

Quallen an deutschen Ostseeküsten - Auftreten, Wahrnehmung, Konsequenzen



Autor:
Sarah Baumann



IKZM-Oder Berichte

59 (2010)

Quallen an deutschen Ostseeküsten -
Auftreten, Wahrnehmung, Konsequenzen

von

Sarah Baumann

Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Meeresbiologie

Rostock, Dezember 2009

Impressum

Die IKZM-Oder Berichte erscheinen in unregelmäßiger Folge. Sie enthalten Ergebnisse des Projektes IKZM-Oder und der Regionalen Agenda 21 "Stettiner Haff – Region zweier Nationen" sowie Arbeiten mit Bezug zur Odermündungsregion. Die Berichte erscheinen in der Regel ausschließlich als abrufbare und herunterladbare PDF-Files im Internet.



Das Projekt "Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement in der Odermündungsregion (IKZM-Oder)" wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter der Nummer 03F0403A gefördert.



Die Regionale Agenda 21 "Stettiner Haff – Region zweier Nationen" stellt eine deutsch-polnische Kooperation mit dem Ziel der nachhaltigen Entwicklung dar. Die regionale Agenda 21 ist Träger des integrierten Küstenzonenmanagements und wird durch das Projekt IKZM-Oder unterstützt.



Herausgeber der Zeitschrift:
Eucc – Die Küsten Union Deutschland e.V.
Poststr. 6, 18119 Rostock, <http://www.eucc-d.de/>
Dr. G. Schernewski & N. Stybel

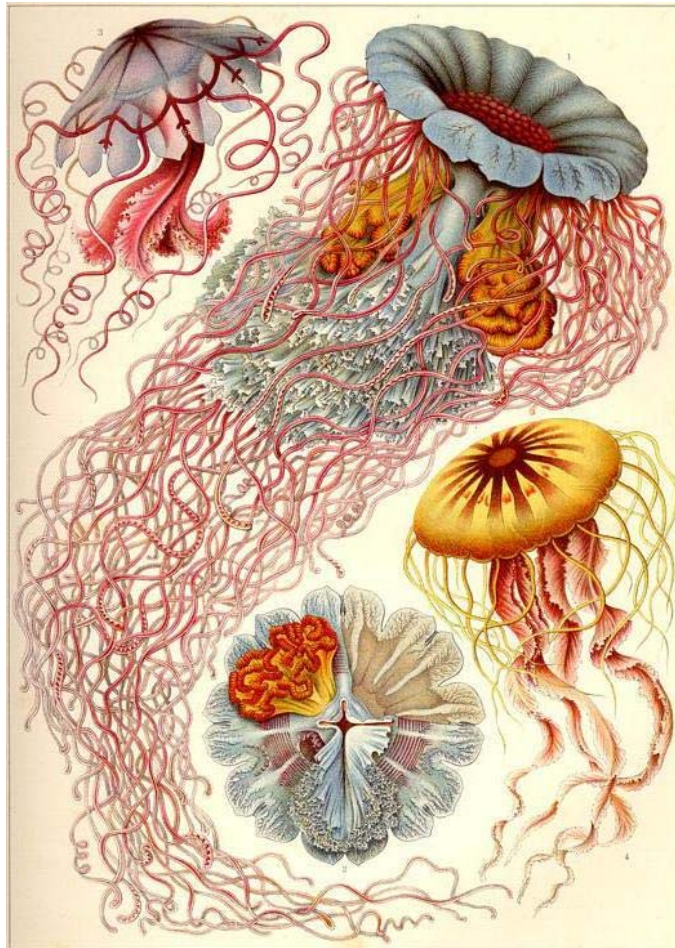
Für den Inhalt des Berichtes sind die Autoren zuständig.

Die IKZM-Oder Berichte sind abrufbar unter <http://ikzm-oder.de/> und <http://www.agenda21-oder.de/>.

ISSN 1614-5968

**Quallen an deutschen Ostseeküsten - Auftreten,
Wahrnehmung, Konsequenzen**

Diplomarbeit



Kunstformen der Natur (HAECKEL, Tafel 8 „Discomedusae“)

vorgelegt von

Sarah Baumann

aus Rostock

angefertigt an der Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften,
Meeresbiologie

Rostock, im Dezember 2009

Gutachter:

Prof. Dr. Gerhard Graf, Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften,
Meeresbiologie, Albert-Einstein-Straße 3, 18059 Rostock

Privat-Dozent Dr. habil. Gerald Schernewski, Leibniz-Institut für Ostseeforschung
Warnemünde, Küsten- und Meeresmanagement, Seestrasse 15, 18119 Rostock

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	4
TABELLENVERZEICHNIS	7
EINLEITUNG	9
1 ÜBERBLICK	11
1.1 UNTERSUCHUNGSGEBIET UND PHYSIKALISCHE UMWELTBEDINGUNGEN.....	11
1.2 QUALLEN.....	15
1.2.1 Systematik und Charakteristika.....	15
1.2.2 Quallenarten in der Ostsee	18
1.2.3 Entstehungsorte und Verbreitung in der Ostsee	20
1.2.4 Ursachen für Quallenakkumulationen	22
1.2.5 Auswirkungen durch Quallenakkumulationen	25
1.2.6 Reaktionen auf Quallenakkumulationen	27
1.2.7 Quallen im Ökosystem und Nutzung	28
1.3 MENSCH UND NATUR	31
1.3.1 Wahrnehmung und Akzeptanz – beeinflussende Faktoren.....	31
1.3.2 Tourismus an der deutschen Ostseeküste.....	32
1.3.3 Touristenbefragungen in MV (2003, 2007).....	33
2 METHODIK	35
2.1 UNTERSUCHUNGSMETHODEN ZUM AUFTRETEN VON QUALLEN	35
2.1.1 Literatur- und Online-Recherche.....	35
2.1.2 Befragung von einheimischen Fischern.....	35
2.1.3 Analyse von Quallen-Beifang-Daten.....	36
2.1.4 Systematische Beurteilung der Quallendichte durch DLRG/DRK.....	37
2.1.5 Bestimmung der Quallendichte, -größe und des -volumens.....	39
2.1.6 Bestimmung des Geschlechts bei der Ohrenqualle	40
2.2 UNTERSUCHUNGSMETHODEN ZUR WAHRNEHMUNG VON QUALLEN	42
2.2.1 Zeitungsrecherche /Inhaltsanalyse.....	42
2.2.2 Erstellung und Auswertung des Fragebogens.....	45
2.2.3 Erstellung des Informationsfaltblattes über Quallen.....	46
2.2.4 Durchführung der Badegastbefragung	47
2.3 STATISTISCHE METHODEN	48
3 ERGEBNISSE	50
3.1 ENTWICKLUNG DER QUALLENPOPULATIONEN	50
3.1.1 Quallenpopulationen weltweit	50
3.1.2 Quallenpopulationen in der Ostsee.....	52
3.2 QUALLENAUFKOMMEN AN DEUTSCHEN OSTSEEKÜSTEN UND BEGLEITFAKTOREN	55

3.2.1	<i>Historische Daten</i>	55
3.2.2	<i>Systematische Beurteilung der Quallendichte im Sommer 2009</i>	56
3.2.3	<i>Quallendichte (Auszählung) und Salinitätswerte</i>	69
3.2.4	<i>Größen- und Gewichtskorrelation bei der Ohrenqualle (Aurelia aurita)</i>	71
3.2.5	<i>Geschlechtsklassifizierung / Färbung von Aurelia aurita in der Ostsee</i>	74
3.3	ZEITUNGSRECHERCHE	77
3.4	BADEGASTBEFRAGUNG IM SOMMER 2009	82
3.4.1	<i>Sozialstatistische Angaben der Befragten</i>	83
3.4.2	<i>Naturverständnis im Allgemeinen</i>	84
3.4.3	<i>Quallenmenge – Wahrnehmung und gemessene Dichte</i>	85
3.4.4	<i>Betroffenheit und Störungsempfinden</i>	87
3.4.5	<i>Sonstige Gefühle und Wissenstand bezüglich Quallen</i>	91
3.4.6	<i>Beurteilung des Faltblattes und möglicher Informationsangebote</i>	95
4	DISKUSSION	98
4.1	METHODENKRITIK	98
4.2	ZUM AUFTRETEN VON QUALLEN	101
4.2.1	<i>Bisherige Entwicklung der Quallenbestände</i>	101
4.2.2	<i>Wo und warum Quallen vor deutschen Ostseestränden auftreten</i>	104
4.2.3	<i>Größenverhältnisse und Färbung von Aurelia aurita an deutschen Ostseeküsten</i>	110
4.3	ZUR WAHRNEHMUNG VON QUALLEN	115
4.3.1	<i>Die Qualle in den Medien – heute und vor 30 Jahren</i>	115
4.3.2	<i>Badegastbefragung 2009</i>	117
4.4	PERSPEKTIVEN UND MÖGLICHE KONSEQUENZEN	125
4.4.1	<i>Quallenbestand in der Ostsee – mögliche Entwicklung in der Zukunft</i>	125
4.4.2	<i>Informationsangebote bezüglich Quallen</i>	127
4.4.3	<i>Diverse Strategien</i>	129
5	ZUSAMMENFASSUNG	132
6	QUELLENVERZEICHNIS	134
	DANKSAGUNG	141
	SELBSTERKLÄRUNG	143
	ANHANG	144

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Schematische Darstellung von Auf- und Abtrieb (<i>upwelling – downwelling/ relaxation</i>) durch küstenparallele Winde (Quelle: http://www.PISCOweb.org).....	12
Abb. 2: Auftriebssituation in der Ostsee (Bild: NEUMANN/MOHRHOLZ, 2009).....	12
Abb. 3: Untersuchungsgebiete an der deutschen Ostseeküste	13
Abb. 4: Warnemünde, Strand – ca. 400 m neben dem „Teepott“	14
Abb. 5: Ostseebad Boltenhagen, Strand - ca. 200 m westlich der Seebrücke	14
Abb. 6: Ostseebad Prerow (Nord), Strand - direkt neben der Seebrücke.....	14
Abb. 7: Ostseebad Binz (Rügen), Strand - ca. 300 m westlich der Seebrücke	14
Abb. 8: Lebenszyklus der Ohrenqualle (<i>Aurelia aurita</i>); Quelle: HOLST (2006)	16
Abb. 9: Ohrenqualle (<i>Aurelia aurita</i>) in der Ostsee	18
Abb. 10: Gelbe Haarqualle (<i>Cyanea capillata</i>) in der Ostsee.....	19
Abb. 11: Rippenqualle (<i>Mnemiopsis leidyi</i>) in der Ostsee.....	20
Abb. 12: Junge Wittlinge (<i>Merlangius merlangus</i>) im Schutz einer Feuerqualle (<i>Cyanea capillata</i>)	28
Abb. 13: Ostseebereiche, die im Rahmen der hydroakustischen Ausfahrten des vTI –OSF befischt wurden (Quelle: ICES 2008, <i>Survey report for RV „Solea“</i>).....	37
Abb. 14: Haupt-Rettungsturm der DLRG und Seebrücke am Nordstrand in Prerow/Darß.....	39
Abb. 15: Abmessung einer Ohren- und eine Feuerqualle mit dem Lineal.....	41
Abb. 16: links: Gewichtsbestimmung einer Aurelie; rechts: „Labor am Strand“ mit Messzylinder zur Bestimmung des Verdrängungsvolumens	41
Abb. 17: Befragung von Badegästen an der Ostseeküste.....	47
Abb. 18: Ohrenquallen-Abundanzen (<i>Aurelia aurita</i>) der Jahre 1978 bis 1995 aus der Kieler Bucht (KB), Kieler Förde (KF) und Eckernförder Bucht (EB).....	52
Abb. 19: Quallenbeifang in der Belt- und Arkonasee, Jahre 1995 – 2008.....	53
Abb. 20: Zooplanktonverteilung in der Ostsee im Sommer (Bild: NEUMANN & MOHRHOLZ, 2009).....	56
Abb. 21: Quallenaufkommen (Dierhagen), Wassertemperatur und Wind im Sommer 2009	57
Abb. 22: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Eckernförde	59
Abb. 23: Quallenaufkommen in Eckernförde (Seelust-Brücke), 54 Tage (1x täglich).....	59
Abb. 24: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Heiligenhafen	60
Abb. 25: Quallenaufkommen in Heiligenhafen (Strand vor DLRG-Hauptturm).....	60
Abb. 26: Quallenaufkommen nach Windrichtung am Timmendorfer Strand.....	61
Abb. 27: Quallenaufkommen am Timmendorfer Strand (Strand vor DLRG-Hauptturm).....	61
Abb. 28: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Kühlungsborn.....	62
Abb. 29: Quallenaufkommen in Kühlungsborn (Strand vor DLRG-Hauptturm)	62
Abb. 30: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Warnemünde	63
Abb. 31: Quallenaufkommen in Warnemünde (Strand vor DRK-Hauptturm)	63
Abb. 32: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Graal-Müritz.....	64
Abb. 33: Quallenaufkommen in Graal-Müritz (Strand vor DLRG-Hauptturm)	64
Abb. 34: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Dierhagen	65
Abb. 35: Quallenaufkommen in Dierhagen (Strand vor DLRG-Hauptturm).....	65

Abb. 36: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Prerow	66
Abb. 37: Quallenaufkommen in Prerow (Strand an der Seebrücke).....	66
Abb. 38: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Binz (Rügen)	67
Abb. 39: Quallenaufkommen in Binz (Strand 28)	67
Abb. 40: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Zempin	68
Abb. 41: Quallenaufkommen in Zempin (Usedom)	68
Abb. 42: Korrelation zwischen Größe und Gewicht bei Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>)	72
Abb. 43: Korrelation zwischen Größe und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>)	72
Abb. 44: Korrelation zwischen Größe und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>)	73
Abb. 45: Korrelation zwischen Gewicht und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>) .	73
Abb. 46: In Prerow (Nord; Darß) gefangene Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>).....	75
Abb. 47: Adulte, in Prerow gefangene Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>).....	76
Abb. 48: Adulte, in Warnemünde (09.08.09) gefangene Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>)	76
Abb. 49: Ohrenqualle (<i>Aurelia aurita</i>) mit fünf Gonaden	76
Abb. 50: Präsenz der Qualle in vier deutschen Zeitungen über die Jahre 1999 – 2008	77
Abb. 51: Anzahl bestimmter Inhalte pro Jahr in der Ostseezeitung; Jahre 1999 – 2008	79
Abb. 52: Anzahl bestimmter Inhalte pro Jahr in DIE ZEIT; Jahre 1999 – 2008	79
Abb. 53: Wohnort der befragten Personen (Badegastbefragung 2009)	83
Abb. 54: Altersklassen der befragten Personen (Badegastbefragung 2009).....	84
Abb. 55: Naturverständnis der Befragten im Allgemeinen (Badegastbefragung 2009).....	85
Abb. 56: Tatsächliche Quallendichte und Wahrnehmung der Quallenmenge bei Badegästen an der deutschen Ostseeküste (Badegastbefragung, 2009).....	86
Abb. 57: Angaben zu Veränderungen der Quallenmenge (Badegastbefragung 2009)	87
Abb. 58: „Hat sich die Quallenmenge verändert?“ in Abhängigkeit von der Quallendichte am Befragungstag (Badegastbefragung 2009)	87
Abb. 59: Feuerquallenkontakt – Betroffenheit bei Badegästen an deutschen Ostseeküsten.....	88
Abb. 60: Gesamtantworten an 18 Tagen bei vereinzeltem und vermehrtem Quallenaufkommen zur Frage des „Sich-gestört-Fühlens“ durch Quallen	89
Abb. 61: Störungsempfinden in Bezug auf Quallen in Abhängigkeit von Quallendichte und –art (Badegastbefragung 2009).....	89
Abb. 62: Störungsempfinden gegenüber Quallen bei Badegästen, die das Informations-faltblatt über Quallen gelesen oder nicht gelesen hatten (Badegastbefragung 2009).....	90
Abb. 63: Sicherheit im Erkennen von Feuerquallen nach Herkunft (Badegastbefragung 2009)	92
Abb. 64: Empfindungen bezüglich Quallen (Badegastbefragung 2009)	93
Abb. 65: Informationsbedarf bezüglich Quallen in der Ostsee (Badegastbefragung 2009).....	93
Abb. 66: Wissensstand über Quallen - Mehrfachwahl (Badegastbefragung 2009)	94
Abb. 67: Antworten zur Ohrenqualle - unterschiedliche Bilder (Badegastbefragung 2009)	95
Abb. 68: Beurteilung des Informationsfaltblattes über Quallen durch Badegäste, 2009	96
Abb. 69: Beurteilung möglicher Angebote an der Ostseeküste (Badegastbefragung 2009)	97
Abb. 70: Beurteilung „Internet-Portals (wo/wann Quallen)“ nach Altersklassen.....	97
Abb. 71: Auftriebssituation vor Rügen bei WSW-Wind (Quelle: NEUMANN, T., IOW).....	107

Abb. 72: Risikokarte für das Auftreten von Quallen an der deutschen Ostseeküste.....	110
Abb. 73: Vergleich der Alterstruktur der 2009 befragten Badegäste (links) und der Alterstruktur in Deutschland 2007 (rechts; aus KESSLER 2008)	118
Abb. 74: Struktur des Meeresbodens der Ostsee - Karte (EU-Project: CHARM)	145
Abb. 75: Sauerstoffverhältnisse der westlichen Ostsee (Quelle: LLUR, SH).....	145
Abb. 76: Regional unterschiedliche Bettendichte in MV (StatA MV, Stat. Hefte, 1/2008)	146
Abb. 77: Windverteilung, Warnmünde 2006 (Quelle: NEUMANN, T.; IOW).....	147
Abb. 78: Ausschnitt aus dem Aufsatz von v. SIEBOLD (1839) über „ <i>Medusa aurita</i> “	148
Abb. 79: Anzahl der Artikel, in denen exklusiv über Quallen berichtet wird (Kategorie I)	188

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verzeichnete Quallenzu- und Abnahmen (weltweit), Ursachen und Auswirkungen	51
Tab. 2: Befragung von Ostsee-Küstenfischern zu Veränderungen bezüglich des Quallenaufkommens ...	54
Tab. 3: Meldungen über Quallenakkumulationen und einhergehende Begleitfaktoren.....	55
Tab. 4: Quallenquantifizierung und abiotische Begleitparameter.....	70
Tab. 5: Anzahl, Geschlecht und Färbung von Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>) in der Ostsee	74
Tab. 6: Färbung der im August 2009 gefangenen Ohrenquallen (<i>Aurelia aurita</i>).....	75
Tab. 7: Orte, die in Verbindung mit einem vermehrten Quallenaufkommen in vier deutschen Printmedien genannt wurden (Zeitraum: 1999-2008).....	80
Tab. 8: Anzahl der Artikel zu Quallen in 4 Zeitungen; Rückblick bis 30 Jahre.	81
Tab. 9: Ostseeküsten, an denen bei ablandigen Süd-/Südost- oder Ost-Winden häufig Quallen auftreten	104
Tab. 10: Ostseeküsten, an denen bei ablandigen Süd-/Südwest- oder West-Winden häufig Quallen auftreten.....	105
Tab. 11: Ostseeküsten, an denen bei küstenparallelen Ostwinden oder ablandigen Süd-/Südost-Winden häufig Quallen auftreten	105
Tab. 12: Ostseezeitung vor und nach der politischen Wende (Rubriken und Seitenzahl)	188
Tab. 13: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis (Kreuztabelle)	197
Tab. 14: SPSS-Auswertung: Wunsch mehr über Quallen zu wissen in Abhängigkeit vom Naturverständnis (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>)	198
Tab. 15: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis, Gruppe „Gesundheit“ vs. „Wildnis“ (<i>t-Test für unabhängige Stichproben</i>)	199
Tab. 16: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis, Gruppe „Harmonie“ vs. „Wildnis“ (<i>t-Test für unabhängige Stichproben</i>).....	199
Tab. 17: SPSS-Auswertung: Quallen „bemerkt“ in Abhängigkeit vom realen Quallenaufkommen (<i>t-Test für unabhängige Stichproben</i>).....	200
Tab. 18: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Quallendichte und –art (<i>Chi- Quadrat-Test</i>)	200
Tab. 19: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Herkunft (t-Test bei unabhängigen Stichproben)	201
Tab. 20: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Herkunft (<i>Kreuztabelle und Chi- Quadrat-Test</i>)	201
Tab. 21: Störungsempfinden in Abhängigkeit davon, ob das Informationsfältblatt gelesen wurde oder nicht bei vermehrtem Quallenaufkommen (<i>t-Test für unabhängige Stichproben</i>)	202
Tab. 22: Störungsempfinden in Abhängigkeit davon, ob das Informationsfältblatt gelesen wurde oder nicht bei vermehrtem Quallenaufkommen (<i>Kreuztabelle u. Chi-Quadrat-Test</i>)	202
Tab. 23: SPSS-Auswertung: Sicherheit im Erkennen von Feuerquallen nach Herkunft der Badegäste (<i>t- Test bei unabhängigen Stichproben</i>)	203

Tab. 24: SPSS-Auswertung: Frage, ob sich die Menge an Quallen verändert hat in Abhängigkeit vom Quallenaufkommen am Befragungstag (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>)	204
Tab. 25: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „in der Ostsee vorkommend?“. Bild I und Bild II (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>).....	204
Tab. 26: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „in der Ostsee vorkommend?“. Bild I und Bild II (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>).....	205
Tab. 27: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „schmerzhaft bei einem Kontakt?“. Bild I und Bild II (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>).....	205
Tab. 28: SPSS-Auswertung: Feuerqualle – a) in Ostsee vorkommend? b) Name? c) Schmerzpotenzial. Bild I und Bild II (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>).....	206
Tab. 29: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Quallendichte am Befragungstag (<i>Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test</i>)	207
Tab. 30: SPSS-Auswertung: Einschätzung der Feuerqualle als „schmerzhaft“ in Abhängigkeit davon, wie sicher die Person meinte Feuerquallen von Ohrenquallen unterscheiden zu können	207
Tab. 31: SPSS Auswertung: Einschätzung der Ohrenqualle als „schmerzhaft“ in Abhängigkeit davon, wie sicher die Person meinte Feuerquallen von Ohrenquallen unterscheiden zu können	208
Tab. 32: SPSS-Auswertung: Internet-Portal (wo/wann Quallen) – Bewertung von Badegästen 2009 in Abhängigkeit vom Alter	208

Einleitung

Quallen gehörten zu den Lieblingstieren des berühmten Naturforschers Ernst Haeckel (1834-1919). Er widmete diesen fragilen und eleganten Tieren sein Werk „Kunstformen der Natur“ und sein Wohnhaus nannte er „Villa Medusa“. Die meisten Menschen können diese Liebe zu Quallen kaum nachvollziehen. Weltweit und auch an der Ostseeküste sind diese Meeresbewohner eher ungern gesehen. Durch ihr zuweilen gehäuftes Auftreten entsteht oftmals ein Konflikt zu den Nutzungsinteressen des Menschen an der Küste.

Subjektiv gewinnt man durch die Berichterstattungen in den Medien leicht den Eindruck, dass das Quallenaufkommen weltweit, und auch an der deutschen Ostseeküste, zugenommen hat und Quallen zunehmend eine Gefahr für den Menschen darstellen („10000 Verletzte durch Quallen in Spanien“: Kieler Nachrichten, 29.07.06; „Kampf dem Glibber“: DIE ZEIT, 03.08.07; „Die Quallen kommen“: Ostseezeitung, 04.08.07; „Quallen vernichten Lachsfarm - Kieler Forscher fordern Frühwarnsystem“: Kieler Nachrichten, 29.11.07; „Quallen - schön gefährlich“: Ostseezeitung, 01.08.08; „Gefahr in de Ostsee“: Ostseezeitung, 28.08.08). Zudem wird in wissenschaftlichen Veröffentlichungen das Auftreten von Quallen seit einigen Jahren in Verbindung mit anthropogenen Einflüssen gebracht (MILLS, 2001; PURCELL 2005, 2007; RICHARDSON 2009). Einige Wissenschaftler vermuten künftig sogar ein *regime shift* d.h., dass unsere Ozeane in Zukunft nicht mehr von Fischen und großen Zooplanktern, sondern von Quallen, Protozoen und Bakterien dominiert werden könnten (PARSONS & LALLI, 2002; RICHARDSON 2009; PAULY, 2009).

Viele Küstenorte weltweit und auch an der Ostsee sind besorgt wegen der potentiellen negativen Folgen, die der Klimawandel mit sich bringen könnte. Auch für die Ostsee besteht die Möglichkeit und die Gefahr, dass Quallen sich unnatürlich stark vermehren könnten, was Auswirkungen auf die Fischerei- und die Tourismuswirtschaft haben könnte. Die Küstenorte an der deutschen Ostseeküste sind wirtschaftlich weitgehend vom Tourismus als Haupteinnahmequelle (SCHERNEWSKI & STERR, 2002) abhängig. Für sie ist es daher sehr wichtig, diesen wichtigen Wirtschaftszweig für die Zukunft zu erhalten. Dazu gehört auch, dass sich Touristen an den Badestränden wohl fühlen.

Ein Ziel dieser Arbeit war, historische und aktuelle Daten zur Entwicklung der Quallenbestände in der Ostsee und in den Weltmeeren zusammenzustellen sowie Ursachen und Auswirkungen von Quallenakkumulationen aufzuzeigen. Was das lokale Quallenaufkommen vor deutschen Ostseeküsten betrifft, wurde untersucht, welche physikalischen Begleitbedingungen mit einem Quallenaufkommen einhergehen, vor welchen Stränden besonders häufig Quallen auftreten und welche Quallen dort auftreten. Außerdem wurde untersucht, ob und wie sich die Medienberichterstattung über Quallen innerhalb der vergangenen 30 Jahre verändert hat. Mittels einer

Touristenbefragung wurde analysiert, ob die Akzeptanz gegenüber diesen Tieren durch Information gesteigert werden kann und wie der Wissensstand bezüglich Quallen in der Ostsee bei Badegästen ist.

Folgende **Forschungshypothesen** wurden aufgestellt:

- 1) Zwischen dem lokalen Quallenaufkommen vor deutschen Ostseeküsten und den Wind- und Strömungsverhältnissen besteht ein Zusammenhang.
- 2) Im Flachwasserbereich befinden sich verhältnismässig mehr weibliche Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) als männliche.
- 3) Die Berichterstattung über Quallen hat sich in den Printmedien (hier: vier deutsche Zeitungen) innerhalb der letzten 30 Jahre verändert – die Anzahl der Artikel über Quallen nahm zu.
- 4) Die subjektiv von Badegästen angegebene Quallenmenge, korreliert nicht mit der tatsächlich vorhandenen (gemessenen) Quallendichte im Wasser.
- 5) Über Quallen informierte Badegäste sind diesen Tieren gegenüber toleranter.
- 6) Die Mehrheit der Badegäste an der deutschen Ostseeküste verwechselt die harmlose Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) mit der Gelben Haarqualle (*Cyanea capillata*).
- 7) Badegäste an deutschen Ostseeküsten fühlen sich nicht ausreichend über Quallen informiert.

1 Überblick

1.1 Untersuchungsgebiet und physikalische Umweltbedingungen

Die deutsche Ostseeküste erstreckt sich von der Flensburger Förde in Schleswig-Holstein bis nach Usedom im Mecklenburg-Vorpommern (vgl. Abb. 3). Sie ist 2247 km lang, wobei 1712 km im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern und 535 km in Schleswig-Holstein liegen. Wegen ihrer Lage als Randmeer hat die Ostsee eine sehr geringe (durch Nordsee, Skagerrak und Kattegatt erheblich abgeschwächte) Tide mit einem Tidenhub von etwa 0,17 m., die für die Ostseeküste kaum von Bedeutung ist (RHEINHEIMER, 1996). Die deutsche Ostseeküste wird von unterschiedlichen Küstentypen geprägt – von Steil- und Flachküsten, sowie zahlreichen Bodden, Wicken und Haffen¹. Im Seebereich, vor den Küsten, kommt es häufig zur Ausbildung von Sandriffen, deren Anzahl bis zu zehn betragen kann und von der Menge des angelieferten Sedimentes sowie von der Neigung des Vorlandes abhängt (RHEINHEIMER, 1996).

Die Ostseeküste wird durch Küstenklima bei auflandigem Wind maritim, und bei ablandigem Wind kontinental beeinflusst, wobei auf den Inseln reines maritimes Klima herrscht. Über der Ostsee treten alle Windrichtungen² auf, wobei Südwest und West die häufigsten (bis 25%) sind (RHEINHEIMER, 1996; MYRBERG, 2003). Allgemein ist der Wind an der Ostsee durch einen raschen Wechsel seiner Richtung und Stärke gekennzeichnet. Die typische Dauer einer Wettersituation beträgt meist zwischen 2-4 Tagen. Im Mai und Juni werden die niedrigsten mittleren Windgeschwindigkeiten und im Dezember die höchsten beobachtet. Dabei weht über der offenen Ostsee, wegen der geringeren Reibung, ein um 1 bis 2 Windstärken stärkerer Wind als über dem Binnenland (RHEINHEIMER, 1996).

Die Strömungen in den großen Becken der Ostsee, die auch Quallen beeinflussen, werden unter anderem durch Wind angeregt (FENNEL et al., 1992). Bei küstenparallelem Nordostwind und bei ablandigen Winden kommt es an der deutschen Ostseeküste häufig zu Auftriebssituationen (HORSTMANN, 1983; RHEINHEIMER, 1996; vgl. Abb. 2 und Abb. 71), in denen warmes Oberflächenwasser von der Küste weggetrieben wird und kaltes Tiefenwasser emporquillt. Der Ekman-Transport – ein Wassermassentransport in der Deckschicht des Ozeans senkrecht zur Windrichtung (auf der Nordhalbkugel nach rechts) - spielt hierbei eine Schlüsselrolle (RHEINHEIMER, 1996). Bei küstenparallelen Westwinden und auflandigen Winden kommt es hingegen

¹ <http://www.ikzm-d.de/inhalt.php?page=151,3494>

² „Der Wind ist eine vektorielle Größe, die durch Richtung (die Richtung aus der der Wind weht) und skalaren Betrag (Windgeschwindigkeit) beschrieben wird“ (HUPFER & KUTTLER, 2005)

zu gegenläufigen Effekten: wärmeres Oberflächenwasser wird an die Küste und dann nach unten gedrückt (vgl. Abb. 1).

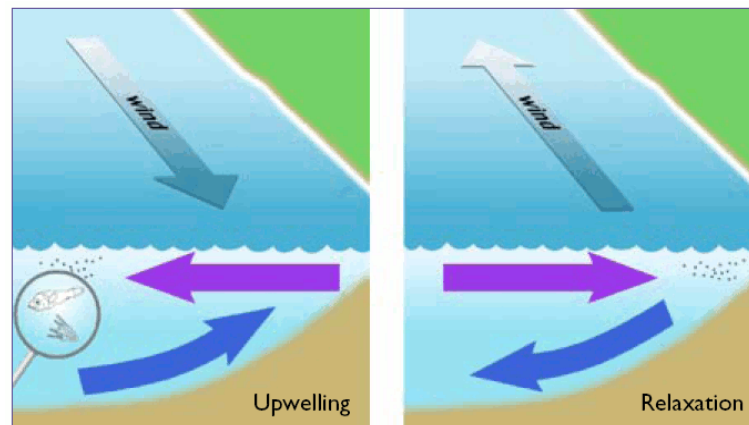


Abb. 1: Schematische Darstellung von Auf- und Abtrieb (*upwelling* – *downwelling/relaxation*) durch küstenparallele Winde (Quelle: <http://www.PISCOweb.org>³)

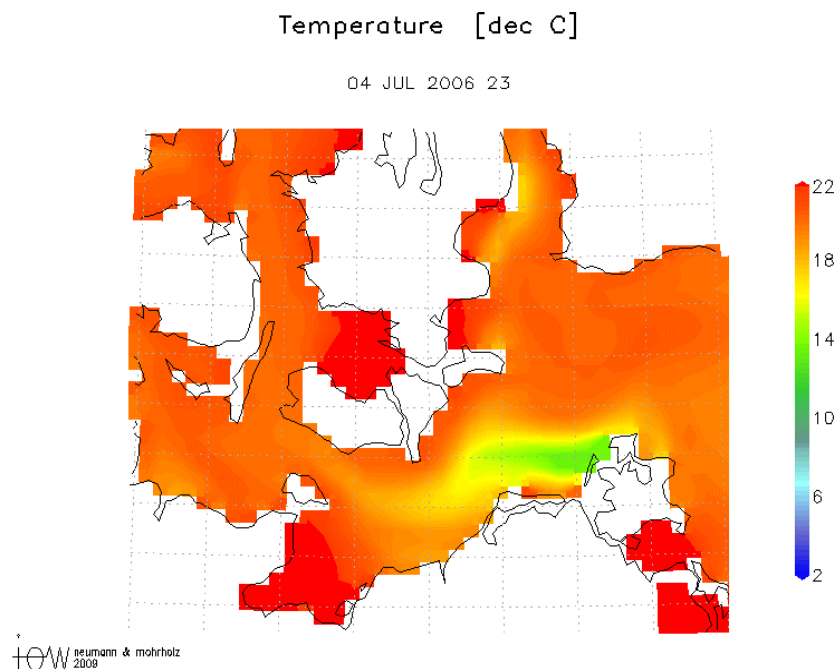


Abb. 2: Auftriebssituation in der Ostsee (Bild: NEUMANN/MOHRHOLZ, 2009)

Auftrieb (gelb-grün) vor Hiddensee bis Kühlungsborn und in der Kieler Bucht bei Ost/SO-Wind⁴. Wobei der starke „Hiddensee-Auftrieb“ auch barotrop bedingt wird (LASS et al., 1996) und primär der Auftrieb an der Küste von Kühlungsborn bis Prerow windbedingt ist.

Das **Untersuchungsgebiet** umfasst verschiedene Strände entlang der deutschen Ostseeküste von Eckernförde bis Usedom. An zehn Stränden haben Rettungsschwimmer systematisch das Quallenaufkommen im Sommer 2009 beobachtet

³ PISCO: Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans (<http://www.PISCOweb.org>) – mit freundlicher Genehmigung zur Veröffentlichung in dieser Arbeit.

⁴ Die Windrichtung, die am 04.07.2006 (und 1-3 Tage davor) vorherrschte, wurde anhand von Daten aus dem Zirkulationsmodell von Thomas Neumann (IOW) überprüft; s. Abb. 77 im Anhang 1

und dokumentiert. An sieben Stränden sind zudem quantitative Untersuchungen (Bestimmung der Quallendichte, Größen- und Volumenbestimmung von Quallen, Badegastbefragungen) durchgeführt worden – siehe hierzu Abb. 3.

Einige Untersuchungsorte (Eckernförde, Boltenhagen, Timmendorfer Strand) wurden gewählt, da über sie bezüglich Quallenplagen in den regionalen Medien berichtet worden ist (vgl. Tab. 3 und Tab. 7) Die anderen Orte wurden so ausgewählt, dass möglichst die gesamte deutsche Ostseeküste in die Untersuchung mit einbezogen werden konnte und nach der Verfügbarkeit von DLRG-/DRK-Rettungsstationen.

Viele der ausgewählten Ostseebäder liegen in Buchten: Eckernförde (Eckernförder Bucht), Timmendorfer Strand (Lübecker Bucht), Boltenhagen (Boltenhagener Bucht), Prerow (Prerowbucht) und Binz auf Rügen (am östlichen Eingang der Prorer Wiek). Die

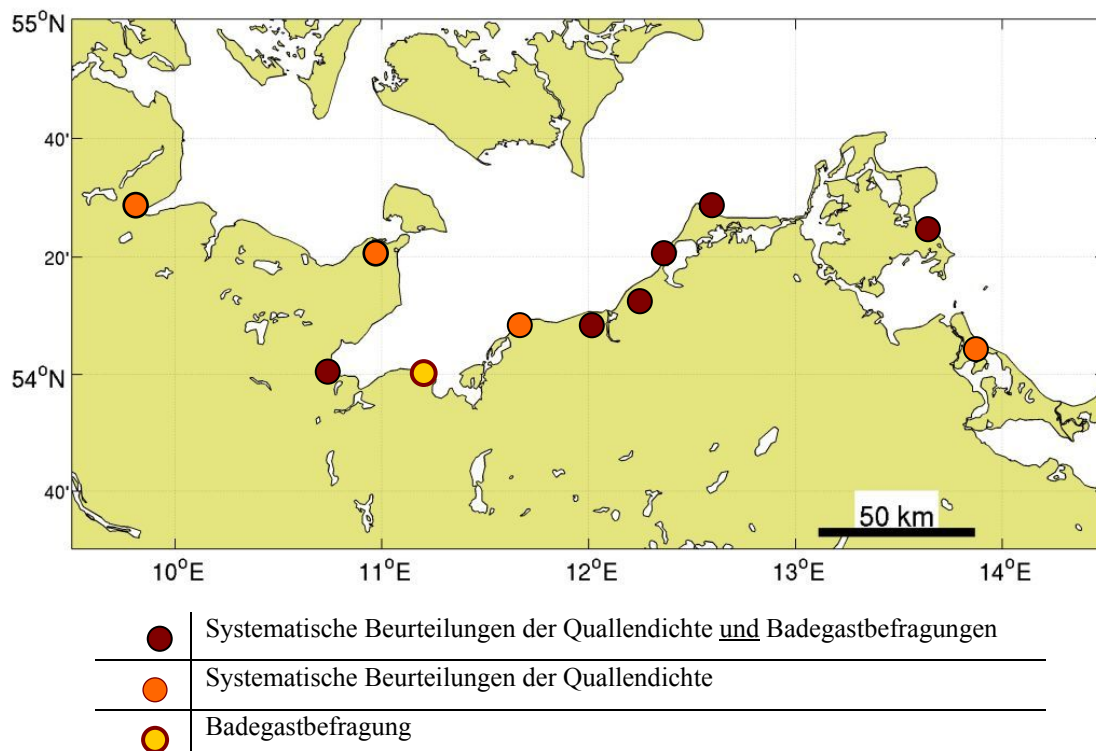


Abb. 3: Untersuchungsgebiete an der deutschen Ostseeküste

Orte von links nach rechts: Eckernförde (Seelust), Heiligenhafen, Timmendorfer Strand, Boltenhagen, Kühlungsborn, Warnemünde, Graal-Müritz, Dierhagen (Fischland-Darß, West), Prerow (Fischland-Darß, Nord), Binz (Rügen), Zempin (Usedom).

Lübecker Bucht bildet dabei den Anfang der großen Mecklenburger Bucht, die sich von der Ostspitze der Insel Fehmarn bis zur Nordspitze der Halbinsel Darß (bis Darßer Ort) erstreckt. Kühlungsborn, Warnemünde, Graal-Müritz und Dierhagen liegen in der Mitte der Mecklenburger Bucht, an einer relativ geradlinigen Küstenlinie. Dierhagen wird meist schon dem „Fischland-Darß“ zugerechnet, liegt aber noch kurz vor dieser Halbinsel. Zempin ist das kleinste Seebad auf Usedom. Es liegt zwischen Zinnowitz und Koserow, an der engsten Stelle auf Usedom, zwischen Ostsee und Achterwasser. Nachfolgend einige Fotos von den ausgewählten Stränden:

Überblick



Abb. 4: Warnemünde, Strand – ca. 400 m neben dem „Teepott“



Abb. 5: Ostseebad Boltenhagen, Strand - ca. 200 m westlich der Seebrücke



Abb. 6: Ostseebad Prerow (Nord), Strand - direkt neben der Seebrücke



Abb. 7: Ostseebad Binz (Rügen), Strand - ca. 300 m westlich der Seebrücke

1.2 Quallen

1.2.1 Systematik und Charakteristika

Der Begriff „Qualle“ (engl. *jellyfish*) wird in der Literatur für zwei verschiedene Stämme (*Cnidaria* und *Ctenophora*) und die dazugehörigen Klassen verwendet. Die Systematik der Quallen gliedert sich wie folgt (STORCH & WELSCH, 2005):

Stamm: Rippenquallen (*Ctenophora*); ca. 100 Arten

Stamm: Nesseltiere (*Cnidaria*); beinhalten insgesamt ca. 9000 Arten

- Klasse: Hydrozoen (*Hydrozoa*); ca. 2700 Arten

- Ordnung: *Hydroidea*

- Ordnung: *Trachylina*

- Ordnung: Staatsquallen (*Siphonophora*)

- Klasse: Schirmquallen (*Scyphozoa*); ca. 200 Arten

- Ordnung: Stielquallen (*Stauromedusae*)

- Ordnung: Tiefseequallen (*Coronatae*)

- Ordnung: Fahnenquallen (*Semaeostomeae*)

- Ordnung: Wurzelmundquallen (*Rhizostomeae*)

- Klasse: Würfelquallen (*Cubozoa*); ca. 30 Arten

- Klasse: Blumentiere (*Anthozoa*); ca. 2/3 aller *Cnidaria*

- 9 Ordnungen

Evolutionsgeschichtlich sind Quallen sehr bedeutsam, da Rippenquallen (*Ctenophora*), wie aktuelle genetische Forschungsergebnisse zeigen (DUNN, 2008), wahrscheinlich die ersten mehrzelligen Tiere in unseren Ozeanen waren. Außerdem waren es Rippenquallen (*Ctenophora*) und Nesseltiere (*Cnidaria*), die im Tierreich die ersten Nervenzellen entwickelt haben.

