>Physeter macrocephalus</i>	85
Diagramm 77: Gebiete und Tageszeit <i>Grampus griseus</i>	86
Diagramm 78: Gebiete und Tageszeit <i>Stenella frontalis</i>	86
Diagramm 79: Gebiete und Tageszeit <i>Delphinus delphis</i>	86
Diagramm 80: Gebiete und Tageszeit <i>Tursiops truncatus</i>	87
Diagramm 81: Gebiete und Verhalten <i>Physeter macrocephalus</i>	87
Diagramm 82: Gebiete und Verhalten <i>Grampus griseus</i>	88
Diagramm 83: Gebiete und Verhalten <i>Stenella frontalis</i>	88
Diagramm 84: Gebiete und Verhalten <i>Delphinus delphis</i>	89
Diagramm 85: Gebiete und Verhalten <i>Tursiops truncatus</i>	89



Abbildung 2: Lage der Azoren

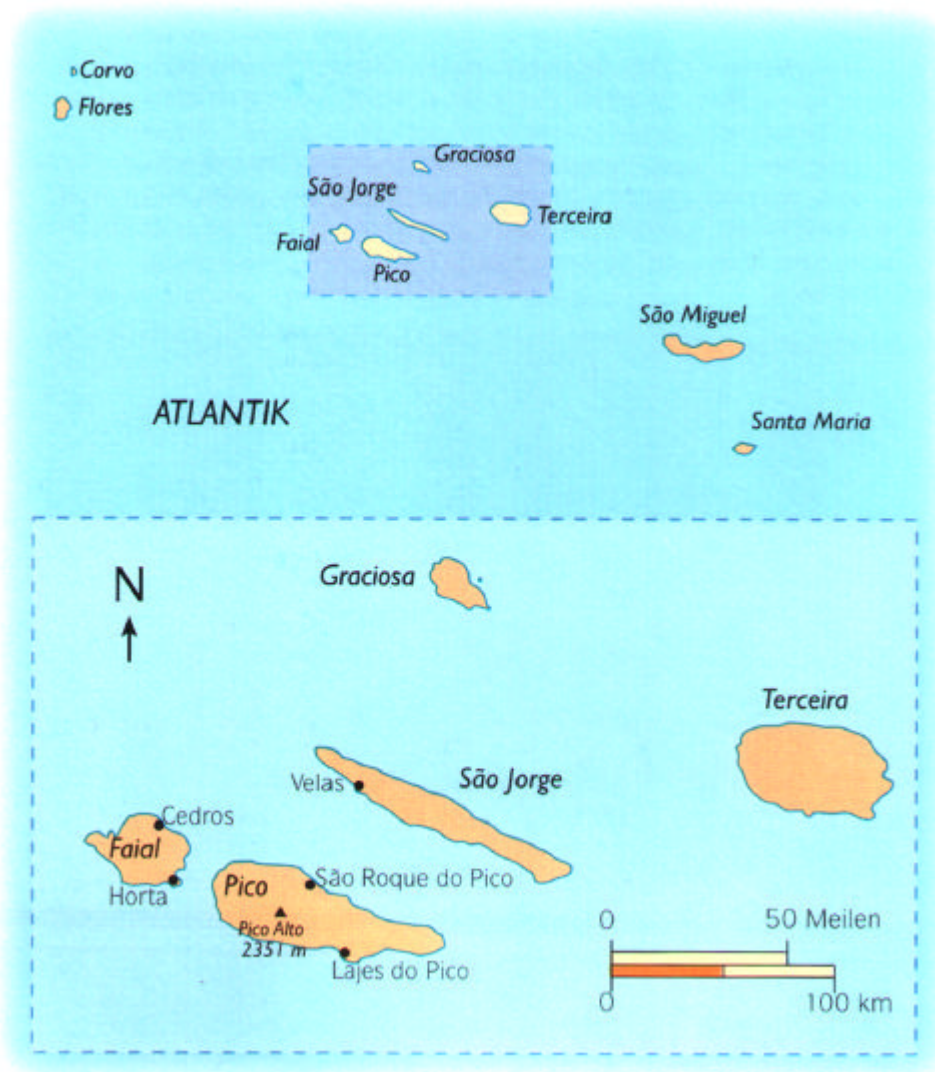


Abbildung 3: Inseln der Azoren

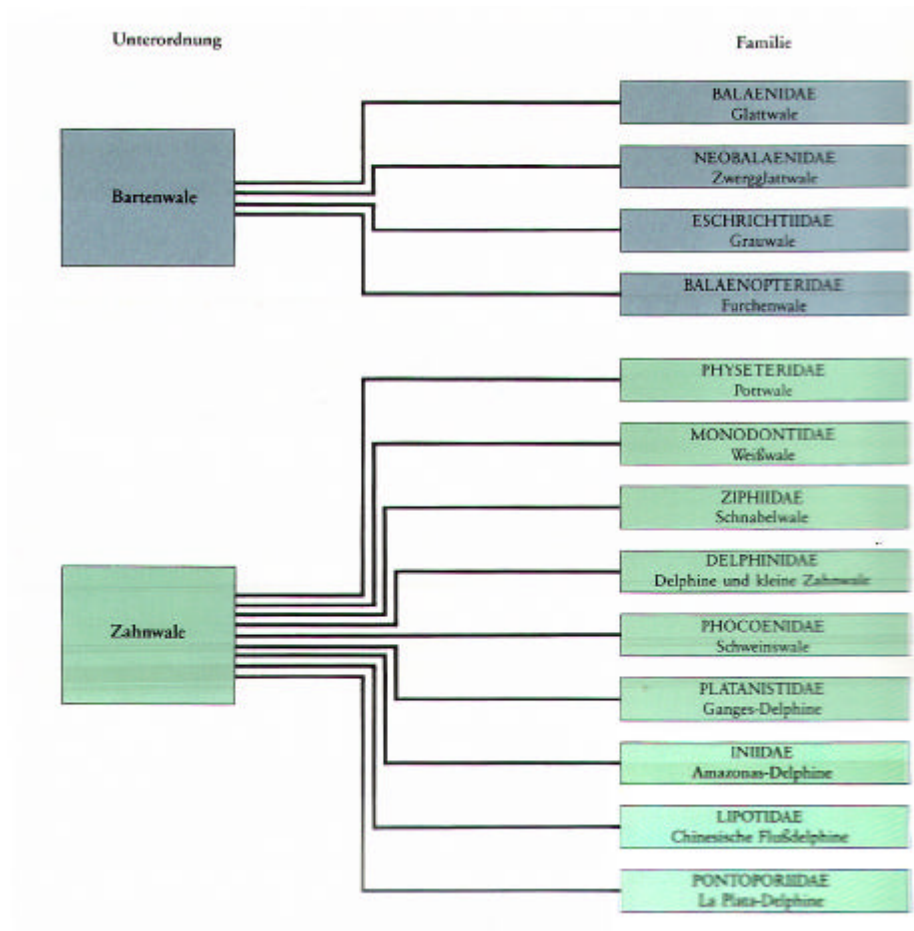


Abbildung 4: Systematik der *Cetaceen*

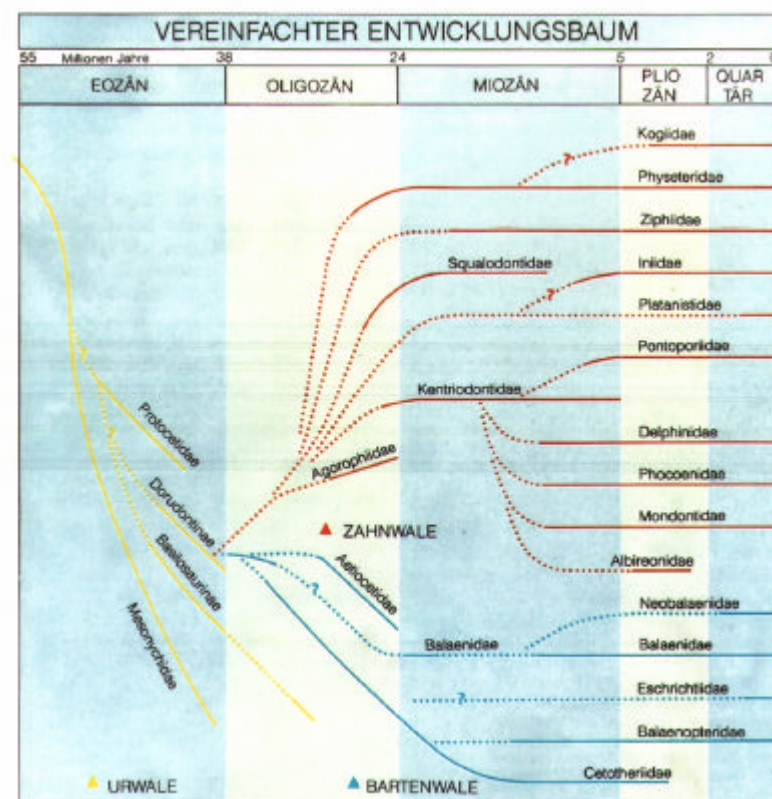


Abbildung 5: Evolution der *Cetaceen*

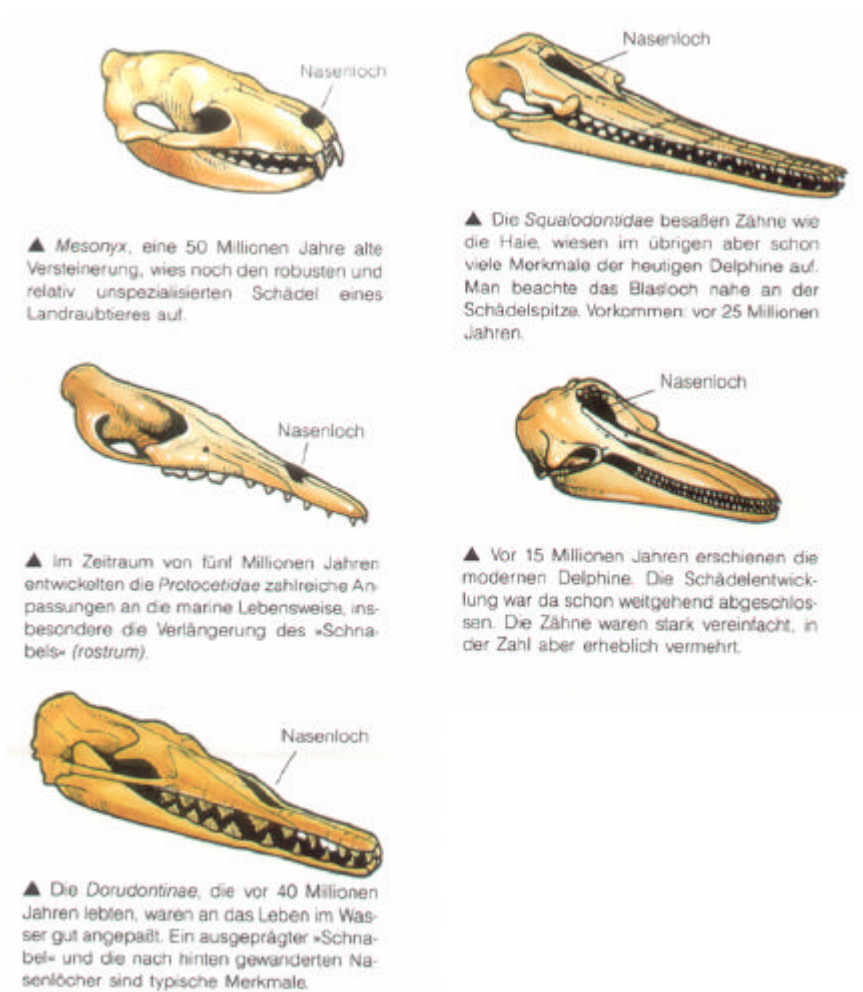


Abbildung 6: Evolution des Schädels

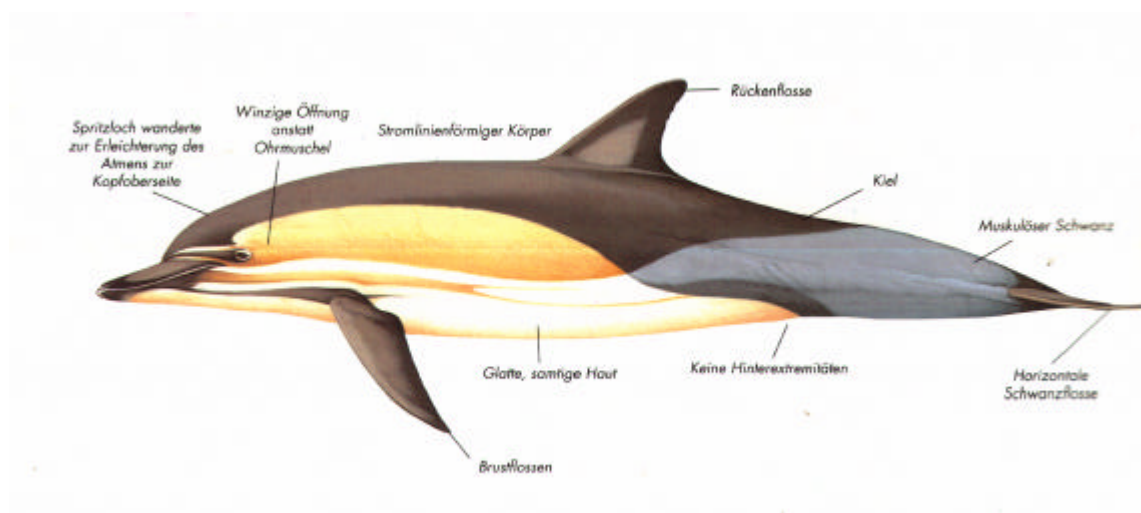


Abbildung 7: Anatomie und Adaption

Artenbeschreibungen



Foto 1: Artenbeschreibung – *Physeter macrocephalus*



Foto 2: Artenbeschreibung – *Grampus griseus*



Foto 3: Artenbeschreibung – *Stenella frontalis*



Foto 4: Artenbeschreibung – *Delphinus delphis*



Foto 5: Artenbeschreibung – *Tursiops truncatus*

Bestimmung der Art anhand weiterer charakteristischer Merkmale



Foto 6: charakteristische Merkmale – Blas (*Physeter macrocephalus*)



Foto 7: charakteristische Merkmale – Fluke (*Physeter macrocephalus*)

Spezielle Verhaltensweisen



Foto 8: Verhaltensweisen – Spyhopping (*Grampus griseus*)



Foto 9: Verhaltensweisen – Spyhopping (*Physeter macrocephalus*)



Foto 10: Verhaltensweisen – Lobtailing (*Physeter macrocephalus*)



Foto 11: Verhaltensweisen – Breaching (*Stenella frontalis*)



Foto 12: Verhaltensweisen – Sozial aktiv (*Stenella frontalis*)



Foto 13: Verhaltensweisen – Social meeting (*Physeter macrocephalus*)

Verletzungen verursacht durch Boote



Foto 14: Verletzungen durch Boote – „Halffluke“ (*Physeter macrocephalus*)



Foto 15: Verletzungen durch Boote (*Delphinus delphis*)

Bootstypen



Foto 16: Bootstypen – Abismo



Foto 17: Bootstypen - Baleeiro



Foto 18: Bootstypen - Amadeus

AZ 6 0028

X

Beobachtungsprotokoll



GPS N: 38.22.937
W: 028.06.723

Tag: 28.7.04
Uhrzeit: 11:58 - 12:18

Beobachter:

Wetter:
Wellenhöhe:

Kamera & Objektiv:

Film:

Fotospezifisches:

Art: Risso

Gruppengröße: 5-15

Gruppenzusammensetzung:

adult

Verhalten:

traveling

2 Schwimmer

~ 892 m Tiefe

WS: 11
W: 0.7

Wd: SWW
cc: 26

high (1)