Hydrozoen (*Hydrozoa*) und Schirmquallen (*Scyphozoa*), wozu auch die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) und die Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata* - auch Feuerqualle genannt) gehört, vollziehen einen metagenetischen Generationswechsel (STORCH & WELSCH, 2005). Das heißt, dass diese Tiere in unterschiedlichen Lebensformen vorkommen. Für Menschen sichtbar ist nur das Medusenstadium. In Abb. 8 werden die verschiedenen Entwicklungsstadien der Schirmquallen (*Scyphozoa*) gezeigt.

Die frei im Wasser schwimmenden getrenntgeschlechtlichen **Medusen** gehören zum gelatinösen Zooplankton und bestehen zu > 95% aus Wasser (SCHNEIDER, 1985). Die Medusen der unterschiedlichen Arten variieren stark in Größe, Farbe und Form. Eine der größten bekannten Schirmquallen (*Scyphozoa*) ist die japanische Nomura-Qualle (*Nemopilema nomurai*), mit Schirmdurchmessern bis zu 2 m und einem Gewicht bis zu 200 kg. Die Medusen in der Ostsee (*Aurelia aurita*) werden im Durchschnitt nur 20 cm

groß (MÖLLER, 1983). Im der Mitte des Medusenkörpers befinden sich Magen (Gastralraum) und Geschlechtsorgane (Gonaden). Letztere sind oft gut sichtbar und gefärbt. Sobald bei den Männchen die reifen Hoden bzw. Samenbläschen platzen, gelangen die Samenzellen durch den Mund ins Wasser. Diese werden von weiblichen Medusen durch den Mund aufgenommen. Aus dem Magen ragen häufig Mundarme, in deren Taschen bei den Weibchen (*Aurelia aurita* und *Cyanea capillata*) die befruchteten Eier zu Wimpernlarven (*Planulae*) heranwachsen. Die Anzahl der Larven

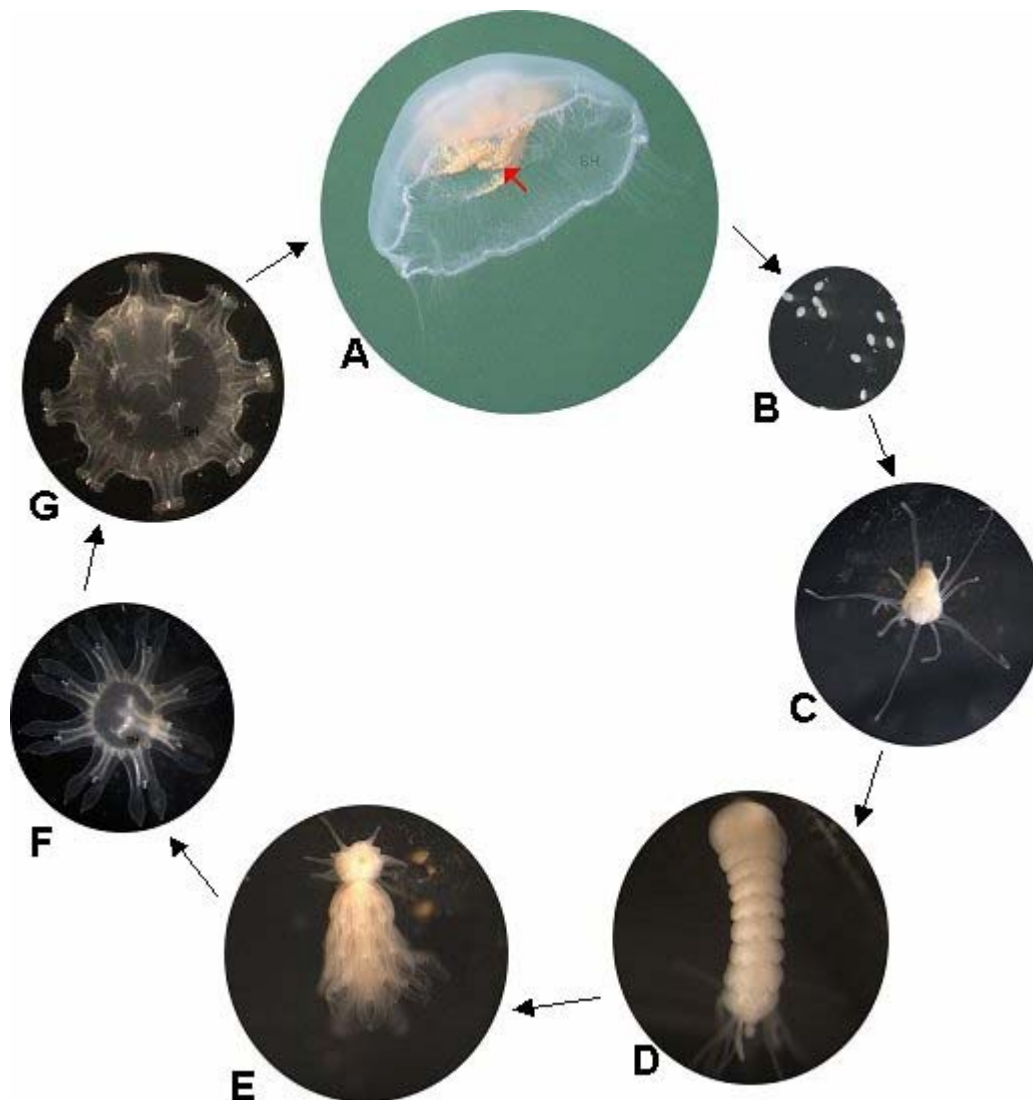


Abb. 8: Lebenszyklus der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*); Quelle: HOLST (2006)⁵

A Erwachsene, larventragende Meduse. B Wimpernlarven (*Planulae*), 0.2-0.3 mm. C Polyp (1-3mm). D Beginnende Vermehrung des Polypen (Strobilation). E Fortgeschrittene Strobilation. F freigesetzte, junge Meduse (Ephyre); 3-5mm. G Ephyre, 4 Wochen alt (8-10mm). steigt mit dem Schirmdurchmesser der Meduse (MÖLLER, 1984; HOLST, 2008).

⁵ <http://www.biologie.uni-hamburg.de/zim/morpho/jarms/haelt.html>; Fotos: Dr. Sabine Holst (mit freundlicher Genehmigung zur Veröffentlichung in dieser Arbeit)

Am Schirmrand sitzen Licht- und Tastorgane (Rophalien) und dort entspringen auch die Tentakel mit den Nesselkapseln (*Cniden*). Schirmquallen besitzen ein Nervensystem und Muskelzellen (CAMBELL, 1997). Medusen ernähren sich von Zooplankton und fressen hiervon alles was kleiner ist als etwa 1 cm, d.h. sowohl Einzeller als auch Fischlarven (SCHNEIDER & BEHREND, 1997). Geschlechtsreif werden Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der westlichen Ostsee Ende Juni. Von Juli bis September ist ihre Hautreproduktionszeit und auch die Zeit, in der sie am häufigsten vor den Küsten erscheinen. Im Spätherbst bzw. Winter sterben die Ohrenquallen in der Ostsee (MÖLLER, 1983). Die Todesursache ist noch nicht sicher geklärt. Nach MÖLLER (1983) kommen folgende Faktoren in Frage: Genetisch bedingter Alterstod nach Fortpflanzung und/oder Schwächung durch Parasitierung und/oder der Hungertod.

Die ca. 0,3 mm großen **Larven** (*Planulae*), die von den adulten Medusen (in der Ostsee im Herbst) freigesetzt werden, wachsen auf festem Untergrund zu Polypen heran. In quallenreichen Jahren, mit futterlimitierten Situationen, werden weniger aber gehaltvollere *Planulae* erzeugt als in quallenarmen Jahren (SCHNEIDER & BEHREND, 1997). Bezüglich des Siedlungsortes sind Ohren- und Feuerquallen nicht besonders wählerisch - in Laborversuchen wurden alle angebotenen Hartsubstrate (Muschel, Beton, Holz, Polyethylen, Glas) von Quallenlarven besiedelt, wobei *Aurelia aurita* PET und Muschel und *Cyanea capillata* deutlich PET bevorzugte. Der überwiegende Teil der Larven (80 %) sitzt an der Unterseite der Siedlungsflächen (HOLST & JARMS, 2007).

Die **Polypen** der unterschiedlichen Quallenarten sehen sehr ähnlich aus und sind zwischen 1,5 und 2,5 mm groß. Im Labor waren keinerlei morphologische oder Größenunterschiede bei *Aurelia aurita*- und *Cyanea capillata*-Polypen feststellbar (HOLST, 2008). Die Polypen tragen am Ende ihres wurmförmigen Körpers einen Tentakelkranz, mit dem sie ihre Nahrung (Zooplankton) aus dem Wasser fangen. Dabei kommt es vor, dass sie kannibalistisch Larven der eigenen Art fressen (GRÖNDAHL, 1988b). Die Polypen selbst vermehren sich in der Ostsee im Sommer (*Aurelia aurita*) asexuell durch Knospung (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1985a; GRÖNDAHL, 1988b), d.h. aus einem Polypen wachsen weitere Polypenarme heraus. Außerdem produzieren die Polypen durch eine Form der asexuellen Vermehrung, der Strobilation, junge Medusen (Ephyren). Wenn ein Polyp strobiliert, dann schnürt er sich unterhalb des Tentakelkranzes ein. Nach der Rückbildung der Tentakel wird aus dem oberen Polypenteil durch Kontraktion eine Ephyre freigesetzt. Der Strobilationsbeginn, die Strobilationsdauer sowie die Anzahl der gebildeten Ephyren hängen von der Temperatur, der Lichtintensität und der Salinität ab (HOLST, 2008). THIEL (1962a) beobachtete in der Kieler Förde zwei Hauptstrobilationszeiten – eine im Winter und eine im Frühling. Als Räuber der Polypen ist die Meeresnachtschnecke *Coryphella verrucosa* bekannt. Sie ist in der Lage Polypen-, und demzufolge Medusenbestände,

erheblich zu dezimieren, da eine dieser Schnecken am Tag 200 Polypen fressen kann (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1985b).

Die **Ephyren (junge Medusen)** der verschiedenen Quallenarten unterscheiden sich durch Größe und Farbe von einander: Ohrenquallen-Ephyren (*Aurelia aurita*) sind 4-5 mm groß und farblos bis blassblau gefärbt, Feuerquallen-Ephyren (*Cyanea capillata*) sind 3-7 mm groß und orange-braun (HOLST, 2008).

1.2.2 Quallenarten in der Ostsee

In der Ostsee kommen 2 Schirmquallenarten vor - die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) und die Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*). Außerdem leben laut Literatur folgende fünf Rippenquallenarten in der Ostsee: Die Seestachelbeere (*Pleurobrachia pileus*), die Glas-Lappenqualle (*Bolinopsis infundibulum*), zwei Melonenquallen (*Beroe cucumis* und *Beroe gracilis*) und die Seewalnuß (*Mnemiopsis leidyi*). Die drei häufigsten Quallenarten werden nachfolgend kurz charakterisiert:

Die **Ohrenqualle (*Aurelia aurita* - Ordnung: Fahnenquallen, Semaestomeae)** ist die am häufigsten in der Ostsee anzutreffende Quallenart. Sie erreicht dort eine Größe von max. 22 bis 31 cm im Durchmesser und ein Gewicht von bis zu 1,1 kg (SCHNEIDER & BEHREND, 1998). Ohrenquallen erscheinen natürlicherweise jedes Jahr in der Ostsee,



Abb. 9: Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) in der Ostsee ⁶

wobei es Jahre gibt, in denen sie wesentlich zahlreicher auftreten als in anderen Jahren - die Ursachen für diese inter-annualen Schwankungen sind noch nicht vollständig geklärt. Adulte weibliche Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) sind an den hellbraun bis rot gefärbten Planula-Larven an ihren Mundarmen zu erkennen. Alle Ohrenquallen haben in der Mitte des Körpers in der Regel vier Gonaden, welche je nach Region und Geschlecht unterschiedlich gefärbt sein können (vgl. 3.2.5). Diese sehen aus wie vier

⁶ Quallen-Fotos von Dr. G. Niedzwiedz, Universität Rostock

Ringe, und ihnen verdankt die Ohrenqualle angeblich ihren Namen. Die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) ist für den Menschen völlig harmlos. In der Ostsee hat sie bis auf die Feuerqualle (*Cyanea capillata*) und eine Meeresnacktschnecke (*Coryphella verrucosa*) kaum natürliche Feinde. Gelegentlich werden junge Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) auch von Fischen, z.B. vom Dorsch, gefressen (Winkler H., pers. Mitteilung). Ende August sind fast alle Ostsee-Ohrenquallen massiv von einem Parasiten, dem Amphipoden *Hyperia galba*, befallen (MÖLLER, 1983).

Die **Gelbe Haarqualle** (*Cyanea capillata* - Ordnung: Fahnenquallen, *Semaeostomeae*), auch „**Feuerqualle**“ genannt, kommt in der Ostsee gelegentlich vor. Da sie höhere Salzgehalte als die in der Ostsee vorhanden bevorzugt, lebt und vermehrt



Abb. 10: Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*) in der Ostsee

sie sich hauptsächlich im Atlantik und in der Nordsee. Da sie trotzdem niedrige Salzgehalte gut tolerieren kann, ist es jedoch möglich, dass es auch in der Ostsee Siedlungsgebiete gibt (Holst & Jarms, submitted). Bei starkem Westwind können durch einströmendes Nordseewasser vermehrt Feuerquallen (*Cyanea capillata*) in die Ostsee gelangen. In der westlichen Ostsee (z.B. Kieler Bucht) kommen diese Tiere daher häufiger vor, als in weiter östlich liegenden Regionen (z.B. Warnemünde, Darß, Rügen). *Cyanea capillata* ist an ihrer gelblich bis orangen Färbung und auch an ihren langen Tentakeln zu erkennen. In der Ostsee wird sie zwischen 15-45 cm groß. Ihre Geschlechtsorgane sehen nicht aus wie die der Ohrenqualle, d.h. die typischen vier „Ohrenqualle-Ringe“ sind bei ihr nicht zu sehen. Für Menschen ist der Kontakt mit einer Gelben Haarqualle meist schmerzhaft, wenn auch nicht lebensbedrohlich. In der Ostsee sind keine natürlichen Feinde der adulten Medusen von *Cyanea capillata* bekannt.

Die **Nordamerikanische Rippenqualle** (*Mnemiopsis leidyi*), auch **Seewalnuss** genannt, ist aus dem West-Atlantik, vermutlich mit Schiffsballastwasser, in die Ostsee eingeschleppt worden. Sie wurde erstmals im Sommer 2006 hier nachgewiesen. Seit

dem konnte sie in der Ostsee erfolgreich überwintern und hat sich auch vermehrt, allerdings bisher nicht so stark wie befürchtet (KUBE et al., 2007). Die Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi* ist ein fast durchsichtiges Hohlkörper und wird in der Ostsee nur ca. 1-6 cm groß. Sie ist zur Biolumineszenz fähig, d.h. sie kann Licht erzeugen und ist am



Abb. 11: Rippenqualle (*Mnemiopsis leidyi*) in der Ostsee

besten nachts sichtbar. *Mnemiopsis leidyi* ist ein Zwitter, der sich selbst befruchtet. Für den Menschen ist diese Rippenqualle völlig ungefährlich, da sie tentakellos ist und keine Nesselzellen hat. Rippenquallen fressen, wie auch andere Quallen, u.a. Fischeier- und Larven. Selbst werden sie jedoch auch gelegentlich von Fischen gefressen (REEVE & WALTER, 1978). *Mnemiopsis leidyi* wird zudem von anderen Quallen, insbesondere von einer anderen Rippenqualle, *Beroe ovata*, gefressen (BILIO, 2004).

1.2.3 Entstehungsorte und Verbreitung in der Ostsee

Wie zuvor beschrieben, durchleben die meisten Quallen, so auch *Aurelia aurita* und *Cyanea capillata*, unterschiedliche Lebenszyklen: ein benthisches Polypenstadium und ein pelagisches Medusenstadium. Beide Lebensformen vermehren sich. Was die Polypenkolonien betrifft, ist bis dato wenig wissenschaftlich erforscht worden. Für die Ostsee gelten daher auch nur relativ wenige Siedlungsorte als sicher bekannt.

Polypenkolonien der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) gibt es in der südwestlichen Ostsee in der Kieler Bucht (THIEL, 1962; MÖLLER, 1979, 1980a, b; SCHNEIDER & BEHREND, 1998), im dänischen Kerteminde Fjord/ Kertinge Nor (OLESEN et al. 1994), im schwedischen Gullmar Fjord (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1983; GRÖNDAHL 1988) im dänischen Isefjord (RASMUSSEN, 1973), im Kattegat (GRÖNDAHL, 1988a) und im Süd-West-Finnland-Archipel (WIKSTRÖM, 1932; PALMEN, 1953).

Feuerquallen-Polypen (*Cyanea capillata*) wurden bisher nur im Gullmar Fjord (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1983; GRÖNDAHL, 1988a) nachgewiesen. Wobei die zuvor

genannten Autoren und MÖLLER (1980b) der Meinung sind, dass sich die meisten der Gelben Haarquallen (*Cyanea capillata*) auf Grund der niedrigen Salzgehalte nicht in der Ostsee entwickeln, sondern von der Nordsee in die Ostsee verdriftet werden. Dafür sprechen auch die Untersuchungen von BARZ et. al. (2006). Sie stellte fest, dass es im Bornholm-Becken keine Feuerquallen-Ephyren gibt und dort auch nur sehr wenige erwachsene Feuerquallen (*Cyanea capillata*) gefangen werden konnten und wenn, dann auch nur unterhalb der Halokline (unter 45 m). Deshalb, und auch auf Grund der Ergebnisse ihres Strömungsmodells, vermutet sie, dass sich größere Produktionsorte für Feuerquallen (*Cyanea capillata*) im Kattegat und in der Nordsee befinden, und der Gullmar Fjord nur eine geringe Bedeutung hat (BARZ et. al 2006).

Als Siedlungsorte für Quallenpolypen kommen prinzipiell fast alle künstlichen Befestigungen im Meer oder Muscheln in Frage (HOLST & JARMS, 2007). Die Ostsee betreffend ist hierbei natürlich der Salzgehalt zu bedenken. Unter 8 bzw. 10 PSU wurde es für Ohren- bzw. Feuerquallenpolypen im Labor schwerer zu überleben und erst ab 12 PSU fingen sie an zu strobilieren. Lanzeitanpassungen an niedrigere Salinitäten (in freier Natur) könnten jedoch möglich sein (HOLST & JARMS, submitted).

Hinsichtlich der **vertikalen Verteilung** ist die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) von Frühling bis Sommer häufig oberhalb der Thermokline und hauptsächlich küstennahe gefunden worden (MÖLLER, 1980b; BARZ & HIRCHE, 2005). Ab November hingegen, wurden im Bornholm-Becken die meisten Aurelien in ca. 40 m Tiefe gefunden (BARZ & HIRCHE, 2005). Eine einmalige Untersuchung der Tiefenverteilung von *Aurelia aurita* von MÖLLER in der Kieler Bucht hat Hinweise darauf erbracht, dass sich Ohrenquallen in größeren Mengen auch in tieferen Wasserschichten (25-34 m) aufhalten (MÖLLER, 1983, S. 63). Die Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*) wurde im Bornholm-Becken nur unterhalb von 45 m Tiefe (bis 60 m) gefunden. MÖLLER (1980b) und JANAS & WITEK (1993) machten ähnliche Erfahrungen mit *Cyanea capillata* - sie fanden sie ebenfalls nur in tieferen Wasserschichten und hauptsächlich Offshore. MÖLLER (1980b) vertritt die Ansicht, dass das Vorhandensein von vielen Feuerquallen in der Ostsee (*Cyanea capillata*) ein guter Indikator für Nordsee-Wassermassen wäre.

Die Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi* wurde in der Kieler Bucht in der gesamten Wassersäule gefunden, aber in der Zentralen Ostsee nur unterhalb der Halokline (KUBE et al., 2007). Auch STORR-PAULSEN & HUWER (2008) stellten fest, dass im Bornholmbecken die Anzahl von *Mnemiopsis leidyi* mit ansteigender Tiefe zunahm - 90% der Tiere wurden in Tiefen > 70 m gefunden.

Horizontal ist die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) in der gesamten Ostsee verbreitet, wobei sie in der südwestlichen Ostsee, in dänischen Gewässern und generell in küstennahen Bereichen am zahlreichsten vertreten ist (vgl. MÖLLER, 1980b). Je weiter östlich, desto geringer wird die Abundanz der Ohrenqualle (MÖLLER, 1985; JANAS & WITEK, 1993). Die Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*) kam in MÖLLERS

Untersuchungen (im Jahr 1978) am zahlreichsten im Kattegat, in der westlichen Ostsee und in den Offshore-Bereichen der zentralen Ostsee bis zum Gotland-Becken vor. In manchen Jahren konnte sie im Bornholm-Becken und in polnischen Gewässern gar nicht gefangen werden (JANAS & WITEK, 1993; BARZ & HIRCHE, 2005).

Die Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi* wurde im Skagerrak, in der süd-westlichen Ostsee bis ins süd-östliche Gotlandbecken nachgewiesen (KUBE et al., 2007).

1.2.4 Ursachen für Quallenakkumulationen

Anthropogen beeinflusste Ursachen:

Ein häufig in der Literatur angeführter Grund für einen Populationsanstieg von Quallen ist **Eutrophierung** (MILLS, 2001; PURCELL et al., 2001b). Hohe Nährstoffeinträge ins Meer führen zu einer Vermehrung des Phytoplanktons, welches wiederum die **Nahrungsgrundlage** des Mesozooplanktons (z.B. Copepoden, Cladoceren, Appendicularien) ist, welches hauptsächlich von Fischen und auch von Quallen gefressen wird (SOMMER, 2005). Cladoceren, Appendicularien und Protozoen können je nach Nahrungsangebot zahlreiche Generationen im Jahr ausbilden (SOMMER, 2005). MILLS (2001) erwähnt, dass insbesondere die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) sensibel auf Eutrophierung reagiert. Ein Beispiel hierfür ist die Bucht von Elefsis in Griechenland: Die dort sehr hohen Ohrenqualen-Akkumulationen scheinen mit der hohen Eutrophierung in dieser Bucht zu korrelieren (PAPATHANASSIOU et al., 1987). Alleine die durchschnittliche Nahrungsdichte in der neritischen Zone des Meeres wäre nach BARMSTEDT (1990) jedoch nicht für eine hohe Wachstumsrate von *Aurelia aurita* verantwortlich. Er nahm an, dass die Fähigkeit zur Nutzung von stellenweise sehr dichten Planktonansammlungen („patches“) für die Trophodynamik der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) ausschlaggebend ist. Es ist auch bekannt, dass die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) ihr Schwimmverhalten ändern kann, um Beute-Akkumulationen optimal nutzen zu können (BAILY & BATTY, 1983).

Durch Eutrophierung kommt es nicht nur zu einem Nahrungsanstieg für die Medusen und deren Polypen, sondern oft auch zu einem **Sauerstoffmangel** im Wasser, welcher wiederum Quallen, im Gegensatz zu Fischeiern und -larven, begünstigt da letztere mehr Sauerstoff als Quallenpolypen benötigen (PURCELL et al., 2001b; ISHII et al., 2008).

Ein weiterer möglicher Faktor in Bezug auf die Begünstigung von Quallen ist die drohende **Übersäuerung** der Meere. Gelatinöse Zooplankter können von einer PH-Wert-Abnahme profitieren, da kalzifizierende Phytoplankter durch eine Übersäuerung benachteiligt werden - das mikrobielle Nahrungsnetz würde hiervon jedoch nicht betroffen werden (PARSONS & LALLI, 2002; ATRILL et al., 2007).

Auch der **Salzgehalt** spielt eine Rolle für Quallen. BARMSTEDT (1999) zeigte, dass Gesamt-Nahrungsaufnahme, Wachstumsrate und Gesamtgewicht von Ohrenqualen

(*Aurelia aurita*) vom Salzgehalt abhängen. Höhere Salzgehalte wirkten sich im Labor günstig auf die Polypen von *Cyanea capillata* und *Aurelia aurita* aus (BAAMSTEDT (1999; HOLST, 2008). Doch nicht alle Medusen scheinen höhere Salzgehalte zu bevorzugen. Die Seenessel (*Chrysaora quinquecirrha*) an der Ostküste Amerikas z.B., bevorzugt vermutlich geringe Salzkonzentrationen (15 PSU). Es wird angenommen, dass sie deswegen überwiegend im mittleren Teil der *Chesapeake Bay* auftritt, da einströmendes Süßwasser, aus mehreren Nebenflüssen, den Salzgehalt des Meeres dort verringern würde⁷.

Andere Autoren (GRAHAM, 2001; PARSONS & LALLI, 2002; HOLST & JARMS, 2007) führen einen weiteren Faktor ins Feld: Von Menschen geschaffene **künstliche Objekte** (Off shore-Anlagen, künstliche Riffe und Befestigungen, Muscheln in Aquakulturzuchten) im Meer stellen zusätzliches Hartsubstrat für die Ansiedlung der Quallenlarven dar und können dadurch zu einer Vermehrung von Quallen beitragen.

Begünstigend auf Quallen wirkt ebenso die in allen Ozeanen betriebene **Überfischung** (LYNAM et al. 2006). Dadurch kommt es zu einer Reduktion von natürlichen Feinden und von Nahrungskonkurrenten der Quallen.

Ein Haupteinflussfaktor für das Wachstum und die Reproduktion von Quallen ist die **Temperatur** (PURCELL, 2005; LYNAM et al. 2006; PURCELL, 2007), da hierüber die chemischen und enzymatischen Stoffwechselprozesse reguliert werden. Sowohl Wachstumsrate als auch Brutto-Wachstum werden über die Temperatur reguliert (BAAMSTEDT, 1999). So zeigten *Aurelia*-Ephyren, die im Labor bei der höchsten Temperatur gehalten wurden, die höchsten Nahrungsaufnahme-Raten; diese Ephyren fraßen 2,7 mal mehr und nahmen 5,4 mal mehr an Gewicht zu als Ephyren, die bei niedrigeren Temperaturen gehalten wurden (BAAMSTEDT, 1999). Bei HOLST (2008) wird jedoch ersichtlich, dass durchwegs höhere Temperaturen nicht notwendigerweise begünstigend auf die Medusenproduktion von *Aurelia aurita* und *Cyanea capillata* wirken. Die meisten Quallenpolypen fangen bedingt durch einen Temperaturrückgang an Ephyren zu produzieren. BULLARD & MYERS (2002) fanden zudem bei einer niedrigeren Temperatur eine höhere Ephyren-Abundanz. GIBBONS & RICHARDSON (2009), die CPR-Daten auswerteten, kamen zudem ähnlich wie PARSON & LALLI (2002) zum dem Schluss, dass die Temperatur im offenen Ozean wahrscheinlich nur einen indirekten Einfluss auf die Medusendichte hat - bei höheren Temperaturen käme es zu einer stabileren Schichtung des Oberflächenwassers und diese würde sich günstig auf das Nahrungsangebot der großen Medusen auswirken.

Was die Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi* betrifft, so liegt die für sie ideale Temperatur um sich zu vermehren bei 20 °C. Allerdings ist sie sehr flexibel und kann auch bei Temperaturen zwischen 4 °C bis 31 °C leben (POSTEL et al., 2008). In der Ostsee konnte

⁷ Edda Grabar: Medusen in der Rasterfahndung, in: DIE ZEIT v. 22.08.2002

sie gut überwintern, weil sie sich in tiefere Wasserschichten (tiefe Becken der zentralen Ostsee), unterhalb der Halokline mit Temperaturen um die 10 °C, zurückgezogen hat. (KUBE et al., 2007). *Mnemiopsis leidy* ist in der Ostsee in höherer Abundanz in den wärmeren (und stärker eutrophierten) dänischen Gewässern zu finden. Dass sich diese Rippenqualle im Schwarzen Meer innerhalb kurzer Zeit so massiv vermehren konnte wird ebenfalls auf die dort hohen Temperaturen zurückgeführt; aber auch, auf das hohe Nahrungsangebot und das Fehlen von natürlichen Feinden (BILIO, 2004; POSTEL et al., 2008).

Viele der zuvor genannten Faktoren wirken künftig in verändertem Ausmaß durch **anthropogen bedingte Klimaveränderungen** auf unsere Biosphäre, und damit auch auf Quallenpopulationen, ein (BACC AUTHOR TEAM, 2008).

Natürliche Ursachen für Quallenakkumulationen:

Das lokale Erscheinen und Verschwinden von Quallen findet natürlicherweise, alljährlich, mehr oder weniger stark statt und es kommt zu den bekannten saisonalen Abundanz-Maxima im Hochsommer (THIEL, 1962; GIBBONS & RICHARDSON, 2009). Weltweit und auch in der Ostsee wurden zu dem von Jahr zu Jahr starke Schwankungen bezüglich der Quallen- und Rippenquallebestände (*Cnidaria*, *Ctenophoren*) festgestellt. Neben anthropogen bedingten Ursachen, kommen hierfür ebenso natürliche Faktoren in Frage: **Natürliche Klimavariabilitäten** und dadurch bedingt, Jahre mit eisigen oder milden Wintern, starke oder weniger starke Stürme, unterschiedliche Grade der Durchmischung der Wassersäule und unterschiedlich starke Salzwassereinströme aus der Nordsee in die Ostsee (FENNEL et al., 1992; RHEINHEIMER, 1996). Außerdem spielen verschiedene Speziesinteraktionen (Nahrungs- und Fraßdruck) eine Rolle (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1985b, JAVIDPOUR et al., 2009).

Strömungen und Auftriebsereignisse spielen wahrscheinlich ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Rolle, was Quallenakkumulationen betrifft. Medusen werden passiv durch Strömungen horizontal verdriftet (MÖLLER, 1983), weswegen sie auch zum Plankton – dem Treibenden - zählen. MÖLLER (1983) fand einen Zusammenhang von ablandigen Winden, Auftrieb und hohen Ohrenqualle-Abundanzen in der Kieler Bucht. Dieser Punkt wurde im Rahmen dieser Arbeit weiter abgeklärt (vgl. 3.2).

Zusätzlich kann die Qualle ihren Aufenthaltsort aber auch aktiv durch ihr **Schwimmverhalten** beeinflussen. Bei einigen Quallenarten sind je nach Umgebung unterschiedliche Verhaltensweisen beobachtet worden (GRAHAM, PAGÈS, HAMNER, 2001). MÖLLER (1983) stellte in der Kieler Bucht bei Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) eine vertikale, diurnale, Migration im Wasser fest und bemerkte dabei eine deutliche Tagesperiodizität. So „wanderten die Medusen gegen Mittag und Mitternacht in Richtung Wasseroberfläche und sanken zur Morgen- und Abenddämmerung wieder in tiefere Schichten ab“. Diese Ergebnisse würden sich, seinen Angaben gemäß, auch mit

den Erfahrungen von ortsansässigen Fischern decken. Im Schwarzen Meer, vor Vancouver Island oder im Bornholm-Becken konnten solche tagesperiodischen Vertikalwanderungen der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) jedoch nicht festgestellt werden – dort waren die Medusen stets nur auf die oberen Wasserschichten begrenzt (HAMNER et al., 1994; BARZ & HIRCHE, 2005). Interessanterweise zeigte die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) das Verhalten der diurnalen Migration im *Eil Malk Jellyfish Lake*, auf Palau, nur bis zu einem bestimmten Zeitpunkt (bis 1988) aber danach nicht mehr. Bis dahin lebte in diesem Salzwassersee eine weitere Quallenart (*Mastigias sp.*), die durch eine Temperaturerhöhung des Wassers jedoch plötzlich verschwand (GRAHAM, PAGÈS, HAMNER; 2001). Vermutlich war sie ein Nahrungskonkurrent für *Aurelia aurita*.

Auch in horizontale Richtung konnte aktives Schwimmverhalten bei Quallen beobachtet werden. So stellten BAILY & BATTY (1983) fest, dass die Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) ihr Schwimmverhalten änderten, sobald Beute in den Labortank gegeben wurde. ARAI et al. (1992) stellten ebenfalls fest, dass *Aurelia aurita* in der Lage ist, auf Zooplankton-Aggregate aktiv zuzuschwimmen. HAMNER & HAURI (1981) konnten im *Eil Malk Jellyfish Lake* auf Palau ein erstaunliches Verhalten von *Mastigias sp.* beobachten: Dort wanderte diese Quallenart täglich mit der Sonne in östliche Richtung bis zu einem bestimmten Punkt – ca. 0,5 km weit! Nachmittags traten alle Medusen wieder den Rückzug an (GRAHAM, PAGÈS, HAMNER; 2001). Durch ihre Untersuchungen im *Saanich Inlet Fjord* (Kanada) vermuten HAMNER et al. (1994), dass sich die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) mittels Sonnenkompass, gerichtet, in horizontale Richtung bewegt und sich diese Tiere (ähnlich wie viele andere) u.a. zu Fortpflanzungszwecken an bestimmten Stellen in Massen ansammeln.

Was die **Schwimmkraft** betrifft, konnten GRAHAM et al. (2001) beobachten, dass *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, eine 35-50 cm große Schirmqualle, auch starke Salzgehaltsgradienten (> 10 ppt) scheinbar mühelos in vertikale Richtung überwinden kann. KAARTVEDT et al. (2007) stellten bei der Qualle *Periphylla periphylla* eine durchschnittliche vertikale Schwimgeschwindigkeit von 1,2 m/min fest. Bei *Chrysaora sp.* wurden Durchschnittsgeschwindigkeiten von 1,1 m/min. gemessen. Die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) betreffend waren in der Literatur diesbezüglich keine Angaben zu finden.

1.2.5 Auswirkungen durch Quallenakkumulationen

Zu den am häufigsten genannten Problemen auf Grund hoher Quallen-Abundanzen zählen die Beeinträchtigungen der Fischerei (MILLS, 2001). Weltweit haben Fischer davon berichtet, dass ihre Netze teilweise mit Quallen völlig verstopft sind. Manchmal wurden Netze sogar zum Bersten gebracht und/oder die Qualität des gefangenen Fisches wurde beeinträchtigt. Ein Beispiel hierfür ist das Mittelmeer. Dort werden Fischer

periodisch durch die Leuchtqualle *Pelagica noctiluca* (BERNARD et al., 1988), und seit 1980 vermehrt durch *Rhopilema nomadica* (eine Qualle die bis zu einem Meter groß werden kann - LOTAN et al., 1993), beeinträchtigt. In der Seto-Inlandsee (Japan), kommt es seit 1990 durch die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) zu enormen Behinderungen beim Fischfang (BERNARD et al., 1988).

In der Literatur finden sich außerdem Hinweise dafür, dass in Jahren, in denen die Quallen-Abundanz hoch war, das Zooplankton erheblich reduziert war (MÖLLER, 1980a; SCHNEIDER & BEHREND, 1998). Quallen sind somit Nahrungskonkurrenten zu Fischen und können Fischbestände zudem direkt reduzieren, in dem sie Fischeier und –larven fressen⁸. Die seit 2006 in die Ostsee eingewanderte Rippenqualle *Mnemiopsis leidyi* wird größtenteils dafür verantwortlich gemacht, im Schwarzen Meer den Gesamt-Fischbestand innerhalb von 7 Jahren massiv dezimiert zu haben⁹. Allerdings hätte die Einwanderung dieser Rippenqualle wahrscheinlich wesentlich weniger negative Auswirkungen gehabt, wenn der durch den Menschen angerichtete Schaden nicht schon so groß gewesen wäre (BILIO, 2004). Des Weiteren kam es schon vor, dass durch Quallen Aquakulturen zerstört wurden, wie z.B. im November 2007 in Nordirland (MCDONALD, 2007). Auch Kleinkrebs- oder Austernfarmen waren hiervon schon betroffen - kleine Quallen, oder nur ihre langen Tentakel, können Einzäunungen durchdringen und bei den Zuchttieren zu Blutungen führen oder sie ersticken (GRAHAM et al., 2003).

Ferner wird relativ häufig davon berichtet, dass Quallen Entsalzungsanlagen, Wasserkraft- oder Atomkraftwerke massiv stören können, in dem sie Kühlanlagen blockieren - verminderte Stromerträge können die Folge sein oder aber, Systeme fallen ganz aus. Dies war z.B. in Madras (Indien) der Fall, wo auf Grund einer Quallenakkumulation ein Atomkraftwerk abgeschaltet werden musste (PURCELL, 2007).

Ein weiter nicht zu unterschätzender Aspekt ist, dass es in sehr vielen touristischen Küstenregionen durch Quallen zu Irritationen und Verletzungen von Badenden kommt. In einigen Regionen bleiben Menschen daher dem Wasser und den Stränden ganz fern. Allein im Juli 2006 wurden beispielsweise in Katalonien 4200 Badegäste verletzt. Was die Ostsee betrifft, erbrachten zwei empirische Umfragen bei Strandbesuchern in Mecklenburg-Vorpommern (DOLCH, 2004; KESSLER, 2008) interessante Hinweise in Bezug auf die Wahrnehmung von Quallen (vgl. 1.3.3). Diesbezüglich wurden im Rahmen dieser Arbeit eingehende Untersuchungen angestellt (vgl. 3.4).

⁸ umgedreht fressen auch einige Fischarten bestimmte juvenile Quallenarten

⁹ URL: http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/die_rolle_der_quallen.pdf (zitiert: SOMMER)

1.2.6 Reaktionen auf Quallenakkumulationen

An vielen Küsten weltweit sind Warnsysteme und Netzabsperungen als Quallenbarrieren nötig geworden (PURCELL, 2007) – entweder weil der Tourismus sich ausgedehnt hatte und/oder weil bestimmte gefährliche Quallenarten sich häufiger in küstennahe aufhalten. Auf Mallorca ist beispielsweise die Gemeinde Calvià besonders im Kampf gegen Quallen engagiert. So hat der Bürgermeister dort, der sehr besorgt um den Tourismus ist, die Initiative „*Calvià ohne Quallen*“ ins Leben gerufen. Diese sieht vor, dass der Zivilschutz, während der Kontrollfahrten an der Küste, auf Quallen achtet und Meldung macht. Außerdem wurden Studenten engagiert, die acht Stunden am Tag jeden Strand und jede Bucht der Gemeinde mit Keschern nach Quallen abweiden sollen. Strandbudenbesitzer und Liegestuhlvermieter sollen zudem im Sommer jeden Tag eine Handynummer anwählen, um den aktuellen Quallen-Lagebericht durchzugeben¹⁰. Außerdem wurde vor Mallorca im Jahr 2008 ein Überwachungsnetzwerk installiert: Aus der Luft sollen große Quallenschwärme auf hoher See erkannt und dann vor den Küsten abgefischt werden¹¹. Ein überregionales spanisches Regierungsprogramm setzt außerdem auf freiwillige Melder, die bei einer Quallensichtung eine kostenlose Telefonnummer wählen sollen. In der Region Murcia werden zudem regelmäßig Netze als Quallenbarrieren im Meer aufgespannt. An der Ostküste Amerikas (*Chesapeak Bay*) haben Ozeanographen einen Quallenwarndienst eingerichtet – die Küste wird per Satellit und Computermodell überwacht.

Eine Schutzmaßnahme anderer Art kommt von Seiten der Pharmaindustrie. So vertreibt beispielsweise die Hamburger Firma *Canea Pharma* oder das österreichische Pharma-Unternehmen *Madaus* seit 2004 eine Quallen- und Sonnenschutzcreme¹². Außerdem werden seit Oktober 2008 von *Stingersuits.eu*¹³ Quallen-Schutzanzüge auch für den europäischen Markt angeboten. Die Firma *Stinger Suit Ltd.*, die ihren Sitz in Australien hat, hat in Zusammenarbeit mit der James Cook Universität für tropische Biologie, diesen Ganzkörperbadeanzug entwickelt. Er ist „aus einer Mischung spezieller High-Tech-Materialien hergestellt und fühlt sich an wie eine zweite Haut“. Der Inhaber von *Stingersuit.eu* teilte auf Anfrage¹⁴ mit, dass er bereits Kunden in ganz Europa hätte und die Anzüge „im Mittelmeer, in Nord- und Ostsee aber auch an den Stränden von Thailand zum Einsatz“ kämen.

¹⁰ Karin Finkenzeller: Kampf dem Glibber, in: DIE ZEIT v. 03.08.2007

¹¹ URL: http://www.mallorca.de/mallorca_aktuell/quallenkarte2008.php5

¹² URL: [http://www.presseportal.de/pm/24835/517780/gruner_jahr_p_m_magazin_„Quallen-und Sonnenschutz Canea LSF 15/30“ \(Canea Pharma\), „AMV Sonnen- und Quallenschutz“ \(Madaus\).](http://www.presseportal.de/pm/24835/517780/gruner_jahr_p_m_magazin_„Quallen-und_Sonnenschutz_Canea_LSF_15/30“_(Canea_Pharma),_„AMV_Sonnen-und_Quallenschutz“_(Madaus).) Entdecker des Abwehrstoffes ist der israelische Meeresbiologe Amit Lothan. Die Wirkung der Creme wird durch eine wissenschaftliche Untersuchung der Stanford University School of Medicine, Department of Dermatology dokumentiert: In zehn von zwölf Fällen verhinderte die Creme Verletzungen durch das Nesselgift, in den beiden anderen Fällen wurden sie stark abgeschwächt.

¹³ URL: <http://www.stingersuits.de>

¹⁴ Inhaber: Jürgen Uhl – email vom 28.06.2009

1.2.7 Quallen im Ökosystem und Nutzung

Die Meinung, dass Quallen zu „nichts nütze“ sind ist weit verbreitet. In einer renommierten deutschen Wochenzeitung kommt diese beispielsweise humoristisch wie folgt zum Ausdruck: "*Quallen gehören wie Nacktmullen und Kellerasseln zu den Tieren, deren Daseinszweck sich einem nicht erschließen will [...], überflüssiger als Quallen sind nur noch Feuerquallen*"¹⁵. Weit gefehlt, was die Entdeckung und Erforschung der Nützlichkeit von Quallen angeht, stehen wir erst am ganz am Anfang.