Diagramme Allgemeine Ergebnisse

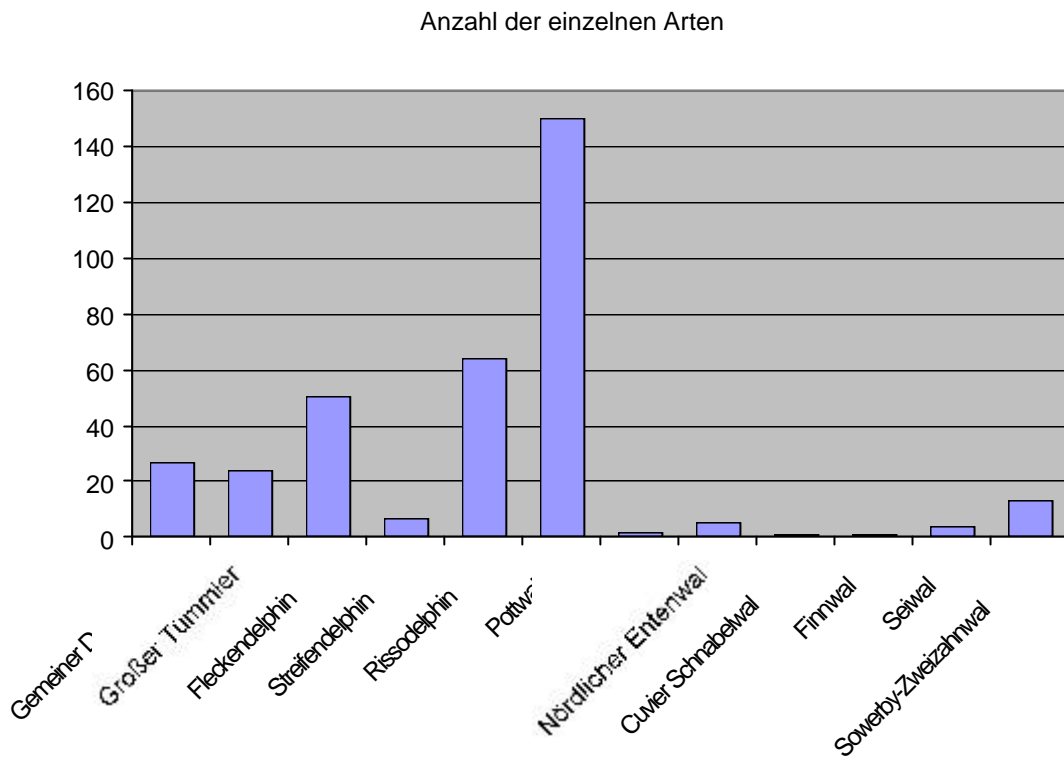


Diagramm 4: Anzahl der einzelnen Arten

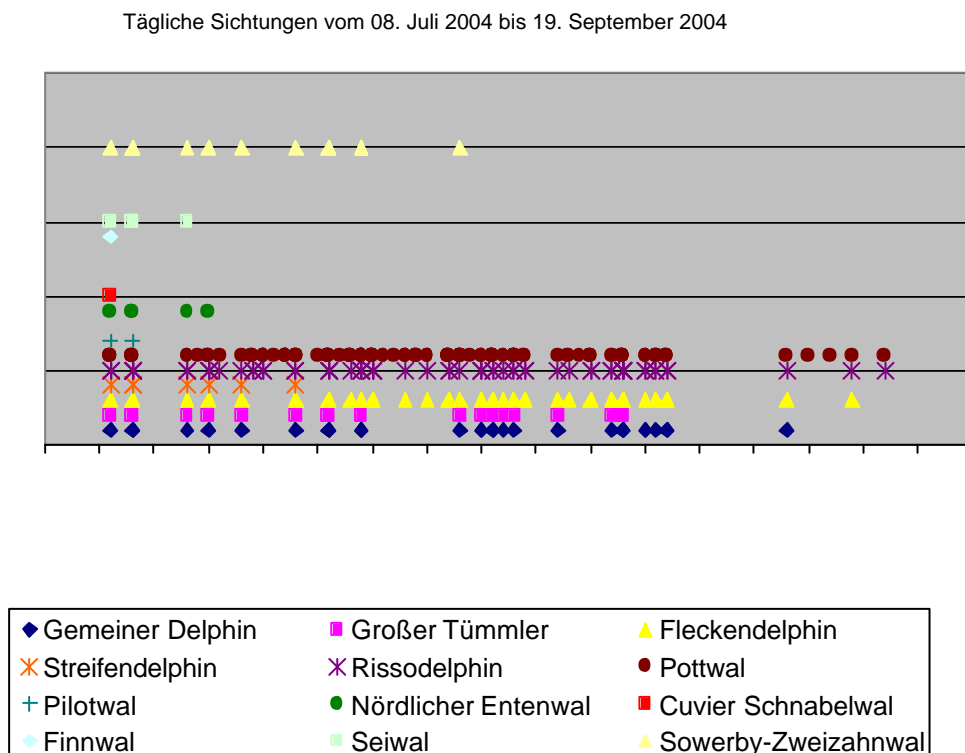


Diagramm 5: Sichtungen der Arten im Beobachtungszeitraum

Diagramme Gruppenzusammensetzung

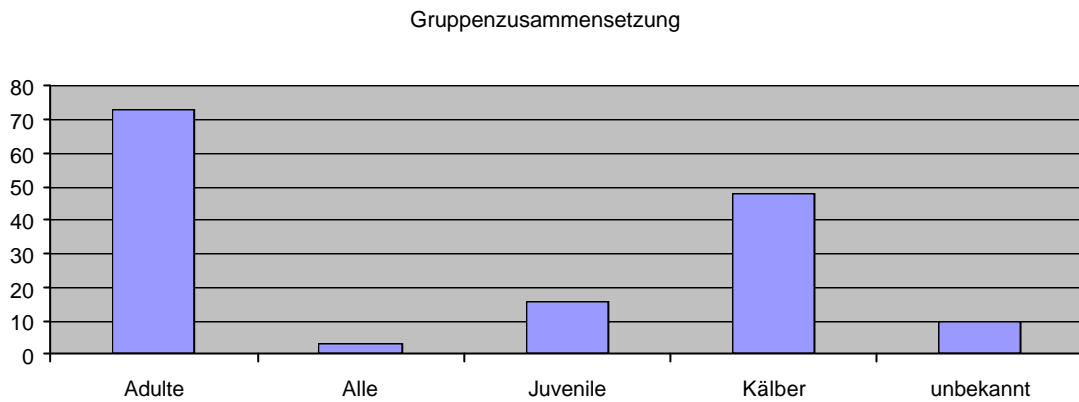


Diagramm 6: Gruppenzusammensetzung *Physeter macrocephalus*

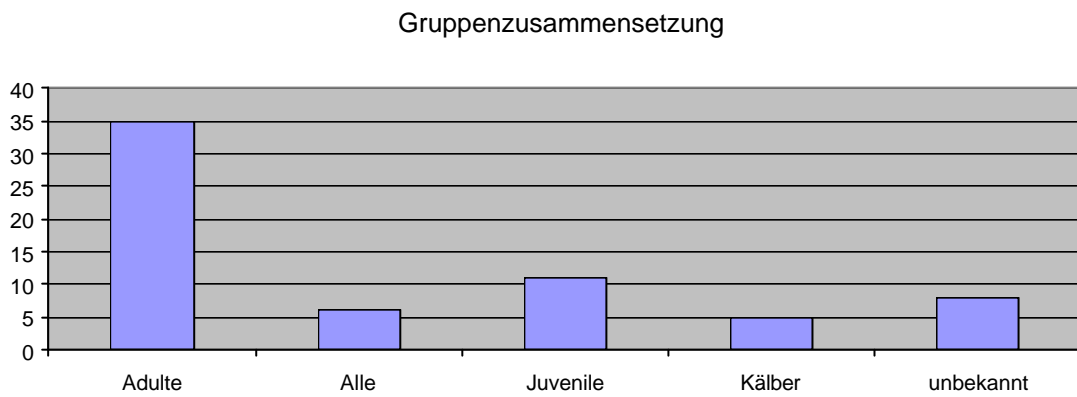


Diagramm 7: Gruppenzusammensetzung *Grampus griseus*

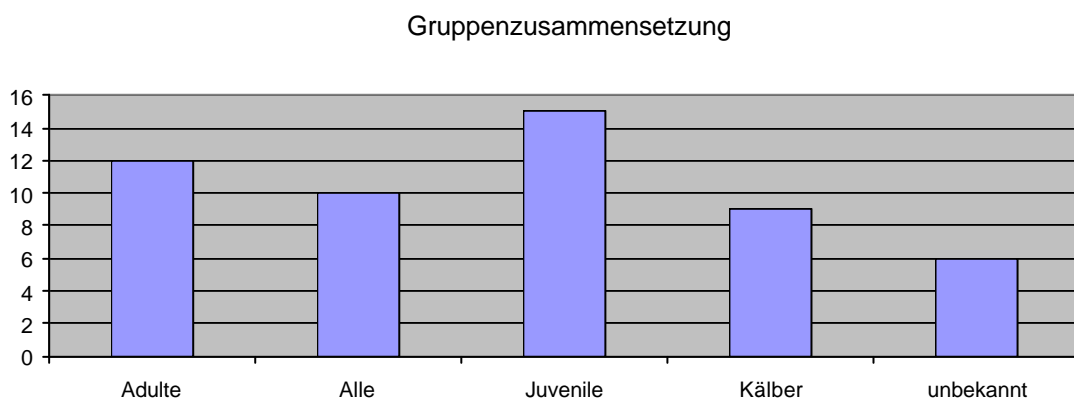


Diagramm 8: Gruppenzusammensetzung *Stenella frontalis*

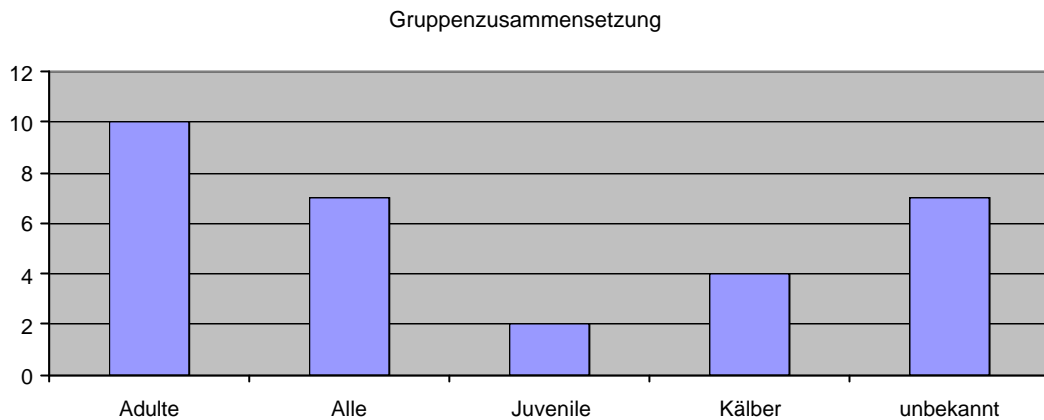


Diagramm 9: Gruppenzusammensetzung *Delphinus delphis*

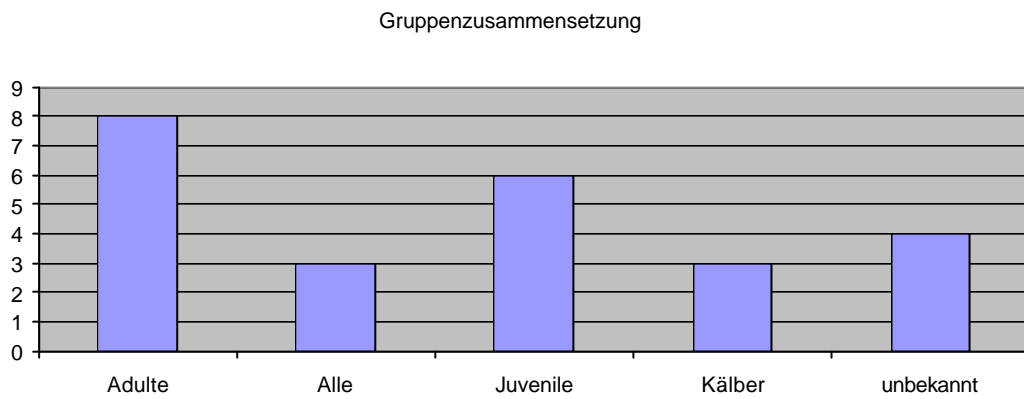


Diagramm 10: Gruppenzusammensetzung *Tursiops truncatus*

Diagramme Gruppengröße

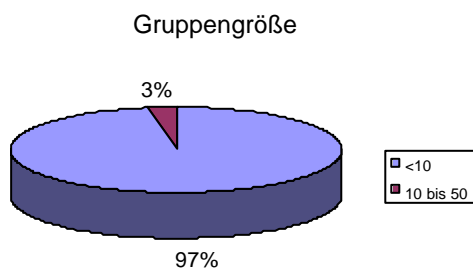


Diagramm 11: Gruppengröße
Physeter macrocephalus

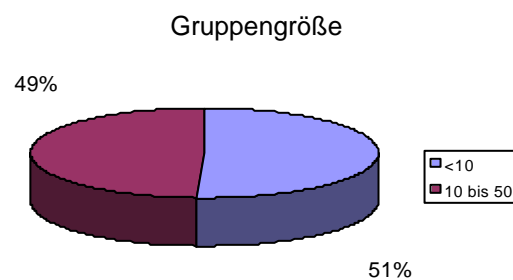


Diagramm 12: Gruppengröße
Grampus griseus

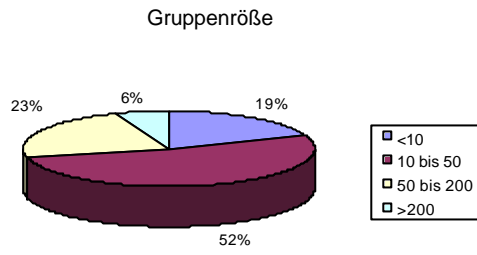


Diagramm 13: Gruppengröße
Stenella frontalis

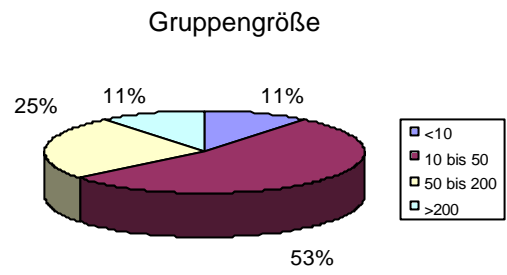


Diagramm 14: Gruppengröße
Delphinus delphis

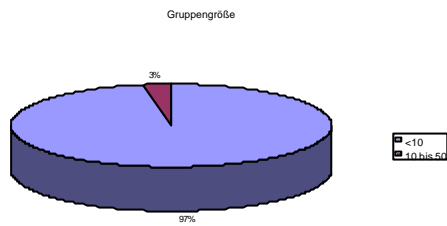


Diagramm 15

Diagramme Verhalten

Verhalten Spermwhale

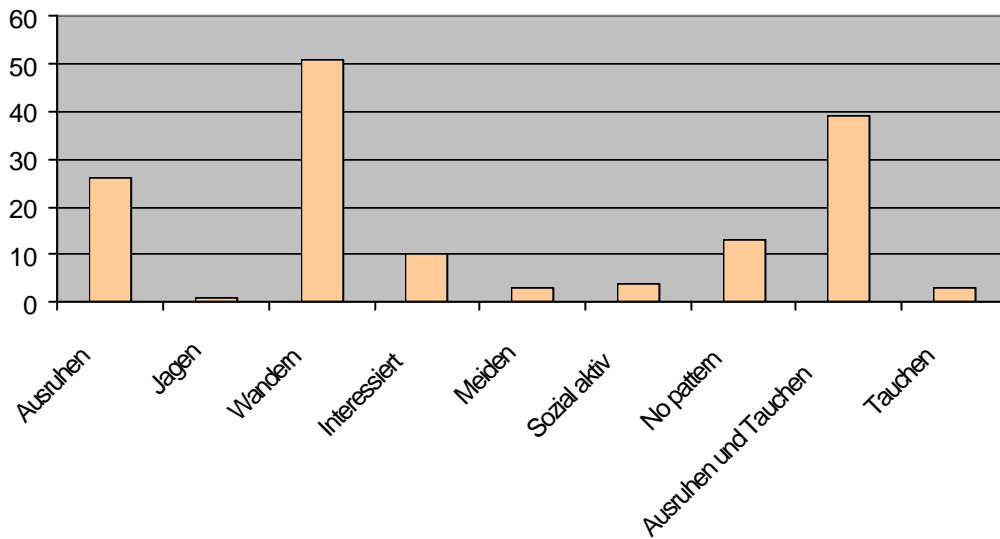


Diagramm 16: Verhalten *Physeter macrocephalus*

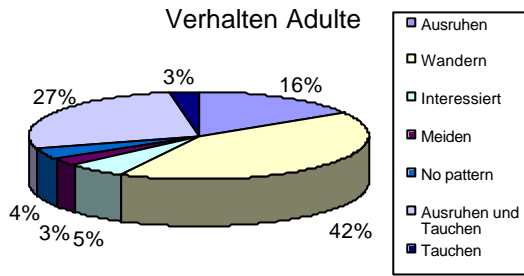


Diagramm 17: Verhalten *Physeter macrocephalus* Adulte

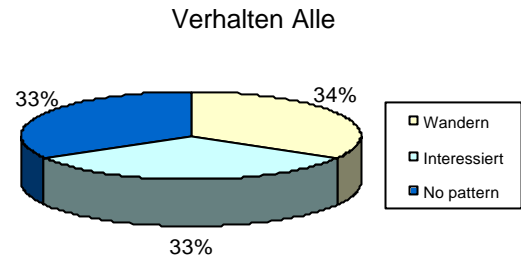


Diagramm 18: Verhalten *Physeter macrocephalus* Alle

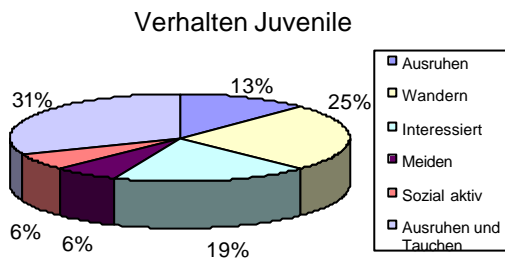


Diagramm 19: Verhalten *Physeter macrocephalus* Juvenile

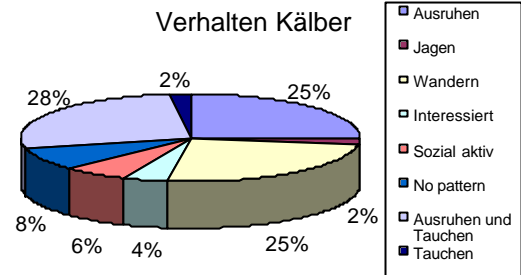


Diagramm 20: Verhalten *Physeter macrocephalus* Kälber

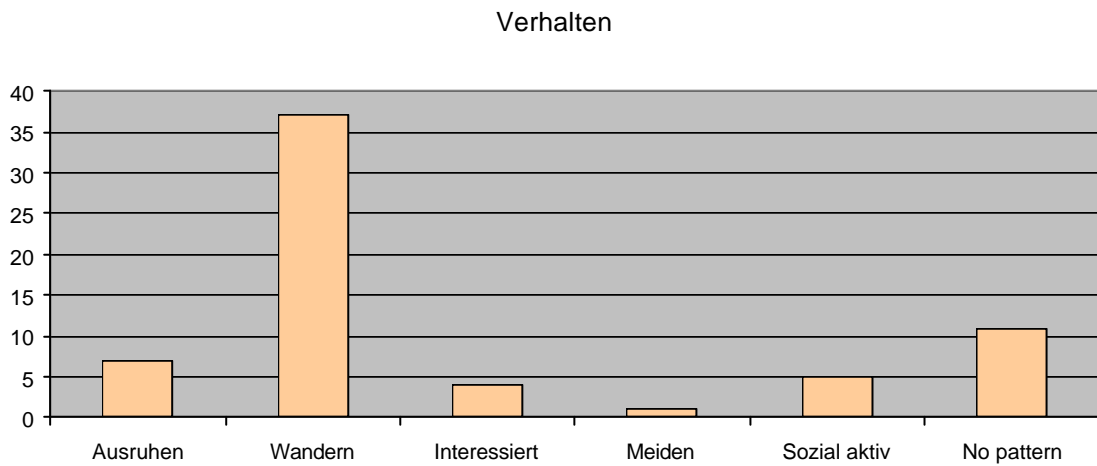


Diagramm 21: Verhalten *Grampus griseus*

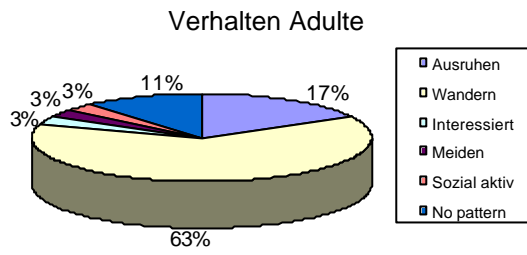


Diagramm 22: Verhalten *Grampus griseus* Adulte

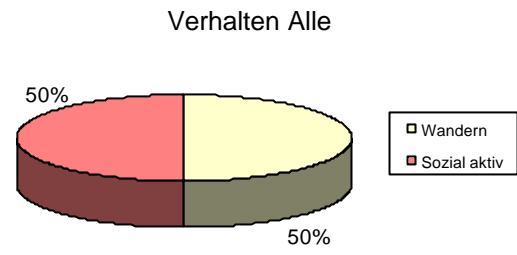


Diagramm 23: Verhalten *Grampus griseus* Alle

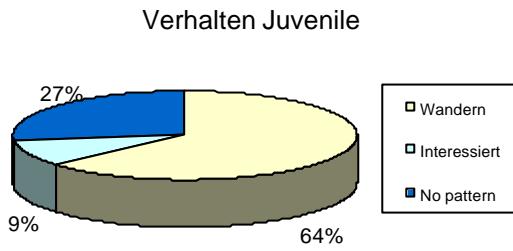


Diagramm 24: Verhalten *Grampus griseus* Juvenile

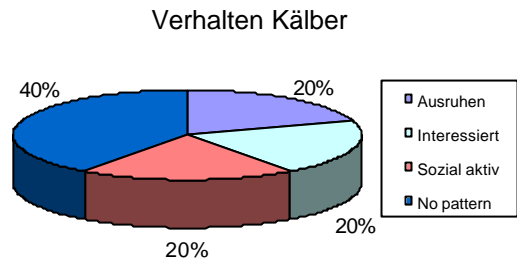


Diagramm 25: Verhalten *Grampus griseus* Kälber

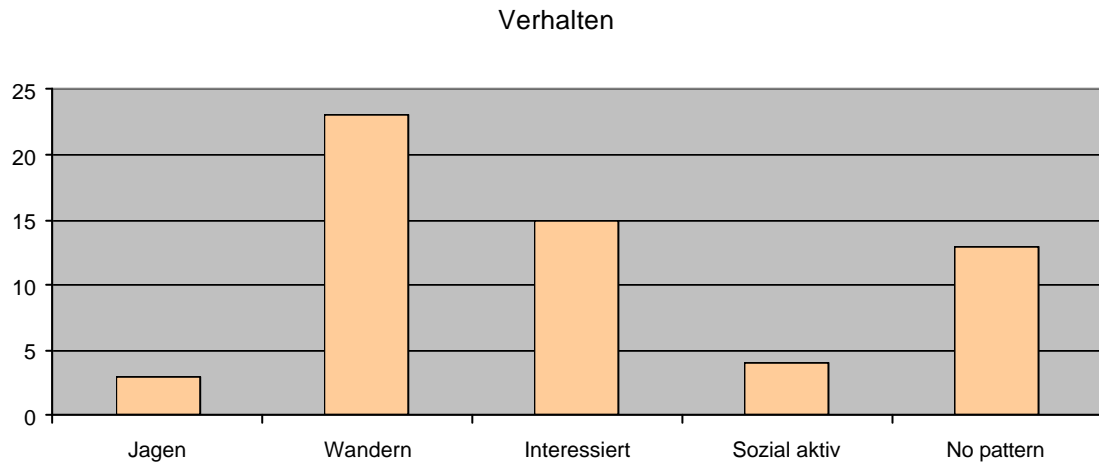