Auch wenn die Fischbestände immer weniger werden, so sind derzeit doch prinzipiell 124 Fischarten und 24 andere Tierarten bekannt, die sich gelegentlich oder überwiegend von Quallen ernähren (PAULY, et al., 2009). Auch Symbiosen sind bekannt: Jungfische einiger Arten finden bei Quallen Schutz vor Fressfeinden und können sich gleichzeitig von deren Beute und deren Parasiten ernähren. Ein Beispiel aus Nord- und Ostsee sind junge Wittlinge (*Merlangius merlangus*), die häufig bei Feuerquallen (*Cyanea capillata*) Schutz suchen da sie gegen ihr Gift immun sind (vgl. Abb. 12). In Gebieten mit „Nährstoffüberschuss tragen Quallen zur Gewässerreinigung bei, da sie kaum abzubauen Substanz hinterlassen“ (POSTEL, 2005). Dies ist deshalb der Fall, weil sie



Abb. 12: Junge Wittlinge (*Merlangius merlangus*) im Schutz einer Feuerqualle (*Cyanea capillata*)¹⁶

selbst durch ihren hohen Energiebedarf (Bewegung und Fortpflanzung) die aufgenommene Nahrung fast vollständig verbrauchen. Was den Nährstoffumsatz betrifft, scheinen Quallen bisher völlig unterbewertet und nahezu unberücksichtigt zu sein: Nach SCHNEIDER (1985) tragen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) einen erheblichen

¹⁵ o.V.: Sommer-ABC, Qu wie Qualle, in: DIE ZEIT v. 03.07.2003

¹⁶ URL: <http://www.tauchprojekt.de> – Foto: Sven Gust (mit freundlicher Genehmigung zur Veröffentlichung in dieser Arbeit)

Anteil zur regenerierten Produktion bei, in dem sie durch Exkretion und durch Planulae-Abgabe neuen Kohlenstoff, Stickstoff (Ammonium) und Phosphor liefern. Er errechnete, dass *Aurelia aurita* in einem quallenreichen Jahr in der Kieler Bucht 10 – 13 % des Stickstoffbedarfes und 20 – 30 % des Phosphorbedarfes des Phytoplanktons decken kann. HAMNER et al. (1975) stellten außerdem fest, dass auf den von gelatinösen Zooplanktern (wie Quallen) gebildeten Schleimaggregaten am Meeresboden, u.a. sehr viel Mesozooplankton weidete. Dem Mesozooplankton würde sich durch die Nutzung dieser Aggregate eine neue Nahrungsquelle, nämlich die sich dort befindlichen Bakterien und Protozoen, erschließen.

Zur **Nutzung von Quallen** durch den Menschen ist folgendes zu sagen: In Asien werden Quallen gerne von Menschen verzehrt. In China werden sie beispielsweise seit mehr als 1.000 Jahren in Salaten gegessen. Auf den Speisekarten Japans werden sie, neben Fisch, als Sushi verspeist und in Thailand werden sie frittiert und zusammen mit Nudeln verspeist. Gemäß SUGAHARA et al. (2006) werden nur Wurzelmundquallen (*Rhizostomeae*) zur Nahrungszwecken verwendet. HSIEH et al. (2001) sieht ebenfalls für westliche Länder erhebliches Potential Quallen auf den Tisch zu bringen, da sie sehr kalorienarme Meeresfrüchte wären. Sie hätten einen niedrigen Fettgehalt, hohe Anteile an Kupfer, Eisen und Selen aber nur etwa fünf Prozent Eiweiß. Wegen der geringen Nährwerte sind Quallen jedoch als Weltnahrungsmittel kaum geeignet¹⁷. Vereinzelt findet man die Qualle auch heute schon in der westlichen Küche: Die „*Oliaigua*“ zum Beispiel, eine „Arme-Leute-Suppe“ aus Menorca, wird mit der Wurzelmundqualle *Rhopilema Esculentum* verfeinert¹⁸.

Auch viele medizinische Verwendungsmöglichkeiten für Quallen gibt es in fernöstlichen Ländern. In Asien glaubt man, dass Quallen bei Arthritis, Bluthochdruck, Rückenschmerzen, Geschwüren, Schwellungen und Erschöpfungszuständen helfen können. In Korea werden Quallen im Fernsehen und in Frauenzeitschriften als Mittel zur Gewichtsabnahme und für schöne Haut angepriesen. Schamanen der australischen Aborigines beschrieben angeblich einen Puder aus getrockneten Quallen als ein Heilmittel bei Verbrennungen. Diese Hinweise finden sich jedoch fast nur in chinesischesprachigen, nicht-wissenschaftlichen, Publikationen (HSIEH et al., 2001).

Ansonsten wird aus der „Kanonenkugelqualle“ (*Stomolophus meleagris*), die im westlichen Atlantik und östlichen Pazifik beheimatet ist, ein Kollagen extrahiert, das eine antigeninduzierte Arthritis bei Laborratten positiv beeinflussen konnte (HSIEH et al., 2001). Aus der japanischen Qualle *Nemopilema nomurai* wurde ein Kollagen gewonnen, das bei Menschen die Immunabwehr steigern kann (SUGAHARA et al., 2006). Hierzulande erforscht der Kieler Meeresbiologe Levent Piker Kollagene aus Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) und Wattwürmern (*Arenicola marina*). Diese können

¹⁷ URL: <http://presstext.de/news/090306012/nahrungsmittel-der-zukunft-algen-und-quallen-statt-fisch/>

¹⁸ o.V.: Ein Fisch als Weinkorken, in: DIE ZEIT v. 24.02.2007

menschliche Haut und Knorpel zusammenhalten und sollen zur biologischen Herstellung von Implantaten gezüchtet werden. Auch verschlissene menschliche Gelenke könnten damit länger weiter funktionieren¹⁹. Japanische Forscher haben aus der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) Glycoproteine, auch Mucine genannt, gewonnen, welche als Zusatz für Kosmetika, Arzneimittel oder in Lebensmitteln genutzt werden könnten (UZAWA, 2009).

Im Jahr 2008 hatten drei amerikanische Wissenschaftler ihren Nobelpreis für Chemie u.a. der pazifischen Kristallqualle *Aequorea victoria* zu verdanken - in ihr hatten sie das fluoreszierende Protein GFP entdeckt und aus ihr extrahiert. Seither hat das GFP-Protein die Arbeit von Zellbiologen weltweit revolutioniert, in dem es Zellen und Gewebe zum leuchten brachte und sogar Wege eröffnete, zu beobachten, wie Gene exprimiert werden²⁰.

Was Quallen-Toxine betrifft, scheint sich die heutige Forschung noch hauptsächlich auf das Entwickeln von wirksamen Gegen-Giften zur Behandlung von verletzten Badenden zu konzentrieren (WINKEL et al., 2003). Forscher in Jerusalem wollen mithilfe der Nesselkapseln (Cniden) von Quallen Wirkstoffe über die Haut in den Körper bringen: Die Zellen werden hierzu entgiftet, in der gewünschten Substanz gebadet und auf ein Pflaster aufgebracht - dieses wird auf der Haut einem leichten Stromstoß ausgesetzt, worauf die Nesselkapseln die Substanz ins Gewebe schießen²¹.

In der Bionik orientiert man sich seit kurzem am Aufbau und der Kinematik der Qualle. So hat z.B. die süddeutsche Mechatronik-Firma FESTO im April 2009 auf der Hannover-Messe den *AquaJelly* und den *AirJelly* vorgestellt. Diese Roboter-Quallen zeigen, wie in Zukunft automatisierte Bewegungsabläufe optimiert werden könnten²².

Außerdem werden Quallen weltweit gerne als dekorative Tiere in vielen Aquarien gehalten und tragen so dazu bei, diese noch attraktiver für viele Besucher zu machen. Das Aquarium Zoologischer Garten Berlin ist beispielsweise nicht zuletzt wegen den beeindruckenden Quallenbecken, und der dort betriebenen Quallenzucht, sehr gefragt. Kurioserweise werden diese Aquariums-Quallen zum Teil mit Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) aus der Ostsee gefüttert. Um das Berliner Aquarium zu versorgen fängt und verschickt ein Sassnitzer seit 1987 angeblich regelmäßig Ohrenquallen nach Berlin²³.

¹⁹ Inga Niermann: Quallen als Gelenkschmiere, in: STERN.de v. 14.09.2007

²⁰ Katherine Sanderson: Leuchtende Quallen bringen Nobelpreis, in: Der Tagesspiegel v. 13.10.2008

²¹ o.V.: der brennende Kuss der Meduse, in: DIE ZEIT v. 06.04.2005

²² URL: <http://www.grenzwissenschaft-aktuell.de>

²³ o.V., in: Ostseezeitung v. 14.12.2007

1.3 Mensch und Natur

1.3.1 Wahrnehmung und Akzeptanz – beeinflussende Faktoren

Was versteht man unter „Wahrnehmung“ und welche Faktoren beeinflussen diese? Wovon hängt es ab, wie tolerant Menschen ihrer Umwelt gegenüber sind und wie beeinflussen diese Kriterien die Zufriedenheit? Diese Fragen werden hier erörtert, weil Meinung und Zufriedenheit der Menschen am Urlaubsort, maßgeblich von ihrer Wahrnehmung abhängen.

Der Mensch lernt im Laufe seines Lebens seine Umwelt nach relevanten Gesichtspunkten zu klassifizieren und zu strukturieren (MATURANA & VERELA, 1984). Dabei entstehen neuronale Netzwerke von als zusammengehörig erfahrenen Komponenten, die als „Schemata“ bezeichnet werden. Nach SCHWARZ (1985, S. 273) ist davon auszugehen, dass „*unser gesamtes Wissen über die Welt in Schemata präsentiert*“ wird. Nach HURRELMANN (1995; S. 184) sind Schemata das Ergebnis eines lebenslangen Lernprozesses und erzeugen individuell unterschiedliche „*innere Realitäten*“. Die Schemata werden durch Erziehung, Schulbildung, Medien und eigene Erfahrungen geprägt und bedingen die Meinung, die Wahrnehmung der Natur und somit das Naturbild eines Menschen.

In einem Bericht des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung *Globale Umweltveränderungen* heißt es „*Individuen, soziale Gruppen sowie ganze Kulturkreise bilden auf der Basis individueller und sozialer Wahrnehmungsprozesse spezifische Naturbilder und das Verständnis von Umweltprozessen aus*“ (zitiert in BAASCH, 2003). Naturbilder sind vereinfacht gesagt, die Vorstellung darüber, was und wie die Natur ist. In o.g. Bericht konnten in einer repräsentativen Umfrage 19 verschiedene Naturbilder in der deutschen Bevölkerung ermittelt werden. Dabei zeigte sich, dass der *romantische Naturbegriff* (Schönheit, Wiesen, Wälder, Naturliebe, Idylle - stets positiv wertende Aussagen) am häufigsten (38%) genannt wurde. 27% nannten den *Reproduktionsbegriff* (Gesundheit, Erholung, Entspannen, Wandern, Sport, Urlaub, Ernährung). Der *Gegenkulturelle Naturbegriff* (Natur ist Unberührtheit, Natürlichkeit, Ursprünglichkeit – d.h. Verzicht menschlicher Eingriffe in Natur) und das Naturbild *Natur als Bedrohung* (Naturkatastrophen, Auslese, Natur kann grausam sein) wurde weniger häufig (9%; 3%) genannt. Diese Naturbilder sind auch in der Arbeit von HUNZIKER et al. (1998) in ähnlicher Form wieder zu finden. Dort werden Naturbilder in einen interessanten Zusammenhang mit der Akzeptanz von Wildtieren (wozu prinzipiell auch die Qualle gehört) gebracht.

In den Untersuchungen von HUNZIKER et al. (1998) und WALLNER & HUNZIKER (2001) geht es um die Akzeptanz von Wildtieren (Lux, Fuchs und Wolf) in der

Schweizer Bevölkerung. Dabei ermittelten sie folgende Faktoren, die auf die Akzeptanz einen Einfluss haben:

- **Wahrnehmung der Natur/Naturbilder:** Primäre Frage: Wird „Natur“ eher mit Wildnis gleichgesetzt oder mit einer durch den Menschen gestalteten Landschaft? Untersuchungen zu Naturbildern: Menschen, die die Natur primär als „Naturgewalt“ ansahen, d.h. „sich der Natur ausgeliefert fühlten“, stuften o. g. Tiere als sehr unerfreulich ein. Menschen, die die Natur ausschließlich schön und zum Zweck der Erfreuung und Nutzung sahen, bezeichneten die Tiere ebenfalls überwiegend als üble Störenfriede. Für Menschen hingegen, die beide Faktoren im Sinn hatten (die Naturgewalt und die Schönheit), gehörten die Tiere zur Natur und wurden am stärksten akzeptiert.
- **Wissen und Einstellung:** Je mehr eine Person über das Tier und sein Verhalten weiß, desto höher ist die Akzeptanz. Prägung der Einstellung durch: Mythologie, Image, Vorstellung, Medienbeeinflussung und persönliche Erfahrung.
- **Materialismus:** Je materialistischer die Leute waren (Einkommen, Einstellung) desto mehr waren sie gegen die Tiere.
- **Risiko/Betroffenheit:** Die Wahrnehmung der Bedrohung durch das Tier beeinflusste die Akzeptanz ihm gegenüber erheblich. Persönliche Betroffenheit, Solidarisierung mit Betroffenen, effektive und/oder scheinbare Bedrohung, finanzielle und/oder emotionale Verluste durch diese Tiere ebenfalls.
- **Information:** Wissenslücken zu schließen war besonders dann effektiv, wenn die allgemeine Einstellung gegenüber dem Tier als solches positiv war.

Ob sich o. g. Faktoren auf die Akzeptanz der Qualle an der deutschen Ostseeküste übertragen lassen, ist natürlich nicht gesichert. Vermutlich spielen in Bezug auf Quallen jedoch ganz ähnliche Faktoren (z.B. Naturbilder, Wissen, Betroffenheit) eine Rolle. Diese Faktoren wurden deshalb in die Badegastbefragung 2009 miteinbezogen. Eine Untersuchung der Wahrnehmung ist deswegen von Bedeutung, weil sie, im Gegensatz zu vielen Gegebenheiten (wie beispielsweise die Anwesenheit von Quallen) verändert werden kann. Sie ist ein Ansatzpunkt um die Akzeptanz und die Zufriedenheit bei Menschen zu steigern.

1.3.2 Tourismus an der deutschen Ostseeküste

Die Geschichte des küstenorientierten Tourismus an der deutschen Ostseeküste beginnt Ende des 18. Jahrhunderts. Inspiriert in England, schrieb der Göttinger Universitätsprofessor Georg Christoph von Lichtenberg 1792 einen Aufsatz mit dem Titel „Warum hat Deutschland noch kein großes öffentliches Seebad?“. Der Herzog von

Mecklenburg-Schwerin, Friedrich Franz I., und sein Leibarzt nahmen diese Anregung auf, und 1794 existierte auf deren Zutun der erste Kurbetrieb in Heiligen Damm. Im Jahr 1797 folgten Norderney und 1802 Travemünde (Kieler Nachrichten, im August 1979). Im 19. und 20. Jahrhundert kam es in vielen deutschen Küstenorten zu einem stetigen Anstieg des Fremdenverkehrs. Im Jahr 1882 wurde der Strandkorb erfunden (Ostseezeitung, 24./25.07.1999), welcher sich daraufhin als ein Wahrzeichen der deutschen Ostseeküste etablierte und den Aufenthalt am Strand auch bei kühleren Temperaturen ermöglichte.

Heute macht der Tourismus in vielen Urlaubsorten an der deutschen Ostseeküste mehr als 50 % des Volkseinkommens aus (SCHERNEWSKI & STERR, 2002). Dabei fallen 80% aller Übernachtungen, wie LEUPOLD (2000) feststellte, auf die Küsten- und Inselgebiete des Landes (s. auch Abb. 76 im Anhang I), denn die meisten Touristen kommen in den Sommermonaten zum „Baden und Sonnen“ (BREIZMANN, 2004, S. 110) an die Ostsee. Bezogen auf die Einwohnerzahl lag Mecklenburg-Vorpommern 2007 bei den Übernachtungen bundesweit mit Abstand auf dem ersten Platz (StatA MV, Stat. Hefte, 1/2008). Im Jahr 2008 kamen insgesamt 6,6 Mio. Touristen nach Mecklenburg-Vorpommern²⁴. Allein im August 2008, welcher der touristisch am stärksten frequentierte Monat ist, sollen 1,0 Mio. Touristen Mecklenburg-Vorpommern besucht haben. Berechnet auf die Einwohnerzahl (1,7 Mio. im Jahr 2008)²⁵, kamen im August 2008 also auf einen Einwohner 0,6 Touristen (bzw. wahrscheinlich etwas mehr, da einige Einwohner Mecklenburg-Vorpommerns im Sommer ihrerseits verreisen).

1.3.3 Touristenbefragungen in MV (2003, 2007)

Unser Alltag und die immer komplexeren Gesellschaften die sich in ihre Umwelt integrieren müssen sind heute ohne empirische Sozialforschung nicht mehr denkbar. KERN (1982) hebt hervor, dass „die empirische Sozialforschung am Anfang politische Aktionsforschung war“ (KERN, 1982, S. 15). Tatsächlich zieht heute keine politische Partei ohne vorhergehende Meinungsumfragen in den Wahlkampf. Regierungen, Gewerkschaften, Verbände, Kirchen und Unternehmen erkunden vor wichtigen Entscheidungen die Einstellung ihrer Bürger bzw. ihrer Mitglieder oder Kunden. Selbstverständlich gewinnt dieser Forschungszweig auch im Bereich des Tourismus immer größere Bedeutung.

Was ist Ostsee-Urlaubern wichtig? Wie werden Badestrände, Ostsee und die Wasserqualität wahrgenommen und bewertet? Diese Fragen wurden u.a. in **repräsentativen Meinungsumfragen** an der deutschen Ostseeküste im Jahr 2003 und

²⁴ URL: http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_zs15_mv.asp

²⁵ URL: http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/htd/index.jsp

2007 (DOLCH, 2004; KESSLER, 2008) untersucht. Einige bemerkenswerte Ergebnisse in Bezug auf Quallen werden anschließend kurz aufgeführt.

Auf die direkte Frage, wie wichtig eine gute Wasserqualität für die Wahl des Urlaubsortes ist, gab nach die Mehrheit aller Befragten (87,4 %) an, dass diese „sehr wichtig“ bzw. „wichtig“ sei DOLCH (2004). KESSLER (2008) konnte durch seine Untersuchung ermitteln, welche Kriterien bei Touristen (in Warnemünde, Ahlbeck und Zempin) für eine gute Wasser- bzw. Strandqualität ausschlaggebend waren. Die Abwesenheit von „Ölklumpen“ und „tote Fische“ wurde von 94% bzw. 84% der Antwortenden „stark“ bis „sehr stark“ in Verbindung mit einer guten Wasser- bzw. Strandqualität gebracht. Ebenso ein „unbedenklicher Schadstoffanteil“ („stark“ + „sehr stark“ = 81%) und ein „von Quallen freier Strand“ („stark“ + „sehr stark“ = 78%). Am wenigsten wurde die Wassertemperatur und erstaunlicherweise auch nicht das Antwortkriterium „kein Schaum auf dem Wasser“ mit der Wasserqualität in Verbindung gebracht. KESSLER (2008) ermittelte ferner, dass Personen, die die Wasserqualität als „befriedigend“ beurteilt hatten, im Mittel „Berührungen mit Quallen im Wasser“, „Quallen im Wasser“ und „Seetang, Seegras oder große Algen im Wasser“ störender empfanden als jene, die die Wasserqualität mit „sehr gut“ beurteilten. Was die Strandqualität betrifft zeigte sich ein sehr ähnliches Ergebnis.

Demnach werden somit natürliche Faktoren wie Quallen und Algen von Touristen mit einer guten bzw. einer schlechten Wasserqualität in Verbindung gebracht, auch wenn diese nicht unbedingt etwas über die wirkliche Wasserqualität aussagen. Diese Befunde sind allerdings nicht verwunderlich. PREUSS (1991) verweist auf die Nicht-Erfassbarkeit bestimmter Umweltfaktoren auf Grund der fehlenden Wahrnehmungsfähigkeit durch die menschlichen Sinnesorgane. Bei DOLCH (2004) wurde zwar ersichtlich, dass Touristen offensichtliche Merkmale anthropogener Verschmutzung erkennen und diese schlechter als natürliche Störfaktoren bewerten würden. Er weist jedoch darauf hin, dass dies *„nicht darüber hinwegtäuschen sollte, dass auch gegenüber Quallen, Seetang, Seegras und großen Algen eine deutliche Abneigung bestehen“* würde, obwohl sie *„natürliche Bewohner des Meers“* wären. DOLCH (2004) vertritt ferner die Meinung, dass *„die allgemeine Abneigung gegenüber Quallen, Seetang etc., mit dem öffentlichen Meinungsbild einhergehen“* würde und *„ein Problem der Umwelterziehung“* wäre. Was den Wissensstand von Touristen betrifft konnte KESSLER (2008) ermitteln, dass 51,8 % der Befragten dachten, dass „Feuerquallen“ in der Ostsee vorhanden seien – nur 29,8 % gaben „Ohrenquallen“ und 9,2% Rippenquallen an. „Feuerquallen“ wurden von 83,3% als schädigend eingestuft. Bezüglich Ohrenquallen zeigte sich eine relativ große Unsicherheit: 50 % der Befragten gaben an, dass sie nicht wissen würden, ob Ohrenquallen schädigen würden und nur 35,9 % schätzte die am häufigsten in der Ostsee vorkommende Quallenart als „gar nicht schädlich“ ein. Im Rahmen dieser Arbeit wurden diesbezüglich vertiefende Untersuchungen angestellt.

2 Methodik

2.1 Untersuchungsmethoden zum Auftreten von Quallen

2.1.1 Literatur- und Online-Recherche

Nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Qualle wurde zuerst in *Google Scholar* und im ISI Web of Knowledge (Universitätsbibliothek Rostock) gesucht. Referenz-Artikel wurden erneut *Google Scholar* oder über die Universitätsbibliothek Rostock (*GVK-PLUS* und Fernleihe) und über die Bibliothek im IOW gesucht. Bei der Recherche in den online-Zeitungsarchiven oder während der Mikrofilm-Sichtungen wurden interessante Artikel zur Qualle herauskopiert oder gescannt um auf die Inhalte später zurückzukommen. Zusätzlich wurde im *Word Wide Web* über <http://www.Google.de> nach Artikeln zur „Qualle“ gesucht.

Nach Daten über die Entwicklung der Quallenbestände in der Ostsee wurde in den Veröffentlichungen möglichst aller Autoren gesucht, die bisher Quallen in der Ostsee untersucht hatten (SCHNEIDER, SCHNEIDER & BEHREND, MÖLLER, JANAS & WITEK, GRÖHNDAHL und BARZ & HIRCHE). Dabei wurde darauf geachtet, nur vergleichbare Daten (methodisch und Untersuchungsgebiet) zusammen graphisch darzustellen. Zumeist konnte den Veröffentlichungen bereits Jahres-Mittelwerte entnommen werden. Teilweise wurde aus den genannten Monats-Mittelwerten eigenständig Jahres-Mittelwerte und hierzu die Standardabweichung berechnet.

2.1.2 Befragung von einheimischen Fischern

Zwischen 29.04. und 10.09.2009 wurden sporadisch einheimische Fischer darüber befragt, ob sich die Quallenmenge in der Ostsee innerhalb der vergangenen 30 Jahre ihrer Meinung nach verändert hat. Dieselbe Frage wurde explizit in Bezug auf Feuerquallen gestellt. Außerdem wurden folgende Dinge abgefragt: Falls die Quallenmenge als verändert angegeben wurde, seit wann ungefähr. Außerdem wurde gefragt, wo gefischt wird/wurde, seit wie vielen Jahren wird der Fischer-Beruf ausgeführt wird und mit welchen Netzen wird gefischt. Zwei Fischer wurden am Strom in Warnemünde vor Ort befragt und acht Fischer, sesshaft an der deutschen Ostseeküste - von Boltenhagen bis Usedom - wurden telefonisch befragt.

2.1.3 Analyse von Quallen-Beifang-Daten

Auf der Suche nach Daten, die über die Entwicklung der Quallenbestände in der Ostsee Aufschluss geben könnten, ist im Juni 2009 beim Institut für Ostseefischerei (vTI-OSF) bezüglich Beifang-Daten angefragt worden. Das vTI-OSF macht jährlich, Ende September/Anfang Oktober, eine Forschungsfahrt zur hydroakustischen Erfassung pelagischer Fischbestände. Hauptsächlich geht es dabei um Hering. Bei jedem Fang wurde dabei der Beifang so gut wie möglich dokumentiert. Quallen wurden gewogen und die Kilogramm-Angaben/Fang in einer Datenbank (1993-1995) erfasst. Welche Quallenarten gefangen wurden, ist nicht einzeln erfasst worden. Wie mitgeteilt wurde, beziehen sich die Angaben jedoch hauptsächlich auf Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) - gelegentlich waren auch Gelbe Haarquallen (*Cyanea capillata*) und/oder Rippenquallen mit dabei. Falls bei einem Fang sehr viele Gelbe Haarquallen im Netz waren, wurde dies extra vermerkt (solch ein Vermerk findet sich im Jahr 1999). Rippenquallen wurden ab dem Jahr 2007, auf Grund der eingewanderten Art *Mnemiopsis leidyi*, extra gewogen und erfasst. Bei der Auswertung dieser Daten wurden diese Rippenquallen (ab 2007) jedoch nicht vom Gesamt-Quallenbeifang abgezogen, da auch in früheren Jahren bei jedem Fang Rippenquallen mit dabei sein konnten.

Ab dem Jahr 1995 wurde mit dem pelagischen Scherbrett-Schleppnetz PSN 388, welches gelegentlich auch als „*Octopus*“ oder „*Krake*“ bezeichnet wird, gefischt. Die Netzöffnungshöhe beträgt 9 bis 11 m und die Netzöffnungsbreite schwankt zwischen 16 und 23 m. Daraus lässt sich eine ungefähre Ellipsenfläche von ~170 m² für die Netzöffnung berechnen. Die Maschenweite nimmt von 200 mm in den Flügeln und dem ersten Ring bis zum Steert auf 10 mm ab. Exakt hat dieses Netz folgende Längen im Reck und Maschenweiten (Ober-Unterblatt und beide Seitenblätter): 39,2 m: 200 mm; 10,0 m: 100 mm; 8,0 m: 40 mm; 6,0 m: 20 mm; 0,7 m: 12 mm; Steert: 10,8 m: 10 mm. Die Schleppdauer betrug 0, 5 Stunden pro Hol. Das Netz wurde in Abhängigkeit von den akustisch angezeigten Fischkonzentrationen in unterschiedlichen Fangtiefen eingesetzt. Da das Untersuchungsgebiet überwiegend durch Wassertiefen von weniger als 30 m geprägt ist, wurde bei einer vertikalen Netzöffnung von ca. 8-9 m zumeist in Bodennähe gefischt.

In den Jahren 1993 – 1994 wurde mit einem anderen, kleineren, pelagischen Schleppnetz („*Blacksprutte*“) gefischt. Diese Daten wurden daher aus dieser Betrachtung herausgelassen. Ebenso einzelne Fänge, die mit Grundsleppnetzen (pelagisch eingesetzt) durchgeführt wurden.

Aus den Kilogramm-Angaben des Quallenbeifanges (Beltsee und Arkonasee) pro Fang (0,5 Std.) wurden Mittelwerte berechnet. Diese wurden zusammen mit dem Konfidenzintervall als Fehlerindikator in einem Excel-Diagramm aufgetragen. Extrem hohe Quallenbeifänge, bzw. sehr hohe Extremwerte, wurden aus der Datenreihe entfernt

– die Streuung, bzw. das Konfidenzintervall, wäre sonst nicht darstellbar gewesen. Diese Extremwerte werden im Ergebnisteil jedoch aufgeführt.

Die befischten Ostseebereiche werden in Abb. 13 gezeigt; die Fangpositionen unterscheiden sich von Jahr zu Jahr etwas. Die Route bleibt aber, nach Angaben des vTI-OSF in jeder Subdivision (z.B. Beltsee) jedes Jahr in etwa gleich.

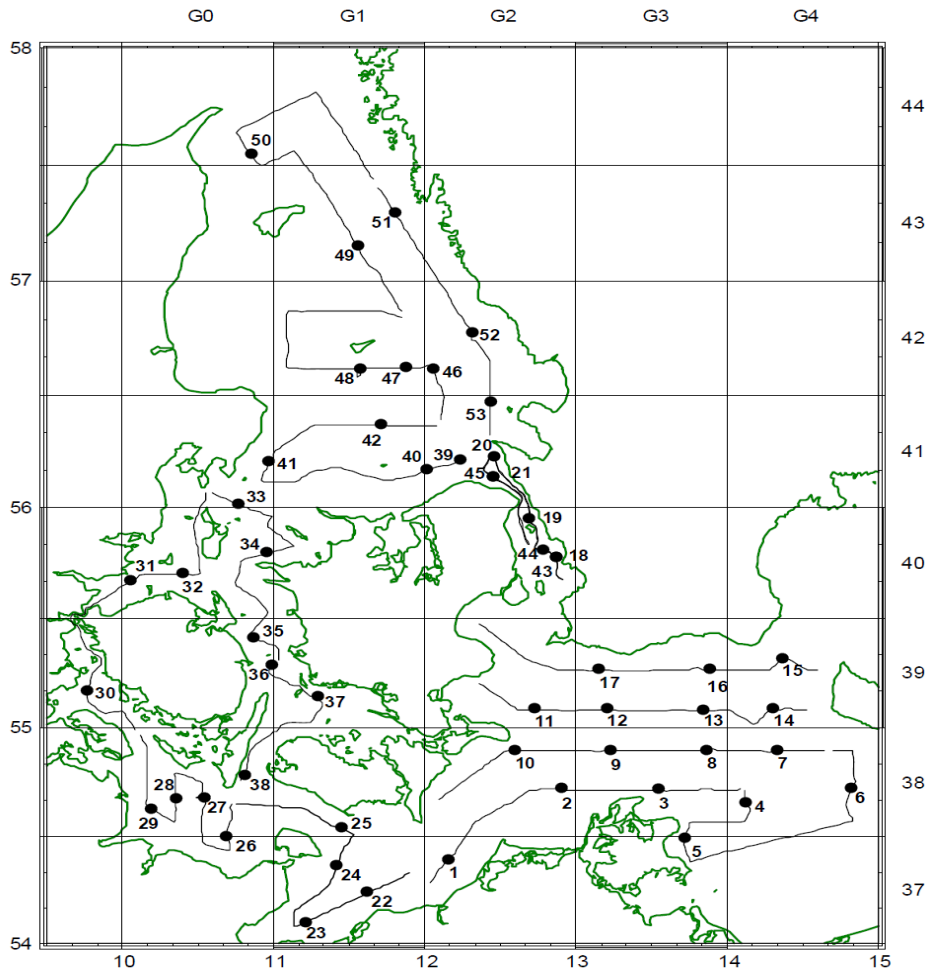


Figure 1 Cruise track and trawl positions of the acoustic survey with RV „SOLEA“ within the area of Subdivisions 21 – 24 in October 2007

Abb. 13: Ostseebereiche, die im Rahmen der hydroakustischen Ausfahrten des vTI –OSF befischt wurden (Quelle: ICES 2008, *Survey report for RV „Solea“*).

2.1.4 Systematische Beurteilung der Quallendichte durch DLRG/DRK

Um zu untersuchen und zu dokumentieren, wie stark ausgeprägt das Quallenaufkommen an deutschen Ostseeküsten ist, wie oft es zu Massenansammlungen kommt und unter welchen Witterungsbedingungen Quallen vermehrt auftreten, ist im

Sommer 2009 mit folgenden zehn DLRG-/DRK-Stationen²⁶ zusammengearbeitet worden: Eckernförde, Heiligenhafen, Timmendorfer Strand, Kühlungsborn, Warnemünde, Graal-Müritz, Dierhagen (Fischland-Darß, West), Prerow (Fischland-Darß, Nord), Binz (Rügen), Zempin (Usedom). Zuerst wurde im Mai/Juni 2009 die Einsatzleitung der DLRG in Mecklenburg-Vorpommern und in Schleswig-Holstein telefonisch, und nachfolgend schriftlich, über das Vorhaben informiert. Von diesen wurden die Kontaktdaten der Rettungstürme bzw. Einsatz- oder Wachleiter an verschiedenen Ostseestränden vor Ort übermittelt. Die Wachleiter vor Ort wurden ebenfalls telefonisch und schriftlich über die Hintergründe dieser Arbeit und über den konkreten Ablauf der Quallenerfassung informiert; fast alle waren einverstanden diese Untersuchung mit ihren Mitarbeitern zu unterstützen. Eine Excel-Datei, oder Ausdrücke davon, wurden an die Wachstationen versandt. Hier wurde täglich die Quallendichte (zu einer bestimmten Uhrzeit, an einer bestimmten Stelle) dokumentiert. Dabei sollte jeweils für Ohren- und Feuerquallen extra notiert werden, ob „keine“, „vereinzelt“, „vermehrt“ oder „massenhaft“ Quallen im Badebereich vorhanden sind. Von wo genau aus beurteilt wurde, musste den Gegebenheiten bzw. der täglichen Arbeitsroutine an den einzelnen Stationen angepasst werden: Zwei Stationen nahmen die täglichen Beurteilungen von einer bestimmten Stelle der Seebrücke aus vor, vier fahren täglich mit einem Boot durch den Badebereich und an vier Stationen wurde täglich eine bestimmte Strecke von einer bestimmten Person durchschwommen. Welche Art an der jeweiligen Station gewählt wurde, ist zusammen mit den Ergebnissen in dieser Arbeit dokumentiert. Zur möglichst einheitlichen Kategorisierung der Quallendichte wurde ein Beurteilungsmassstab entworfen und an alle Beteiligten mit der Tabelle übermittelt. Außerdem erhielten die Rettungsschwimmer ein Bild einer Ohren-, einer Feuer- und einer Rippenqualle. Zusätzlich zur Quallendichte sollte in der Tabelle die Windrichtung, die Windstärke und die Wassertemperatur zum Beurteilungszeitpunkt notiert werden. Je nach Wunsch wurde mit den unterschiedlichen Rettungsstationen eine Datenübermittlung per Telefon (wöchentliche Abfrage durch die Autorin) oder eine Übermittlung per Fax vereinbart. Bis auf wenige Ausnahmen kümmerten sich jeweils die Wachleiter selbst um die Dokumentation der Quallenerfassung. Nach einem Wechsel der Wachleitung wurde die neue Person telefonisch kontaktiert und über die Quallenerfassung und die korrekte Vorgehensweise informiert. Von Anfang an wurde darum gebeten, dass möglichst immer dieselbe Person die Beurteilungen vornimmt. Dies war jedoch nur an zwei Stationen möglich, da die meisten freiwilligen Rettungsschwimmer, und zum Teil auch die Wachleiter, diese ehrenamtliche Tätigkeit „nur“ 1-4 Wochen am Stück durchführen.

²⁶ Bis auf Warnemünde und Hiddensee, die zum DRK gehören, handelt es sich um Lebensrettungsstationen der DLRG direkt an den Badestränden.



Abb. 14: Haupt-Rettungsturm der DLRG und Seebrücke am Nordstrand in Prerow/Darß

Auswertung der „DLRG-Daten“: Die Daten aus den Protokollen wurden in *Microsoft Excel* übertragen. Für jedes Ereignis („keine“, „vereinzelt“, „vermehrt“, „massenhaft“) wurde der Zahlenwert „1“ eingetragen. Zusätzlich wurden die Daten nach Windrichtung extrahiert, d.h. für jede der acht Windrichtungen (N, NO, O, SO, S, SW, W, NW) wurde notiert wie die Quallendichte (Ohren- und Feuerquallen) bei dieser Windrichtung war. Für „keine“ (Quallen) wurde = „0“ eingegeben, für „vereinzelt“: „1“, für „vermehrt“: „2“ und für „massenhaft“: „3“. Gelegentlich notierte „Zwischenwindrichtungen“ wurden der am nächsten gelegenen der vier Hauptwindrichtungen zugerechnet (z.B. NNW bei N eingetragen). Die graphische Auswertung erfolgte ebenfalls mit *Microsoft Excel*.

2.1.5 Bestimmung der Quallendichte, -größe und des -volumens

Den Badegästen wurde u.a. die Frage gestellt, ob und wie viele Quallen sie heute bemerkt haben und ob sie sich durch sie gestört fühlen. Um diese subjektiven Angaben der Badegäste und die Beurteilungen der Rettungsschwimmer überprüfen zu können, wurde die Quallendichte durch Auszählung bestimmt. Hierzu wurde ein Plastikrahmen (1m^2) über eine Strecke von 50 m durch das Wasser geführt. Dabei wurden die Quallen (Ohren- und Feuerquallen) gezählt, die hindurch geschwommen sind. Die Auszählung wurde im Badebereich, in ca. 1,20 m Tiefe, durchgeführt. Die Oberseite des Rahmens schloss mit der Wasseroberfläche ab. In dieser Wasserhöhe war es problemlos möglich, Tiere von $7,5 - 30\text{ cm}^{27}$ zu sichten und zu zählen. Rippenquallen konnten auf diese Weise nicht gezählt werden. Da diese auf Grund ihrer geringen Größe (1-6 cm) und Durchsichtigkeit ohnehin nur von sehr wenigen Badegästen wahrgenommen werden, war es für diese Untersuchung unerheblich sie nicht zu zählen. Es wurde jedoch vermerkt, falls qualitativ Rippenquallen vorhanden waren. Vor der Zählung wurde am Strand eine 50 Meter lange Laufstrecke abgesteckt; am Anfang und am Ende ist ein 1 m langer Metallstab mit einem Fähnchen am Ende in den Sand gesteckt worden, welcher

²⁷ Kleinere Tiere sind zu dieser Jahreszeit unüblich und waren auch nicht unter den Kescher-Fängen

vom Wasser aus gesehen werden konnte. Beim Gehen im Wasser wurde darauf geachtet, möglichst parallel zu laufen und nicht in tieferes oder seichteres Wasser zu gelangen. Die Quallendichte wird in Individuen/50 m³ angegeben. Die Bestimmung der Quallendichte erfolgte in der Pause nach der Befragung der ersten Hälfte der Badegäste und wurde jeweils zwei Mal durchgeführt, d.h. die Strecke wurde einmal hin und ein Mal zurück gelaufen. Aus den beiden Zählungen wurde der Mittelwert bestimmt.

Ferner war geplant, an jedem Untersuchungstag eine Wasserprobe zu nehmen um die **Salinität** zu bestimmen. Die Flaschen wurden vorher mehrmals gut im Badebereich gespült um dann in ca. 1,30 m Tiefe die Probe zu nehmen. Die Salinitätsbestimmungen wurden am Ende gesammelt im IOW, mit dem „WTW, Microprocessor Conductivity Meter LF196“, Fa. Jürgens, vorgenommen. Eine Tüte mit Proben ging leider während der Fahrten verloren, daher fehlen an den ersten Untersuchungstagen die Werte.

Um zu untersuchen, was für Quallen sich im Badebereich aufhalten (z.B. mehr große Tiere, mehr Weibchen, mehr Männchen) wurden Ohrenquallen nach dem Zufallsprinzip, mit dem oben beschriebenen Netzkescher, gefangen und eine Plastikwanne mit Ostseewasser überführt um sie danach vorsichtig lebend zu vermessen und um ihre **Größe** und das **Verdrängungsvolumen** in Wasser zu bestimmen (vgl. Abb. 15 und Abb. 16). Beim Fangen wurde darauf geachtet, unselektiert alle Tiere mit dem Kescher zu fangen; nur Quallen, die nicht mehr intakt oder tot waren, wurden nicht ausgewählt.

Die Größe wurde bestimmt, in dem der Durchmesser des Schirmes mit einem Lineal abgemessen wurde. Die Qualle wurde hierzu mit der Schirmoberseite nach unten in einer flachen Plastikwanne auf ein Lineal gelegt und die Länge in „cm,mm“ wurde protokolliert. Außerdem wurde das Verdrängungsvolumen²⁸ der Quallen mit einem Messzylinder gemessen. In den Zylinder wurde eine bestimmte Ostseewassermenge gegeben (400 ml), dann wurde die Qualle vorsichtig hinein gegeben und anschließend der Wasserstand abgelesen. Die Differenz wurde als Verdrängungsvolumen in „ml“ notiert. Bei Untersuchungen in Warnemünde konnten die Quallen zusätzlich im Labor des IOW mit einer Präzisionswaage gewogen werden; das Gewicht wurde in „g,mg“ protokolliert.

2.1.6 Bestimmung des Geschlechts bei der Ohrenqualle

Die nach dem Zufallsprinzip in Warnemünde, Prerow und Binz gefangenen Tiere sollten auch nach Geschlecht klassifiziert werden. Die Geschlechtszuweisung der gefangenen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) sollte primär nach folgenden Kriterien erfolgen: Adulte Tiere, die Planula-Larven an den Mundarmen trugen sollten als

²⁸ nach dem archimedischen Gesetz entspricht das verdrängte Wasser dem Volumen des verdrängenden Gegenstands.