Diagramm 26: Verhalten *Stenella frontalis*

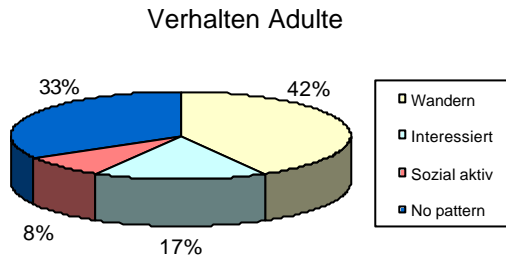


Diagramm 27: Verhalten *Stenella frontalis* Adulte

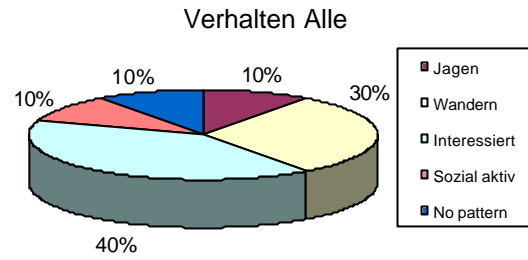


Diagramm 28: Verhalten *Stenella frontalis* Alle

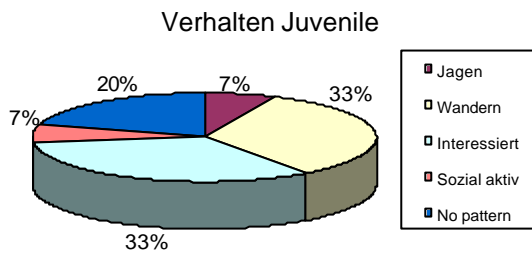


Diagramm 29: Verhalten *Stenella frontalis* Juvenile

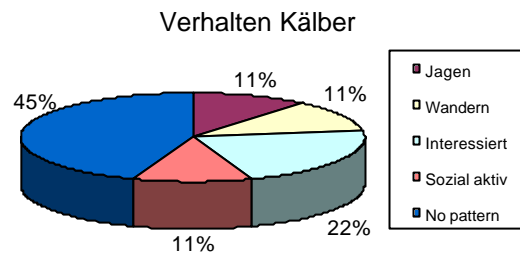


Diagramm 30: Verhalten *Stenella frontalis* Kälber

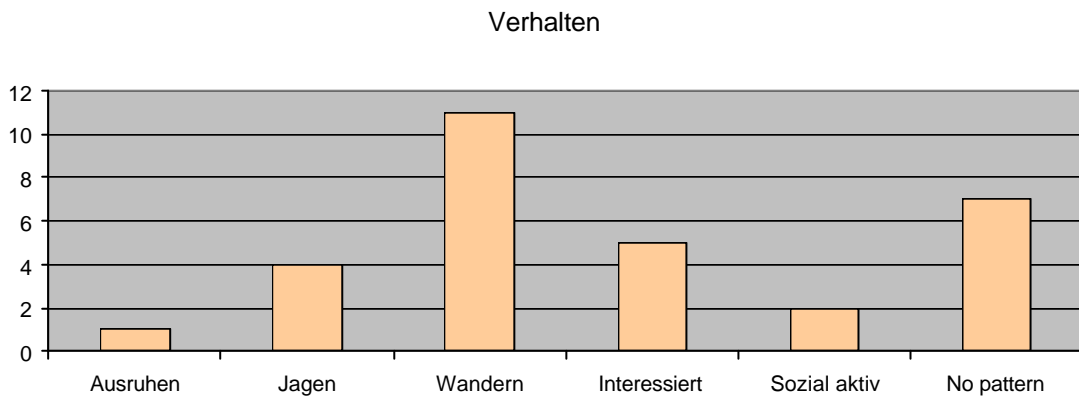


Diagramm 31: Verhalten *Delphinus delphis*

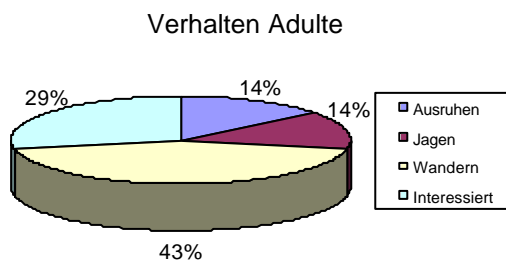


Diagramm 32: Verhalten *Delphinus delphis* Adulte

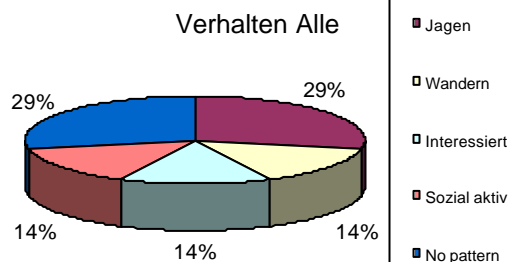


Diagramm 33: Verhalten *Delphinus delphis* Alle

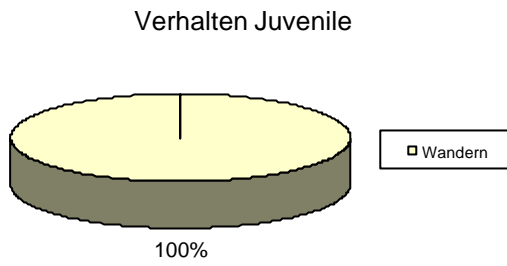


Diagramm 34: Verhalten *Delphinus delphis* Juvenile

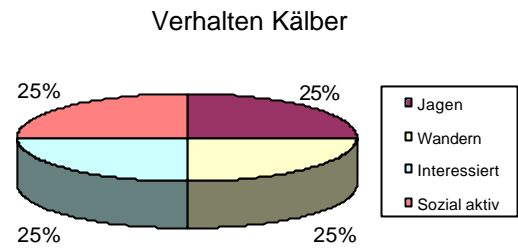


Diagramm 35: Verhalten *Delphinus delphis* Kälber

Verhalten

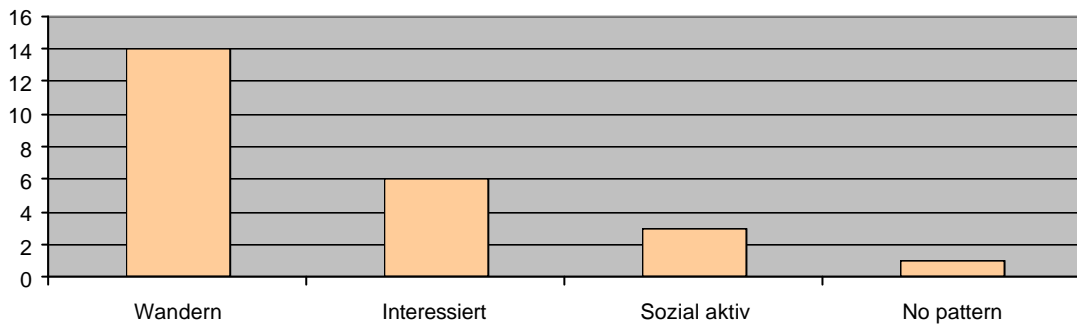


Diagramm 36: Verhalten *Tursiops truncatus*

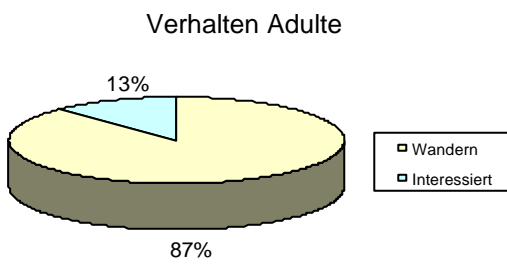


Diagramm 37: Verhalten *Tursiops truncatus* Adulte

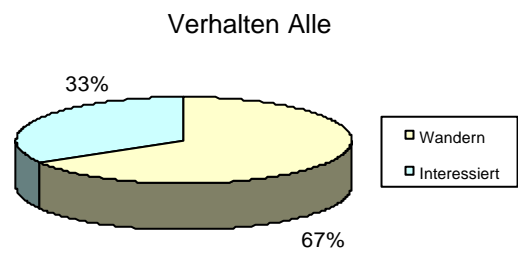


Diagramm 38: Verhalten *Tursiops truncatus* Alle

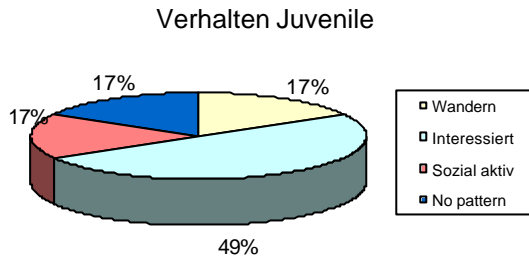


Diagramm 39: Verhalten *Tursiops truncatus* Juvenile

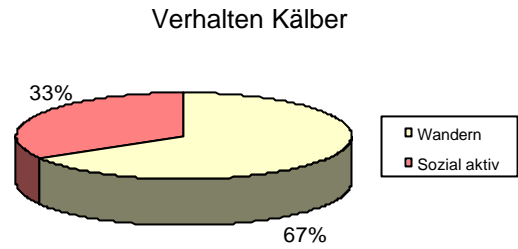


Diagramm 40: Verhalten *Tursiops truncatus* Kälber

Diagramme Beobachtungszeitraum

Sichtungen im Beobachtungszeitraum

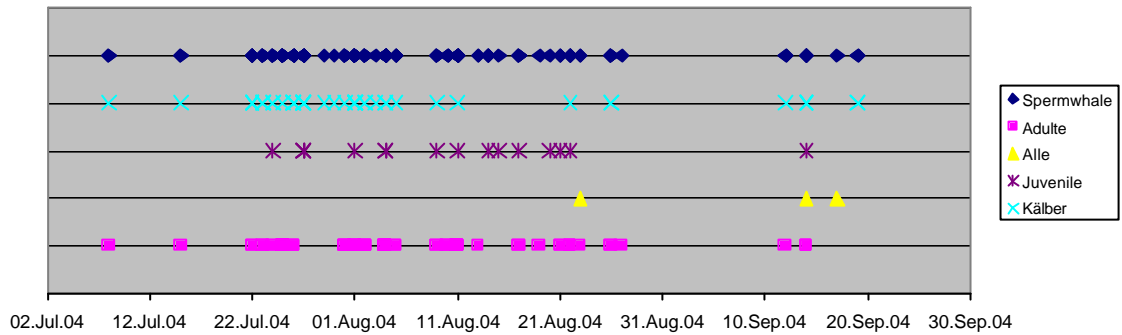


Diagramm 41: Beobachtungszeitraum *Physeter macrocephalus*

Sichtungen im Beobachtungszeitraum

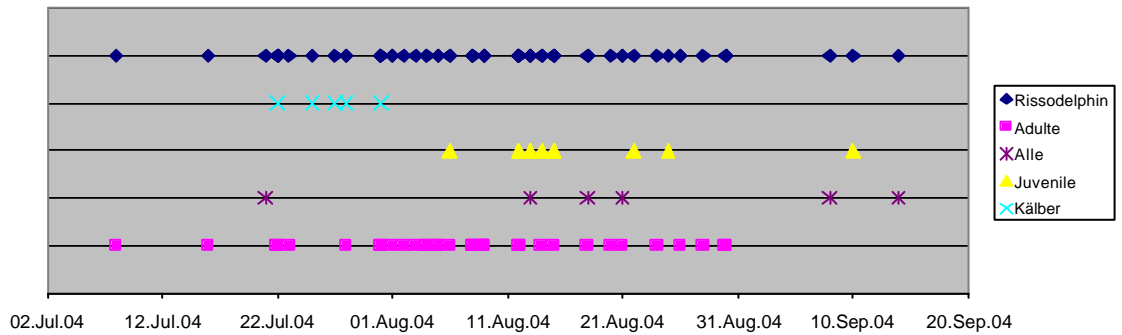


Diagramm 42: Beobachtungszeitraum *Grampus griseus*

Sichtungen im Beobachtungszeitraum

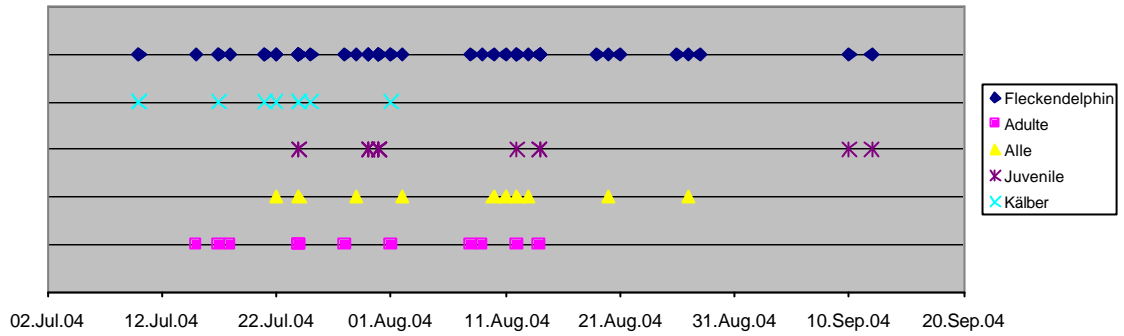


Diagramm 43: Beobachtungszeitraum *Stenella frontalis*

Sichtungen im Beobachtungszeitraum

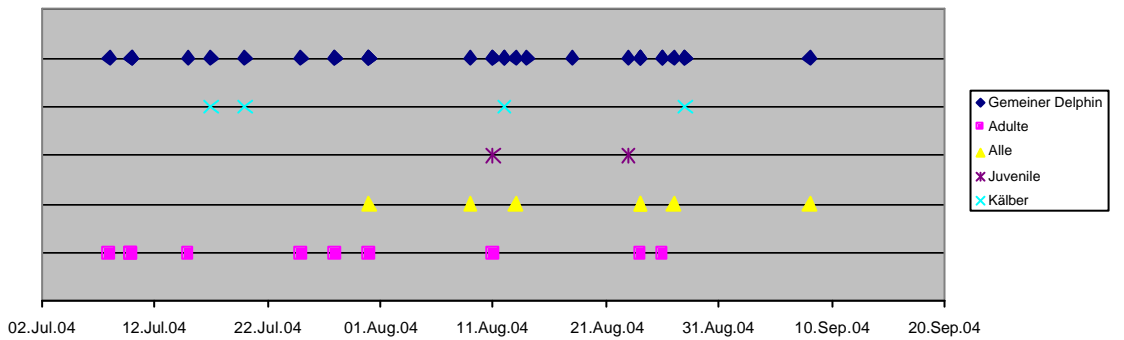


Diagramm 44: Beobachtungszeitraum *Delphinus delphis*

Sichtungen im Beobachtungszeitraum

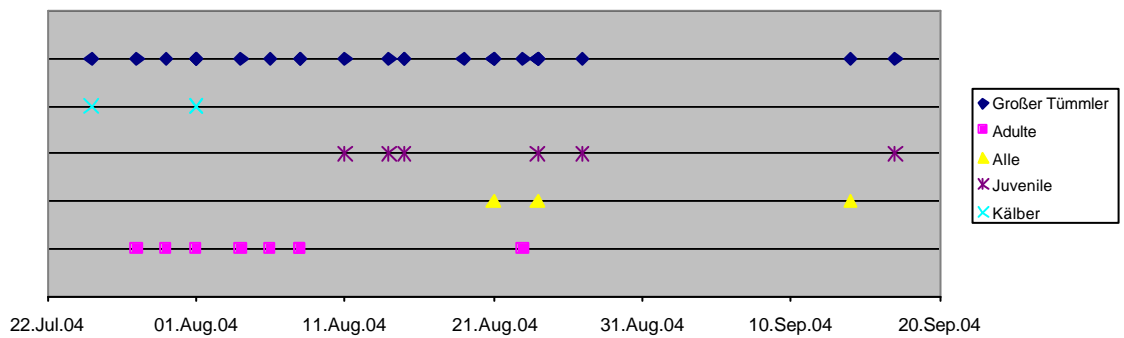


Diagramm: 45: Beobachtungszeitraum *Tursiops truncatus*

Diagramme Tageszeit

Tageszeit der Sichtung

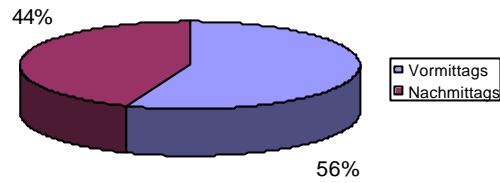


Diagramm 46: Tageszeit *Physeter macrocephalus*

Tageszeit Adulte

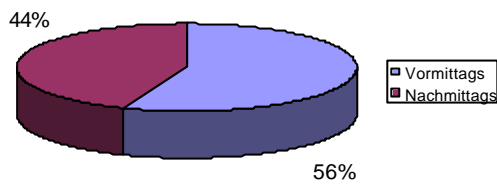


Diagramm 47: Tageszeit *Physeter macrocephalus* Adulte

Tageszeit Alle

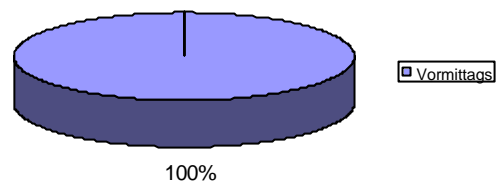


Diagramm 48: Tageszeit *Physeter macrocephalus* Alle

Tageszeit Juvenile

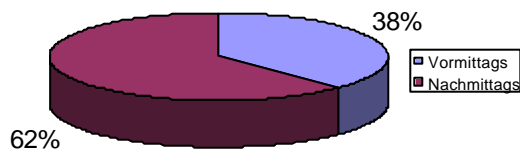


Diagramm 49: Tageszeit *Physeter macrocephalus* Juvenile

Tageszeit Kälber

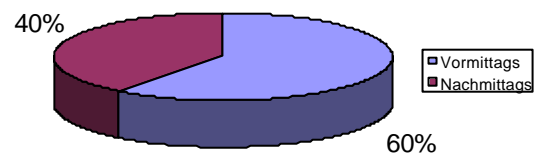


Diagramm 50: Tageszeit *Physeter macrocephalus* Kälber

Tageszeit der Sichtungen

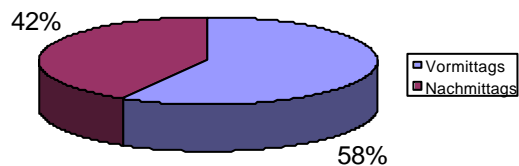


Diagramm 51: Tageszeit *Grampus griseus*

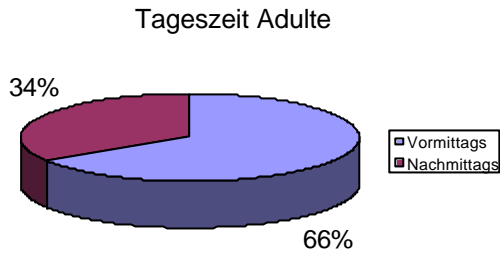


Diagramm 52: Tageszeit *Grampus griseus* Adulte

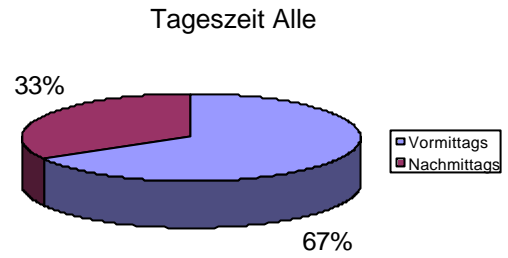


Diagramm 53: Tageszeit *Grampus griseus* Alle

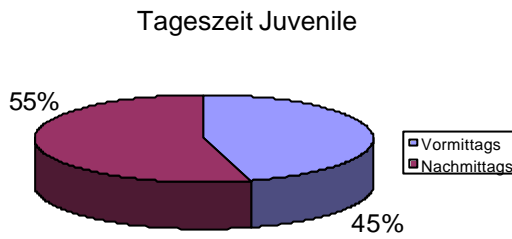


Diagramm 54: Tageszeit *Grampus griseus* Kälber

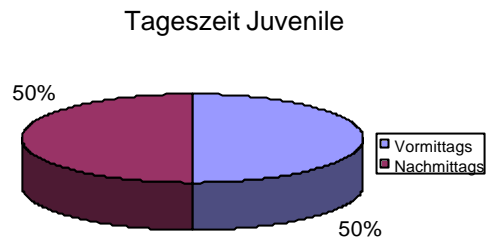


Diagramm 55: Tageszeit *Grampus griseus* Juvenile

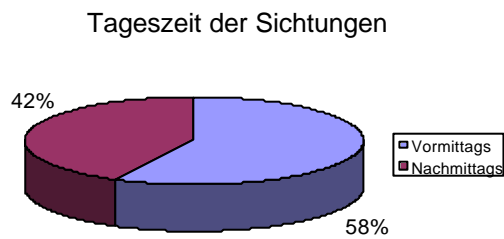


Diagramm 56: Tageszeit *Stenella frontalis*

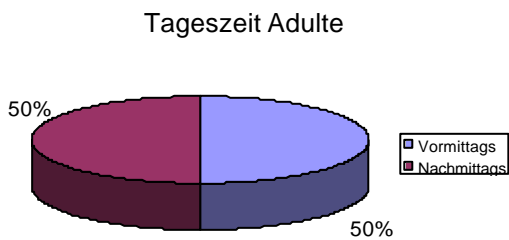


Diagramm 57: Tageszeit *Stenella frontalis* Adulte

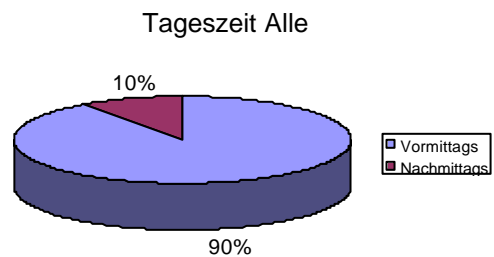


Diagramm 58: Tageszeit *Stenella frontalis* Alle

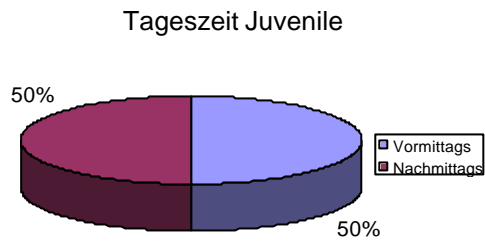


Diagramm 59: Tageszeit *Stenella frontalis* Juvenile

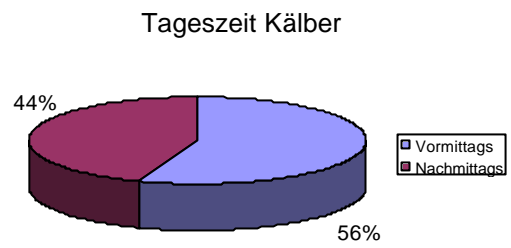


Diagramm 60: Tageszeit *Stenella frontalis* Kälber

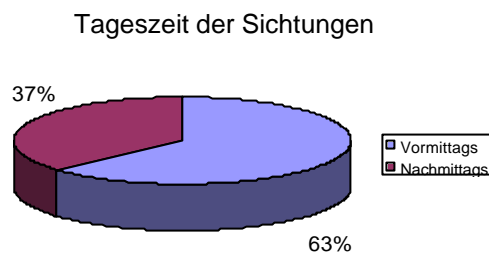


Diagramm 61: Tageszeit *Delphinus delphis*

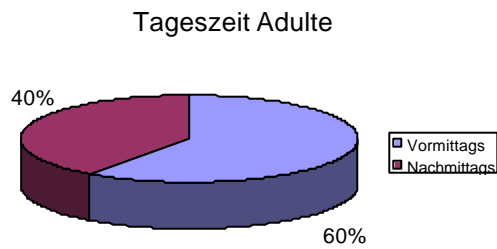


Diagramm 62: Tageszeit *Delphinus delphis* Adulte

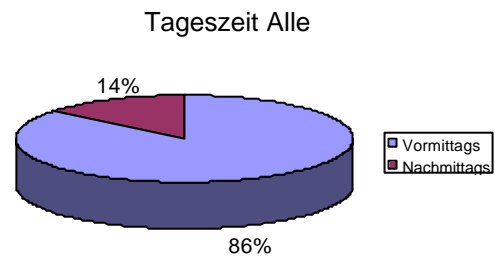


Diagramm 63: Tageszeit *Delphinus delphis* Alle

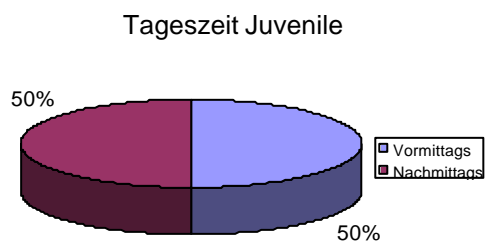


Diagramm 64: Tageszeit *Delphinus delphis* Juvenile

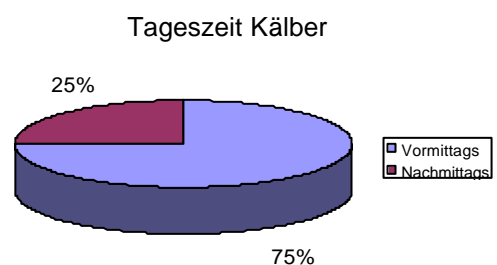


Diagramm 65: Tageszeit *Delphinus delphis* Kälber

Tageszeit der Sichtung

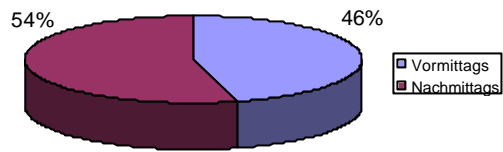


Diagramm 66: Tageszeit *Tursiops truncatus*

Tageszeit Adulte

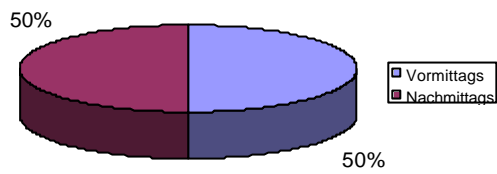


Diagramm 67: Tageszeit *Tursiops truncatus* Adulte

Tageszeit Alle

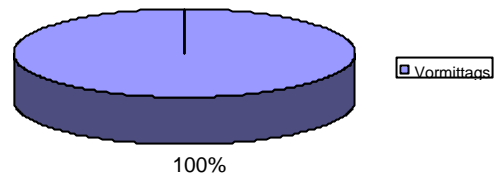


Diagramm 68: Tageszeit *Tursiops truncatus* Alle