Weibchen und adulte Tiere, die keine Larven trugen als Männchen notiert werden. Sehr kleine Tiere wurden als „juvenil“ bezeichnet, da bei ihnen eine geschlechtliche Klassifizierung auf Grund des unreifen Entwicklungszustandes, d.h. mangels Planulae, schlecht möglich ist. In der Literatur war bei HAMNER (1994) bezüglich des Geschlechtes der Hinweis zu finden, dass Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) durch die unterschiedliche Färbung der Gonaden unterschieden werden können: Bei Weibchen wären sie dunkelbraun und bei Männchen bläulich. Ferner beobachtete S. HOLST (Uni Hamburg) bei ihren Untersuchungen, dass blau-violett gefärbte Aurelien nie Larven trugen – deshalb seien dies ihrer Vermutung nach Männchen (pers. Mitteilung).

Die endgültige Einteilung in „adult“ (> 7cm) oder „juvenil“ (< 7 cm) wurde am Ende, bei der Datensichtung, vorgenommen da die Untersuchung zeigte, dass es in der Größenklasse < 6 cm keine Tiere mit Planulae gab, in der Größenklasse zwischen 6-7 cm vereinzelt und ab einer Größe von 7 cm trugen die Ohrenquallen fast immer Planulae.

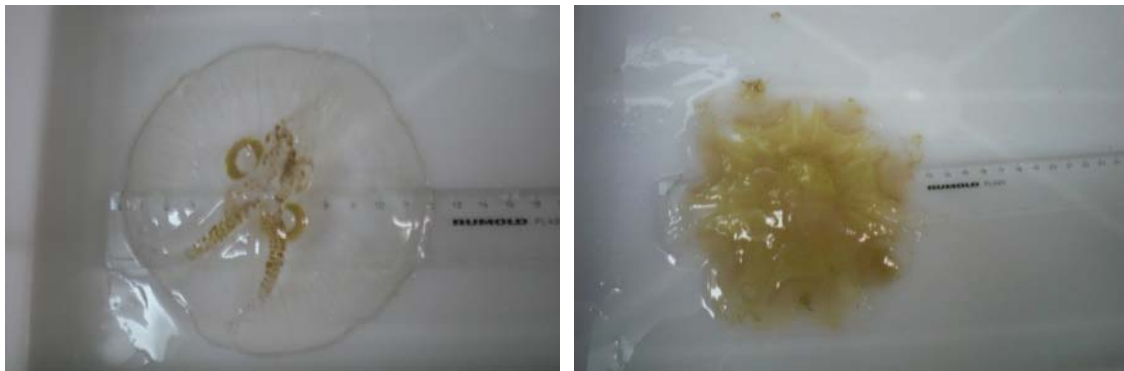


Abb. 15: Abmessung einer Ohren- und eine Feuerqualle mit dem Lineal



Abb. 16: links: Gewichtsbestimmung einer Aurelie; rechts: „Labor am Strand“ mit Messzylinder zur Bestimmung des Verdrängungsvolumens

2.2 Untersuchungsmethoden zur Wahrnehmung von Quallen

2.2.1 Zeitungsrecherche /Inhaltsanalyse

Vier deutsche Zeitungen (Ostseezeitung, Kieler Nachrichten, Tagesspiegel, DIE ZEIT) wurden mittels Inhaltsanalyse dahingehend untersucht, wie Quallen in den letzten 30 Jahren in den Medien reflektiert worden sind. Der Begriff „Inhaltsanalyse“ wurde nach ATTESLANDER (2008, S. 181) durch die Übersetzung des englischen Begriffes *content analysis* geprägt. Die Inhaltsanalyse ist eine empirisch-quantitative Methode mit der sich Hypothesen verifizieren oder falsifizieren lassen (ATTESLANDER, 2008). Gemäß MERTEN (1995, S. 40) lassen sie sich als „Trendanalysen“ bezeichnen, welche ggf. signifikante Rückschlüsse auf Änderungen von Einstellungen oder Beziehungen zulassen.

Als erstes wurde das Analysenmaterial, d. h. welche Art von Text man den Hypothesen entsprechend analysieren will, festgelegt. Dabei ist auf die Relevanz, die Existenz und die Zugänglichkeit der Medien, Aspekte der Regionalität und Periodizität und auf eine vollständige Erfassung der Grundgesamtheit geachtet worden (ATTESLANDER, 2008). Folgende Printmedien wurden für die Inhaltsanalyse ausgewählt: Ostseezeitung (OZ), Kieler Nachrichten (KN), DIE ZEIT, Tagesspiegel (TG). Die beiden regionalen Tageszeitungen OZ und KN waren durch die Bibliothek der Universität Rostock zugänglich und sind hinsichtlich der Thematik über Quallen an deutschen Ostseestränden relevant, da sie erfahrungsgemäß relativ häufig über küstenbezogene Themen berichten. Die beiden überregionalen Zeitungen wurden ausgewählt, da sie ebenfalls gelegentlich über Quallen berichten und dadurch auch Hinweise bezüglich der Quallenproblematik in anderen Weltregionen gesammelt werden konnten.

Zur **Durchführung der Inhaltsanalyse**: Nach der Auswahl der Printmedien erfolgte zuerst die Abgrenzung der Zählseinheiten. In der Literatur wird meist ein abgeschlossener Beitrag in einer Zeitung als Zählseinheit gewählt. Voraussetzung für die Aufnahme eines Beitrages war das Vorhandensein des Haupthandlungsträgers (hier: die Qualle). Beides wurde hier ebenso gehandhabt.

Die Online-Recherche²⁹ wurde im April 2009 durchgeführt und die Mikrofilme wurden im Mai 2009 gesichtet. Um das digitale Archiv der OZ (1997 – 2008) nutzen zu können, ist ein kostenloses, zweiwöchiges, *Probe-eAbo* abgeschlossen worden. Die ZEIT (1979 – 2008) und der Tagesspiegel (1996 – 2008) waren kostenlos online

²⁹ DIE ZEIT (2008-1979): <http://www.zeit.de/archiv/index>;
TS (2008-1996): <http://www.tagesspiegel.de/suche>

Ostseezeitung (OZ): <http://www.ostsee-zeitung.de/ozdigital/archiv.phtml>; KN (2008-1997): „Abrisse“ der Artikel erhältlich im Haus-Archiv der KN. Abrisse beinhalten die Artikel-Überschrift, den Vorspann und die ersten 4-5 Zeilen des Artikels

zugänglich. Was die Kieler Nachrichten betrifft waren Abrisse von Artikeln (1997 – 2008) im Verlagshaus gegen eine kleine Unkostenpauschale erhältlich. Ältere Jahrgänge der OZ und der KN wurden in der Universitätsbibliothek Rostock als Mikrofilme gesichtet.

Die Recherche begann im online-Archiv der OZ (April 2009). Folgende Suchbegriffe wurden zuerst eingegeben: „Qualle OR Meduse OR Glibber OR Tentakel OR Nessel OR OR Aurelia“. Bei der Sichtung der Treffer wurde festgestellt, dass o.g. Begriffe immer nur zusätzlich zum Wort „Qualle“ vorkamen. Daher wurden nachfolgende Recherchen nur über den Suchbegriff „Qualle“ durchgeführt. Es wurde jeweils in der Überschrift, im Vorspann und im Text gesucht. Die Abrisse der KN wurden vollständig durchgelesen. Die älteren, verfilmten Jahrgänge (jeweils Juli und August) der OZ und der KN konnten an einem speziellen Bildschirm-Arbeitsplatz in der Bibliothek in Rostock gelesen werden. Dabei wurden die Seiten visuell von oben nach unten, so langsam wie nötig um die Überschriften aller Artikel erfassen zu können, überflogen. Sobald eine interessante Überschrift oder ein relevantes Bild entdeckt worden ist, wurde der gesamte Artikel zügig durchgelesen und dabei auf das Wort „Qualle“ untersucht. Die Ergebnisse der Suche wurden sofort in einer *Excel*-Tabelle notiert.

Den Kernpunkt jeder Inhaltsanalyse bildet nach BERLESON (1971) und ATTESLANDER (2008) die theoriegeleitete **Kategorienbildung**. Dabei werden Kommunikationsinhalte in numerische Informationen überführt (hier: Zahlenwerte in *EXCEL*³⁰), wobei die Kategorien die Transformationsregeln darstellen. Sozialwissenschaftler (MERTEN, 1995; ATTESLANDER, 2008) haben bestimmte Kriterien für ein adäquates Kategoriensystem aufgestellt, welche bei dieser Arbeit berücksichtigt wurden.

Um die **quantitative Berichterstattung** über die Qualle zu untersuchen wurden folgende Kategorien und Unterkategorien gebildet und definiert.

- Kategorie I: Artikel, in dem es ausschließlich um die Qualle geht.
- Kategorie II: Artikel zu einem Kontext, der einen nahen Bezug zur „Qualle“ hat. Andere Dinge stehen im Vordergrund, die Qualle wird hier nur erwähnt. Unterkategorien innerhalb der Kategorie II:
 - Wassersport
 - Wasserqualität
 - Wasserwacht
 - Baden/Tauchen/Schifffahrten/Reisen/Tourismus
 - Organismen im Meer/Tierwelt
 - Kochen (da es in DIE ZEIT gelegentlich entsprechende Artikel gab)
- Kategorie III: Artikel über Kunst, Kulturveranstaltungen oder Literatur in denen die Qualle erwähnt oder dargestellt wurde.

³⁰ EXCEL-Tabelle/Kategorien: siehe Anhang 3

Folgende Unterkategorien (innerhalb Kategorien I und II) wurden gebildet um **qualitative Aspekte** und Veränderungen in der Berichterstattung über die Qualle zu erfassen; dabei wurde jede Thematisierung der nachfolgenden Inhalte nur einmal pro Artikel gezählt:

- Information/Bildung (Erklärungen zum Lebewesen Qualle)
- Warnung/Info Gesundheit (Warnungen oder Hinweise über gesundheitliche Gefahren durch Quallen und Informationen über Behandlungsmöglichkeiten nach Quallenkontakt)
- Klimawandel („Qualle“ in Verbindung mit dem „Klimawandel“)
- Ankündigung (Ankündigung von Quallen(plagen) in der Zukunft)
- Ökonomischer Schaden (Nennung von tatsächlichen oder befürchteten Einbußen im Fischfang oder anderer Schäden, verursacht durch Quallen)
- Nutzung (Erwähnung medizinischer/kulinarische Verwertung von Quallen)
- Quallenaufkommen (Berichte über ein Quallenauftreten an best. Orten)
- Erfassung von Orten an denen es zu Quallenakkumulationen kam

Was die **weiter zurückliegende Historie** (30 Jahre zurück - bis 1979) betrifft, wurde nicht jedes Jahr, sondern nur jedes fünfte Jahr (1979, 1984, 1989, 1994, 1999, 2004) und hier nur die Monate Juli und August untersucht. Das Jahr 1979 der Ostseezeitung wurde diesbezüglich nicht untersucht, da es in den Jahren davor keine Artikel zur Qualle gab und es unwahrscheinlich erschien, dass in einem noch weiter zurückliegenden Jahr ein Artikel zu finden gewesen wäre. In den KN wurden abweichend davon die Jahre 1982 und 1993 untersucht, weil in diesen Jahren die Kieler Meeresforscher SCHNEIDER & BEHRENDTS und MÖLLER hohe Ohrenquallen-Abundanzen gemessen hatten. Das digitale ZEIT-Archiv wurde bis 1965 auf das Stichwort „Qualle“ hin untersucht, da es sehr lange zurückreicht und sehr gut zugänglich ist. Weitgehend wurden in Jahren, in denen keine Artikel/Erwähnungen zu Quallen gefunden werden konnten, die Artikel in den beiden Kategorien „Baden/Tauchen/Schifffahrten/Reisen/Tourismus“ und „Organismen im Meer/Tierwelt“ trotzdem gezählt, da sie jeweils eine Gelegenheit geboten hätten, über Quallen zu berichten. Außerdem wurde notiert, ob und welche Dinge am Strand als störend empfunden wurden.

Die Dateneingabe, die **Datenauswertung** und graphische Darstellung erfolgte in *Excel (MICROSOFT)*. Pro Artikel und Nennung der Qualle, oder Nennung eines bestimmten Inhaltes bezüglich der Qualle, wurde der Zahlenwert „1“ vergeben. Die Zahlenwerte wurden summiert. Für die graphische Darstellung der Präsenz der Qualle in den jeweiligen Printmedien wurden die Kategorien I und II stärker gewichtet als die Kategorie III, da es in letzterer nur um Nennungen in Kontexten zu Kunst, Kultur, Literatur geht. Da diese Rubriken jedoch ebenfalls widerspiegeln, wer oder was zu einer bestimmten Zeit Thema war, wurde diese Kategorie ebenfalls erfasst. Um die Artikel

bzw. Kategorien zu gewichten, wurde die Summe von Kategorie I mit „3“ und die Summe von Kategorie II mit „2“ multipliziert. Kategorie III wurde einfach mit einkalkuliert.

Bezüglich der durchschnittlichen Seitenzahl/Ausgabe wurde per email bei den vier Verlagen angefragt – diese wurde jedoch nur von der ZEIT detailliert beantwortet. Bei der Ostseezeitung wurde die durchschnittliche Seitenzahl/Ausgabe wie folgt berechnet: Pro Jahr (1999 – 2008) wurde die Anzahl der Seiten der Werktagsausgaben (Mikrofilme in der Universitätsbibliothek Rostock) der ersten beiden August-Wochen gezählt und daraus ein Mittelwert gebildet. Die 2-seitige Beilage „Sommer an der Ostsee“, die 2008 (1x/Woche) hinzukam, wurde hier miteinbezogen.

2.2.2 Erstellung und Auswertung des Fragebogens

Bei der **Formulierung der Fragen** wurden folgende Kriterien (ATTESLANDER, 2008 nach SCHNELL et al., 1999) berücksichtigt: Es wurden neutrale und einfache Wörter (keine Fachausdrücke, Umgangssprache oder Abkürzungen) gewählt, die Fragen wurden so kurz und konkret wie möglich und nicht hypothetisch gestellt, es wurde immer nur ein Sachverhalt abgefragt, doppelten Verneinungen und überfordernde Fragen (die zu viel Wissen voraussetzen) wurden vermieden. Um eine Suggestivwirkung zu vermeiden ist, soweit dies möglich war, die positive und die negative Antwortmöglichkeit in die Formulierung der Frage mit eingebaut worden. Gemäß BÜHNER (2008) wurden außerdem Verallgemeinerungen vermieden und nur Formulierungen gewählt, die der gesamten Zielgruppe (incl. Jugendlichen und Kindern) geläufig sind. Wichtiges wurde hervorgehoben und Zeitpunkte wurden eindeutig definiert (BÜHNER, 2008). BORZ & DÖRING (2006) weisen ferner darauf hin, dass Fragen, bei denen von vornherein klar wäre, dass die Befragten immer zustimmen bzw. ablehnend antworten würden, vermieden werden sollten. Auch dies wurde berücksichtigt. So fern es sinnvoll war, wurde jeweils eine Ausweich-Antwortmöglichkeit (z.B. „weiß nicht“, „andere“) angeboten. Von 18 Fragen wurden bis auf drei Fragen alle geschlossen formuliert. Gemäß ATTESLANDER (2008) sind geschlossene Fragen zur Prüfung von Hypothesen dienlich, während offene Fragen geeignet wären um „im Planungsstadium das Problemfeld zu erforschen“. Außerdem würden geschlossene Fragen die Auswertung erheblich erleichtern (BORZ & DÖRING, 2006, S. 254). Die drei offenen Fragen wurden gestellt um „unerwartete Bezugssysteme“ zu entdecken und um zu zeigen, dass man den Befragten ernst nimmt (ATTESLANDER, 2008). Aus diesen Gründen wurde ganz am Ende auch die Möglichkeit geboten, einen freien Kommentar zu schreiben. Die Antwortmöglichkeiten wurden so ausbalanciert, dass genauso viele positive wie negative Möglichkeiten angeboten wurden.

Zum **Aufbau des Fragebogens** (s. Anhang 4) ist zu sagen, dass die Fragen teilweise thematisch geordnet (ATTESLANDER, 1995) wurden. Aus psychologischen Gründen, um nicht bestimmte Antworten in der Folgefrage zu provozieren, wurden einzelne Fragen jedoch „vorzeitig“ eingestreut oder erst ganz zum Schluss gestellt (BORZ & DÖRING, 2006, S. 256). Den Kopf des Fragebogens bildet das IOW-Logo, die Adresse des Instituts und die Namen (Diplomandin/Doktoranden). Als Einleitung folgt ein kurzes „Anschreiben“, in dem der Badegast über den Grund der Befragung, die Anonymität und über die praktische Vorgehensweise informiert wird. Nach der Erfassung von Datum und Ort werden als erstes einige Fragen zur Quallenaufkommen vor Ort und zur Wahrnehmung von Quallen gestellt. Danach folgen Fragen nach Verbesserungswünschen, der Zufriedenheit am Badeplatz und ob sich der Badegast gut über Quallen informiert fühlt. Außerdem gibt es eine Frage zum Naturverständnis im Allgemeinen und zwei Fragen zum Einfluss des Klimawandels an der deutschen Ostseeküste³¹. Sozialstatistische Angaben und die Evaluation des Quallen-Informationsfaltblattes wurden ans Ende gestellt. Eine Frage zum Wissensstand über Quallen wurde vom Interviewer anhand von Anschauungsmaterial (Quallenbilder) mündlich beim Einsammeln der Fragebögen an die Badegäste gerichtet, um die „Rate-Quote“ zu minimieren.

Vor der Finalisierung wurde der Fragebogen von Fachleuten und Mitgliedern der Arbeitsgruppe gelesen. Außerdem wurde er 15 Touristen in einem Testlauf, am Strand von Warnemünde, zum Ausfüllen gegeben. Die so gewonnen Rückmeldungen führten zur Veränderung von einigen Fragen.

Der Fragebogen wurde mit dem Programm *Cardiff Teleform* (Version 10.1) im Rechenzentrum der Universität Rostock erstellt. Die ausgefüllten Bögen wurden dort auch maschinell eingelesen. Mit dem *Cardiff Viewer* wurde jeder einzelne Fragebogen auf Vollständigkeit überprüft und nicht lesbare Einträge wurden nachbearbeitet. Aus *Cardiff* wurden die Daten automatisch in das Statistikprogramm *SPSS* (Version 15.0) übertragen. Mit *SPSS* erfolgte auch die statistische Auswertung (s. Punkt 2.3). Zur Erstellung der Diagramme wurden die von *SPSS* errechneten Ergebnisse in *Microsoft Excel* kopiert.

2.2.3 Erstellung des Informationsfaltblattes über Quallen

Das „Informationsfaltblatt für Badegäste – Quallen an deutschen Ostseeküsten“ ist als farbiges DinA5-Faltblatt in *Microsoft Word* erstellt worden. Die Informationen über Quallen wurden laien-verständlich und in möglichst kurzen Sätzen dargeboten. Einführend werden Informationen zur Fortpflanzung, der Ernährungsweise, der Gefährdung für den Menschen und zur Nützlichkeit von Quallen gegeben. Danach wird

³¹ diese zwei Fragen wurden zur Auswertung in einer anderen wissenschaftlichen Arbeit eingefügt.

die Ohren-, die Feuer- und die Rippenqualle (*Aurelia aurita*, *Cyanea capillata*, *Mnemiopsis leidyi*) kurz charakterisiert und farbig abgebildet. Nach dem das Faltblatt von einigen Fachleuten kritisch gelesen wurde, ist es gedruckt worden.

2.2.4 Durchführung der Badegastbefragung

Im Vorfeld der Badegastbefragungen sind die Kurverwaltungen der jeweiligen Ostseebäder, und die Strandkorbvermieter vor Ort, über diese Aktion informiert worden. Die Fragebögen wurden jeweils von der Verfasserin und einer anderen Person an die Badegäste verteilt und anschließend wieder eingesammelt. Die Interviewer trugen weiße EUCC.D-T-Shirts und Namensschilder. Die Badegäste wurden jeweils in zwei Gruppen eingeteilt: Eine Hälfte erhielt als erstes das Informationsfaltblatt über Quallen (Gruppe I) und nach 45-60 Minuten den Fragebogen. Die andere Gruppe (Gruppe II) erhielt zuerst den Fragebogen und später, beim Einsammeln des Fragebogens, das Informationsfaltblatt. Die drei „Abschlussfragen“³² zum Wissensstand über Quallen anhand von vier Bildern (siehe Anhang 4) wurden nur an Gruppe II



Abb. 17: Befragung von Badegästen an der Ostseeküste

gestellt. Unter die „Ostseequallen“ wurde das Bild einer im Mittelmeer beheimateten Spiegeleiqualle gemischt, um zu sehen, wie stark die Badegäste auf Unterschiede achten und ob sie die nicht heimische Qualle erkennen. An den letzten sieben Tagen (nach zehn Tagen) wurden sowohl das Ohren- als auch das Feuerquallenbild ausgetauscht. Auf dem ersten Ohrenquallenbild (*Aurelia aurita*) erscheint die Qualle fast farblos - auf dem zweiten ist ein rötliches, weibliches, Tier zu sehen. Das erste Feuerquallenbild, das von einem Taucher aufgenommen wurde und welches das Tier mit roten und langen Tentakeln zeigt, wurde durch ein Bild einer orangefarbenen Feuerqualle (*Cyanea*

³² A: „Kommen diese Quallen ihrer Meinung nach in der Ostsee vor und wenn ja, welche?“ B: „Können Sie eine oder mehrere dieser Quallenarten evtl. mit Namen benennen?“ C: „Verursachten diese Quallen ihrer Meinung nach Schmerzen wenn man sie berührt und wenn ja, welche von diesen?“

capillata) ersetzt – auf dem zweiten Bild wurde das Tier somit realer und mehr aus Badegastperspektive gezeigt.

Um die Teilnehmer am Strand besser wieder finden zu können, wurden grüne Papierfähnchen in den Sand neben der Strandmuschel, dem Handtuch oder dem Strandkorb gesteckt. Jedem Badegast wurde ein Stift angeboten. Beim Einsammeln des Fragebogens wurde meist als „Dankeschön“ die EUCC.D-Zeitschrift „Meer und Küste“ und/oder ein EUCC.D-Flyer bzw. das Informationsfaltblatt über Quallen überreicht. Beim Ansprechen der Badegäste und beim Stellen der Schlussfragen wurde darauf geachtet, keine eigene Meinung über Quallen durchscheinen zu lassen oder Antworten nahe zu legen. Das Ziel war pro Aktionstag 50 Leute zu befragen, wobei tatsächlich, je nach Ankunftszeit am Aktionsort, zwischen 25 und 75 Leute/Tag befragt wurden.

2.3 Statistische Methoden

Hypothesen sind Wahrscheinlichkeitsaussagen. Für die statistische Auswertung wird stets ein Hypothesenpaar, bestehend aus Nullhypothese (H_0) und Alternativhypothese (H_1) gebildet. So wurden auch in dieser Arbeit Forschungshypothesen (H_1) gebildet, wobei die H_1 jeweils der H_0 widersprach (BORZ & DÖRING, 2006). Die Irrtumswahrscheinlichkeit, auch Signifikanzgrenze genannt (Alpha-Fehler), wurde bei dieser Untersuchung wie üblich auf 5% und die Teststärke (Beta-Fehler-Wahrscheinlichkeit) auf 80% festgelegt (BORZ & DÖRING, 2006). Nach FISHER (1925), dem Vorreiter der Signifikanztests, entsteht Erkenntnisgewinn durch das Eliminieren falscher Theorien. Somit wurden bei dieser Untersuchung Null-Hypothesen zugunsten von Forschungshypothesen abgelehnt, sobald die statistische Prüfung hierfür eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\leq 5\%$ ($p \leq 0,05$) vorgab. Bei Werten von $p > 0,05$, wurde das Ergebnis als „nicht signifikant“ bezeichnet. Gemäß BORZ (2005) belegen nicht signifikante Ergebnisse nicht notwendigerweise die Richtigkeit der Nullhypothese - „*nicht signifikant bedeutet zuerst lediglich, dass die Untersuchung nicht geeignet war, die Gültigkeit der Hypothese zu belegen*“ (BORZ, 2005, S. 11). Nicht signifikante Ergebnisse wurden daher gemäß BORZ (2005) auf Untersuchungsfehler hin analysiert. Konnten diese ausgeschlossen werden, wurde die H_1 als unwahrscheinlich interpretiert.

Die statistische Auswertung der Daten aus der Badegastbefragung erfolgte mit SPSS (15.0). Reine Nominaldaten wurden mittels *Chi-Quadrat-Test nach Pearson* auf Signifikanz getestet. Sofern die ausgewiesene „erwartete Häufigkeit“ > 5 war, wurde diesem Test vertraut (BORZ, 2005). Rating-skalierte Daten (z.B. „gar nicht“, „nicht“, „eher nicht“, „eher ja“, „ja“, ja bestimmt“) sind nach BORZ & DÖRING (2006, S. 153) auch mit dem t-Test (hier: für unabhängige Stichproben) auswertbar. Bei der Analyse des t-Tests ist zuerst auf gleiche, bzw. ungleiche, Varianzen (signifikanter Levene-Test), geachtet worden. Nach BORZ (2005, S. 141) wurde der t-Test als unzuverlässig eingestuft, wenn die Varianzen und die Stichprobenumfänge ungleich waren. Bei

größeren Stichproben ($n > 50$) würde der t-Test nach BORZ (2005) auch bei ungleichen Stichprobenumfängen aber gleichen Varianzen robust reagieren. Ungerichtete Hypothesen wurden mit dem zweiseitigen Test und gerichtete Hypothesen mit dem einseitigen Test beurteilt (BORZ, 2005, S. 734).

Die Untersuchung der Größen-/Gewichtskorrelation der Ohrenqualle wurde mittels Regressionsanalyse mit *Microsoft Excel* durchgeführt. Dabei ist auf die Stärke und Zuverlässigkeit der Korrelation zwischen den Daten geachtet worden. Die Korrelation wurde umso stärker eingestuft, je näher r^2 (Bestimmtheitsmaß oder Korrelationskoeffizient) bei 1 lag (FLEISCHHAUER, 2000, S. 390).

Für die Berechnung des Konfidenzintervalls, bei der Auswertung der Quallen-Beifangdaten (mittels *Microsoft Excel*), wurde das Konfidenzniveau auf 95% und Alpha auf 0.05 festgelegt.

3 Ergebnisse

3.1 Entwicklung der Quallenpopulationen

3.1.1 Quallenpopulationen weltweit

Gemäß den Literaturrecherchen im Rahmen dieser Arbeit sind in mindestens dreizehn Weltregionen Quallenanstiege verzeichnet worden – dabei wird aus acht verschiedenen Ländern (Japan, Korea, Indien, Saudi Arabien, Australien, Philippinen, Griechenland, Golf von Mexiko) über einen Anstieg von Ohrenquallen (*Aurelia sp.*) berichtet. Die Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*) hat sich laut Literatur verstärkt in der Bering See und im Golf von Mexiko vermehrt (vgl. Tab. 1). Diese Ergebnisse erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die zuvor genannten Quallenanstiege werden überwiegend auf eine zunehmende Eutrophierung zurückgeführt, oft scheinen die Gründe jedoch unbekannt zu sein. Über einen Rückgang von Quallen wird ebenfalls vereinzelt in der Literatur berichtet. So würden in der nördlichen Adria, vor St. Helena (Südatlantik), der Westküste Südafrikas, British Columbia oder Washington verschiedene Quallenarten (nicht alle namentlich aufgeführt) in geringer Abundanz auftreten. Hierfür genannte Gründe sind Sauerstoffmangel am Meeresboden, Habitatverlust/Urbanisierung und zu starke Nutzung/Ernte dieser Tiere (vgl. Tab. 1).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse von GIBBONS & RICHARDSON (2009)³³ ist insgesamt über 60 Jahre hinweg kein Anstieg von Nesseltieren (*Cnidaria*) im Nord-Atlantik ersichtlich. Deutlich zu erkennen sind starke inter-annuale Abundanzschwankungen und Perioden, in denen es zu einem Anstieg von Nesseltieren (*Cnidaria*) kam. Zwischen 1995 bis 2005 kam es zu einem Abundanz-Anstieg im Nord Atlantik, sowohl im offenen Ozean als auch in den Shelf-Regionen. Durch die Autoren unerwähnt bleibt, dass das Diagramm auch innerhalb einer Dekade in weiter zurück liegender Vergangenheit (1951 – 1961) einen deutlichen Abundanzanstieg im offenen Ozean zeigt. (vgl. Gibbons & Richardson, 2009). Die größten *Peaks* (Abundanz-Maxima) im offenen Ozean wurden 2002 (PCA Score 2,2) und 1961 (PCA Score 4,5) ermittelt. Was die Shelf-Regionen betrifft, so werden seit 1980 erheblich höhere Abundanz-Maxima (stärkstes Jahr 1987; PCA Score 6,2) ersichtlich, als zwischen 1946 und 1980 (stärkstes Jahr 1961; PCA Score 1,5).

³³ hier wurden CPR-Daten (*Continous Plankton Recorder*) der Jahre 1946 – 2005 aus dem Nord Atlantik ausgewertet. Einzelne Arten wurden nicht genau bestimmt. Es handelt sich um Daten über Nesseltiere (*Cnidaria*). Auf Grund der relativ kleinen Öffnung der Apparatur (1,61 m²) vermuten die Autoren, dass es sich hauptsächlich um kleinere Nesseltiere der Klasse der Hydrozoen handelt und weniger um Scyphozoen (wozu z.B. Ohren- und Feuerquallen zählen).

Ergebnisse

Tab. 1: Verzeichnete Quallenzu- und Abnahmen (weltweit), Ursachen und Auswirkungen

Zunahme/Art	Ort	Wann (seit...)	Ursache	Auswirkung (Störung von...)	Quelle
<i>Aurelia aurita</i>	Schwarzes Meer	Mitte/Ende 1980er	Anstieg der Salinität	keine Angabe	Mills, 2001
<i>Aurelia aurita</i>	Japanische Buchten	1960	Änderungen in der Zooplankton-zusammensetzung	Fischerei, Kraftwerke	Shimomura ,1959; Matsueda ,1969; Yasuda, 1988; Omori et al., 1995; Toyokawa, pers. M. an Mills, 2001
<i>Aurelia aurita</i>	Korea, Indien, Saudi Arabien, Australien	keine Angabe	keine Angabe	Kraftwerke	Rajagopal et al., 1989; Fadlallah & Baker, pers. M. an Mills, 2001
<i>Aurelia aurita</i>	Philippinen	1999	keine Angabe	Kraftwerksausfall	Mills, 2001
<i>Aurelia aurita</i>	Elefsis, Griechenland	1980	Eutrophierung, Abwässer aus Athen	keine Angabe	Wilkerson & Dugdale, 1984; Papathanassiou et al., 1987
<i>Aurelia aurita</i> , <i>Chrysaora quinquecirrha</i>	Golf von Mexico	1985-1997	hohe Primärproduktion (Mississippi Delta)	keine Angabe	Graham, 2001
<i>Cyanea c.</i> , <i>Chrysaora m.</i> , <i>Aequorea a.</i>	Bering See	1975-1999	Klimatische Veränderungen	keine Angabe	Brodeur et al., 1999; Brodeur pers. M. an Mills
<i>Rhopilema nomadica</i>	Mittelmeer; Israel	1990	keine Angabe	Tourismus, Kraftwerk	LOTAN et al.,1993
<i>Pelagica noctiluca</i>	Mittelmeer	periodisch	keine Angabe	Tourismus	BERNARD et al.,1988
<i>Crambionella orsini</i>	Persischer Golf	2002	keine Angabe	Fischerei	Daryanabard & Dawson, 2007)
"Quallen"	Katalonien	2002-2007	"noch unbekannt"	Tourismus, Fischerei	Verónica Fuentes pers. M. an NZZ (NZZ, 10.08.2008)
Abnahme/Art	Ort	Wann (seit...)	Grund	Auswirkung (Störung von...)	Quelle
<i>Aurelia aurita</i>	Schwarzes Meer	Ende 1980er	Abnahme der Salinität	Abundanz ↓	Mills, 2001
<i>Anthomedusen</i> (22 Arten), <i>Leptomedusen</i> (9 Arten), <i>Hydromedusen</i> (42 Arten)	Nördliche Adria	1910- 1984	Sauerstoffmangel am Meeresgrund	Abundanz ↓	Benovi'c et al.,1987
<i>Schirmquallen</i> , <i>Rippenquallen</i> (11-12 Arten)	St.Helena, Westküste Südafrika	1988-1997	keine Angabe	keine Angabe	Buecher & Gibbons (2000)
<i>Aequorea victoria</i>	Washington	späte 1990er	Ernte/Nutzung über drei Jahrzehnte	nicht mehr genug Tiere zur Nutzung	Mills, pers. Beobachtung
<i>Spirocodon s.</i> , <i>Polyorchis p.</i>	Washington, British Columbia	1990er Jahre	Urbanisierung, Habitatverlust	Abundanz ↓	Hirano Y. M., pers. Mitteilung an Mills, 2001

3.1.2 Quallenpopulationen in der Ostsee

Als vergleichbar werden nur die über mehrere Jahre gemessenen Abundanzen (*Aurelia aurita*) von SCHNEIDER & BEHRENDTS und MÖLLER eingestuft, da sie alle in der Kieler Bucht und mit einer sehr ähnlichen Fangmethode erhoben worden sind. In den Jahren 1978, 1979 und 1982 wurden hohe Abundanzen (*Aurelia aurita*) ermittelt (6 bis 14 Ind./100 m³). Von 1983 bis 1992 wurden dagegen sehr niedrige Individuenzahlen gemessen (0,2-1,8 Ind./100 m³). In den Jahren von 1992 bis 1995 wurden wieder höhere Werte ermittelt (2,4 bis 9 Ind./100 m³) - vgl. Abb. 18).

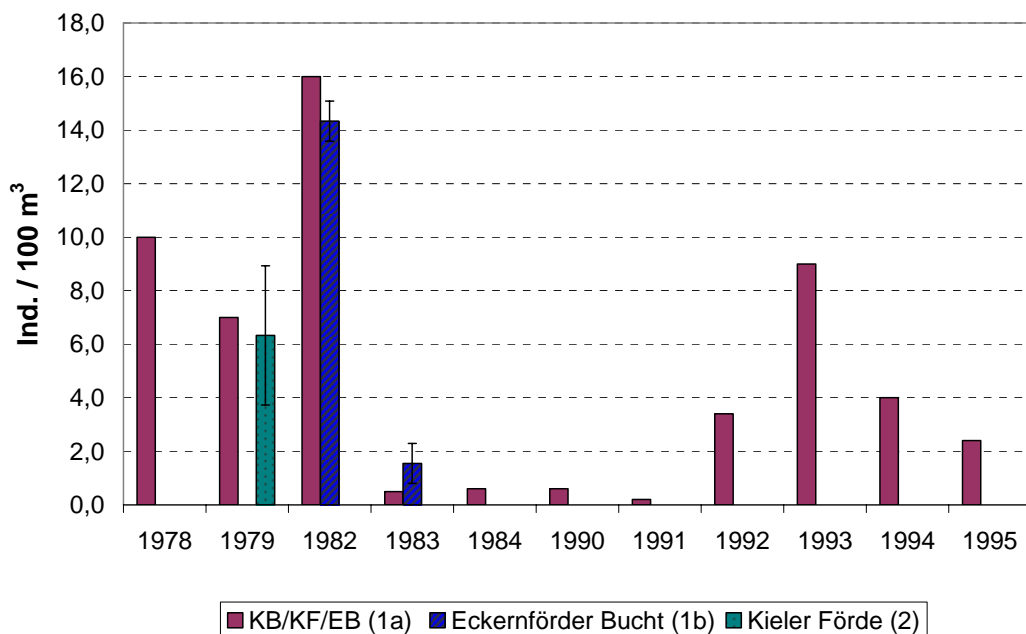


Abb. 18: Ohrenquallen-Abundanzen (*Aurelia aurita*) der Jahre 1978 bis 1995 aus der Kieler Bucht (KB), Kieler Förde (KF) und Eckernförder Bucht (EB).

Jahres- oder Monats-Mittelwerte direkt aus Literatur. Quellen/Methoden/Beprobungszeitraum: **1a/1b**: SCHNEIDER & BEHRENDTS (1994, 1995, 1989): Bongo-Netz (0,6 m Öffnung; 300 + 500 µm Maschen), vertikale/schräge Züge v. Wasseroberfläche bis Meeresgrund; Juni bis September, 2wöchentlich (EB), monatlich (KB),. **2**: MÖLLER (1980a). CalCOF-Netz (1m Öffnung, 500 µm Maschen), vertikale/schräge Züge, v. Wasseroberfläche bis 1 m über den Meeresgrund; April 1978 bis Nov. 1979, wöchentlich.

Soweit im Rahmen dieser Arbeit eruiert werden konnte, sind nach 1995 von keiner wissenschaftlichen Forschungseinrichtung an der Ostsee mehr Quallen-Abundanzbestimmungen über mehrere Jahre hinweg durchgeführt worden. Von 2006 an sind in Kiel neben Rippenquallen- (*Mnemiopsis leidyi*) auch wieder Ohrenquallen-Abundanzen (*Aurelia aurita*) bestimmt worden. Dabei wurden ebenfalls jährliche Schwankungen festgestellt - 2007 soll das Abundanz-Maximum (*Aurelia aurita*) z. B.

deutlich niedriger als 2006 und 2008 liegen (pers. Mitteilung J. Javidpour, IFM Geomar, Kiel).

Die im Rahmen dieser Arbeit analysierten Quallenbeifang-Daten des Institutes für Ostseefischerei (vTI-OSF) werden in Abb. 19 dargestellt. Im Kattegat und in den Sunden gab es keine nennenswerten Quallenbeifänge. Was die Belt- und Arkonasee

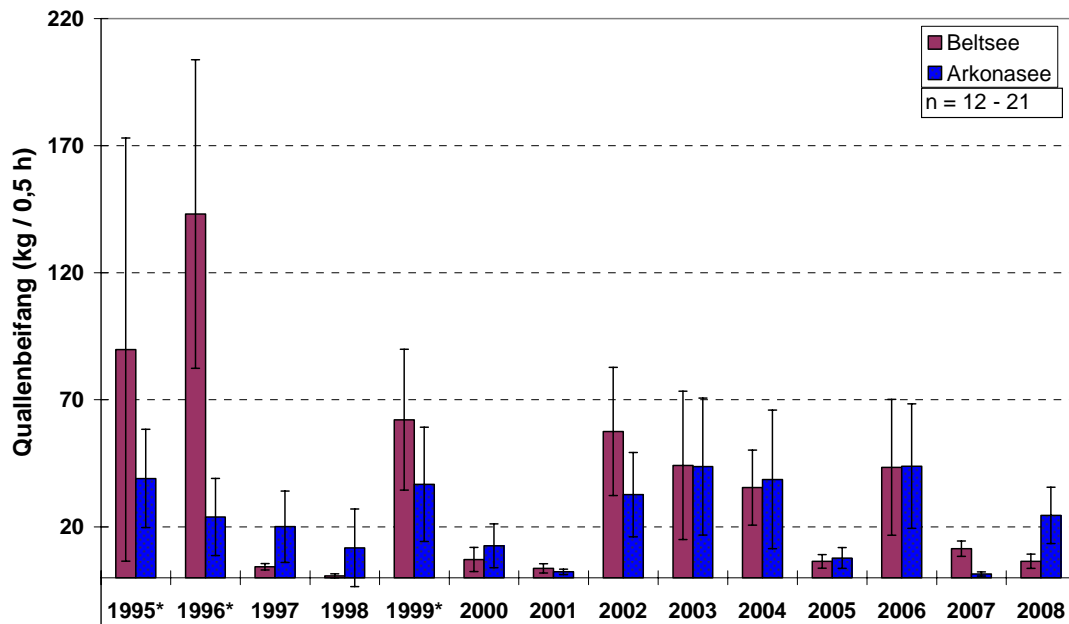


Abb. 19: Quallenbeifang in der Belt- und Arkonasee, Jahre 1995 – 2008

Quallenbeifang: Mittelwerte (kg/0,5 Schleppstunden). Fehlerindikator: Konfidenzintervall (K.niveau: 95%). Datenquelle: Hydroakustische Erfassung pelagischer Fischbestände durch das vTI, FFK/FFS „SOLEA“, Götze E. (SF) & Gröhsler, T. (OSF). Ausfahrten einmal jährlich, Ende Sept./Anfang Okt. Erfassung des gesamten Quallenbeifangs in kg; hauptsächlich Ohrenquallen (*Aurelia aurita*), gelegentlich Gelbe Haarquallen (*Cyanea capillata*) und Rippenquallen. *Jahre, bei denen Extremwerte entfernt wurden; betr. nur Beltsee (1995: 2967 kg/0,5h; 1996: 5000 kg/0,5h; 1999: 968 kg/0,5h). Netz: horizontal gezogenes, pelagisches Scherbrett-Schleppnetz PSN 388 (Netzöffnung: ~170 m², Maschenweite: 200-10 mm)³⁴, 0,5h/Hol.

betrifft fällt auf, dass es a) in den Jahren 1995 und 1996, im Vergleich zu späteren Jahren, den höchsten Quallenbeifang gab, b) ebenfalls relativ viel Quallenbeifang in den Jahren 1999, 2002-2004 und 2006 gab, c) in den Jahren 1998, 2000, 2001, 2005 und 2007, sowohl in Belt- als auch Arkonasee, kaum Quallenbeifang gab, d) es eine Korrelation zwischen Belt- und Arkonasee hinsichtlich der Höhe der Quallenbeifänge pro Jahr gibt, d.h. wenn in der Beltsee die Quallenbeifänge hoch waren, gab es auch in der Arkonasee relativ hohe Beifänge (vgl. Abb. 19) und e) dass in Jahren, in denen viel Fisch gefangen wurde, auch höhere Quallenbeifänge zu verzeichnen waren³⁵.