Tageszeit Juvenile

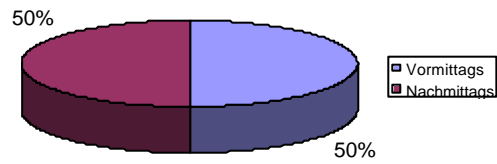


Diagramm 69: Tageszeit *Tursiops truncatus* Juvenile

Tageszeit Kälber

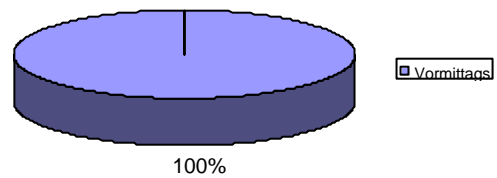


Diagramm 70: Tageszeit *Tursiops truncatus* Kälber

Diagramme Beobachtungsgebiet und Gruppenzusammensetzung

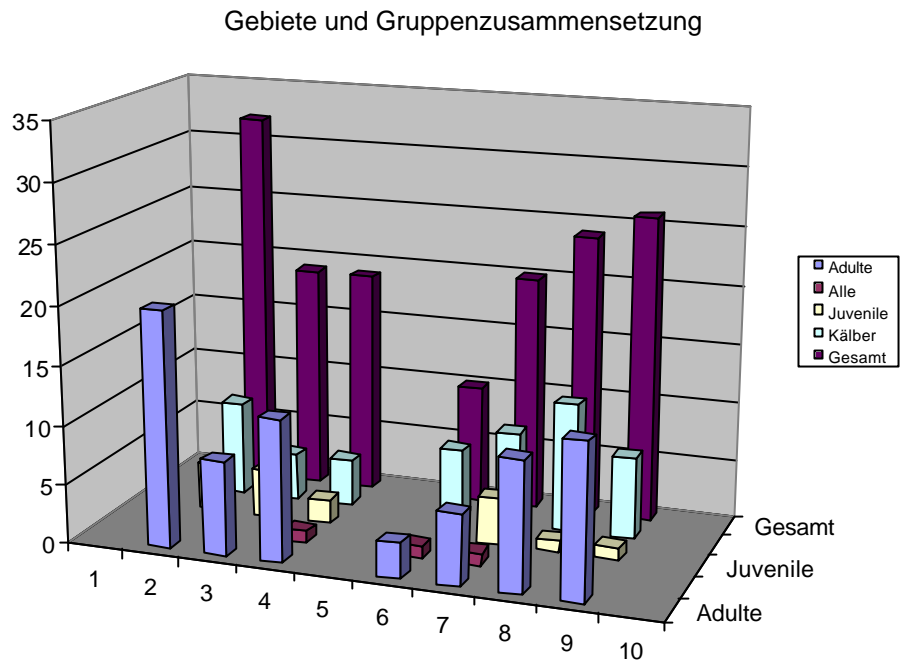


Diagramm 71: Gebiete und Gruppenzusammensetzung *Physeter macrocephalus*

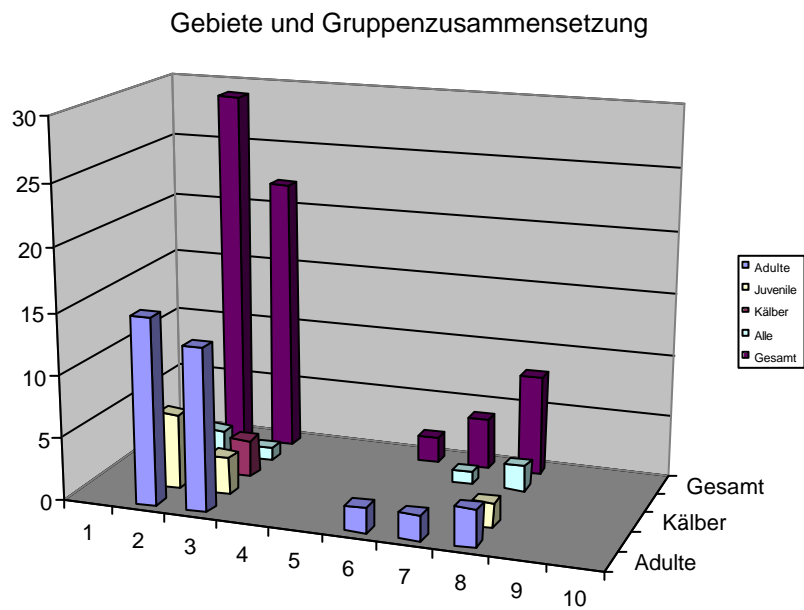


Diagramm 72: Gebiete und Gruppenzusammensetzung *Grampus griseus*

Gebiete und Gruppenzusammensetzung

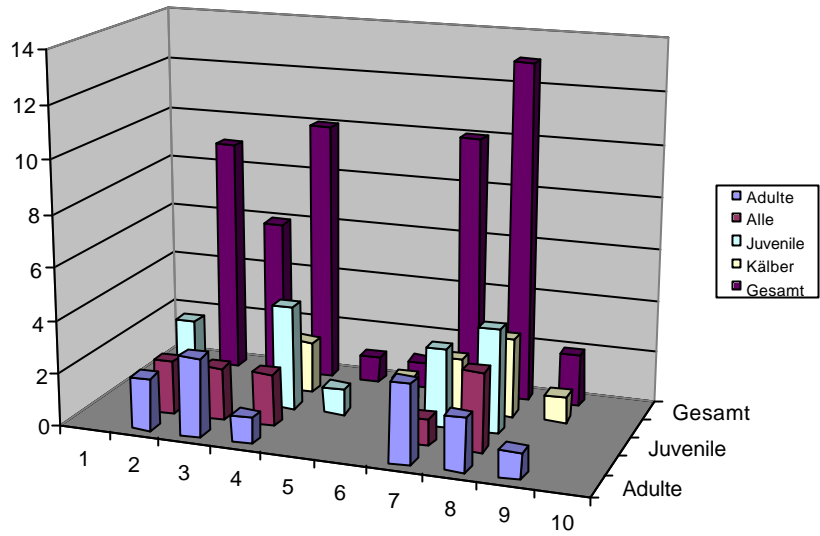


Diagramm 73: Gebiete und Gruppenzusammensetzung *Stenella frontalis*

Gebiete und Gruppenzusammensetzung

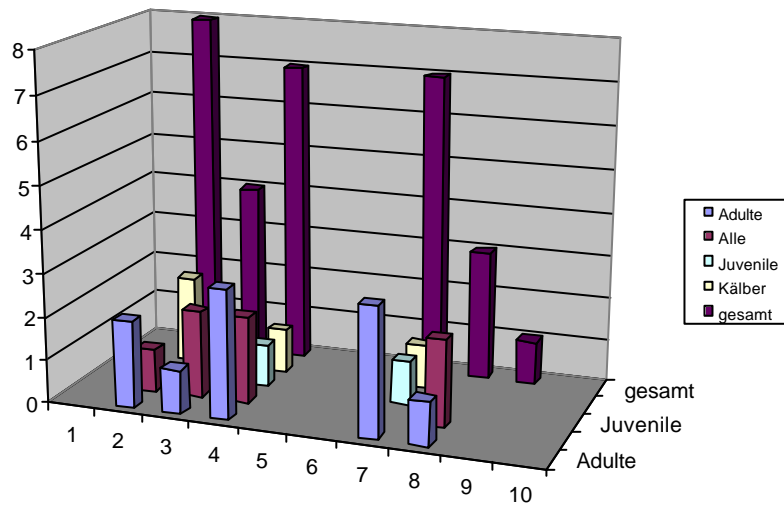


Diagramm 74: Gebiete und Gruppenzusammensetzung *Delphinus delphis*

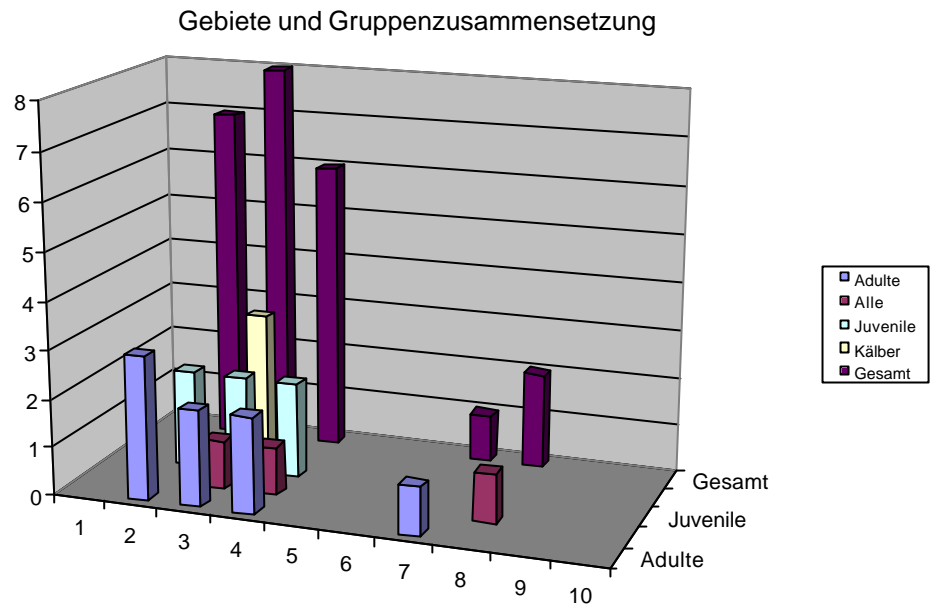


Diagramm 75: Gebiete und Gruppenzusammensetzung *Tursiops truncatus*

Diagramme Beobachtungsgebiet und Tageszeit

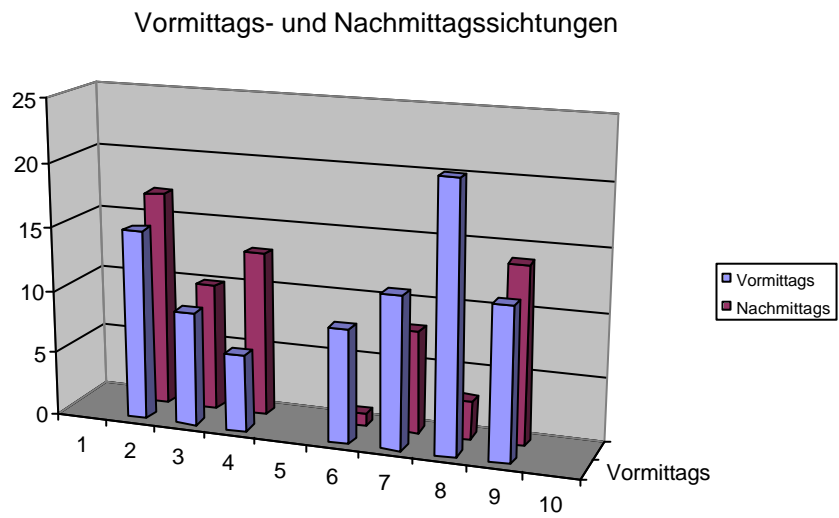


Diagramm 76: Gebiete und Tageszeit *Physeter macrocephalus*

Vormittags- und Nachmittagssichtungen

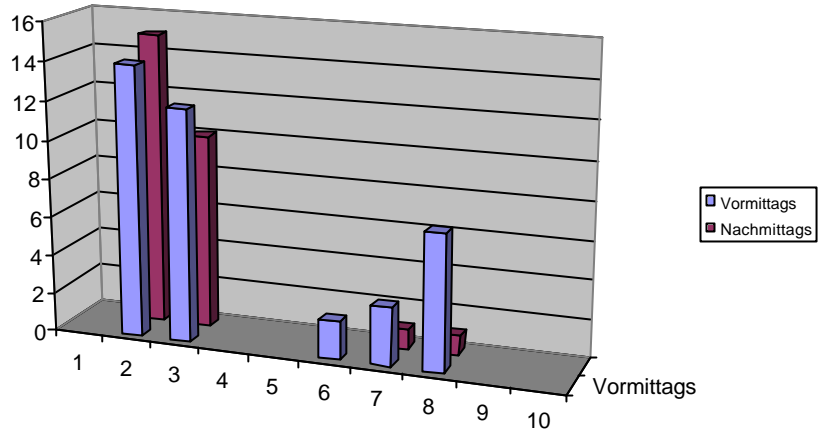


Diagramm 77: Gebiete und Tageszeit *Grampus griseus*

Vormittags- und Nachmittagssichtungen

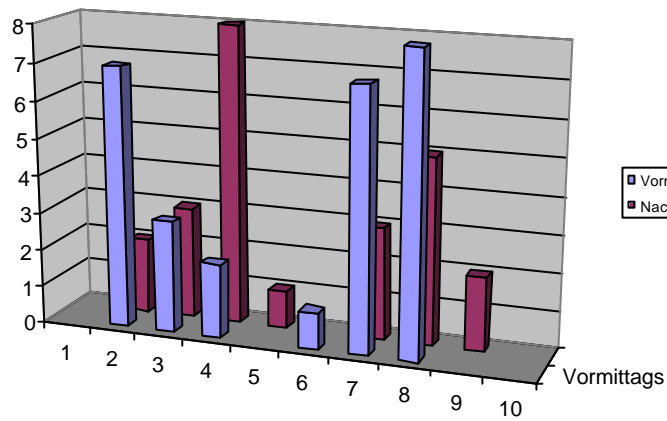


Diagramm 78: Gebiete und Tageszeit *Stenella frontalis*

Vormittags- und Nachmittagssichtungen

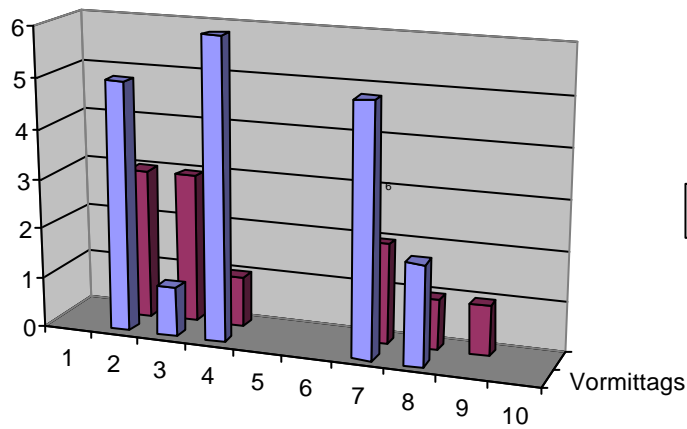


Diagramm 79: Gebiete und Tageszeit *Delphinus delphis*

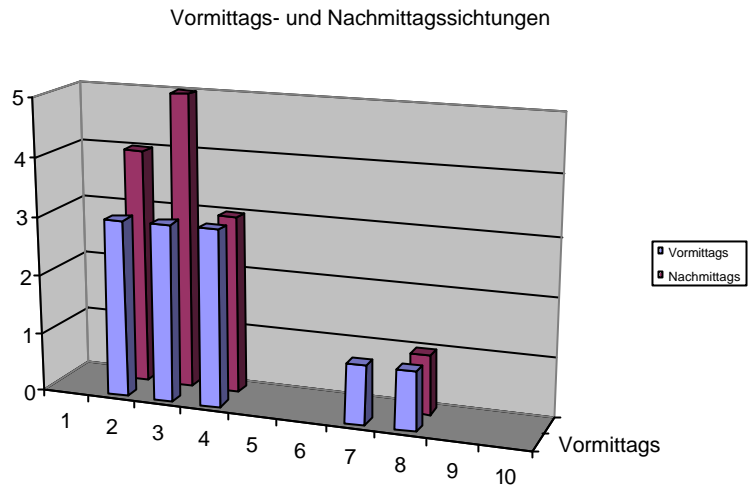


Diagramm 80: Gebiete und Tageszeit *Tursiops truncatus*

Diagramme Beobachtungsgebiet und Verhalten

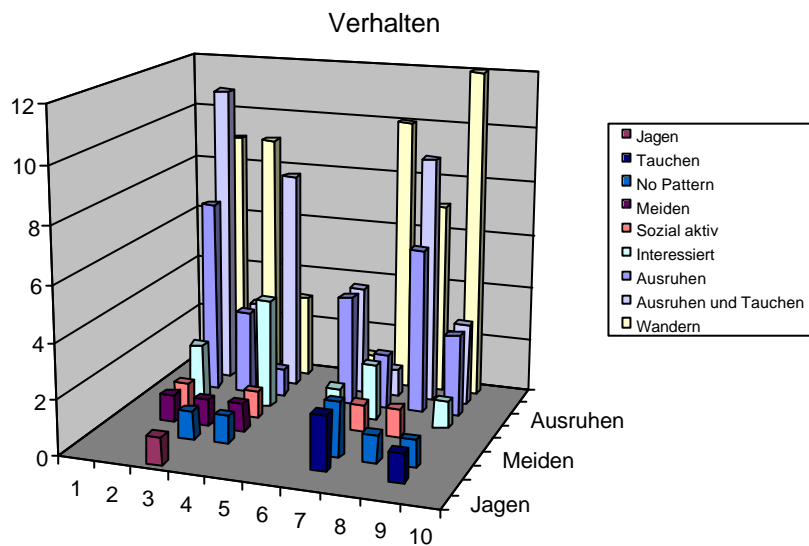


Diagramm 81: Gebiete und Verhalten *Physeter macrocephalus*

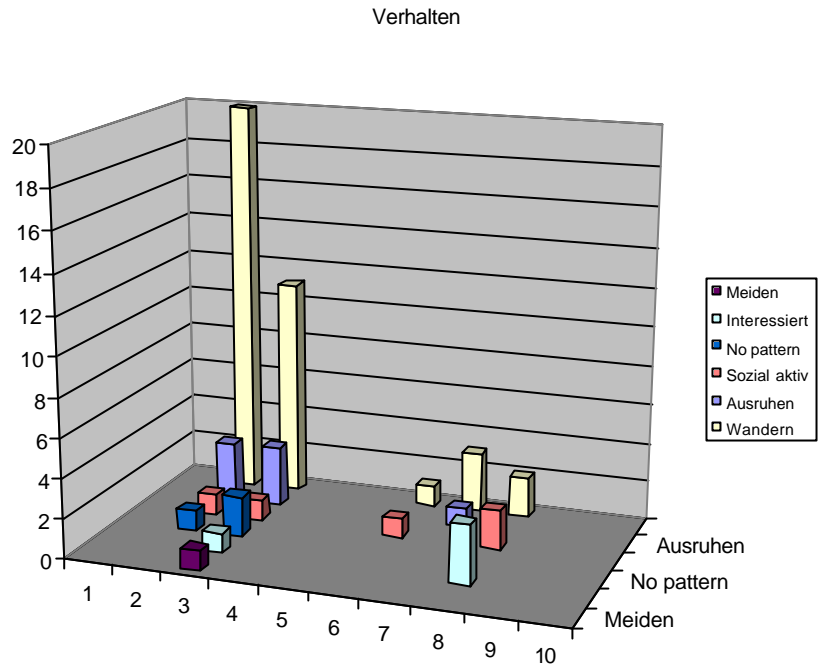


Diagramm 82: Gebiete und Verhalten *Grampus griseus*

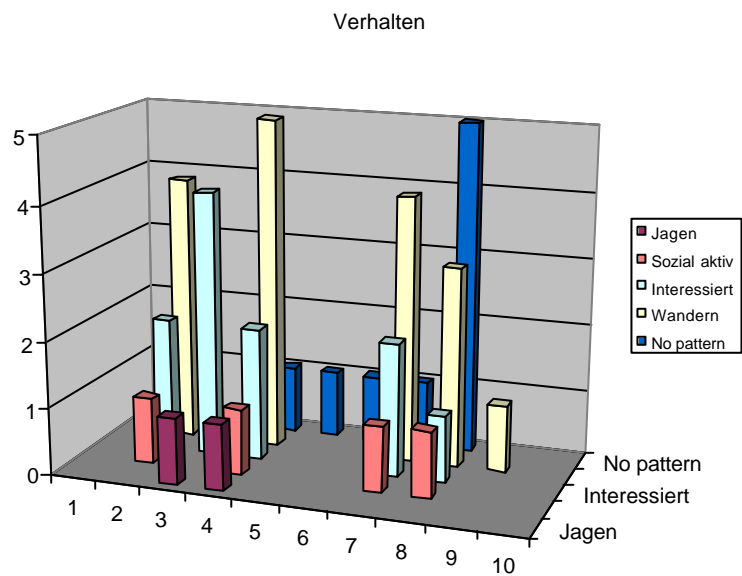


Diagramm 83: Gebiete und Verhalten *Stenella frontalis*

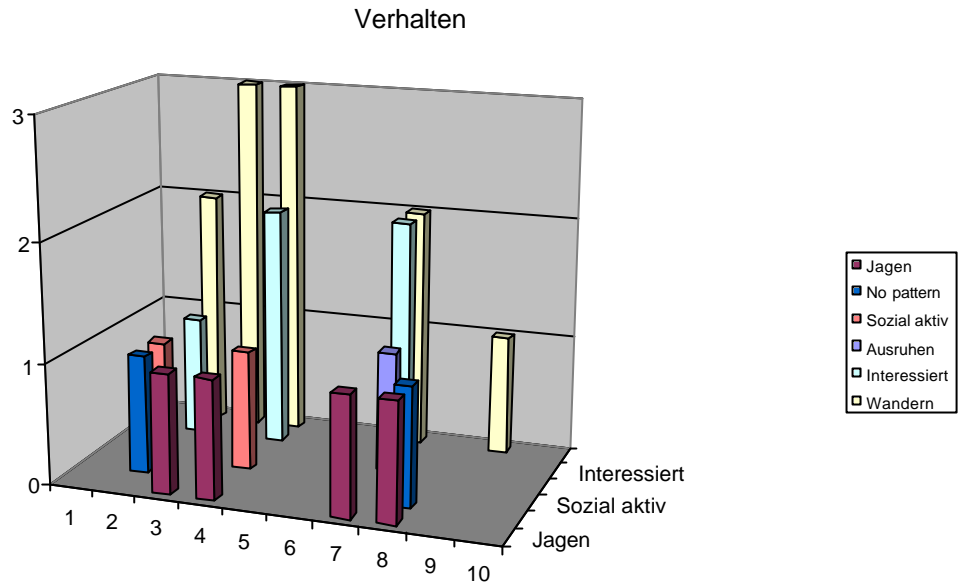


Diagramm 84: Gebiete und Verhalten *Delphinus delphis*

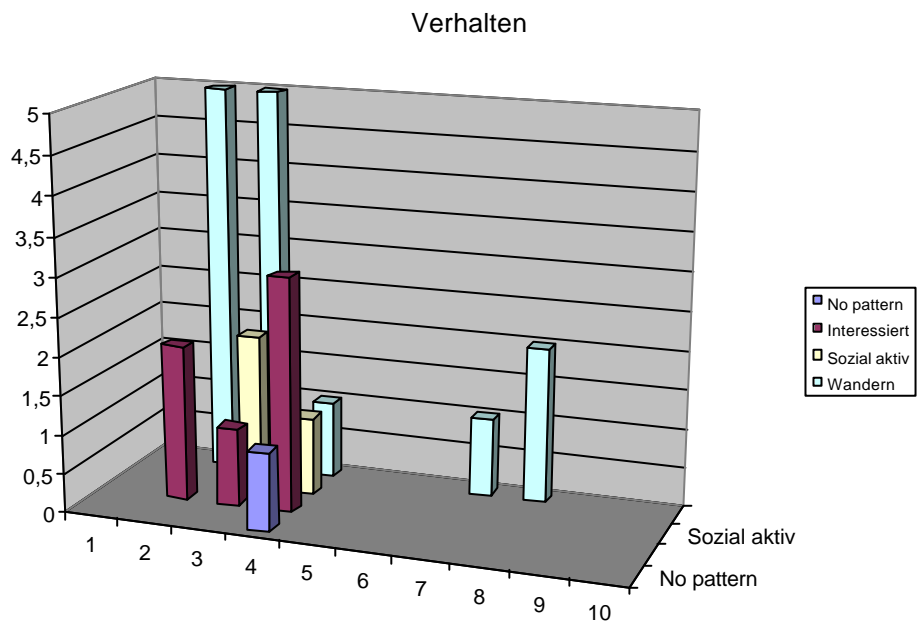


Diagramm 85: Gebiete und Verhalten *Tursiops truncatus*

Modell der Insel Pico

Zur Veranschaulichung wurde ein Modell der Insel Pico angefertigt und anschließend die geplanten Routen markiert. Dazu wurden Styropor-Platten entlang der Höhenlinien auf der Karte ausgeschnitten, übereinander geklebt und anschließend mit Pappmaché kaschiert. Angemalt wurde das Modell mit Acryl-Farben. Die Routen wurden mit Stecknadeln abgesteckt und anschließend mit verschiedenfarbigen Garn verbunden.

Maßstab:

Länge/Breite: 1 cm=10 km

Höhe: 1 cm = 200 m

Maße:

Länge: 59 cm

Breite: 42 cm

Höhe: 15,5 cm



Öffentlichkeitsarbeit

Es ist sehr schwierig, etwas zur Umsetzung der Problemlösung beizutragen, da eine mögliche Errichtung von Bootsrouuten einzig von der Regierung der Azoren und dem zuständigen Ministerium ausgeht. Dennoch wurde versucht, die Überlegungen der Öffentlichkeit vorzustellen, damit andere Personen, die möglicherweise mehr Einfluss oder Kontakte zu dem entsprechenden Ministerium haben, auf das Projekt aufmerksam werden.

European Association of Aquatic Mammals

Am 12. März 2005 hatten wir die Möglichkeit an der EAAM (European Association of Aquatic Mammals) teilzunehmen und unsere Routenvorschläge vorzustellen.

Diese internationale Fachkonferenz fand zwischen dem 12. und dem 14. März in Harderwijk, in den Niederlanden, statt. Genau dort wurde die EAAM vor 33 Jahren gegründet.

Wir freuten uns sehr dort teilnehmen zu können, da dies eine gute Möglichkeit ist unsere Arbeit vorzustellen und somit bekannt zu machen und außerdem Kontakte zu Wissenschaftlern zu knüpfen.

Ursprünglich wollte uns unsere Betreuerin Dr. Christina Schnug begleiten und uns zur Seite stehen, doch während unserer Anreise, erfuhren wir von ihr, dass es ihr nicht möglich ist zu kommen. Natürlich waren wir dann noch aufgeregter als vorher, doch im Nachhinein sahen wir, dass wir uns auch alleine ohne Probleme mit unseren Englischkenntnissen durchschlagen konnten. Schließlich kamen Wissenschaftler, Zoodirektoren, Veterinärmediziner usw. aus ganz Europa, den USA und Israel zu dieser Konferenz, weshalb die gesamte Arbeit im Vorfeld von uns ins Englische übersetzt werden musste.