³⁴ Nähere Angaben zum Netz unter Methodik

³⁵ s. ICES 1995-2008, survey reports RV Solea, GÖTZE E., GRÖHSLER T.

Ergebnisse

Die Befragung von einheimischen Fischern, ob sich die Menge der Quallen innerhalb der letzten 30 Jahre verändert hat, ergab folgendes: Von neun befragten Fischern beantworteten drei (33%) diese Frage mit „ja“. Auf die Frage, ob explizit Feuerquallen (*Cyanea capillata*) mehr geworden wären, antworteten fünf von sieben³⁶ Fischern (71%) mit „ja“. Drei dieser Fischer haben aus dem vermehrten Feuerquallenaufkommen in der Ostsee Konsequenzen gezogen: ein Fischer arbeitet überhaupt nicht mehr mit Stellnetzen, sondern nur noch mit Langleinen und zwei Fischer haben sich wegen der Feuerquallen-Tentakeln Schutzhandschuhe und/oder eine Schutzbrille zugelegt (vgl. Tab. 2). Durchschnittlich üben die befragten Fischer diese Tätigkeit seit 33 Jahren aus. Mehrheitlich (acht von neun) arbeiten sie mit Stellnetzen, zwei arbeiten zusätzlich mit Schleppnetzen, zwei zusätzlich mit Reusen oder Aalkörben und einer arbeitet ausschließlich mit Langleinen. Fanggebiete bzw. Herkunft der Fischer (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Befragung von Ostsee-Küstenfischern zu Veränderungen bezüglich des Quallenaufkommens

Fischer	Quallenmenge verändert? (30 Jahre)	Feuerqu.-menge?	seit wann?	Konsequenzen?	Fischer seit ...Jahren?	Netzart	Wo (vor...)?	Kontakt am
1	Nein	ja	1990	keine	30	Stellnetze, Schleppnetze	W.münde	29.04.09 (am Strom)
2	Ja	ja	1970	v. Stellnetzen auf Langleinen umgestellt	54	Langleinen	W.münde	29.04.09 (am Strom)
3	Nein	ja	1990	Quallenfallen in Schleppnetzen, Schutzbrillen für Augen wg. Feuerquallen seit diesem Jahr	36	Stellnetze, Schleppnetze	W.münde, Markgrafenh.	30.6.09
4	Nein	nein		keine	50	Stellnetze, Aalkörbe (hier besonders gern Quallen)	K.born	30.6.09
5	Ja	ja	1999	Schutzhandschuhe wg. Feuerquallententakeln	40 (Vater) 18 (Sohn)	Stellnetze	K.born, Rerik	10.7.09
6	nein	nein		keine	26	Stellnetze	K.born, Rerik	17.7.09
7	Ja	ja	1994	keine	31	Stellnetze	Lübecker B.	17.7.09
8	Nein	nein		keine	20	Stellnetze	Usedom	30.6.09
9	Nein	nein		keine	30	Reusen, Stellnetze	Usedom	10.7.09

³⁶ Die zwei Fischer aus der Region um Usedom wurden hierbei nicht mitgerechnet, weil nach Angaben dieser Fischer, vor Usedom keine Feuerquallen vorkommen.

3.2 Quallenaufkommen an deutschen Ostseeküsten und Begleitfaktoren

3.2.1 Historische Daten

Beim Vergleich historischer „Quallen-Meldungen“ mit den zu diesen Zeitpunkten herrschenden Wind- und Zooplanktonverhältnissen³⁷ zeigt sich eine Tendenz zu ablandigen Winden und Ostwinden: In Warnemünde, Zingst, Prerow, und Poel kam es in der Vergangenheit gemäß einem Medienbericht zu einem Zeitpunkt, an dem Süd-Ostwind herrschte zu Quallenakkumulationen. In Rerik und Boltenhagen bei Süd-West-Wind, in Eckernförde bei Ost-, OSO- oder Süd/West-Wind (vgl. Tab. 3). Daneben gibt es auch einige wenige Meldungen, bzw. Zeitpunkte, an denen kein ablandiger Wind herrschte (vgl. Tab. 3).

Tab. 3: Meldungen über Quallenakkumulationen und einhergehende Begleitfaktoren

Quallenaufkommen: Meldungen/Zitate aus der regionalen Tagespresse; Windrichtung (1-3 Tage vor dem Datum der Meldung); Zooplankton (Carbon-Menge vor der jeweiligen Küstenregion zum Zeitpunkt der Meldung); „n.V.“ = nicht vorhanden; „k.a.“ = keine Angabe.

Wo	Was	Wann	Quelle	Wind- richtung	Zooplankton (Carbon;mmol m ²)
Warnemünde , Zingst, Prerow	"vermehrt Feuerqu."	"derzeit"	OZ, 31.07.08	SO	n.v.
Poel	Feuerquallen	"jetzt"	OZ, 01.08.08	SO	n.v.
Eckernförde	Quallen	k.a.	KN, 11.07.07	SW	15
Usedom/ Stralsund	"massenhaft Quallen"	"derzeit"	OZ, 04.08.07	NW	75
Hörn	"tausende Quallen"	k.a.	KN, 10.10.06	NW	15
Rerik	Quallen	"letzte Woche"	OZ, 25.08.05	SW	15
Boltenhagen	Feuerquallen	"im August"	OZ, 30.08.05	SW	65
Eckernförde	Ohren- u. Feuerqu.	k.a.	KN, 02.06.03	OSO	75
Eckernförde	"Quallenexplosion"	k.a.	KN, 28.04.03	OSO	40
Kieler Förde	"Feuerquallenalarm"	k.a.	KN, 10.07.03	NW	30
Warnemünde	Ohrenquallen	"derzeit"	OZ, 07.08.02	O	40
Eckernförde	"zu viele Quallen"	k.a.	KN, 24.08.01	O	30
Eckernförde	"störend sind Quallen"	k.a.	KN, 22.08.01	O	30

Die Carbon- bzw. Zooplanktonkonzentration korreliert kaum mit den Medienberichten über Massenansammlungen von Quallen: drei von elf Meldungen gehen mit hohen Zooplanktonkonzentrationen einher, acht Meldungen mit mittelhohen bis niedrigen Carbon-Werten (vgl. Tab. 3). Die Zooplanktonkonzentrationen zum Zeitpunkt der

³⁷ Quelle: Zirkulationsmodell der Ostsee, T. NEUMANN (IOW)

Quallenakkumulation entsprechen jedoch der typischen Zooplanktonverteilung im Sommer in den jeweiligen Buchten und Küstenabschnitten der Ostsee (vgl. Abb. 20).

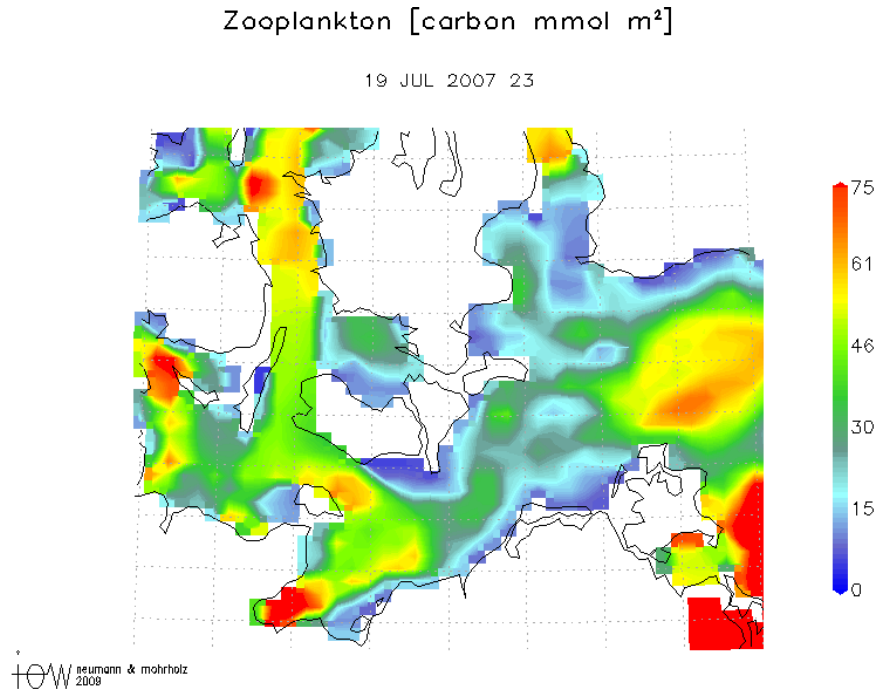


Abb. 20: Zooplanktonverteilung in der Ostsee im Sommer (Bild: NEUMANN & MOHRHOLZ, 2009)

Das ausgewählte Bild zeigt die typische Verteilung des Zooplanktons im Sommer in der Ostsee (Daten bzw. Bilder aus anderen Jahren, die analysiert wurden, sehen sehr ähnlich aus): Sehr hohe Zooplankton-Konzentrationen (rot; ca. 75 mmol Carbon/m³) treten im Sommer vor der Ostküste Rügens, vor Usedom, in der Spitze der Lübecker Bucht und vor der dänischen Insel Ærø auf. Hohe Carbon-Konzentrationen (orange/gelb/hellgrün; ca. 61-46 mmol Carbon/m³) werden stets in der Arkonasee, im Fehmarn-Belt und im Großen Belt ersichtlich und reichen bis in die Lübecker Bucht hinein (nach Norden ca. bis Kühlungsborn). Mittelhohe Konzentrationen (dunkelgrün; ca. 40-30 mmol Carbon/m³) werden in der Kieler Bucht ersichtlich. Eher niedrige Zooplankton-Konzentrationen treten vor Warnemünde und dem Darß bis zur Nord/West-Spitze der Insel Rügen (hellblau; ca. 15 mmol Carbon/m³) auf.

3.2.2 Systematische Beurteilung der Quallendichte im Sommer 2009

Durch die Auswertung der „DLRG-/DRK-Daten“ (22.06. - 04.09.2009) wurde eine deutliche Korrelation des Quallenaufkommens mit ablandigen und/oder küstenparallelen Winden, bzw. mit dadurch verursachten Auftriebsverhältnissen ersichtlich (vgl. S. 59-68). Ferner wurde beobachtet, dass an bestimmten Tagen vor einigen Stränden vermehrt Quallen auftraten, aber gleichzeitig an anderen Orten, mit einer anderen Küstenausrichtung, überhaupt keine bis nur vereinzelt Quallen zu sehen waren.

Ein Zusammenhang eines verstärkten Quallenaufkommens mit der Oberflächenwassertemperatur im Sommer 2009 (gemessen im Badebereich), wird nicht

ersichtlich. So stieg die Menge der Quallen vor den Stränden, beispielsweise in Dierhagen, nicht etwa mit der Wassertemperatur an. Im Sommer 2009 gab es Ende Juni das erste verstärkte, bzw. massenhafte, Ohrenquallenauftreten entlang der Küste von Kühlungsborn bis Dierhagen (vgl. Abb. 21)³⁸. Zu diesem Zeitpunkt hatte die Wassertemperatur ihr sommerliches Maximum lange nicht erreicht (vgl. Abb. 21). Das Quallenauftreten vor dem Badestrand in Dierhagen ging jeweils mit einem Rückgang der Wassertemperatur einher. So betrug die Wassertemperatur am 26.06. im Badebereich 15 °C. Nach einem stärkeren O/NO-Wind fiel die Temperatur auf 13,5 °C. Danach steigt die Wassertemperatur stetig an aber die Quallen verschwanden wieder. Erst als die Temperatur am 16.07. wieder um um 2 °C abfiel, traten wieder vereinzelt bis vermehrt Ohren- und Feuerquallen in Dierhagen auf. Ähnlich verhielt es sich bis Ende August 2009 (vgl. Abb. 21) an der gesamten deutschen Ostseeküste (vgl. Rohdaten im Anhang 5).

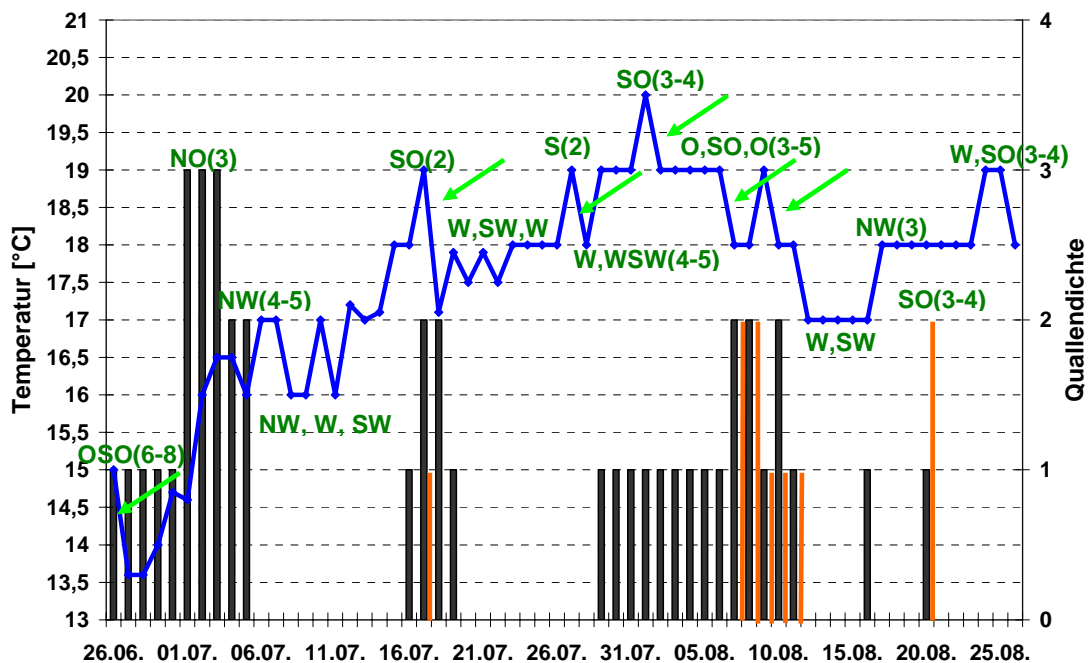


Abb. 21: Quallenaufkommen (Dierhagen), Wassertemperatur und Wind im Sommer 2009

Oberflächenwasser-Temperatur (0,5°C-Schritte): gemessen von der DLRG in Dierhagen. Sekundärachse: Quallendichte (Ordinaldaten): 1 = vereinzelt, 2 = vermehrt, 3 = massenhaft; schwarze Säulen: Ohrenquallen, orange Säulen: Feuerquallen; grüne Beschriftung: Windrichtung (-stärke) zu diesem Zeitpunkt; hellgrüne Pfeile markieren einen Temperaturabfall.

Für einen Zusammenhang zwischen Quallenaufkommen und Zooplanktondichte (vgl. Abb. 20) gibt es kaum Hinweise: So werden vor Prerow beispielsweise in diversen Jahren im Zirkulationsmodell, niedrige Carbon-Werte ersichtlich (vgl. Abb. 20), aber in

³⁸ Vgl. auch : Ostseezeitung v. 03.07.2009: „Die Quallen sind da“

Prerow traten im Sommer 2009 zu 81% Ohrenquallen auf. Vor Usedom hingegen wurden sehr hohe Carbon-Werte ersichtlich, aber vergleichsweise wurden dort, im Sommer 2009, nicht so häufig (zu 47%) Quallen gesichtet (vgl. Abb. 41). Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Modellbild nicht aus dem Jahr 2009 stammt.

Gemäß den Beurteilungen der Rettungsschwimmer waren an folgenden Untersuchungsorten zu über der Hälfte der Zeit **Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) qualitativ im Flachwasserbereich vorhanden** („vereinzelt“, „vermehrt“, „massenhaft“ addiert): in Eckernförde/Seelust zu 60%, in Heiligenhafen zu 53%, am Timmendorfer Strand zu 66%, in Kühlungsborn zu 73%, Prerow zu 81%, in Binz zu 71%. An folgenden Orten waren traten weniger oft Ohrenquallen auf: in Warnemünde zu 49%, in Graal-Müritz zu 48%, in Dierhagen zu 46%, in und in Zempin (Usedom) zu 47% der Zeit (vgl. S. 59-68).

Feuerquallen (*Cyanea capillata*) traten bis auf in Binz (Rügen, Ost) und Zempin (Usedom) nicht auf. An folgenden Orten traten Feuerquallen „vereinzelt“ bis „vermehrt“ (Werte addiert) auf: in Eckernförde/Seelust zu 49%, in Heiligenhafen zu 11%, am Timmendorfer Strand zu 33%, in Kühlungsborn zu 20%, in Warnemünde zu 19%, in Graal-Müritz zu 5%³⁹ in Dierhagen zu 19% und in Prerow/Nord zu 7% (vgl. S. 59-68).

³⁹ in der Zeit vom 30.07.-09.08.09 fanden in Graal-Müritz keine Beurteilungen statt; in dieser Zeit traten in Kühlungsborn, Warnemünde und Dierhagen Feuerquallen auf – daher sind diese 5% nicht repräsentativ.

Eckernförde (Seelust)

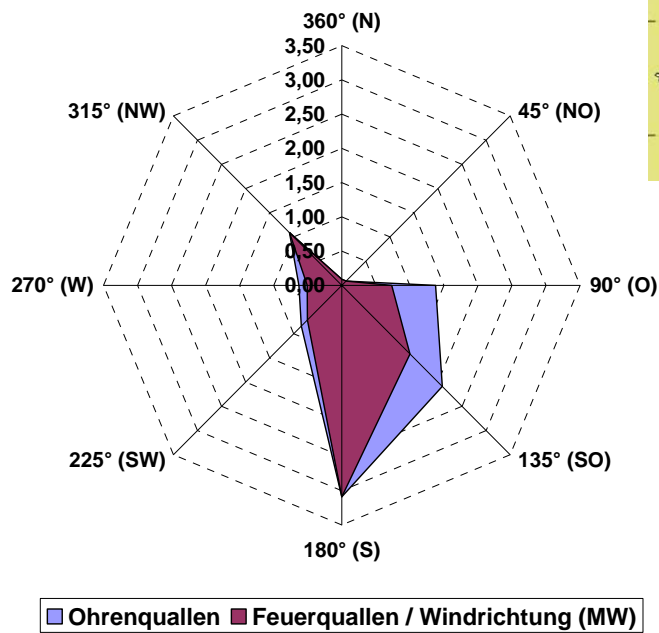


Abb. 22: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Eckernförde

Beobachtungsort/-art: von einer bestimmten Stelle der Seelust-Brücke aus: 54 Tage (01.07 – 23.08.2009). Skala zeigt Mittelwerte⁴⁰. n = 0 (N); 1 (NO); 14 (O); 3 (SO); 1 (S); 8 (SW); 24 (W); 2 (NW). Für Eckernförde (Seelust) ergeben sich folgende Werte für Ohrenquallen/Feuerquallen: N: 0,00/0,00 NO: 0,00/0,00; O: 1,29/0,70; SO: 2,00/0,70; S: 3,00/3,00; SW: 0,75/0,63; W: 0,54/0,42; NW: 1,00/1,00.

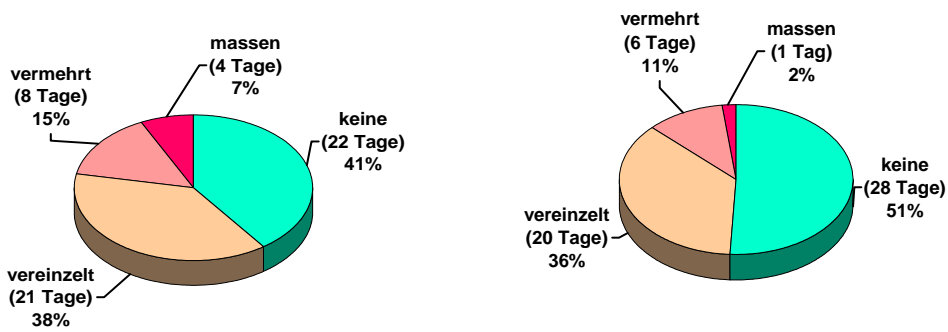


Abb. 23: Quallenaufkommen in Eckernförde (Seelust-Brücke), 54 Tage (1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 41 % keine, zu 39 % vereinzelt, zu 15 % vermehrt, zu 7 % massenhaft.
Rechts: Feuerquallen; zu 51 % keine, zu 36 % vereinzelt, zu 11 / 2% vermehrt / massenhaft.

Heiligenhafen

⁴⁰ Einzelwerte: 0 (keine), 1 (vereinzelt), 2 (vermehrt), 3 (massenhaft) extrahiert und addiert nach vorherrschender Tageswindrichtung/Anzahl dieser Windrichtung)

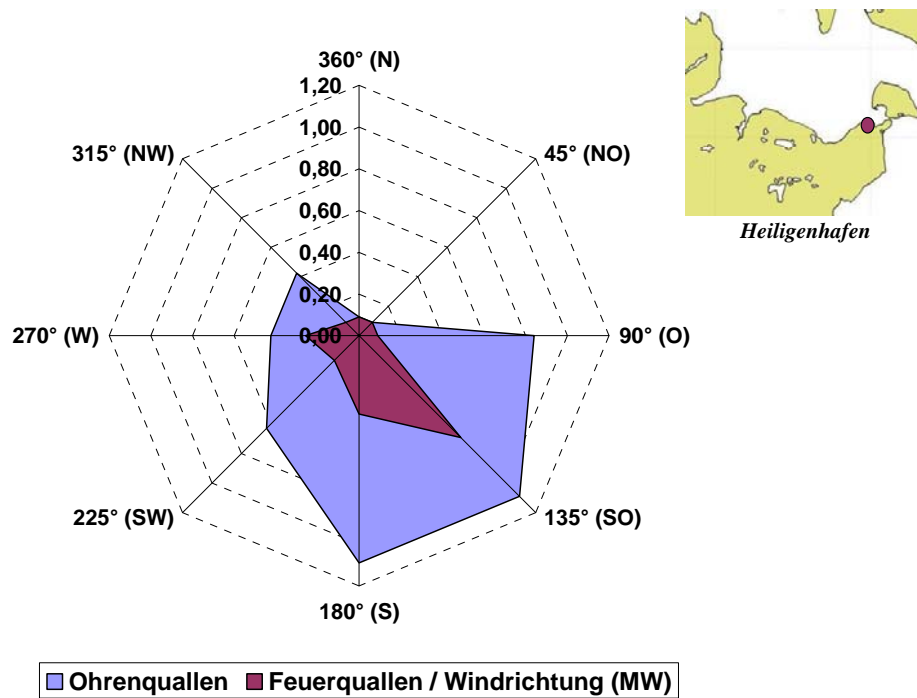


Abb. 24: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Heiligenhafen

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG-Hauptturm/von einer bestimmten Stelle der Seebrücke aus. Zeitraum: 58 Tage (01.07 – 03.09.2009; an 7 Tagen keine Beurteilung). Skala zeigt Mittelwerte. n = 0 (N); 1 (NO); 8 (O); 5 (SO); 7 (S); 13 (SW); 18 (W); 6 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 0,00/0,00; NO: 0,00/0,00; O: 0,75/0,00; SO: 1,00/0,60; S: 1,00/0,29; SW: 0,54/0,08; W: 0,33/0,17; NW: 0,33/0,00

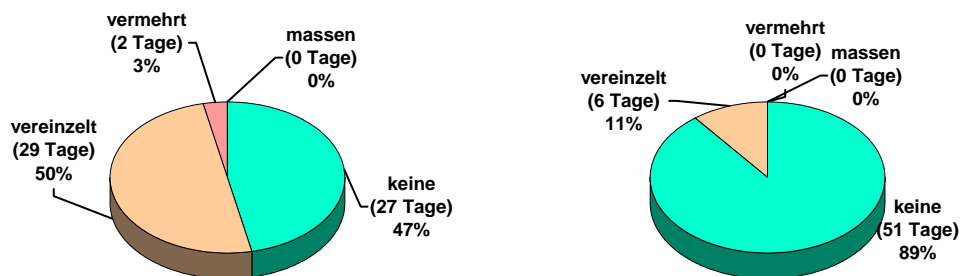


Abb. 25: Quallenaufkommen in Heiligenhafen (Strand vor DLRG-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 58 Tage (01.07. – 03.09.09, 1x täglich, außer an 7 Tagen⁴¹)

Links: Ohrenquallen: zu 47 % keine, zu 50 % vereinzelt, zu 3 % vermehrt, zu 0 % massenhaft.

Rechts: Feuerquallen; zu 89 % keine, zu 11 % vereinzelt, zu 0% vermehrt/massenhaft.

⁴¹ Von 05.-09.08. und 22.-23.08. fanden keine Beurteilungen statt

Timmendorfer Strand

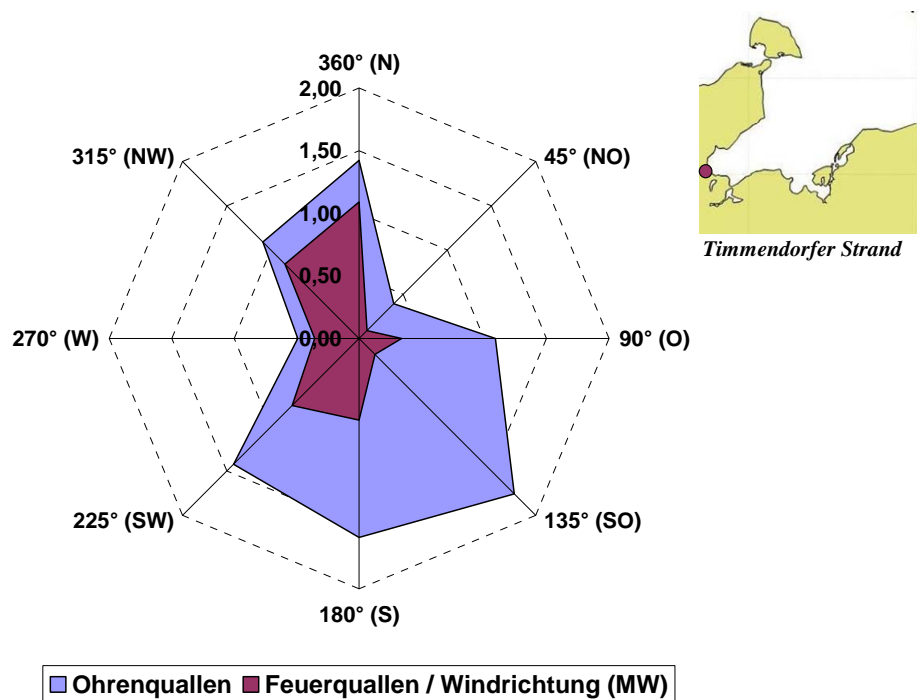


Abb. 26: Quallenaufkommen nach Windrichtung am Timmendorfer Strand

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG-Hauptturm/in der Badezone vom Boot aus. Zeitraum: 67 Tage (29.06. – 03.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 3 (N); 10(NO); 4 (O); 6 (SO); 16 (S); 9 (SW); 15 (W); 4 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 1,33/1,00; NO: 0,30/0,00; O: 1,00/0,25; SO: 1,67/0,09; S: 1,50/0,56; SW: 1,33/0,67; W: 0,40/0,27; NW: 1,00/0,75

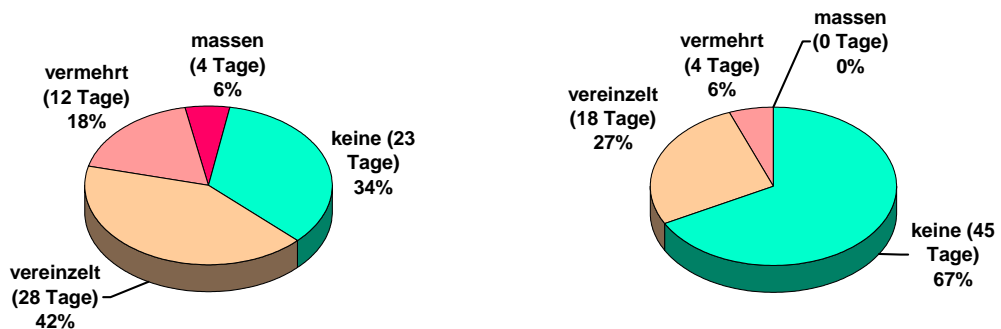


Abb. 27: Quallenaufkommen am Timmendorfer Strand (Strand vor DLRG-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 67 Tage (29.06. – 03.09.2009, 1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 34 % keine, zu 42 % vereinzelt, zu 18 % vermehrt, zu 6 % massenhaft.

Rechts: Feuerquallen; zu 67 % keine, zu 27 % vereinzelt, zu 6% vermehrt, zu 0% massenhaft.

Kühlungsborn

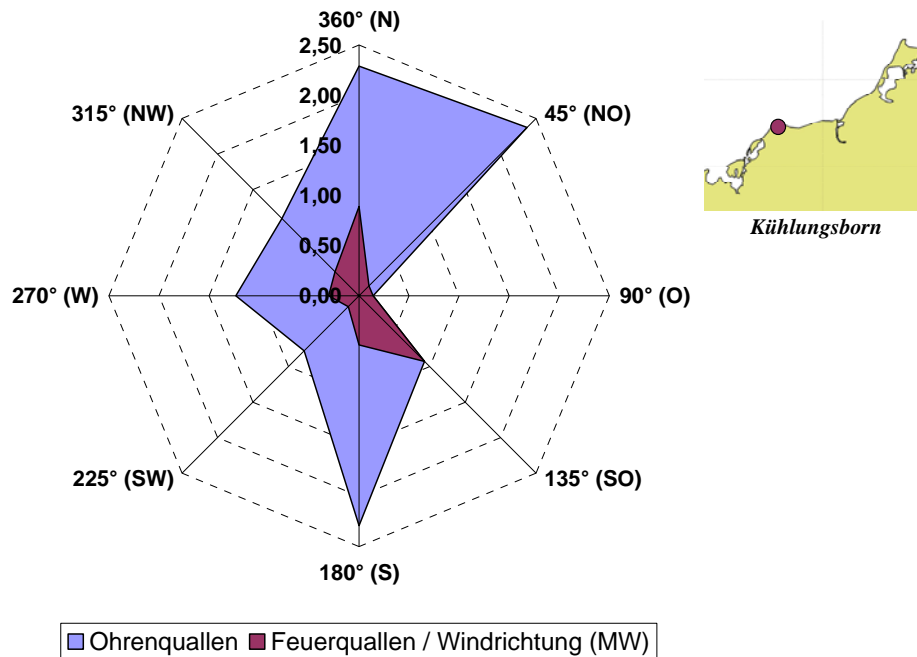


Abb. 28: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Kühlungsborn

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG-Hauptturm/vom Boot aus an der Grenze des Schwimmer/Nichtschwimmerbereiches. Zeitraum: 71 Tage (23.06. – 31.08.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 5 (N); 7(NO); 0(O); 6 (SO); 5 (S); 16 (SW); 14 (W); 8 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 2,20/0,80; NO: 2,29/0,00; O: 0,00/0,00; SO: 0,83/0,83; S: 2,20/0,40; SW: 0,69/0,06; W: 1,14/0,21; NW: 1,00/0,25

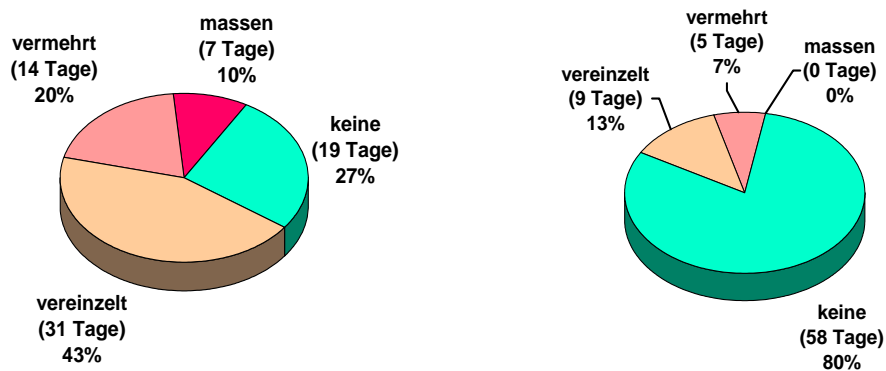


Abb. 29: Quallenaufkommen in Kühlungsborn (Strand vor DLRG-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 71 Tage (23.06. – 31.08.2009, 1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 27 % keine, zu 43 % vereinzelt, zu 20 % vermehrt, zu 10 % massenhaft. Rechts: Feuerquallen; zu 80 % keine, zu 13 % vereinzelt, zu 7% vermehrt, zu 0% massenhaft

Warnemünde

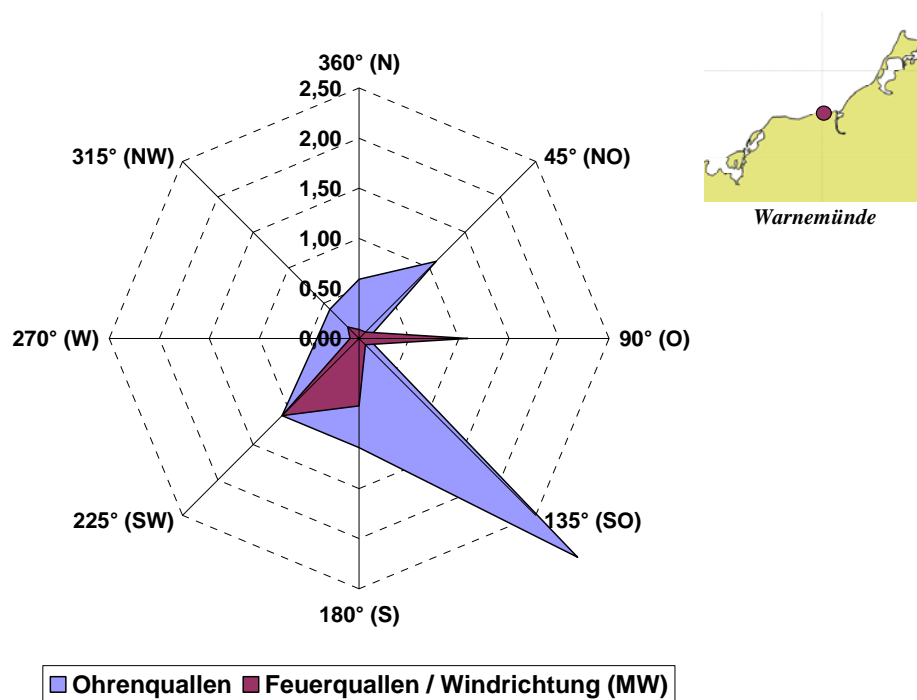


Abb. 30: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Warnemünde

Beobachtungsort/-art: Strand vor DRK-Hauptturm/ schwimmend durch den Badebereich.
 Zeitraum: 65 Tage (29.06. – 01.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 4 (N); 3 (NO); 1 (O); 1 (SO); 12 (S); 6 (SW); 9 (W); 28 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 0,50/0,00; NO: 1,00/0,00; O: 0,00/1,00; SO: 3,00/0,00; S: 1,00/0,58; SW: 1,00/1,00; W: 0,33/0,00; NW: 0,32/0,07

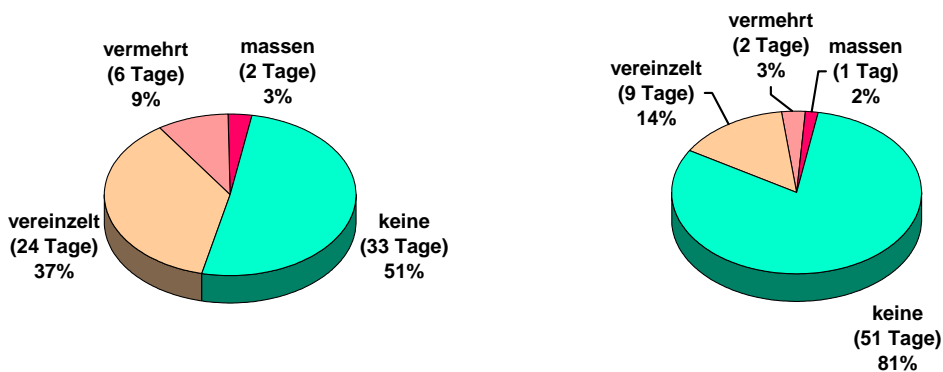


Abb. 31: Quallenaufkommen in Warnemünde (Strand vor DRK-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 65 Tage (29.06. – 01.09.2009, 1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 51 % keine, zu 37 % vereinzelt, zu 9 % vermehrt, zu 3 % massenhaft.

Rechts: Feuerquallen; zu 81 % keine, zu 14 % vereinzelt, zu 3% vermehrt, zu 2% massenhaft

Graal-Müritz

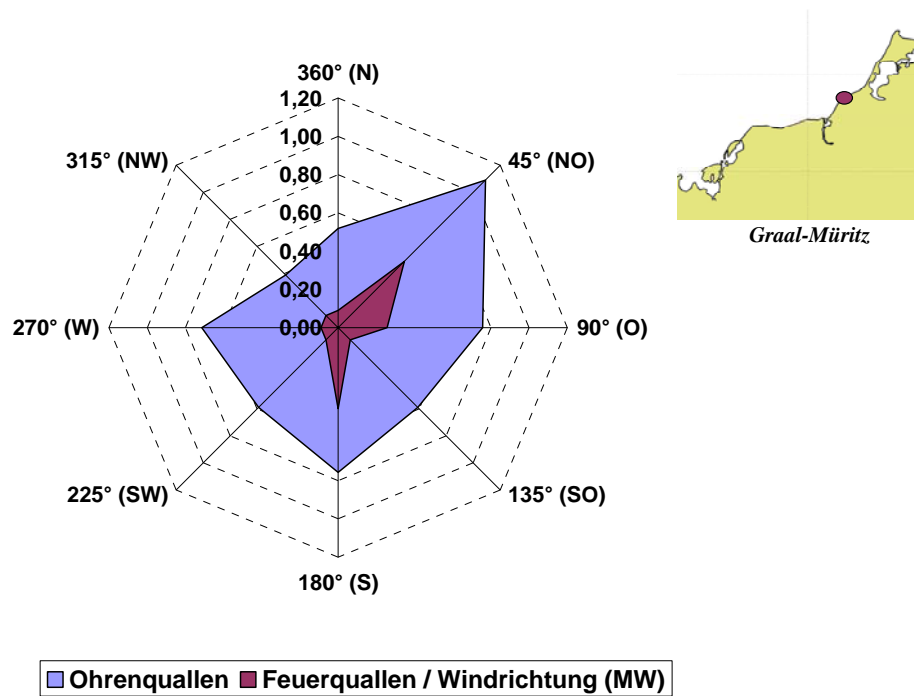


Abb. 32: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Graal-Müritz

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG-Hauptturm/ schwimmend durch den Badebereich.
 Zeitraum: 65 Tage (22.06. – 29.07. und 10.08. – 04.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 7 (N); 5 (NO); 6 (O); 6 (SO); 6 (S); 6 (SW); 16 (W); 10 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 0,43/0,00; NO: 1,00/0,40; O: 0,67/0,17; SO: 0,50/0,00; S: 0,67/0,33; SW: 0,50/0,00; W: 0,63/0,00; NW: 0,30/0,00

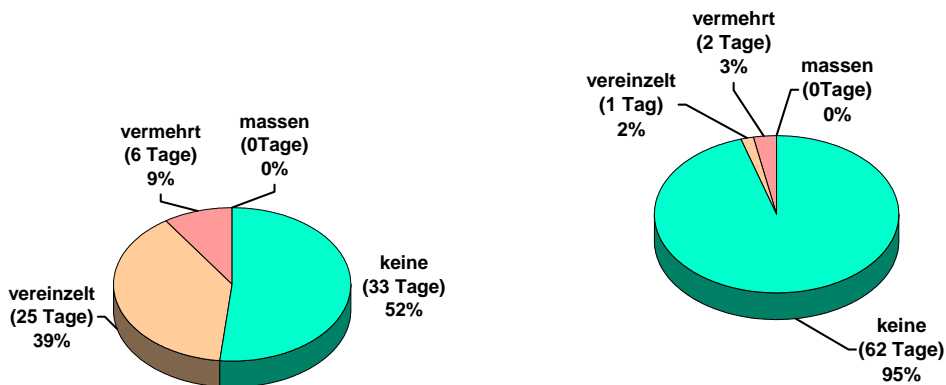


Abb. 33: Quallenaufkommen in Graal-Müritz (Strand vor DLRG-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 65 Tage (22.06. – 29.07. und 10.08. – 04.09.2009, 1x täglich)
Links: Ohrenquallen: zu 52 % keine, zu 39 % vereinzelt, zu 9 % vermehrt, zu 0 % massenhaft.
Rechts: Feuerquallen; zu 95 % keine, zu 2 % vereinzelt, zu 3% vermehrt, zu 0% massenhaft

Dierhagen (Darß, West)

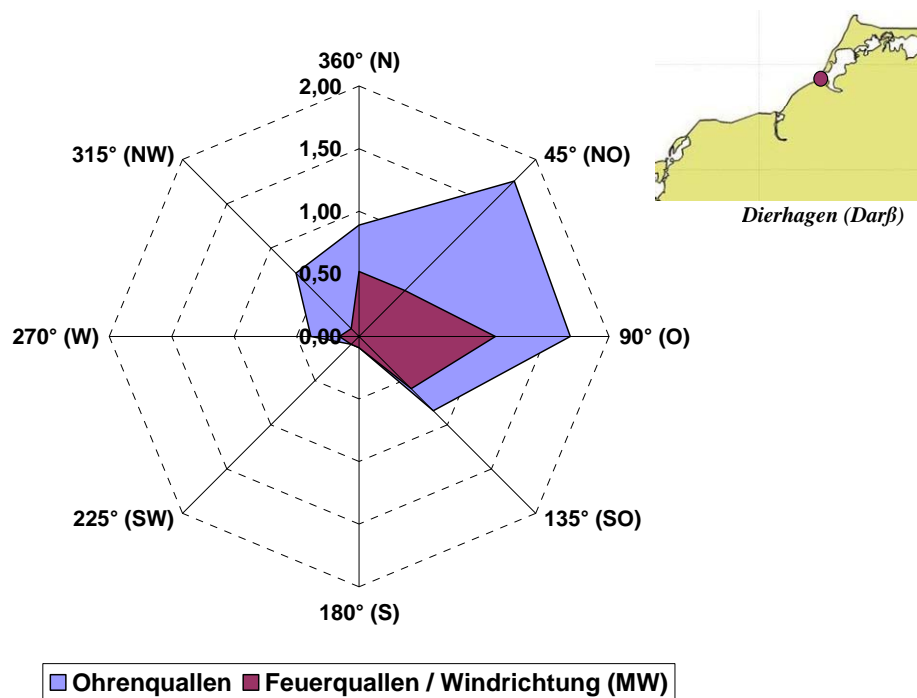


Abb. 34: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Dierhagen

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG-Hauptturm; vom Wasser/Boot aus, beim Bootssteg.
 Zeitraum: 74 Tage (22.06. – 03.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 5 (N); 9 (NO); 5 (O); 8 (SO); 4 (S); 8 (SW); 27 (W); 8 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 0,80/0,43; NO: 1,67/0,43; O: 1,60/1,00; SO: 0,75/0,50; S: 0,00/0,00; SW: 0,00/0,00; W: 0,30/0,07; NW: 0,63/0,00

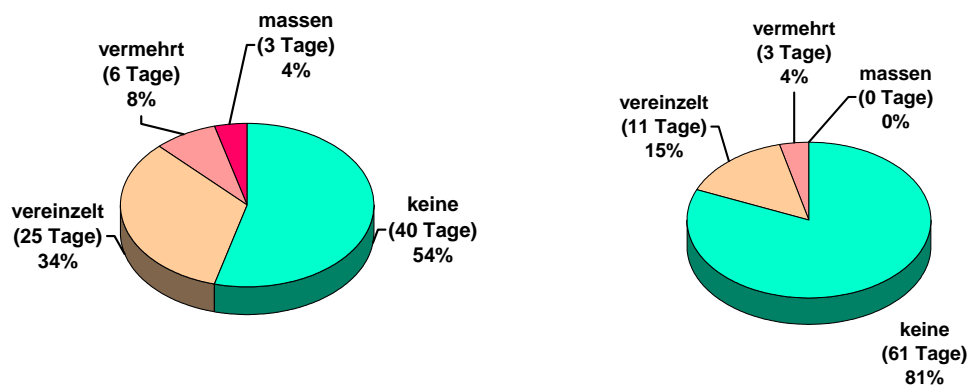


Abb. 35: Quallenaufkommen in Dierhagen (Strand vor DLRG-Hauptturm)

Beobachtungszeitraum: 74 Tage (22.06. – 03.09.2009, 1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 54 % keine, zu 34 % vereinzelt, zu 8 % vermehrt, zu 4 % massenhaft.

Rechts: Feuerquallen; zu 81 % keine, zu 15 % vereinzelt, zu 4% vermehrt, zu 0% massenhaft

Prerow

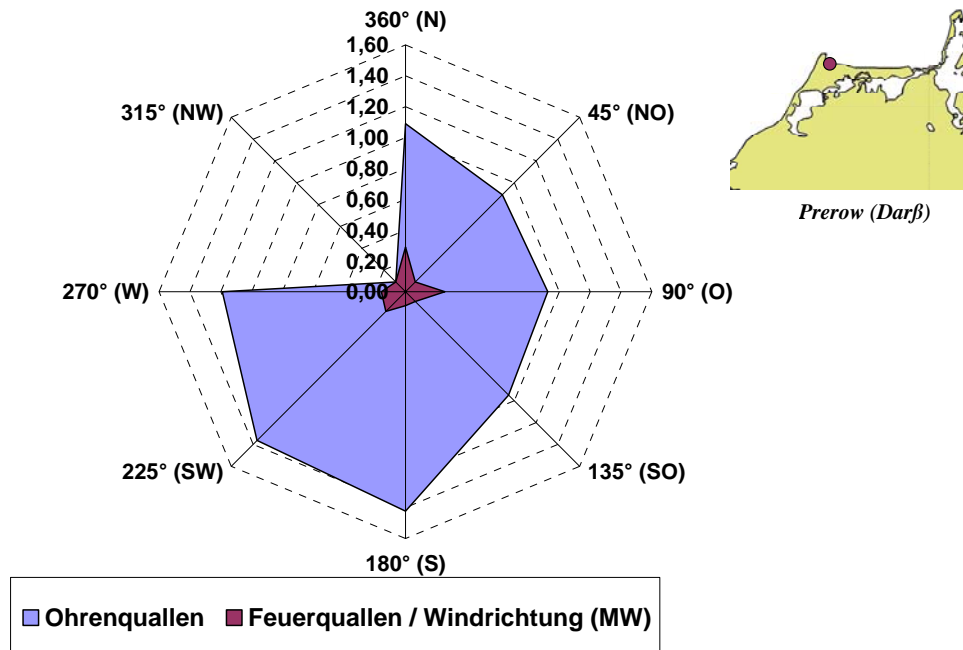


Abb. 36: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Prerow

Beobachtungsort/-art: Strand an der Seebrücke/ vom Boot aus, neben der Brücke, im Badebereich. Zeitraum: 68 Tage (29.06. – 04.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 5 (N); 5 (NO); 6 (O); 7 (SO); 6 (S); 11 (SW); 30 (W); 1 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N: 1,00/0,20; NO: 0,80/0,00; O: 0,83/0,17; SO: 0,86/0,00; S: 1,33/0,00; SW: 1,27/0,09; W: 1,10/0,07; NW: 0,00/0,00

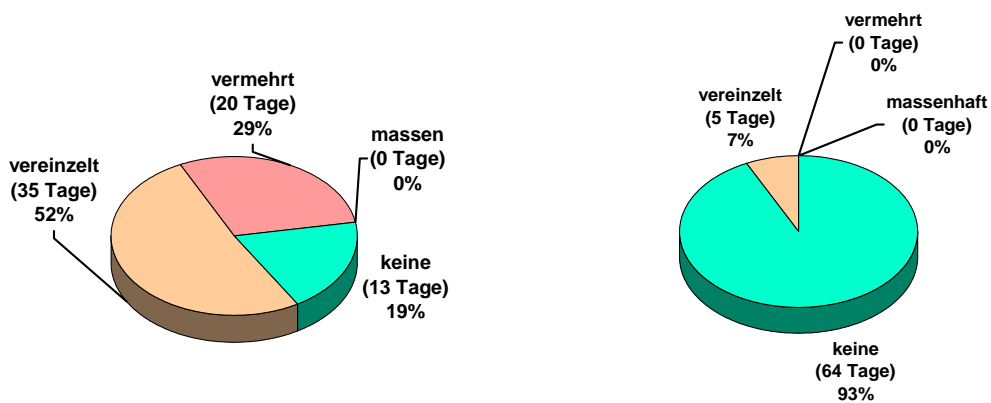


Abb. 37: Quallenaufkommen in Prerow (Strand an der Seebrücke)

Beobachtungs-zeitraum: 68 Tage (29.06. – 04.09.2009, 1x täglich)

Links: Ohrenquallen: zu 19 % keine, zu 52 % vereinzelt, zu 29 % vermehrt, zu 0% massenhaft.

Rechts: Feuerquallen zu 93 % keine, zu 7 % vereinzelt, zu 0% vermehrt/massenhaft

Binz (Rügen, Ost)

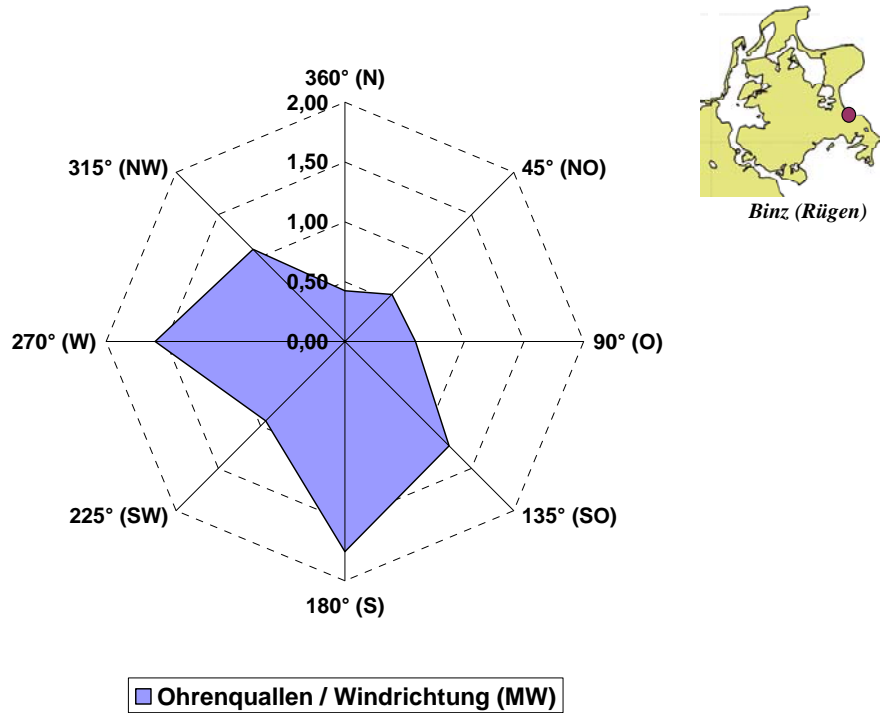


Abb. 38: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Binz (Rügen)

Beobachtungsort/-art: Strand 28, vor DLRG Hauptturm / vom Boot aus im Badebereich, gelegentlich schwimmend. Zeitraum: 75 Tage (22.06 – 04.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 3 (N); 15 (NO); 6 (O); 7 (SO); 3 (S); 20 (SW); 14 (W); 1 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N:0,31; NO: 0,47; O: 0,50; SO: 1,20; S: 1,67; SW: 0,85; W: 1,50; NW: 1,00

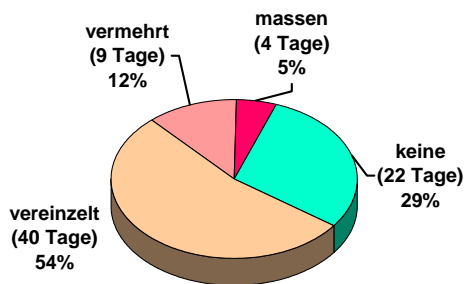


Abb. 39: Quallenaufkommen in Binz (Strand 28)

Beobachtungszeitraum: 75 Tage (22.06. – 04.09.2009, 1x täglich)
 Ohrenquallen: zu 29 % keine, zu 54 % vereinzelt, zu 12 % vermehrt, zu 5% massenhaft.
 Feuerquallen: Keine.

Zempin (Usedom)

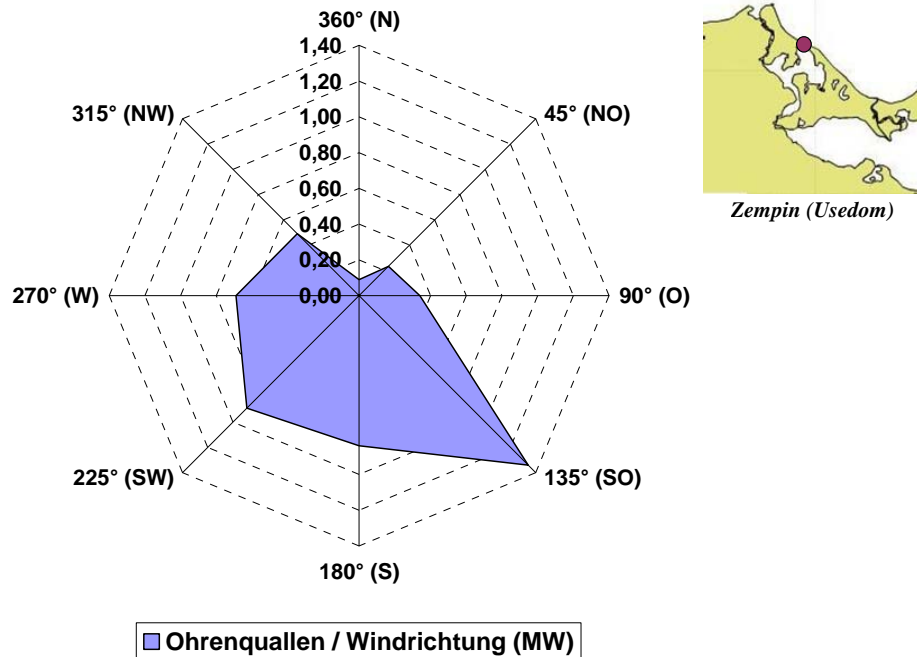


Abb. 40: Quallenaufkommen (Häufigkeit + Dichte) nach Windrichtung in Zempin

Beobachtungsort/-art: Strand vor DLRG Hauptturm in Zempin / schwimmend im Badebereich.
 Zeitraum: 75 Tage (22.06 – 04.09.2009). Skala zeigt Mittelwerte. n = 2 (N); 14 (NO); 8 (O); 8 (SO); 8 (S); 15 (SW); 10 (W); 10 (NW). Werte für Ohren-/Feuerquallen: N:0,00; NO: 0,14; O: 0,25; SO: 1,25; S: 0,75; SW: 0,80; W: 0,60; NW: 0,40

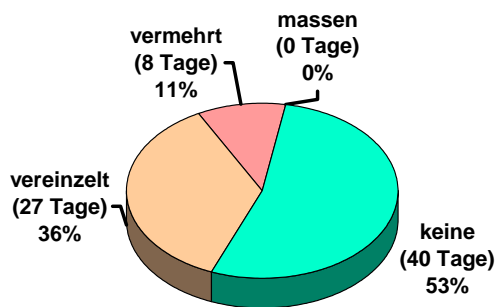


Abb. 41: Quallenaufkommen in Zempin (Usedom)

Beobachtungszeitraum: 75 Tage (22.06. – 04.09.2009, 1x täglich)
 Ohrenquallen: zu 53 % keine, zu 36 % vereinzelt, zu 11 % vermehrt, zu 0% massenhaft.
 Feuerquallen: Keine.

3.2.3 Quallendichte (Auszählung) und Salinitätswerte

Die Auszählung mit dem Rahmen wurde an 13 Tagen durchgeführt und war bei moderaten Wind- bzw. Wellenstärken gut durchführbar. Es konnten auch bei relativ geringer Quallendichte noch Tiere erfasst werden. An sechs Tagen erschienen nur „vereinzelt“ Ohrenquallen im Badebereich. Der Mittelwert, der sich aus der quantitativen Bestimmung ergibt, beträgt an Tagen mit qualitativ „vereinzelt“ Quallenaufkommen 1,5 Individuen / 50 m³. An fünf Tagen gab es ein „vermehrtes“ Ohrenquallenaufkommen – an diesen Tagen wurden im Mittel 10,5 Individuen / 50 m³ gezählt. An zwei Tagen traten „vermehrt“ Feuerquallen - die Auszählung im Badebereich ergab 6 Individuen / 50 m³ (vgl. Tab. 4).

Bei der Betrachtung dieser Messergebnisse und auch der „DLRG-/DRK-Daten“ fiel ein Zusammenhang mit erhöhten Salzgehalten und erniedrigten Wassertemperaturen auf. So gab es am 05.08.09 in Warnemünde (in Höhe des Hotels Neptun) z.B. nur vereinzelt Ohrenquallen (2-3 Ind. / 50 m³), bei einer Windrichtung aus Nordwest (auflandig; Stärke 2; Wassertemperatur 20° C) und einer Salinität von 10 PSU. Am 07.08. drehte der Wind auf Südwest (ablandig; Stärke 2); der Salzgehalt stieg auf 13,4 PSU (20° C) - an diesem Tag traten vermehrt Feuerquallen (5-6 Ind. / 50 m³; keine Ohren- oder Rippenquallen) auf. Am 25.08., einem Tag mit vermehrtem Ohren- und Rippenquallenaufkommen (8-10 Ind. / 50 m³) wurde ebenfalls ein für Warnemünde relativ hoher Salzgehalt von 12,7 PSU gemessen. Dabei wehte ablandiger Südwind, (Stärke 1-2) und die Wassertemperatur betrug 19° C, d.h. sie lag im Vergleich zum Vortag um 1° C niedriger (vgl. Rohdaten im Anhang 2).

Die DLRG in Prerow notierte ab dem 08. bis 16.08. ein vermehrtes Ohrenquallenaufkommen. In diesem Zeitraum wurde folgendes notiert: vom 06.08. auf den 07.08. drehte der Wind von Nordost/Ost (auflandig; Stärke 3-4) auf Südost (ablandig; Stärke 2-3). Die Wassertemperatur fiel daraufhin von 21° C (07.08.) auf 19° C (10.08.) und weiter bis auf 15° C am 20.08.09. Am 16. und 17.08. wurden in Prerow vermehrt Ohrenquallen (8-11 Ind. / 50 m³) gezählt und auch viele Rippenquallen bemerkt, bei W-WSW-Wind (ablandig, Stärke 3-5) und 9,2 PSU⁴².

In Binz verhielt es sich ähnlich: Vom 12. auf den 13.08. (vereinzelt Quallen) drehte der Wind von Nordwest (auflandig, Stärke 1; Wassertemperatur 18° C) auf West und dann, am 15.08., auf Süd (ablandig, Stärke 1). Am 15.08. betrug die Wassertemperatur nur noch 17° C und es gab vermehrt Quallen. Am 16.08. notierte die DLRG in Binz Südwind (ablandig, Stärke 1), vermehrt Ohrenquallen und eine Wassertemperatur von nur 12 ° C. Von 16.08. bis 18.08. traten dort vermehrt Ohrenquallen (10-12 Ind. / 50 m³) im Badebereich auf, bei Westwind (ablandig, Stärke 2-3), 17-18 ° C und einer

⁴² kein Vergleichsmesswert vom Vortag vorhanden

Tab. 4: Quallenquantifizierung und abiotische Begleitparameter

Falls nicht anders vermerkt, Zählung jeweils im Badebereich, innerhalb der Bühnen. Weißer Hintergrund: Ohrenquallen vereinzelt; hellgrau unterlegt: Ohrenquallen vermehrt; dunkelgrau unterlegt: Feuerquallen vermehrt; n.d. = nicht durchgeführt; * Kescherzüge (keine Fänge); ** Untersuchung wg. starkem Wind/hohem Wellengang nicht möglich; #: Feuerquallen											
Tag	Ort	Wasser-temp. (°C)	Wind-richtung (Stärke)	Salinität (PSU)	Ohrenquallen (qualitativ)	Feuerquallen (qualitativ)	Rippenquallen (qualitativ)	MW (1. u. 2. Zählung)	1. Zählung Ohrenqu. (Ind./50m ³)	2. Zählung Ohrenqu. (Ind./50m ³)	Große Ohrenquallen (cm); min. - max.
8.7	Dierhagen	16	NW (1)	n.d.	keine-vereinzelt	keine	keine		n.d.*	n.d.*	n.d.
14.7	Timmendorfer	20	S (1)	n.d.	keine-vereinzelt	keine	keine		n.d.*	n.d.*	n.d.
21.7	Warnemünde	n.d.	NW (2)	n.d.	vereinzelt	keine	keine		n.d.*	n.d.*	7,5
28.7	Timmendorfer	n.d.	NNW (2)	n.d.	vereinzelt	keine	keine	2,5	2	3	5,2 - 8,5
29.7	Dierhagen	19	W (2)	9,9	vereinzelt	keine	keine	0,5	0	1	n.d.
5.8	Warnemünde	20	NW (2)	10	vereinzelt	keine	keine	2,5	3	2	6,0 - 12,5
6.8	Boltenhagen	n.d.	NO (4-5)	12,9	vereinzelt	keine	keine		n.d.**	n.d.**	n.d.**
19.8	Binz	18	W (2)	7,3	vereinzelt	keine	keine	1,0	2	0	8,5 - 11
24.8	Warnemünde	19	S (0-1)	11,5	vereinzelt	vereinzelt	keine	1,0	2	0	5,7 - 15
27.8	Boltenhagen	n.d.	SW (0-1)	13,4	vereinzelt/massenhaft ausserhalb d. Bühnen	vereinzelt	keine	2,0	3	1	n.d.
								1,6	2,0	1,2	
8.8	Graal Müritz	20	SO (0-1)	n.d.	vermehrt auf Sandbank	keine	vereinzelt	13,5	13	14	n.d.
16.8	Prerow	19	WSW (3)	9,2	vermehrt	keine	vermehrt	10,5	11	10	7,5 - 16,5
17.8	Prerow	18	W (4)	9,2	vermehrt	keine	vermehrt	8,5	9	8	7,0 - 15,0
18.8	Binz	18	W (3)	7,5	vermehrt-massenhaft	keine	keine	11	10	12	9,0 - 17,0
25.8	Warnemünde	19	S (0-1)	12,7	vermehrt	keine	vermehrt	9	10	8	7,0 - 28,0
								10,5	10,6	10,4	
7.8	Warnemünde	20	SW (2)	13,4	vereinzelt	vermehrt	keine	5,5	5	6	4,5 - 15,0 [#]
10.8	Warnemünde	20	S (1)	12,7	keine	vermehrt, massenhaft auf Sandbank	keine	6,5	6	7	n.d.
								6	5,5	6,5	

Salinität von 7,5 PSU. Am 19.08. drehte der Wind auf Ost (auflandig; Stärke 2) - an diesem Tag waren fast alle Ohrenquallen verschwunden, bzw. traten nur noch vereinzelt (0-2 Ind. / 50 m³) auf, bei einer Wassertemperatur von 18° C und 7,3 PSU (vgl. Tab. 4 und Rohdaten im Anhang 2).

3.2.4 Größen- und Gewichtskorrelation bei der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*)

Zwischen der Größe (Schirmdurchmesser in cm) der Aurelien (*Aurelia aurita*) und dem Gewicht (g) der Tiere besteht ein funktionaler, nichtlinearer Zusammenhang (vgl. Abb. 42). Ebenso, zwischen dem Verdrängungsvolumen (ml) dieser Tiere und ihrem Schirmdurchmesser (vgl. Abb. 43). Die durch potenzielle Regression ermittelten Gleichungen lauten wie folgt:

- Aurelia-Nassgewicht (W.münde) = $0,0852 \times \text{Größe}^{2,74}$ (bei $r^2 = 0,9867$; n = 62)
- Aurelia-Vdr.vol. (W.münde) = $0,1047 \times \text{Größe}^{2,69}$ (bei $r^2 = 0,9433$; n = 81)
- Aurelia-Vdr.vol. (Prerow) = $0,0927 \times \text{Größe}^{2,74}$ (bei $r^2 = 0,9459$; n = 38)

Zwischen dem Gewicht der Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) und dem Verdrängungsvolumen ergibt sich ein linearer Zusammenhang (vgl. Abb. 45). Die Gleichung lautet wie folgt:

- Aurelia-Gewicht (Warnemünde) = $0,9913 \times \text{Vdr.vol.} + 1,45$ (bei $r^2 = 0,988$, n = 37)

In Warnemünde wurden im August (05.08. – 25.08.09), an vier Tagen, insges. 109 **Ohrenquallen** (*Aurelia aurita*) im Badebereich am Strand von Warnemünde gefangen - sie hatten Schirmdurchmesser (Gewicht) von 3,2 cm (1,9 g) bis 28,3 cm (860 g). Die unterschiedlichen Größenklassen waren wie folgt vertreten: 3,2 – 5,5 cm (n = 4), 6 – 9,5 cm (n = 54), 10 – 13,5 cm (n = 26), 14 – 17,5 cm (n = 10), 18 – 21,5 cm (n = 5), 22 – 25,5 cm (n = 7), 26 – 28,3 cm (n = 3). Die mittlere Größe der in Warnemünde beträgt 11,4 cm und das mittlere Gewicht 142,5 g.

An einem Tag (07.08.2009) wurden in Warnemünde im Badebereich auch **Feuerquallen** (*Cyanea capillata*) gefangen, vermessen und gewogen. Insgesamt fünf Tiere. Nachfolgend die Schirmdurchmesser und das Gewicht dieser Medusen: 4,5 cm (7,5 g), 10 cm (66,4 g), 12,0 cm (110,8 g), 14,0 cm (168,4 g), 15,0 cm (131, 7).

Aus Zeitgründen wurden keine weiteren Feuerquallen untersucht. Die Feuerquallen, die an anderen Tagen gesichtet wurden, lagen geschätzt ebenfalls in dieser Größenordnung (s. oben) - es waren keine bis kaum Exemplare, über 15 cm zu sehen. Überwiegend hatten die Tiere eine Größe von 5 – 10 cm (geschätzt).

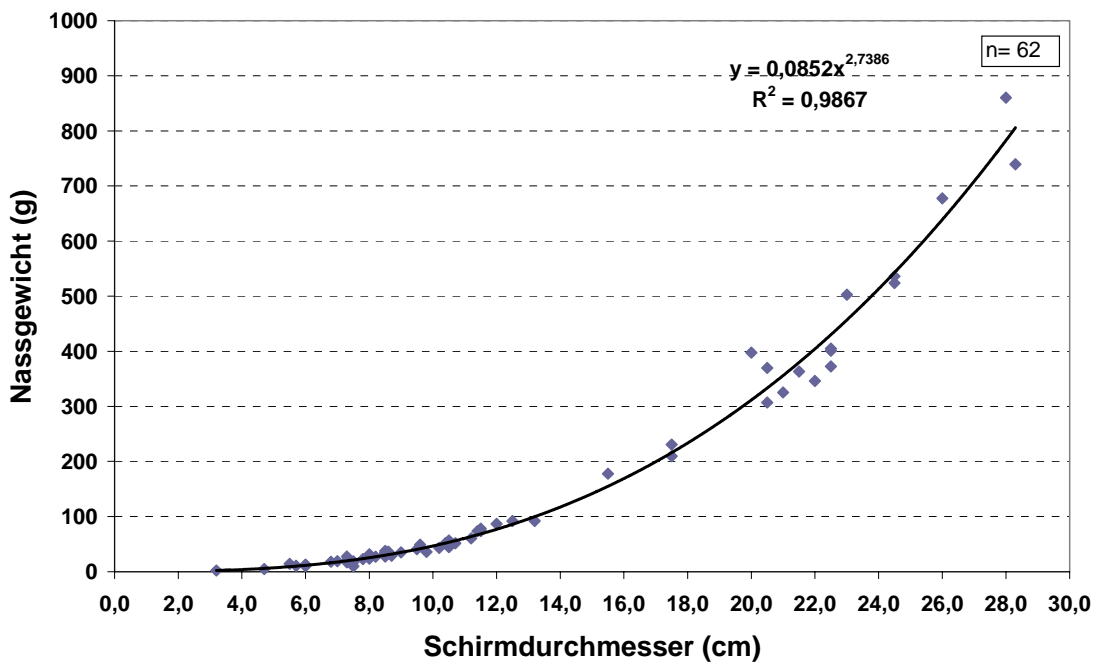


Abb. 42: Korrelation zwischen Größe und Gewicht bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Fang: in Warnemünde, Badebereich; 05.08. – 25.08.2009

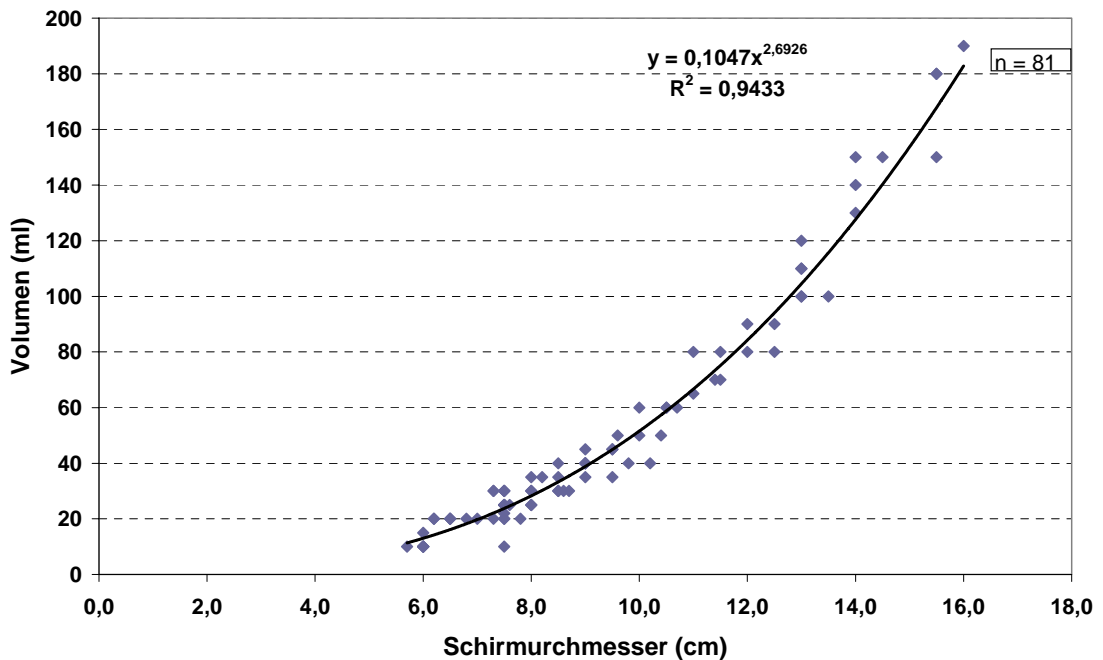


Abb. 43: Korrelation zwischen Größe und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Fang: in Warnemünde, Badebereich; 05.08. – 25.08.2009

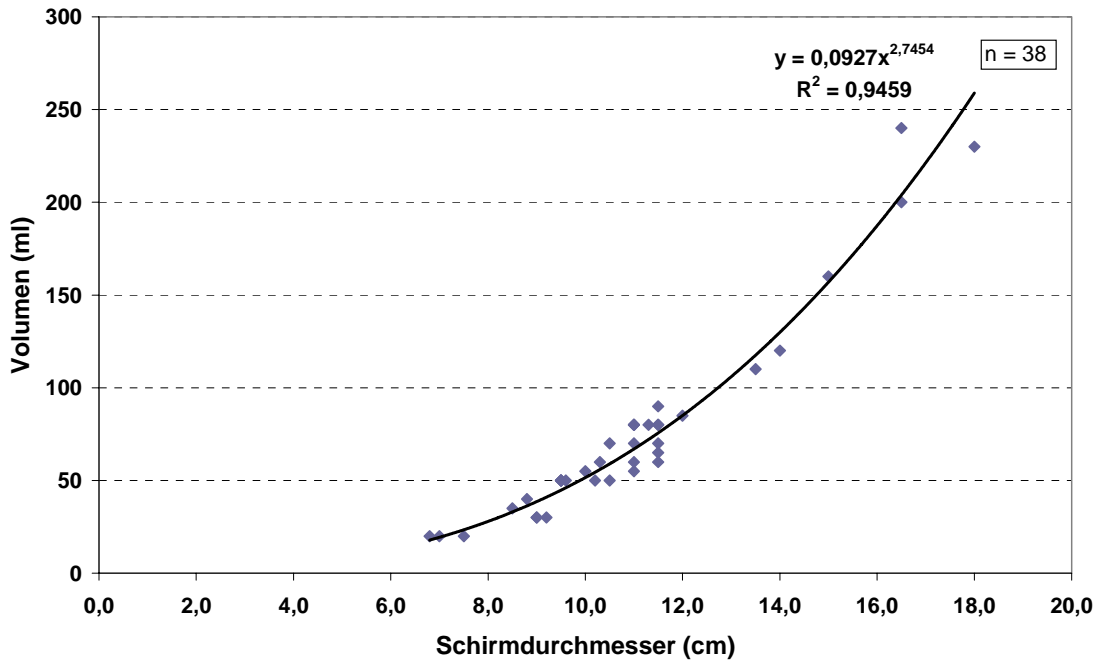


Abb. 44: Korrelation zwischen Größe und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Fang: in PREROW, Badebereich; 16./17.08.2009

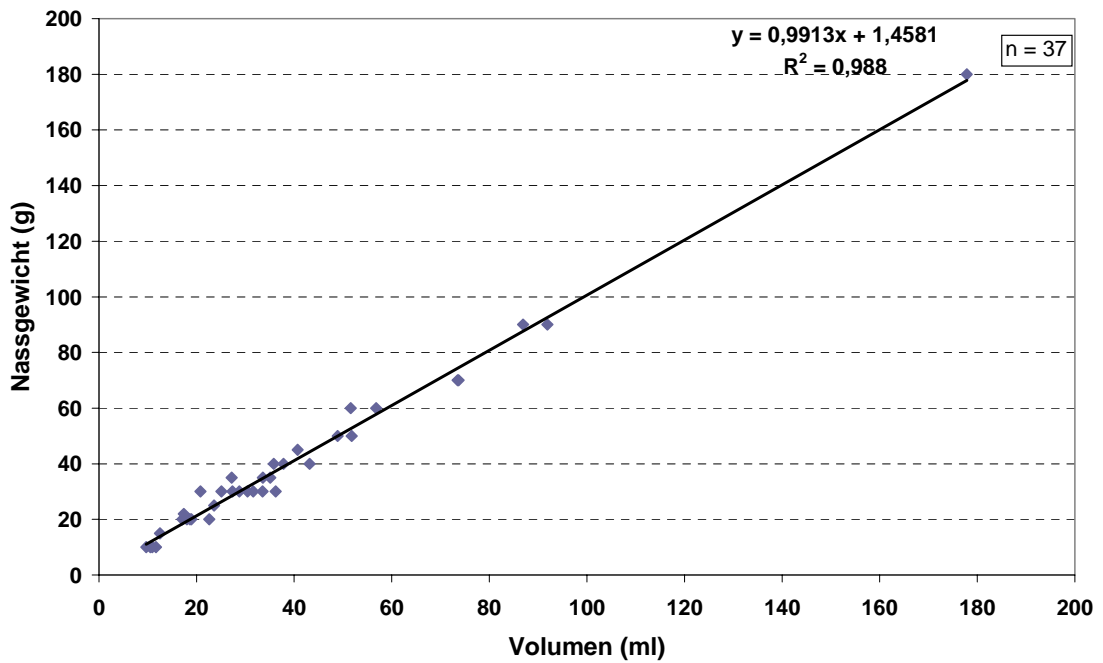


Abb. 45: Korrelation zwischen Gewicht und Verdrängungsvolumen bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Fang: Warnemünde, Badebereich; 05.08. – 25.08.2009

3.2.5 Geschlechtsklassifizierung / Färbung von *Aurelia aurita* in der Ostsee

Da ein Teil der Ohrenquallen nicht sicher hinsichtlich des Geschlechts klassifiziert werden konnte (vgl. Tab. 5, Spalte 5. und 6), ist es ungewiss, ob sich mehr Weibchen oder Männchen im Flachwasserbereich befanden. Es ist aber eine leichte Tendenz erkennbar, dass die adulten Weibchen im Flachwasserbereich überwogen haben (vgl. Tab. 5, Spalte 4).

Tab. 5: Anzahl, Geschlecht und Färbung von Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee

orange Schrift: weiblich, bzw. die hellbraunen ohne Planulae vermutlich weiblich; blaue Schrift: nicht klassifizierbar, vermutlich männlich

Ort/Datum	Quallen ges.	Quallen adult ges.	adult, mit P., hellbraun bis rot-braun, weibl (%)	adult, ohne P., violett-hellblau od. viol.-hellbraun, wahrsch. männl.	adult, ohne P. hellbraun od. orange*	juvenil (rötl. od. violett) ohne P. (%)	Anzahl d. Tiere mit </> 4 Gonaden (Größe in cm)
Warnemünde/05.08.	18	18	5 (28%)	12	1	0	2 (6,0; 8,2)
Warnemünde/07.08.	4	4	0 (0%)	1	3	0	0
Warnemünde/09.08.	47	41	23 (56%)	14	2	6 (13%)	4 (6,2; 6,0; 7,5; 9,0)
Prerow/16.08.	16	16	7 (44%)	3	6*	0	0
Prerow/17.08.	22	22	10 (45%)	3	9*	0	0
Binz/18.08.	20	20	13 (65%)	0	7*	0	0
Warnemünde/24.08.	19	17	13 (76%)	2	1	3 (16%)	4 (3,2; 8,5; 10,2; 10,2)
Warnemünde/25.08.	23	20	11 (55%)	7	2	3 (13%)	1 (6,0)

Bezüglich der Färbung der Gonaden und der Planulae an den Mundarmen der Weibchen wurde folgende Feststellung gemacht: In Warnemünde gefangene Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) waren anders gefärbt als die Aurelien, die in Prerow und Binz gefangenen wurden. Die in Prerow und Binz gefangenen Ohrenquallen hatten hinsichtlich der Färbung ihrer Gonaden, ihrer Planulae und ihrer muskulären Streifenstruktur einen stärkeren Rotanteil (vgl. In Tab. 6, Abb. 47, Abb. 48 auf S. 76)..

Von insgesamt 38 in Prerow gefangenen Tieren konnte 15 Tiere keinem Geschlecht zugeordnet werden, weil keine Planula-Larven vorhanden waren und sie auch nicht bläulich, typisch für Männchen, gefärbt waren (vgl. 2.1.6), sondern orange-braun; die planulaetragenden Weibchen waren in Prerow altrosa bis rot-braun gefärbt. In Binz gab es ähnlich gefärbte Tiere wie in Prerow (7 von 20 Tiere). In Warnemünde gab es auch

ein paar Tiere, die nicht sicher klassifizierbar waren – sie waren hellbraun (wie sonst dort die Weibchen) gefärbt aber trugen keine Planulae (vgl. Tab. 5).

An drei von acht Tagen konnten auch juvenile Tiere gefangen werden – ihr Anteil am Gesamtfang beträgt zwischen 13 und 16%. Bei der Sichtung der Daten am Ende fiel auf, dass es in der Größenklasse < 6 cm nie Tiere mit Planulae gab. In der Größenklasse zwischen 6-7 cm gab es vereinzelt larventragende Tiere und ab einer Größe von 7 cm trugen die Ohrenquallen fast immer Planulae.

Ferner wurde festgestellt, dass es in Warnemünde jeweils einige Tiere gab, die mehr oder weniger als vier Gonaden hatten. Bis auf ein Tier, das fünf Gonaden ausgebildet hatte (vgl. Abb. 49), hatten die anderen Tiere nur drei anstatt vier Gonaden. Tendenziell handelt es sich dabei um juvenile Tiere (vgl. Tab. 5).

Tab. 6: Färbung der im August 2009 gefangenen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Ohrenqualle (<i>Aurelia aurita</i>)	Warnemünde	Prerow, Binz
Adult (> 7 cm) mit Planulae; weiblich	rosa bis hellbraun	altrosa bis rot-braun
Adult (> 7 cm) ohne Planulae; wahrscheinlich männlich	hellblau-violett	hellbraun-violett oder orange bis gelb- braun
< 7 cm, ohne Planulae; „juvenil“ (männlich oder weiblich)	hellblau-violett, rosa oder hellbraun	keine gefangen

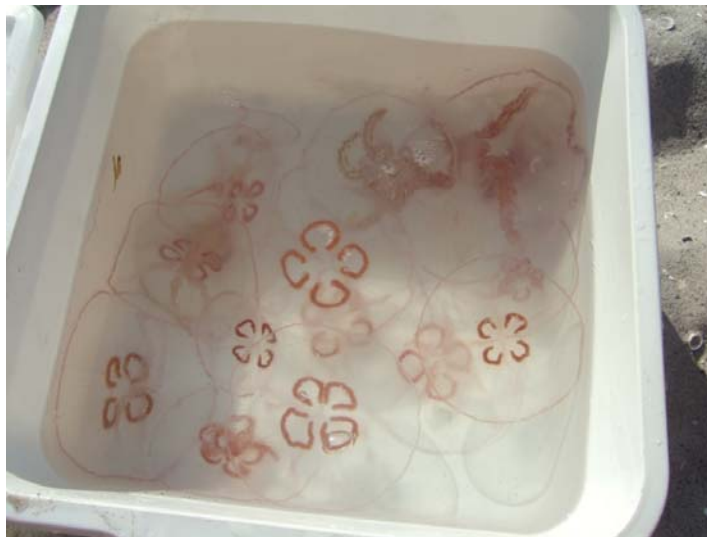


Abb. 46: In Prerow (Nord; Darß) gefangene Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Fang: am 16.08.2009, Prerow (Nord), neben der Seebrücke



Abb. 47: Adulte, in Prerow gefangene Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Links: ohne Planulae, orange Gonaden, vermutlich männlich; rechts: mit rötlichen Planulae, altrosa Gonaden, weiblich



Abb. 48: Adulte, in Warnemünde (09.08.09) gefangene Ohrenquallen (*Aurelia aurita*)

Li.: ohne Planulae, hellblau-violette Gonaden, wahrscheinlich männlich; re.: mit hellbraunen Planulae, violett/hellbraune Gonaden, weiblich



Abb. 49: Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) mit fünf Gonaden

Fang: am 24.08.09 in Warnemünde (Größe: 8,5 cm, Gewicht: 30,4 g)

3.3 Zeitungsrecherche

In allen vier untersuchten Printmedien⁴³ ist die Präsenz der Qualle über die Jahre 1999 bis 2008 deutlich größer geworden (um das 5 bis 50fache) und stieg im Vergleich zur durchschnittlichen Seitenzahl pro Ausgabe überproportional an (vgl. Abb. 50).