Am Vormittag des 12. März hörten wir uns einige „Science Sessions“ an. In diesen Vorträgen präsentierten Wissenschaftler ihre neuste Arbeit. Themen waren z.B. “Is there intelligence without hands”, “Neonate mortality in bottlenose dolphins: experiences and results of Duisburg Zoo“ oder “Study of ‘social’ facilitation on bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*)”. Diese Berichte waren sehr interessant und informativ und trotz einiger Sprachprobleme, vor allem Fachbegriffe, verstanden wir doch das meiste.



Später am Nachmittag hingen wir unsere Poster auf, da um 18.00Uhr die Poster Session anfangen sollte, an der wir teilgenommen haben. Die Poster Session fand auf einem Boot statt, das währenddessen über das IJsselmeer fuhr. Jeder Teilnehmer erhielt eine Posterwand und konnte diese frei gestalten.

Als die Session dann um 18.00 Uhr anfangen kamen die Konferenzteilnehmer und das Boot fuhr los. Am Anfang waren wir etwas angespannt, doch dazu hatten wir keine Zeit, da sofort ein interessierter Belgier zu uns kam. Nachdem wir ihm unsere Routenvorschläge präsentiert haben, erzählte er einer Frau aus den Niederlanden, dass es bei uns eine tolle Geschichte zu hören gibt. Und so wurde uns nie langweilig, denn es war immer ein Interessierter bei uns, dem wir alles erklären konnten. Viele wurden auch durch unser Model von Pico (*s. Anhang S.45*) angelockt und alle stellten uns Frage über unsere Arbeit. Im Laufe der Session unterhielten wir uns noch mit einem Mann aus Teneriffa, der selber schon die Probleme des Walthourismus und das Abwandern vieler Arten bemerkt hat, einem Wissenschaftler aus den USA und vielen anderen.

Als wir gerade am Aufräumen waren besuchten uns noch zwei Teilnehmer, denen wir natürlich auch alles vorstellten. Einem der beiden, konnten wir unsere Arbeit geben und er meinte er möchte uns helfen diese Routenvorschläge bekannter zu machen, da er Kontakte hat.

Der zweite fragte uns, ob wir morgen wieder kommen würden und wir sagten ihm, dass es leider zu teuer wäre und wir somit nicht mehr kommen könnten. Es stellte sich heraus, dass er einer der Zuständigen der Konferenz ist und er meinte, dass wir morgen kostenlos teilnehmen können. Natürlich freuten wir uns riesig und so kamen wir am Sonntag wieder um weiteren Vorträgen zu lauschen. Doch mittags hieß es für uns dann leider Abschied nehmen, da wir ja noch eine weite Heimreise vor uns hatten.