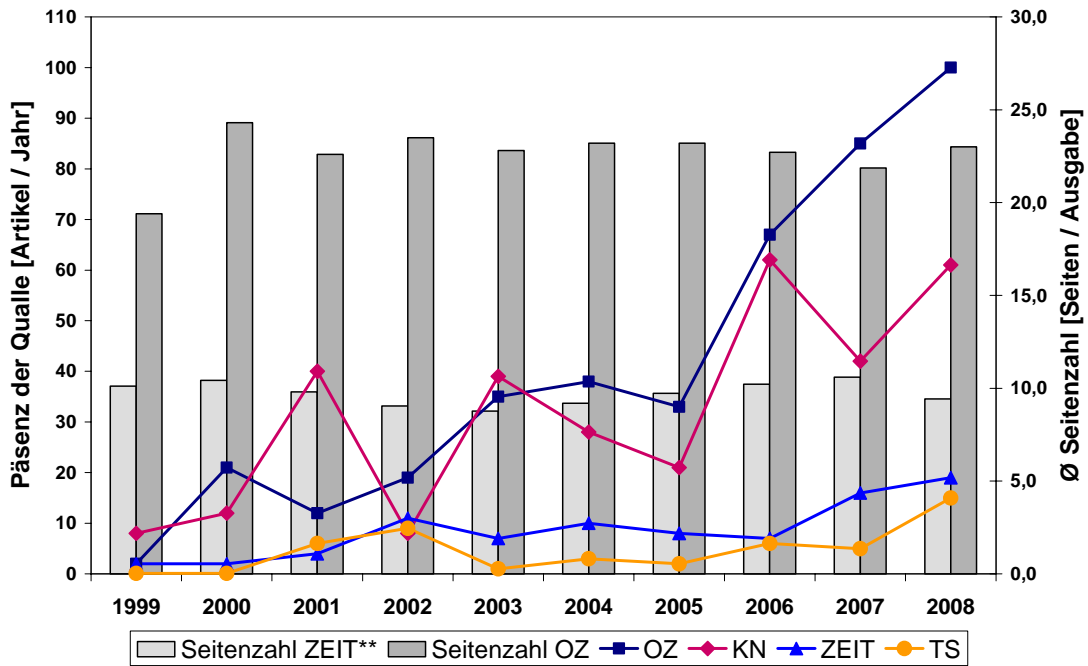


Abb. 50: Präsenz der Qualle in vier deutschen Zeitungen über die Jahre 1999 – 2008

Gewichtung: Kategorie I*3; Kategorie II*2; Kategorie III*1. Der errechnete Wert für die Präsenz der Qualle verändert sich von 1999 – 2008 wie folgt: Beim TS stieg er von 0 (1999) auf 15 (2008), bei der ZEIT von 2 (1999) auf 19 (2008), bei den KN von 8 (1999) auf 61 (2008) und bei der OZ von 2 (1999) auf 100 (2008). In diese Berechnung wurden alle drei Kategorien⁴⁴ einbezogen. Durch die Gewichtung wird nicht die reale Anzahl der Artikel pro Jahr angezeigt – die Werte spiegeln die Häufigkeit der Artikel und den Umfang (Stärke der Bezugnahme zur Qualle) wieder. Die Sekundärachse zeigt die durchschnittlichen Seitenzahlen der Zeitungen (OZ und ZEIT) pro Ausgabe über die Jahre. **Die durchschnittliche Seitenzahl der ZEIT/Ausgabe wurde zur Darstellung in dieser Grafik durch 10 geteilt!

⁴³ Es wurden jeweils digitale Archive untersucht. Folgendes zur Qualität dieser Archive, bzw. zur „Grundgesamtheit“ der Artikel: Ostseezeitung: in das online-Archiv wurden bis 1999 „möglichst alle Artikel, jedoch ohne Gewähr auf Vollständigkeit“ übernommen (lt. OZ-Archiv-Mitarbeiterin). DIE ZEIT: Bis 1995 wurde „fast alles“ übernommen, jedoch „ohne Gewähr auf Vollständigkeit“. Nach 1995 wäre die „automatische Scannung“ praktiziert worden, daher könnten diese Zeiträume „unvollständiger“ im Internet verfügbar sein; Fehler wurden nicht nachbearbeitet (lt. langjähriger Mitarbeiterin des ZEIT-online-Archivs). Kieler Nachrichten: Nach Auskunft einer Archiv-Mitarbeiterin wurden „weitgehend alle Artikel“ übernommen. Tagesspiegel: keine Auskunft erhalten.

⁴⁴ Kategorie I: Artikel, in denen es exklusiv um Quallen geht; Kategorie II: Erwähnungen oder Berichte über Quallen innerhalb der Themen Wassersport, Wasserqualität, Wasserwacht, Baden/Tauchen/Tourismus, Organismen im Meer/Tierwelt; Kategorie III: Erwähnung der Qualle in Kunst/Kultur/Literatur.

Bei der Ostseezeitung stieg die durchschnittliche Seitenzahl (wochentags) pro Ausgabe von 1999 bis 2000 von 19 auf 24 an und blieb dann (bis 2008) relativ konstant, bei 22-24 Seiten. Der errechnete Wert für die „Präsenz der Qualle“ stieg in der Ostseezeitung von 2 (1999) auf 100 (2008) an. Bei der ZEIT lag die durchschnittliche Seitenzahl im Jahr 1999 bei 101 Seiten und im Jahr 2008 bei 94 Seiten pro Ausgabe. Der Wert für die „Präsenz der Qualle“ stieg hier von 2 (1999) auf 19 (2008) an (vgl. Abb. 50).

Wenn man nur die „**Kategorie-I-Artikel**“ (in denen es **exklusiv um Quallen** geht) betrachtet, lassen sich folgende Ergebnisse ermitteln: 1999 gab es in der Ostseezeitung keinen solchen Artikel, ab dem Jahr 2002 gab es dort 2-16 Exklusivbeiträge über Quallen. Ähnlich sieht es in den Kieler Nachrichten aus: 1999 keine „Kategorie-I-Artikel“, ab 2003 erschienen ca. 7-8 Artikel über Quallen/Jahr. Das heisst, dass in den regionalen Printmedien Exklusivbeiträge über Quallen um das 4 bis 8fache angestiegen sind.

In den überregionalen Zeitungen (Der Tagesspiegel und DIE ZEIT) ließen sich 1999 ebenfalls keine „Kategorie-I-Artikel“ finden - seit 2002 erscheinen dort pro Jahr ein bis vier Exklusivbeiträge über Quallen (vgl. Abb. 79 im Anhang 3).

Die **qualitativen Veränderungen in der Berichterstattung** über die Qualle konnten nur in der OZ und in der ZEIT adäquat untersucht werden. Die KN und der TS wurden diesbezüglich nicht vollständig ausgewertet⁴⁵. Wie oft verschiedene einzelne Aspekte in der Ostseezeitung und in der ZEIT in Bezug zur Qualle thematisiert wurden, wird in Abb. 51 und in Abb. 52 dargestellt. Insgesamt nahmen die untersuchten Inhalte proportional zur Artikelanzahl pro Jahr zu. Bezüglich der Aspekte, die im Zusammenhang mit Quallen thematisiert wurden fällt auf, dass die informativ-bildenden Aspekte über das Tier Qualle in der Ostseezeitung, im Vergleich zu den alarmierenden Botschaften „Gesundheit“ und „ökonomischer Schaden“, weniger Raum einnehmen, als vergleichsweise in der ZEIT (vgl. Abb. 51 und Abb. 52). Ferner fällt auf, dass in der Ostseezeitung ab dem Jahr 2006 häufiger konkrete Orte, an denen vermehrt Quallen aufgetreten sind, erwähnt werden. Außerdem ist festzustellen, dass in beiden Printmedien zwei neue Qualitäten in die Berichterstattung über die Qualle Eingang gefunden haben: Der „Klimawandel“ und die „Ankündigung von Quallen(plagen)“ in der Zukunft. So konnte in der Ostseezeitung erstmals 2006 ein Artikel mit einer „Ankündigung“ gefunden werden („Mallorca droht Quallenplage“: OZ, 01.06.2006), im Jahr 2007 und 2008 findet man dort jeweils drei Artikel dieser Art („Ein Quallen- Sommer droht“: OZ, 21.07.2007; „die Quallen kommen“: OZ, 04.08.2007; „Atlantik-Qualle erobert unsere Gewässer“: OZ, 28.08.2007;

⁴⁵ Von den KN wurden nur „Abrisse“ untersucht, d.h. die Artikel konnten nicht zu Ende gelesen werden - Angaben zu der Anzahl der Inhalte in den KN daher mit Vorbehalt. Beim TS wurde zwar auf qualitative Aspekte geachtet, da die Anzahl der Artikel und somit die Inhalte über Quallen jedoch sehr gering sind, wurde dieser Aspekt beim TS nicht ausgewertet.

Ergebnisse

„Klimawandel bringt mehr Sommer, mehr Sorgen und Quallen“: OZ, 22.05.2008;
 „Quallenplage im Mittelmeer“: OZ, 18.07.2008; „Feuerqualle breitet sich an
 Ostseeküste aus“: OZ, 31.07.2008).

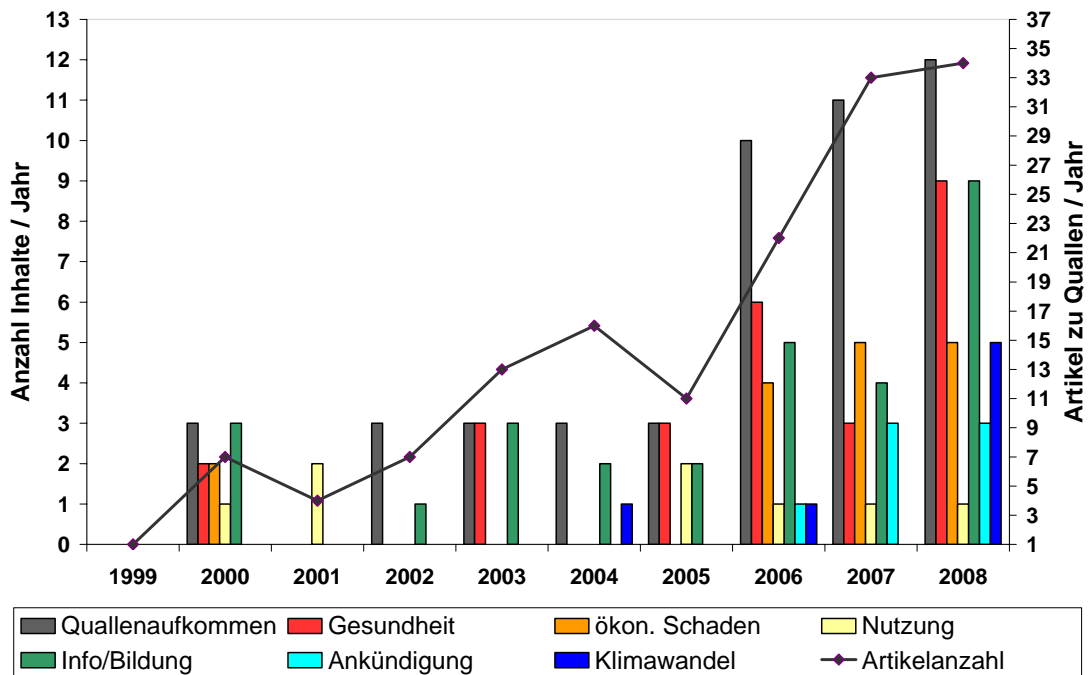


Abb. 51: Anzahl bestimmter Inhalte pro Jahr in der Ostseezeitung; Jahre 1999 – 2008

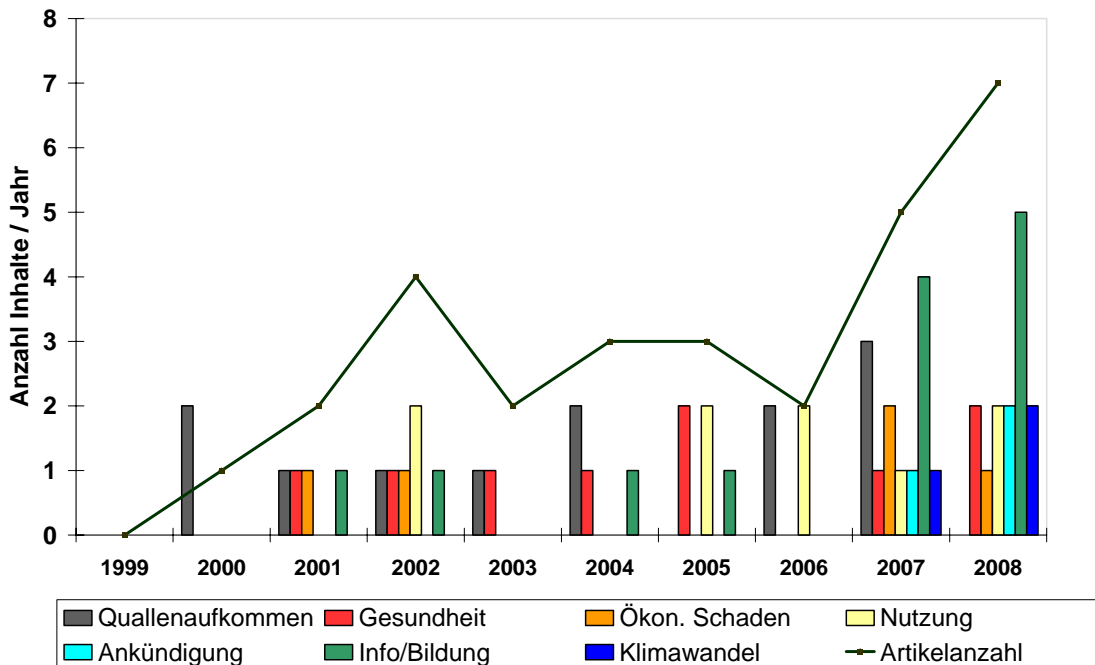


Abb. 52: Anzahl bestimmter Inhalte pro Jahr in DIE ZEIT; Jahre 1999 – 2008

In der ZEIT ist erstmals 2007 eine „Ankündigung von Quallen(plagen)“ zu finden, im Tagesspiegel 2008 (eine) und in den Kieler Nachrichten erstmals 2003 (mindestens vier Erwähnungen von Quallenplagen).

Der Klimawandel wird in der Ostseezeitung im Jahr 2004 erstmals mit Quallen in Verbindung gebracht („Polarforscher entdecken rätselhafte Quallen unter dem Eis der Antarktis“: OZ, 03.06.2004). In der ZEIT wird dieser Aspekt erstmals 2007 in den Kontext zur Qualle gebracht („Kampf dem Glibber“: DIE ZEIT, 02.08.2007) und im Tagesspiegel im Jahr 2008 („Quallenplage bedroht Badestrände“: TS, 04.07.2008). In den KN konnte dieser Aspekt nur eingeschränkt recherchiert werden.

In Tab. 7 wird aufgeführt, welche Orte in Verbindung mit einem vermehrten Quallenaufkommen in den verschiedenen Zeitungen genannt werden und wie oft in neun Jahren (1999 bis 2008).

Tab. 7: Orte, die in Verbindung mit einem vermehrten Quallenaufkommen in vier deutschen Printmedien genannt wurden (Zeitraum: 1999-2008).

Ostseezeitung	Anzahl/ Nennung	Der Tagesspiegel	Anzahl/ Nennung
Boltenhagen	6	Nordsee	1
Poel; Mallorca	5	Ostsee	1
Kühlungsborn; Warnemünde; Wismarer B.	2	Australien	1
Barcelona	2		
Schilkseer Strand	1		
Wittensee	1		
Küste Namibias	1		
Ibiza (Playa d'en Bossa)	1		
Kieler Nachrichten		DIE ZEIT	
Eckernförder Bucht	12	Rügen	1
Kieler Förde	5	Kieler Bucht	1
Falckensteiner Strand; Laboe	3	Mittelmeer	1
Hörn; Barcelona	2	Britische Inseln	1
Rerik	1	Nordirland	1
Mecklenburger Bucht	1	Kaspisches Meer	1
Seebad Lubmin	1	Ostküste Malaysia	1
Heringsdorf	1	Java, Bucht v. Tel Aviv	1
Schweden	1	Golf von Mexico	1
Südwestküste Englands	1	Australien	1
Cannes	1	Ho An (Vietnam)	1
Ibiza	1	Costa Brava /Spanien	1
Monaco	1		
Menorca	1		
Gof von Mexiko	1		
Australien	1		

In der **weiter zurückliegenden Historie** (30 Jahre zurück - bis 1979) wurden Quallen wesentlich weniger thematisiert. So konnten in der **Ostseezeitung** im Jahr 1984 und 1989 in der Kategorie I-III zur Qualle keine Artikel gefunden werden. „Kategorie-II-Artikel“ wurden jedoch trotzdem gesichtet - 1984 insgesamt 18 und 1989 insgesamt 9 Artikel. Als störend wurden damals „massenhaft Marienkäfer und Heuschrecken“, eine "Sonnenkäferplage“ (OZ, Juli 1984) und "viel Seetang" (OZ, 27.07.1989) erwähnt.

Ergebnisse

1994 gab es in der Ostseezeitung, im Juli und August, drei Artikel, in denen Quallen zur Sprache kamen - zusätzlich gab es 47 ungenutzte Gelegenheiten Quallen zu erwähnen. 1999 gab es eine Erwähnung der Qualle aber mindestens 46 zusätzliche Gelegenheiten für eine Erwähnung von Quallen. Als störende Faktoren, die angeblich von Touristen kritisiert wurden, konnten 1999 „Algen“ und „Steine“ am Strand (OZ, 21.07.1999; OZ, 03.08.1999) notiert werden (vgl. Tab. 8).

Tab. 8: Anzahl der Artikel zu Quallen in 4 Zeitungen; Rückblick bis 30 Jahre.

= Microfilm-Material; * = online-Recherche; ** = Daten nur bis 1996 digitalisiert, keine Microfilme angefordert; k. U. = keine Untersuchung.

Zeitraum (vor ... Jahren)	30	25	20	15	10	5
OZ - Jahr (Stichprobe: Jul+Aug)	1979	1984[#]	1989[#]	1994[#]	1999^{#*}	2004[*]
Kategorie I	k. U.	0	0	1	0	2
Kategorie II	k. U.	0	0	2	1	3
Summe d. Artikel (in OZ) über Quallen	k. U.	0	0	3	1	5
Wasserwacht	k. U.	0	0	0	5	k. U.
Baden/Tauchen/Schifffahrten/Reisen/Tourismus (ohne Qualle)	k. U.	18	4	37	41	k. U.
Org. im Meer/Tierwelt/Fischerei (ohne Qualle)	k. U.	0	5	10	k. U.	k. U.
Summe d. Artikel (OZ) mit Gelegenheit Quallen zu erwähnen	k. U.	18	9	47	46	k. U.
KN - Jahr (Stichprobe: Jul+Aug)	1979[#]	1982[#]	1989[#]	1993[#]	1999[*]	2004[*]
Kategorie I	0	0	k. U.	1	0	1
Kategorie II	1	0	k. U.	0	2	10
Summe d. Artikel (KN) über Quallen	1	0	k. U.	1	2	11
Wasserwacht		1	k. U.	1	k. U.	k. U.
Baden/Tauchen/Schifffahrten/Reisen/Tourismus (ohne Qualle)	4	0	k. U.	9	k. U.	k. U.
Org. im Meer/Tierwelt/Fischerei (ohne Qualle)	2	0	k. U.	0	k. U.	k. U.
Summe d. Artikel (KN) mit Gelegenheit Quallen zu erwähnen	6	1	k. U.	10	k. U.	k. U.
DIE ZEIT - Jahr (Stichprobe: Jul+Aug)	1979[*]	1984[*]	1989[*]	1994[*]	1999[*]	2004[*]
Kategorie I	0	0	0	0	0	1
Kategorie II	1	1	0	1	0	2
Summe d. Artikel (in ZEIT) über Quallen	1	1	0	1	0	3
TS - Jahr (Stichprobe: Jul+Aug)	1979^{**}	1984^{**}	1989^{**}	1996[*]	1999[*]	2004[*]
Kategorie I	k. U.	k. U.	k. U.	0	0	0
Kategorie II	k. U.	k. U.	k. U.	0	0	1
Summe d. Artikel (in KN) über Quallen	k. U.	k. U.	k. U.	0	0	1

In den **Kieler Nachrichten** war 1979 (Juli/August) ein Artikel zu finden, in dem die Qualle in einem Badekontext kurz erwähnt wird. Mindestens sechs weitere ungenutzte Gelegenheiten für eine Erwähnung konnten ausgemacht werden (vgl. Tab. 8). Als störend wurde 1979 nur der „verregnete Sommer“ (KN, 30.08.1979) beklagt.

Im Sommer 1982 wurde die Qualle in den KN gar nicht erwähnt. Ein Artikel über die Wasserwacht wurde gesichtet, in dem Quallen hätten erwähnt werden können. Typische

„Kategorie-II-Artikel“, die näher auf die „Bade-Strand-Thematik“ eingegangen wären, fehlen im Sommer 1982. Stattdessen wurden nur regelmäßig die Badewassertemperaturen, sowie Gedichte über den Sommer und kurze Berichte zur allgemeinen Wettelage abgedruckt (KN, 15.07.1982; KN, 30.07.1982). Als störende Faktoren wurden 1982 in den KN zwei Mal Öl und Giftstoffe in Nord- und Ostsee genannt (z.B. KN, 12.08.1982).

1993 wurde ein Artikel gesichtet, der sich um die Qualle dreht (KN, 03.07.1993); zusätzlich hätte es mindestens 10 weitere Gelegenheiten gegeben, Quallen zu erwähnen. Ansonsten werden im Sommer 1993 „Gift-Einleitungen“ und „Öl“ (KN, 01.07.1993; KN, 07.07.1993) beklagt, außerdem wird ein „Badeverbot wegen Fäkalbakterien an sechs Stränden“ (KN, 11.08.1993) erwähnt. 1999 gab es in den KN zwei Erwähnungen der Qualle (Kategorie II), weitere Gelegenheiten wurden nicht gesichtet (vgl. Tab. 8).

In der **ZEIT** wird die Qualle in den Jahren 1979 – 1999 fast in jedem Jahr einmal in der Kategorie II erwähnt, nur 1989 und 1999 nicht (vgl. Tab. 8). In einem 30 Jahre alten Artikel (DIE ZEIT, 19.10.1979) ist von „*faulem Seetang und Muscheln*“ an der Ostsee die Rede, sowie davon, dass „*Fischer in Lübeck-Travemünde [...] mehr Seesterne und Quallen*“ als Fisch in ihren Netzen finden würden. 1966 wurden „*sterbende Quallen*“ an der Flensburger Förde (ZEIT, 05.08.1966) erwähnt.

Was den **Tagesspiegel** betrifft, konnten die Jahre 1979, 1984 und 1989 nicht untersucht werden, da online nur bis 1996 recherchiert werden konnte. In den Jahren 1996 und 1999 wurden Quallen dort nicht erwähnt (vgl. Tab. 8).

3.4 Badegastbefragung im Sommer 2009

Insgesamt konnten 755 ausgefüllte Fragebögen gesammelt werden. 35% der Befragung fand in Warnemünde statt, 17 % auf Rügen in Binz, 14 % in Boltenhagen, 11 % am Timmendorfer Strand, 9 % in Dierhagen und 14 % an anderen Orten (Prerow und Graal-Müritz). Auf Gruppe I (Informationsfaltblatt über Quallen VOR der Befragung erhalten) entfallen 362 Personen (48%) auf Gruppe II (Informationsfaltblatt NACH der Befragung erhalten) 382 Personen (51%). 1% der Badegäste (8 Personen) hatten das Faltblatt erhalten aber nicht gelesen. 0,4% (3 Personen) konnten mangels Angaben keiner der drei Gruppen zugeordnet werden. Nachfolgend die Ergebnisse der Befragung. Da nicht jede Frage von allen Personen beantwortet wurde, ist die Berechnungsgrundlage (n = 100%) jeweils etwas unterschiedlich. Einige Fragen wurden gruppenspezifisch ausgewertet.

3.4.1 Sozialstatistische Angaben der Befragten

11% der befragten Badegäste leben weniger als 20 km von der Ostseeküste entfernt, 9% leben in Norddeutschland bzw. kommen aus Mecklenburg-Vorpommern oder Schleswig-Holstein. Der überwiegende Teil (80%) der Befragten kommt aus anderen deutschen Bundesländern (vgl. Abb. 53). 38 Personen gaben hierzu keine Antwort.

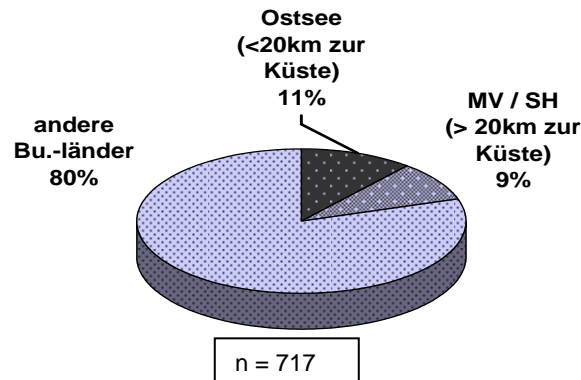


Abb. 53: Wohnort der befragten Personen (Badegastbefragung 2009)

Was die **Altersklassen** der Befragten betrifft, ergibt sich folgendes Profil: 12 % der Befragten sind unter 20 Jahre alt, 16% sind 20-29 Jahre alt, 19% sind 30-39 Jahre alt, 25% sind 40-49 Jahre alt, 14% sind 50-59 Jahre alt und 15% haben das 60. Lebensjahr überschritten (n= 741; keine Angaben hierzu von 14 Personen). Die Altersklasse der 30-49jährigen dominiert also, wobei die Altersklassen insgesamt annähernd gleich verteilt sind (vgl. Abb. 54).

Auf die Frage nach dem **höchsten Schulabschluss** gaben 4% der Befragten an, keinen Schulabschluss zu haben, 9% gaben einen Hauptschulabschluss an, 30% die Mittlere Reife, 19% das Abitur, 35% einen Hochschul-/Fachhochschulabschluss und 4% andere Abschlüsse. 28 Personen machten hierzu keine Angaben. Knapp über die Hälfte (54%) der Befragten hat demnach einen höheren Schulabschluss (Abitur, Hochschule oder Fachhochschule).

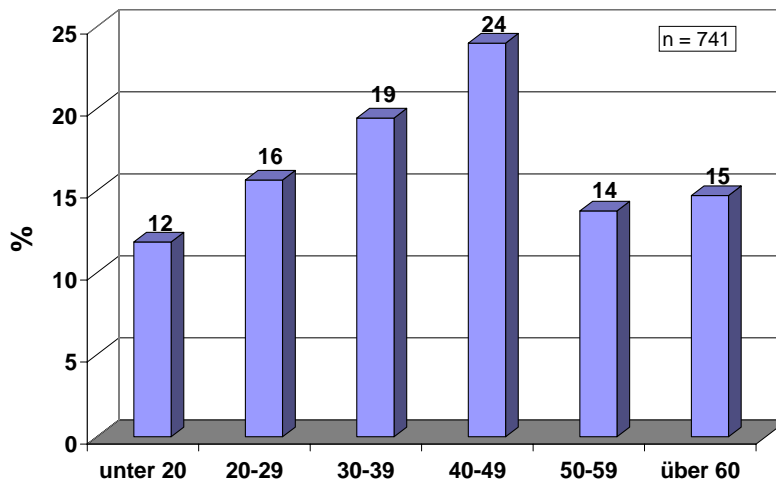


Abb. 54: Altersklassen der befragten Personen (Badegastbefragung 2009)

3.4.2 Naturverständnis im Allgemeinen

Was das allgemeine Naturverständnis betrifft, so überwiegt der integrative Naturbegriff „Lebensraum für Mensch und Tier, Wildnis, schön und hart zugleich“ mit 32%, knapp gegenüber den anderen Naturbegriffen. Ebenfalls jeweils 30% wählten entweder das romantisch überzeichnete Naturbild „Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen“ oder entschieden sich für den reproduktiven, deutlich anthropogen orientierten Naturbegriff „Gesundheit, Urlaub, frische Luft, Sport in der Natur“. 3% entschieden sich für das bedrohlich überzeichnete Naturbild „Naturgewalt, manchmal bedrohlich, mächtig, unkontrollierbar“. 5% konnten sich spontan für keine der vorgegebenen Beschreibungen entscheiden. Wenn man bei dieser Untersuchung diese bei beiden Naturbegriffe „Harmonie“ und „Gesundheit“ zusammenzählt, dann haben sich 60% der Badegäste für ein anthropogen orientiertes Naturbild („Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen“; „Gesundheit, Urlaub, frische Luft, Sport in der Natur“) entschieden (vgl. Abb. 55).

Ferner zeigte sich eine Tendenz dahingehend, dass die Gruppe „Wildnis“ sich weniger durch Quallen gestört fühlte als die Gruppen „Harmonie“ oder „Gesundheit“. So gab die Gruppe „Wildnis“ kumuliert zu 25% „eher ja“ oder „ja“ (fühle mich gestört) an, die Gruppen „Harmonie“ zu 30%, die Gruppe „Gesundheit“ zu 31% und die Gruppe „Naturgewalt“ zu 38% (vgl. Tab. 13 im Anhang 5). Beim statistischen Gruppenvergleich „Harmonie“ (n=193) vs. „Wildnis (n=212)“, ergab sich jedoch kein

Frage: Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?(max.eine Antwort)

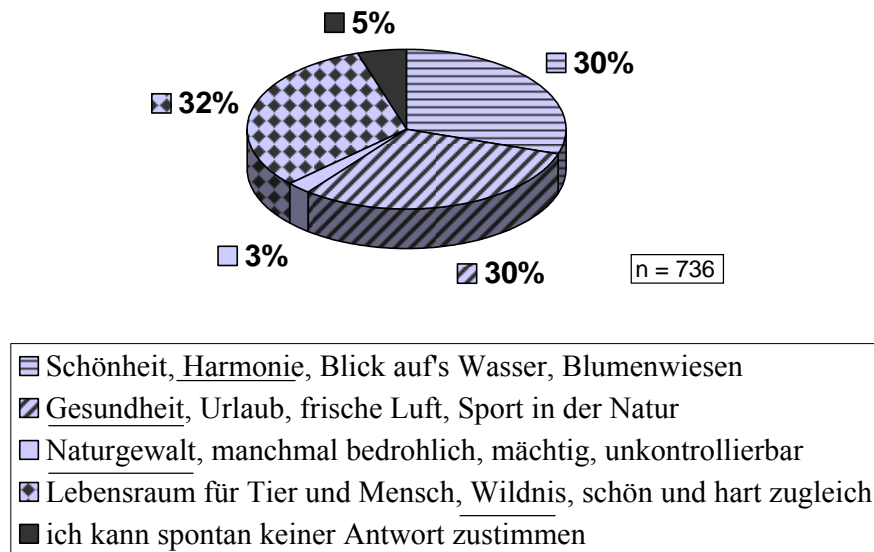


Abb. 55: Naturverständnis der Befragten im Allgemeinen (Badegastbefragung 2009)

statistisch signifikantes Ergebnis ($p = 0,26$, *t-test für unabhängige Stichproben*, s. Tab. 16 im Anhang 5). Ebenfalls nicht signifikant ($p = 0,21$; *t-test für unabhängige Stichproben*, s. Tab. 15 im Anhang 5) ist der Unterschied des „Gestörtseins“ zwischen den Gruppen „Gesundheit“ ($n=183$) und „Wildnis“ ($n=212$). Hinsichtlich des Wunsches mehr über Quallen wissen zu wollen zeigte sich die Gruppe „Wildnis“ tendenziell aufgeschlossener gegenüber den anderen beiden Gruppen; signifikant ist das Ergebnis jedoch nicht ($p = 0,51$, *Chi-Quadrat-Test* – vgl. Tab. 14 im Anhang 5).

3.4.3 Quallenmenge – Wahrnehmung und gemessene Dichte

Die subjektiven Angaben der Badegäste („viele Quallen“ - „wenige Quallen“) wurden mit der gemessenen Quallendichte im Wasser verglichen. An Tagen mit vereinzelt Quallenaufkommen hatten zusammengerechnet 20% der Badegäste auf die Frage ob und wie viele Quallen bemerkt wurden in Richtung „viele“ (11% „eher viele“; 8% „viele“; 1% „sehr viele“) geantwortet. An Tagen mit vermehrtem Aufkommen waren es 38%, die kumuliert in Richtung „viele“ antworteten (21% „eher viele“; 14% „viele“; 3% „sehr viele“). Somit gaben an Tagen mit vermehrtem Aufkommen fast doppelt so viele Leute an, „eher viele“, „viele“ oder „sehr viele“ Quallen bemerkt zu haben als an Tagen mit vereinzelt Quallenaufkommen. Die kumulierten Antworten in Richtung „wenige“ ergeben bei vereinzelt Quallenaufkommen 80% (20% „eher wenige“; 41% „wenige“; 19 % „keine“) und bei vermehrtem Aufkommen 62% (20% „eher wenige“;

36% „wenige“; 6 % „keine“). In beiden „Gruppen“ (bei vermehrtem und vereinzeltem Quallenaufkommen) hat ein ähnlich großer Teil – nämlich 20-41% der Badegäste - mit „eher wenig“ oder „wenig“ geantwortet (vgl. Abb. 56). Im statistischen Gruppenvergleich (*t-Test bei unabhängigen Stichproben*, zweiseitig) ergibt sich eine hoch signifikantes Ergebnis ($p = 0,00$ - Tab. 17 im Anhang 5), d.h. die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt 0%, wenn man die Nullhypothese ablehnt und annimmt, dass die Alternativhypothese („in der Grundgesamtheit der Badegäste an der deutschen Ostseeküste gibt es einen Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen und der tatsächlichen Quallendichte“) zutrifft. 80 Personen, die angaben „keine bemerkt, da nicht im/am Wasser gewesen“ wurden herausgefiltert und gingen nicht in die Berechnung mit ein. 16 Personen machten zu dieser Frage keine Angaben.

Auf die Frage, ob sich die **Menge der Quallen in den letzten 5-10 Jahren in der Ostsee verändert** hat, antworteten 21% mit „ich weiß nicht“, 14% mit „kann ich nicht beurteilen, da zum erstem Mal hier“, 37% mit „die Menge erscheint mit unverändert“, 13% mit „die Menge scheint weniger geworden zu sein“ und 15% mit „die Menge scheint mehr geworden zu sein“ (vgl. Abb. 57). Betrachtet man diese Frage in Abhängigkeit von der Quallendichte am Befragungstag, dann ergibt sich ein hochsignifikantes Ergebnis ($p 0,00$; *Chi-Quadrat-Test* - vgl. Tab. 24 im Anhang 5). D.h. es gibt einen Zusammenhang, ob man Badegästen diese Frage an Tagen mit vermehrtem oder nur vereinzeltem Quallenaufkommen stellt (vgl. Abb. 58).

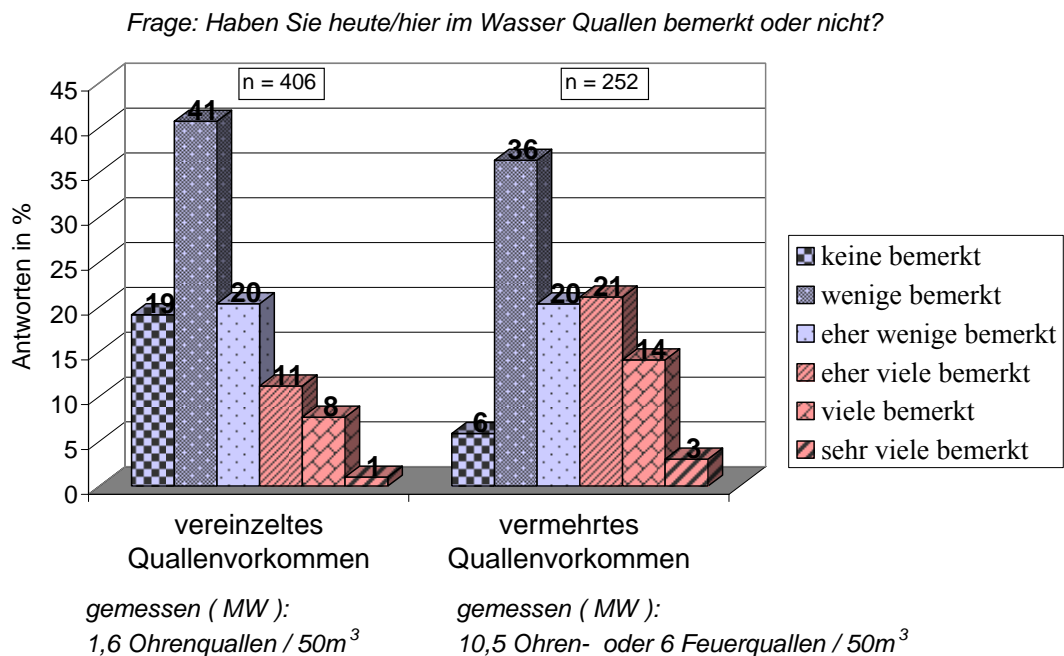


Abb. 56: Tatsächliche Quallendichte und Wahrnehmung der Quallenmenge bei Badegästen an der deutschen Ostseeküste (Badegastbefragung, 2009)

Frage: *Haben Sie den Eindruck, dass sich die Menge an Quallen in der Ostsee in den vergangenen 5-10 Jahren verändert hat oder nicht?*

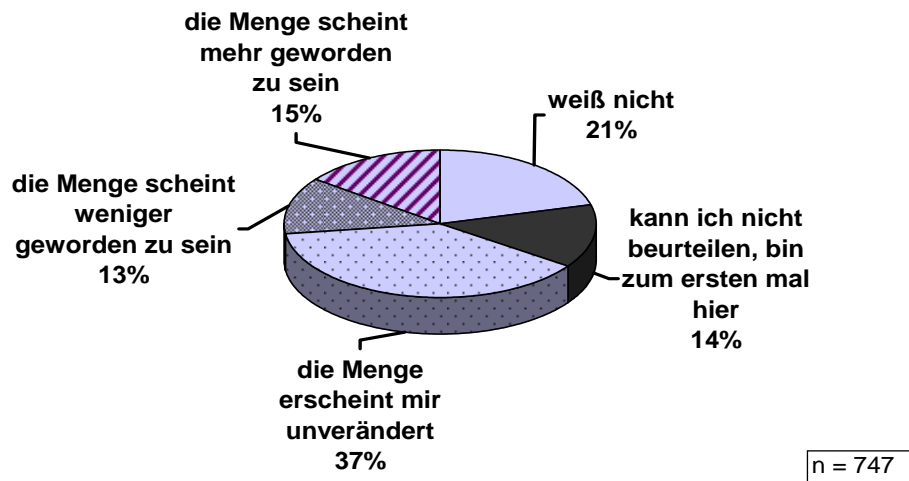


Abb. 57: Angaben zu Veränderungen der Quallenmenge (Badegastbefragung 2009)

Frage: *Haben Sie den Eindruck, dass sich die Menge der Quallen in den letzten 5-10 Jahren verändert hat oder nicht?*

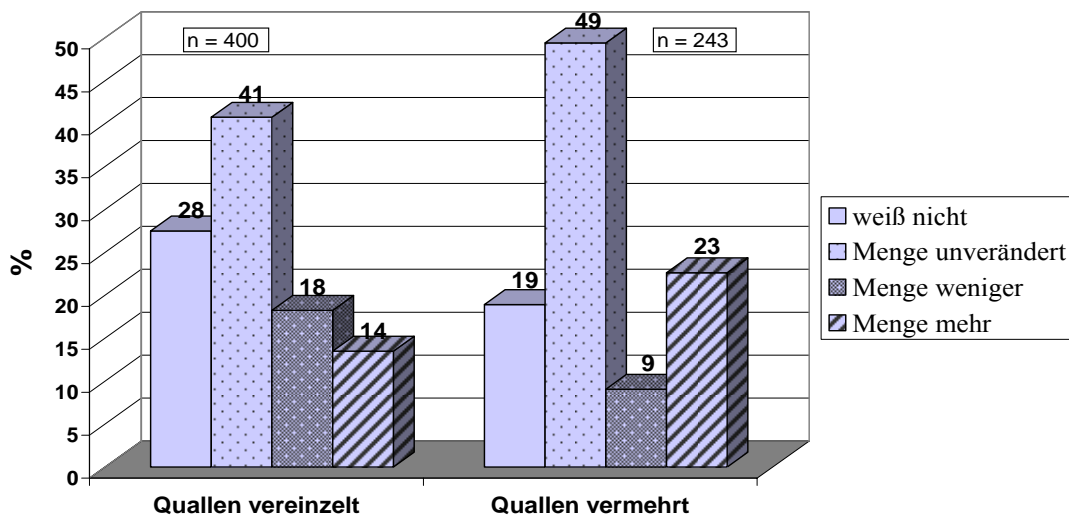


Abb. 58: „Hat sich die Quallenmenge verändert?“ in Abhängigkeit von der Quallendichte am Befragungstag (Badegastbefragung 2009)

3.4.4 Betroffenheit und Störungsempfinden

Bei der Frage „Hatten Sie selbst oder andere Personen in der Ostsee schon einen **brennend-schmerzhaften Quallenkontakt** oder nicht?“ war eine Mehrfachwahl möglich. Mit „ja, ich selbst“ antworteten nur 13% (98 Vpn.), mit „nein, ich selbst

nicht“ 57% (430 Vpn.) – diese beiden Teile ergeben zusammen 70%, 30% (227 Vpn.) müssen hierzu unvollständige Angaben gemacht haben⁴⁶. Zusätzlich konnten die Befragten bei dieser Frage angeben, ob andere Personen davon betroffen waren oder ob sie davon gehört hatten. Die Antwortmöglichkeit „ich habe durch Medien davon gehört“ wurde zu 23% (174 Vpn.) gewählt. „Ich habe von Bekannten davon gehört“ wurde zu 18% (135 Vpn.) angekreuzt und „Personen mit denen ich am Strand war“ zu 13% (98 Vpn.) - vgl. Abb. 59.