Alles im allen sind wir sehr zufrieden über das Wochenende und wir sind ein Stückchen näher an der Verwirklichung der Bootsrouen.



Wettbewerbe

Das Projekt hat beim diesjährigen Wettbewerb „Jugend forscht 2005“ im Fachgebiet Biologie teilgenommen und einen 2. Preis sowie den Sonderpreis „Umwelt“ beim Regionalwettbewerb Südost-Thüringen in Pößneck gewonnen. Besonders während der öffentlichen Besichtigung der Arbeiten am 2. Tag zeigte sich großes Interesse der Besucher an der Problematik und an unserem Vorschlag zur Beseitigung dieser.

Weiterhin wurde die Arbeit beim BundesUmweltWettbewerb 2005 eingerichtet. Dabei wurde der Hauptpreis für Nachhaltigkeit gewonnen.

CDs

Radiobeiträge: WDR5, Deutschlandfunk, SWR2

Während unseres Aufenthalts auf den Azoren begleitete uns Barbara Wiedemann, eine Reporterin, die unter anderem einen Bericht über unser Forschungscamp für das Radio machen wollte. Der Radiobeitrag wurde am 22. September 2004 um 15 Uhr auf WDR 5 im Wissenschaftsjournal „Leonardo“ ausgestrahlt. Zwei weitere, kürzere Beiträge erschienen im Deutschlandfunk und auf SWR 2. In den Radiobeiträgen wurde über unsere allgemeine wissenschaftliche Arbeit auf den Azoren berichtet, über die mögliche Problematik von zuviel Tourismus sowie, dass wir planten, am BUW teilzunehmen.

Video über die Hauptarten der Azoren

Der Film ist ca. 12 Minuten lang und wurde selbständig mit dem Programm Magix Video deLuxe 2005 Plus geschnitten. Das Bildmaterial wurde von Dr. Christina Schnug zur Verfügung gestellt und ist während des Sommers 2004 entstanden. Gezeigt werden die 5 Hauptarten, Unterwasseraufnahmen sowie eine Meeresschildkröte. Genutzt wurde das Video zur Präsentation bei Jugend forscht, auf der Konferenz Eaam sowie zur Übersicht über die Hauptarten vor der Südküste Picos.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass die vorliegende Seminarfacharbeit selbstständig und ohne unzulässige Hilfe dritter verfasst wurde, auch in Teilen keine Kopie anderer Arbeiten darstellt und die benutzten Hilfsmittel sowie Quellen und Literatur vollständig angegeben sind.

Anke Kügler

Anke Kügler

Jena, dem 02. November 2005