Bei der Betrachtung aller 18 Untersuchungstage, ungeachtet dessen ob Quallen vereinzelt oder vermehrt vorkamen, ergibt sich folgendes Gesamtergebnis auf die Frage, ob sich Badegäste im Sommer 2009 „heute/hier **durch Quallen gestört** fühlen“: 8 % gaben an „nein, da keine bemerkt“, 29 % sagten „eher nein“, 37 % „nein“, 18% „eher ja“ und 8 % „ja“ (vgl. Abb. 60). 40 Personen kreuzten hierzu nichts an. Die kumulierten Antworten in Richtung „nein“ (fühle mich nicht gestört) bilden mit 66% den Großteil. Gegenüber stehen die kumulierten „Ja-Antworten“ mit nur 26%.

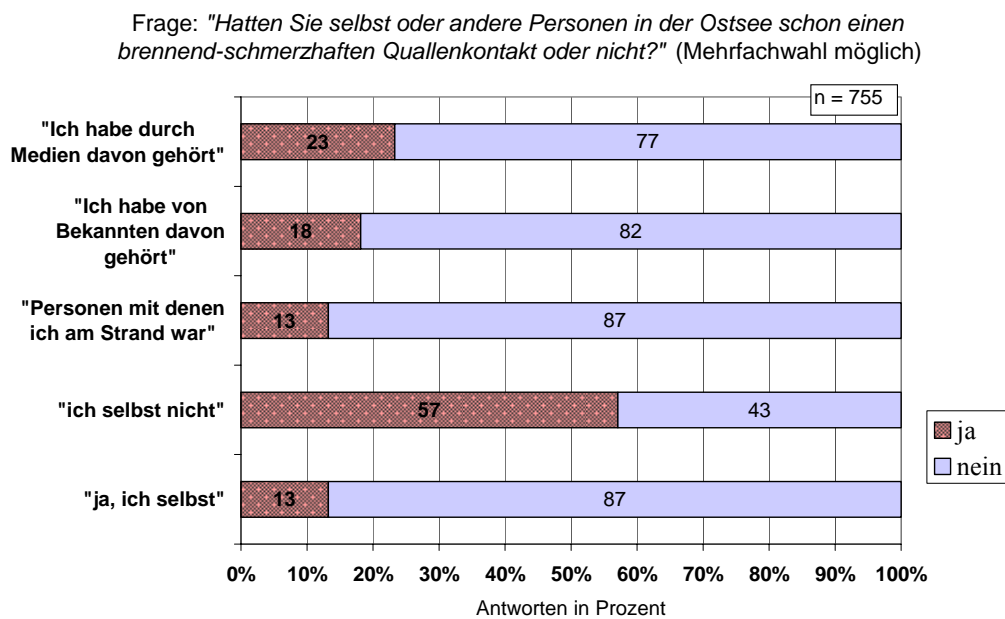


Abb. 59: Feuerquallenkontakt – Betroffenheit bei Badegästen an deutschen Ostseeküsten

Wenn man die Tage mit vermehrtem und vereinzelt Quallenaufkommen separat betrachtet und berücksichtigt, ob Ohren oder Feuerquallen auftraten, dann ergibt sich folgendes Bild für das **Störungsempfinden nach Quallendichte und -art**: An Tagen mit vermehrtem Feuerquallenaufkommen ergeben die kumulierten Anteile in Richtung „Ja“ 58% (Personen, die sich gestört fühlten). Bei vermehrtem Ohrenquallenaufkommen sind es 27% und bei vereinzelt Ohrenquallenaufkommen 21%, die sich gestört fühlten (vgl. Abb. 61). Der statistische Gruppenvergleich

⁴⁶ Obwohl bei der Frage eine Mehrfachwahl möglich war, sollten die Ja-Anteile der Kategorien „ich selbst“ oder „ich selbst nicht“ zusammen 100% ergeben, da nur eines von beiden möglich ist.

erbrachte hier ein hoch-signifikantes Ergebnis ($p = 0,00$; *Chi-Quadrat-Test* – vgl. Tab. 29 im Anhang 5).

Frage: Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?

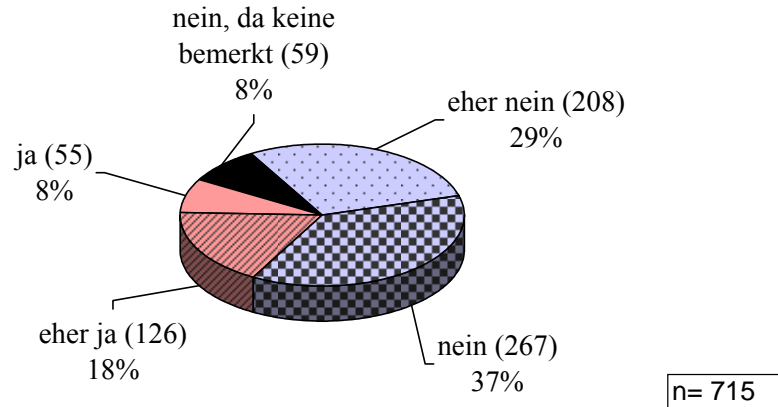


Abb. 60: Gesamtantworten an 18 Tagen bei vereinzelt und vermehrtem Quallenaufkommen zur Frage des „Sich-gestört-Fühlens“ durch Quallen

Frage: Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?

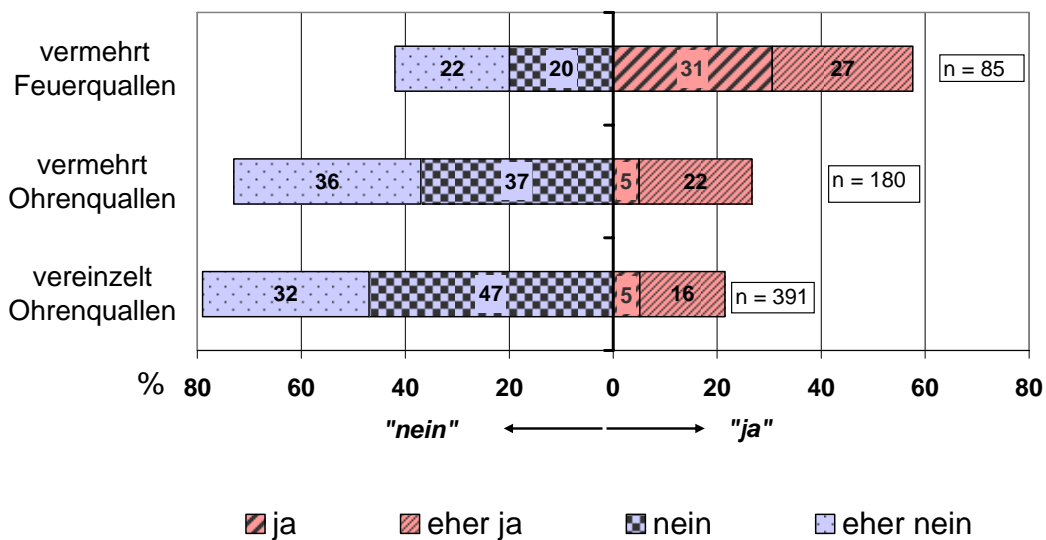


Abb. 61: Störungsempfinden in Bezug auf Quallen in Abhängigkeit von Quallendichte und -art (Badegastbefragung 2009)

Die Untersuchung des **Störungsempfindens nach Herkunft der Badegäste** ergibt folgendes Ergebnis: Direkt an der Küste (< 20 km zur Küste) lebende Personen antworteten auf die Frage, ob sie sich „durch Quallen heute/hier gestört“ fühlen zu 37 % in Richtung „ja“ („eher ja“ 20%, „ja“ 17%). Bei Personen aus Mecklenburg-Vorpommern oder Schleswig-Holstein (> 20 km zur Küste) ergeben die kumulierten Ja-

Anteile 28% (21% „eher ja“, 7% „ja“) und bei Badegästen aus anderen Bundesländern 26% (19% „eher ja“, 7% „ja“). Bei der Auswertung dieser Stichprobe wird der Prozentsatz der „Sich-gestört-Fühlenden“ somit wider erwarten größer, umso näher die Personen an der Küste leben. Bei der Untersuchung der gerichteten Null-Hypothese⁴⁷ ergeben zwei unterschiedliche statistische Verfahren (einseitig) ein signifikantes, bzw. hochsignifikantes, Ergebnis ($p= 0,03$: *t-Test für unabhängige Stichproben*; $p= 0,00$: *Chi-Chadrat-Test* - vgl. Tab. 19 und Tab. 20 im Anhang 5).

Es wurde außerdem untersucht, wie sich die Ausgabe des **Informationsfaltblattes** über Quallen auf das **Störungsempfinden** von Badegästen an der deutschen Ostseeküste ausgewirkt hat: Bei vermehrtem Quallenaufkommen fühlten sich die Badegäste, die das Informationsfaltblatt über Quallen NICHT gelesen hatten kumuliert zu 49% gestört (33% „eher ja“, 16% „ja“). Im Gegensatz dazu fühlten sich Personen, die das Informationsfaltblatt gelesen hatten nur zu 25% gestört (14% „eher ja“, 11% „ja“). Der statistischen Gruppenvergleich zeigte, dass dieser Unterschied hochsignifikant ist ($p = 0,00$ – vgl. Tab. 21 und Tab. 22 im Anhang 5). Bei vereinzelt Quallenaufkommen gab es geringfügigere Unterschiede (nicht signifikant) beim Vergleich der beiden Gruppen: Personen, die das Faltblatt NICHT gelesen hatten gaben an sich zu 25% (kumuliert) durch Quallen gestört zu fühlen, Personen die es gelesen hatten zu 19% (vgl. Abb. 62).

Frage: *Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?*

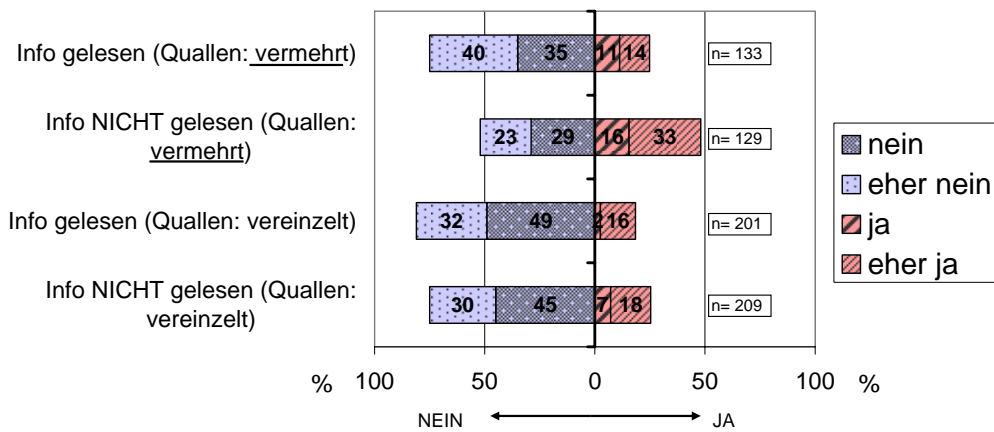


Abb. 62: Störungsempfinden gegenüber Quallen bei Badegästen, die das Informationsfaltblatt über Quallen gelesen oder nicht gelesen hatten (Badegastbefragung 2009)

⁴⁷ H0: „Küstenbewohner fühlen sich nicht mehr gestört durch Quallen als Badegäste aus anderen Regionen Deutschlands“ ; Alternativhypothese (H1): „Küstenbewohner fühlen sich mehr gestört durch Quallen als andere“

Auf die Frage „Fühlten Sie sich in der **Vergangenheit** einmal an der Ostsee durch Quallen **gestört** oder nicht?“ antworteten 42% mit „ja“ und 58% mit „nein“. Die Angaben „wo und wann (Jahr ungefähr)“ wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht ausgewertet.

Die Frage „würden Sie wieder an diesen Badeplatz kommen bzw. hier Urlaub machen?“ wurde nur von 1% mit „nein“, von 3% mit „eher nein“, von 8% mit „eher ja“ und 87% mit „ja“ beantwortet. 1% der Befragten gab „weiß nicht“ an. Bei „falls nein, warum?“ kreuzte niemand die Antwort „wegen der Quallen“ an.

3.4.5 Sonstige Gefühle und Wissenstand bezüglich Quallen

Mit dem Aspekt der **Sicherheit**, was die Unterscheidung einer harmlosen Ohrenqualle von Feuerquallen betrifft, beschäftigt sich die nächste Frage („wie sicher sind sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt?“). 739 Personen antworteten darauf. 16% davon gaben an „ziemlich unsicher“ zu sein, 17% „unsicher“ und 18% „eher unsicher“. Kumuliert ergeben die Antworten von allen Befragten in Richtung „unsicher“ 51%. 20% der Befragten gaben dagegen an „eher sicher“ zu sein, 11% „sicher“ und 18% „ziemlich sicher“. In Richtung „sicher“ antworteten demnach kumuliert 49% der Befragten.

Von den Personen, die in Richtung „sicher“ antworteten, haben bei der Konfrontation mit den Quallenbildern 65% korrekt die Feuerqualle als „schmerzhaft“ eingestuft – 35% von diesen Personen erkannte die Feuerqualle jedoch nicht. Von den sich sicher fühlenden Personen haben noch 5,2% die Ohrenqualle als „schmerzhaft“ eingestuft, von den Personen, die sich unsicher fühlten 9,2%. Insgesamt erzielten die Personen, die angaben „eher sicher“ bis „ziemlich sicher“ zu sein tatsächlich signifikant häufiger korrekte Antworten als Personen, die angaben „eher unsicher“ bis „ziemlich unsicher“ zu sein (vgl. Tab. 30 und Tab. 31 im Anhang 5).

Wenn man die Frage der **Sicherheit nach der Herkunft** der Badegäste aufschlüsselt, dann ergibt sich folgendes Bild: An der Küste lebende Personen (< 20 km zur Küste) fühlen sich hoch signifikant ($p = 0,01$, *t-Test für unabhängige Stichproben* – vgl. Tab. 23 im Anhang 5) häufiger „sicher“ im Erkennen einer Feuerqualle im Vergleich zu Badegästen, die an der der Küste leben. Ob die Personen dabei aus Norddeutschland (Mecklenburg-Vorpommern oder Schleswig-Holstein) kommen, oder aus anderen deutschen Bundesländern, fällt nicht ins Gewicht - der Anteil der Personen die in Richtung „unsicher“ geantwortet haben liegt kumuliert bei Touristen aus anderen Bundesländern bei 51% und bei Norddeutschen bei 52%. Küstenbewohner fühlen sich nur zu 35% „eher unsicher“ bis „ziemlich unsicher“ (vgl. Abb. 63). Die Gesamtzahl der

auswertbaren Antwortenden belief sich bei dieser Frage auf 702. 53 Personen machten hierzu keine Angaben.

Frage: Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrequalle oder um eine Feuerqualle handelt?

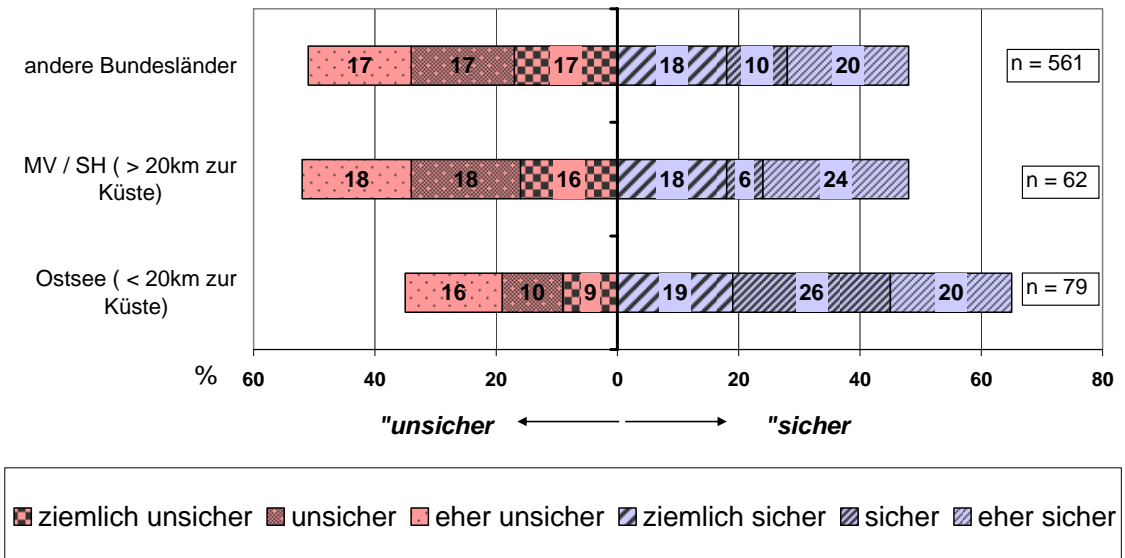


Abb. 63: Sicherheit im Erkennen von Feuerquallen nach Herkunft (Badegastbefragung 2009)

Zusätzlich zu ihrem momentanen Störungsempfinden wurden die Badegäste auch generell über ihre **Gedanken und Empfindungen gegenüber Quallen** befragt. Dabei antworteten 24% der Befragten zu „Störung durch Anblick am Strand“ in Richtung „ja“ und 76% in Richtung „nein“. Zu „Störung durch Berührung im Wasser“ antworteten 63% in Richtung „ja“ und „37%“ in Richtung „nein“. Was den „Ärger“ über Quallen betrifft antworteten 78% in Richtung „nein“ und 22% in Richtung „ja“. „Ekel“ empfinden 46% der Befragten, 54% antworteten hingegen in Richtung „nein“. „Angst vor Schmerz“ gaben 51% an, 49% der Antworten diesbezüglich gingen in Richtung „nein“. Auf „Bewunderung der Schönheit“ antworteten 39% in Richtung „ja“ und 61% in Richtung „nein“. 32% gaben an „Furcht vor dem unbekanntem Tier“ zu haben, 68% nicht. Zu „Wunsch mehr über das Tier zu wissen“ äußerten sich 53% in Richtung „ja“ und 47% in Richtung „nein“. Einzelne Prozentwerte für „ja stark“, „ja“, „eher ja“, „eher nein“, „nein“ oder „überhaupt nicht“ siehe in Abb. 64.

Wie fühlen sich die Badegäste an deutschen Ostseeküsten 2009 informiert und wie ist ihr **Wissensstand zur Qualle**? Um dies zu untersuchen wurden den Badegästen mehrere Fragen gestellt. Auf die Frage „Wussten Sie vor Ihrer Reise an die Ostsee, dass es hier Quallen gibt?“ antworteten 93% der Befragten (n = 747) mit „ja“ und 7% mit „nein“. Die Frage „Fühlen Sie sich ausreichend über Quallen in der Ostsee informiert

Ergebnisse

oder würden Sie gerne **mehr über Quallen wissen?**⁴⁸ wurde zu 54% mit „ich würde gerne mehr über Quallen wissen“, zu 33% mit „ich fühle mich ausreichend informiert“ und zu 13% mit „ich weiß nicht“ beantwortet (vgl. Abb. 65).

Frage: *Welche Empfindungen oder Gedanken lösen Quallen bei ihnen aus?*

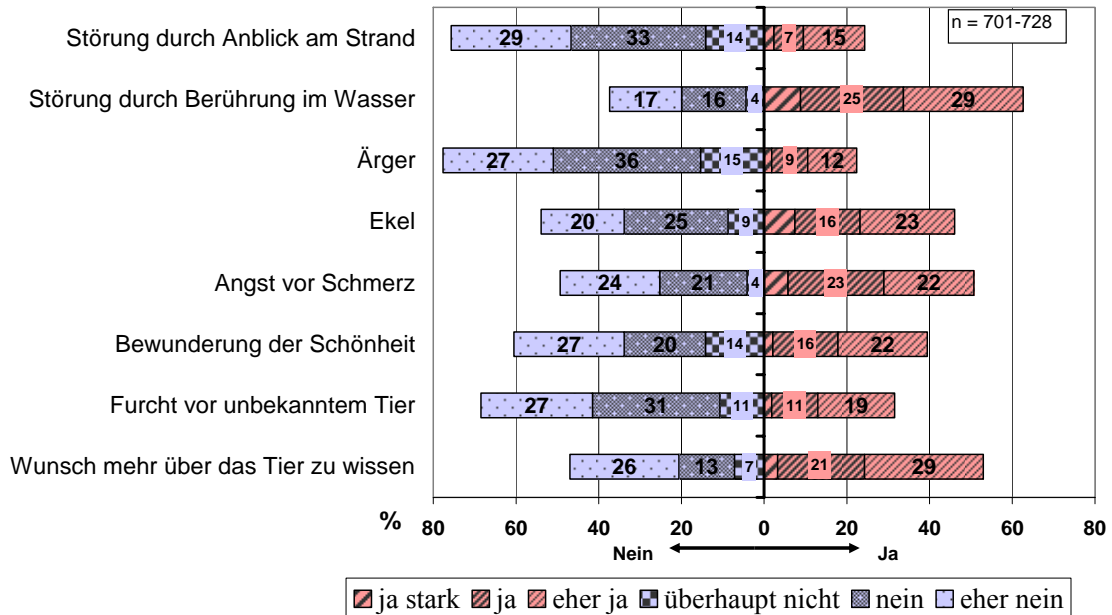


Abb. 64: Empfindungen bezüglich Quallen (Badegastbefragung 2009)

Frage: *Fühlen Sie sich ausreichend über Quallen in der Ostsee informiert oder würden Sie gerne mehr über Quallen wissen?*

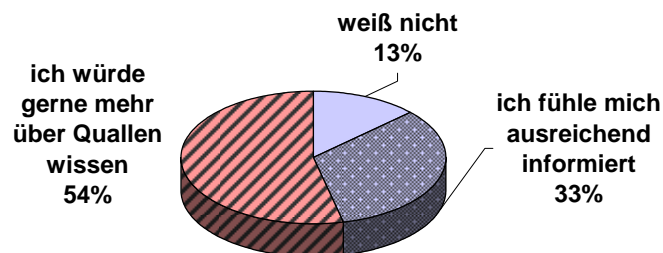


Abb. 65: Informationsbedarf bezüglich Quallen in der Ostsee (Badegastbefragung 2009)

⁴⁸ Es gab zwei ähnliche Fragen: „fühlen Sie sich ausreichend informiert...?“ und die Antwortkategorie „Wunsch mehr über das Tier zu Wissen“ in der Mehrfachauswahl/ Frage Abb. 64

Am Ende wurde den Badegästen, die das Informationsfaltblatt über Quallen noch nicht erhalten hatten (Gruppe II), **anhand von vier Quallenbildern, Fragen** gestellt (vgl. 2.2.4): Dabei war eine Mehrfachwahl (in Bezug auf die vier Quallen) möglich und n = 380 entspricht pro Antwortkategorie 100%. Auf Frage A antworteten je 1% (4 Vpn.) mit „alle“ oder „keine“, 4,5% (17 Vpn.) mit „weiß nicht“, 7,9% (30 Vpn.) zeigten auf das Bild der Rippenqualle, 22,3 % (85 Vpn.) auf das Bild der Feuerqualle, 82,5% (315 Vpn.) auf die Ohrenqualle und 0,8% (3 Vpn.) auf die im Mittelmeer beheimatete Spiegeleiqualle. Frage B wurde wie folgt beantwortet: 66,3% gaben an „weiß nicht“ (d.h. sie wussten nicht einen Namen zu den vier Bildern), 0,5% benannte die Rippenqualle korrekt, 16,6% benannte die Feuerqualle, 17,1% die Ohrenqualle und 0,3% die Spiegeleiqualle korrekt. Auf Frage C waren die Antworten wie folgt: 1,3% sagten „alle“, 5,5% „keine“, 20,2 % gaben an „weiß nicht“, 7,6% schätzten die Rippenqualle als „schmerzhaft“ ein, 53,7% die Feuerqualle, 7,9% die Ohrenqualle und 13,4% die Spiegeleiqualle (vgl. Abb. 66).

Fragen anhand von Quallenbildern - a) "in Ostsee vorkommend?"; b) "Name der Qualle?"; c) "schmerzhaft bei einem Kontakt?"

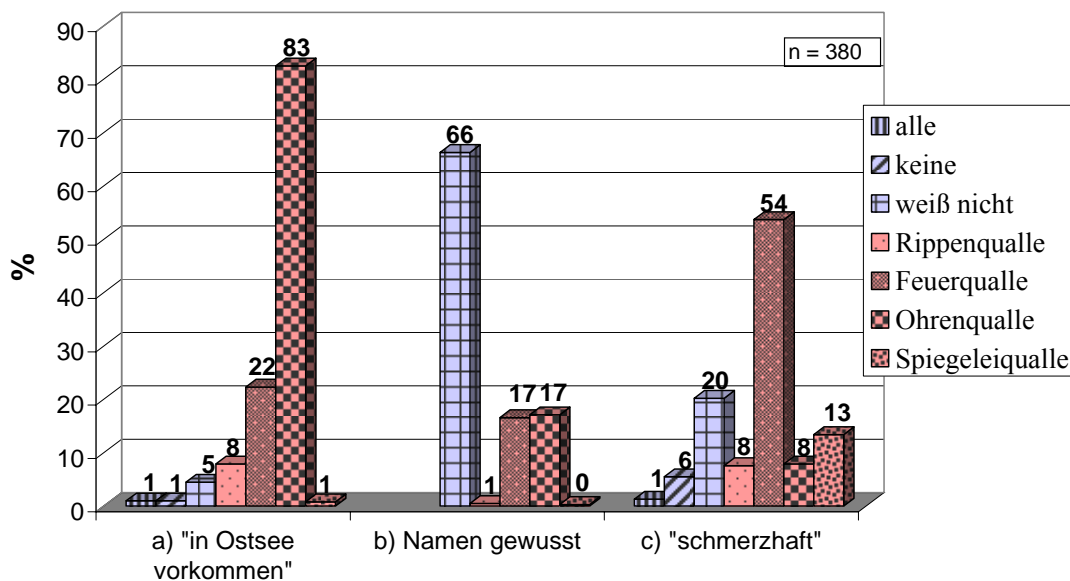


Abb. 66: Wissensstand über Quallen - Mehrfachwahl (Badegastbefragung 2009)

Als das ursprüngliche **Bild** einer Ohrenqualle, auf dem sie fast farblos bis violett erscheint, durch ein Bild einer **weiblichen Ohrenqualle** mit rot-braunen Mundarmen ersetzt wurde (an den letzten sieben Befragungstagen), veränderte sich das Antwortverhalten zum Teil deutlich: Abb. 67 zeigt, dass das Ohrenqualleweibchen **a)** etwas öfter als in der Ostsee vorkommend eingestuft worden ist (82% sagten dies beim Bild der männlichen und 85% beim Bild der weiblichen Ohrenqualle (nicht signifikant; $p = 0,430$ – vgl. Tab. 26 im Anhang 5), **b)** deutlich nicht so oft korrekt mit „Ohrenqualle“ bezeichnet wurde (20,2% benannten das Männchen und 12,7% das

Weibchen richtig; (knapp nicht signifikant: $p=0,05$ - vgl. Tab. 25 im Anhang 5) und c) hoch-signifikant öfter als möglicherweise gefährlich eingestuft wurde (4% dachten dies bei der violetten Ohrenqualle, 16% bei der rötlichen Ohrenqualle; $p=0,00$; vgl. Tab. 27 im Anhang 5).

Fragen anhand von Bildern: a) "in Ostsee vorkommend?" b) "Name der Qualle?"
c) "schmerzhaft bei Kontakt?"

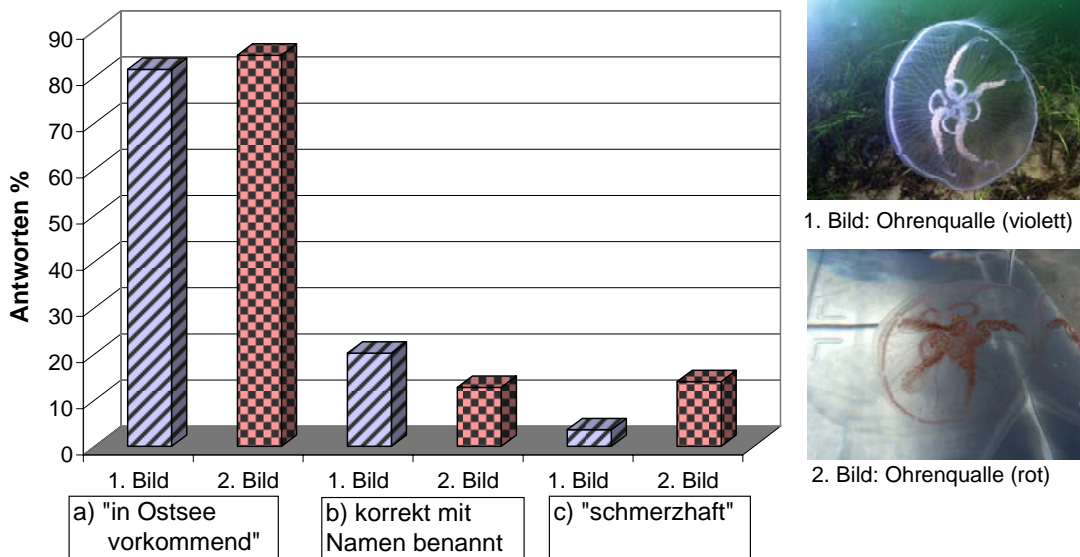


Abb. 67: Antworten zur Ohrenqualle - unterschiedliche Bilder (Badegastbefragung 2009)
1. Bild: n=223; 2. Bild: n=157

Das neue Feuerquallenbild (*Cyanea capillata*) wurde ebenfalls signifikant schlechter erkannt und benannt, als das Bild, auf dem die Qualle stärker rot gefärbt erscheint und auf dem die langen Tentakel besser zu sehen sind (vgl. Tab. 28 im Anhang 5 und 2.2.4).

3.4.6 Beurteilung des Faltblattes und möglicher Informationsangebote

Die Badegäste wurden auch um ihre Beurteilung des Informationsfaltblattes über Quallen gebeten. Die Kriterien „informativ“ und „verständlich“ wurden zu 100% in Richtung „ja“ (kumuliert) beurteilt. Der Punkt „wichtig (für Badegäste)“ wurde zu 96% in Richtung „ja“ beurteilt, wobei 4% „eher nein“ oder „nein“ angaben. „beruhigend“ kreuzten 94% in Richtung „ja“ an aber 6% mit „eher nein“. Auf die Frage, ob das Faltblatt „zu viel Information/Text“ enthält, antworteten 2 % mit „ja“, der Rest in Richtung „nein“. Insgesamt („Gesamt-Note“) wurde das Faltblatt zu 31% mit „sehr gut“, zu 65% mit „gut“, zu 3% mit „befriedigend“, zu 1% mit „ausreichend“ und zu 0% mit „mangelhaft“/„ungenügend“ bewertet (vgl. Abb. 68).

Frage: Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?

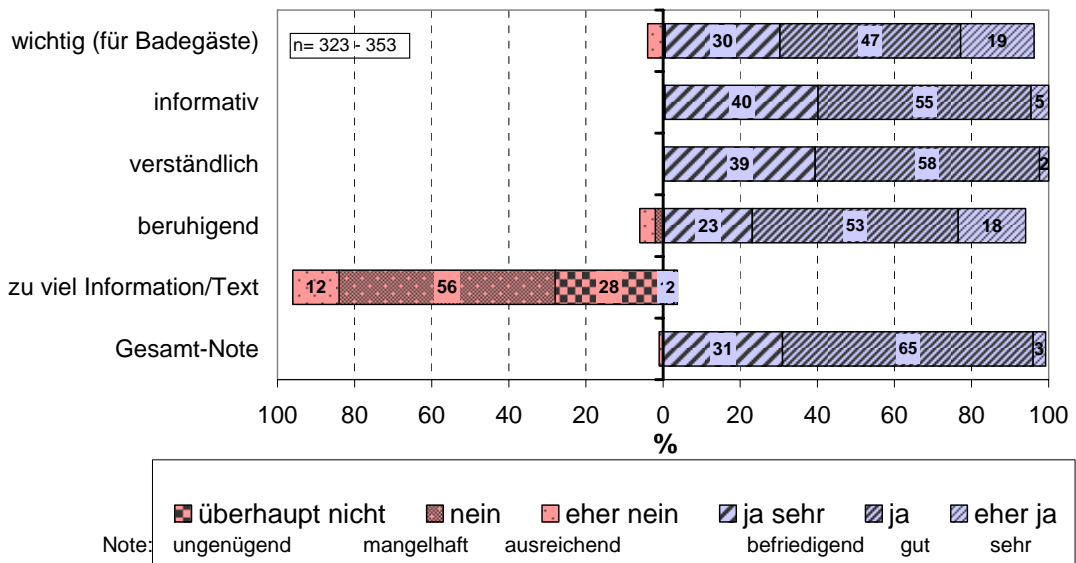


Abb. 68: Beurteilung des Informationsfaltblattes über Quallen durch Badegäste, 2009

Ferner wurde die Frage gestellt, welche der „theoretisch hier **möglichen Angebote**“ Badegäste sich „**vorstellen könnten zu nutzen**“: 71% (kumulierte Ja-Antworten) kreuzten an: „Informationen über Quallen durch die Kurverwaltung vor Ort“, 57% „Informationen über Quallen durch die Unterkunft vor Ort“, 53% „Informationen über Quallen durch die Wasserwacht/DLRG am Strand“ und 42 % „Informationen über Quallen durch Strandkorbvermieter“. Ein sehr großer Teil der Leute wählte „Informationsschilder über Quallen am Strand“ (74%) und „Feuerquallen-Warnflaggen am Strand“ (82%). 53% konnten sich vorstellen ein „Internet-Portal (wo/wann Quallen)“ zu nutzen und 11% „eintrittspflichtige, quallenfreie Strandbereiche“. Für die Einzelprozentanteile („eher ja“; „eher nein“ etc.) siehe Abb. 69. Das Internet-Portal konnten sich vor allem jüngere Badegäste vorstellen zu nutzen: 58-63% der unter 20- bis 39jährigen antwortet in Richtung „ja“, wobei die unter 20- bis 29jährigen am Häufigsten (16-17%) „ja, bestimmt“ ankreuzte. Die Klasse der 49-49jährigen entschied sich bei der Frage der Nutzung eines Internet-Portals (wo/wann Quallen) zu 52% in Richtung „ja“, wobei nur 9% „ja bestimmt“, 26% „ja“ und 17% „eher ja“ (vgl. Abb. 70).

Ergebnisse

Frage: Welche der folgenden Angebote (die theoretisch hier möglich wären) können Sie sich vorstellen zu nutzen?

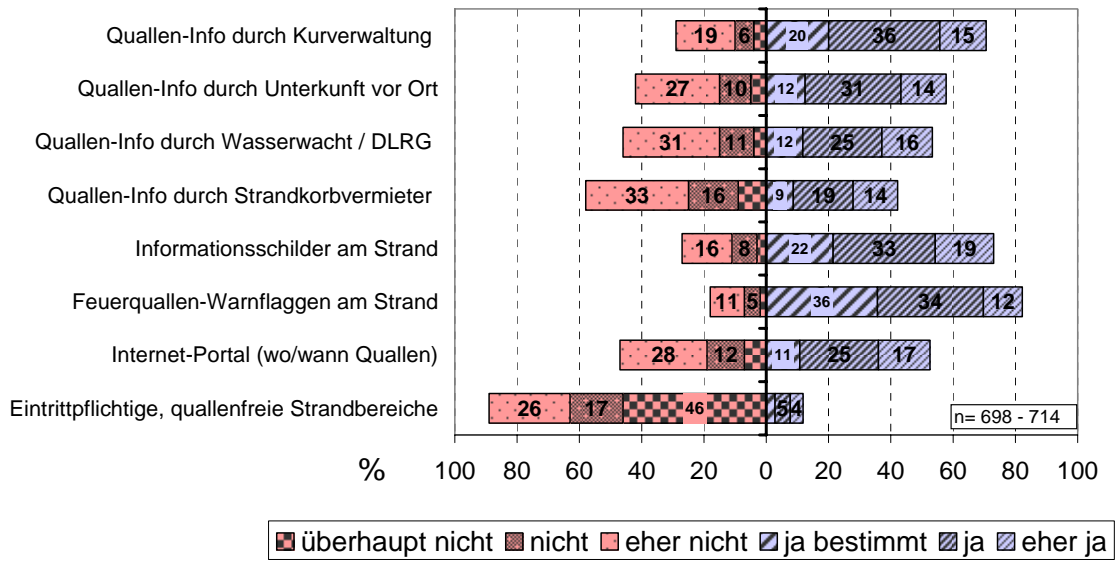


Abb. 69: Beurteilung möglicher Angebote an der Ostseeküste (Badegastbefragung 2009)

*Frage: Welche der folgenden Angebote können Sie sich vorstellen zu nutzen?
"Internet-Portal (wo/wann Quallen)"*

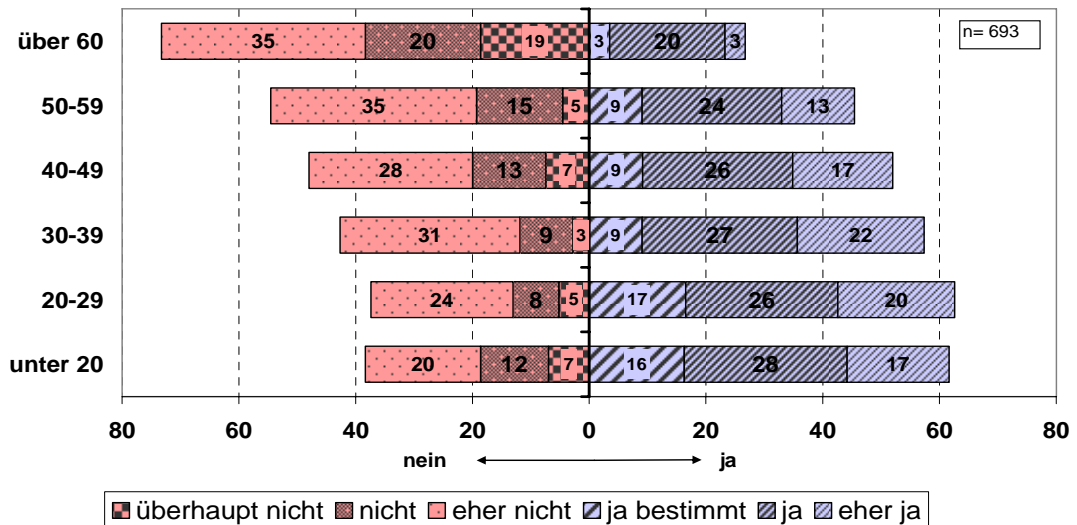


Abb. 70: Beurteilung „Internet-Portals (wo/wann Quallen)“ nach Altersklassen

4 Diskussion

4.1 Methodenkritik

4.1.1 Analyse von Quallenbeifangdaten

Die Kilogrammangaben des Quallenbeifangs beziehen sich nicht ausschließlich auf *Aurelia aurita*. Nach Angaben des vTI-OSF handelt es sich zwar überwiegend um Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) aber es waren auch gelegentlich Feuerquallen (*Cyanea capillata*) mit dabei. *Mnemiopsis leidy* ist ab 2007 separat gewogen worden. Es können aber auch schon vor dem Jahr 2007 Rippenquallen mit im Fang gewesen sein, da es auch vorher schon andere Rippenquallen in der Ostsee gab und immer noch gibt. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass sie massgeblich zum Gesamtgewicht beitragen, da sie ziemlich klein und in der Ostsee nicht sehr abundant sind. Wenn es sich bei dem Beifang ausschließlich um *Aurelia aurita* handeln würde, hätte man versuchen können, die Abundanz über das durchschnittliche Gewicht einer Ostsee-Ohrenqualle rechnerisch zu ermitteln, da im Rahmen dieser Arbeit auch Aurelien vermessen und gewogen wurden.

Ferner ist zu sagen, dass es genauer wäre, die Beifangmenge auf die durchfischte Wassermenge zu berechnen, wobei die Angabe „kg/0,5h“ auch gebräuchlich ist, insbesondere in der Fischereibiologie. Hierzu hätten noch Flow-Meter-Angaben in Erfahrung gebracht werden müssen. Aus zeitlichen Gründen wurde im Rahmen dieser Arbeit darauf verzichtet. An sich ist die Fangmethode um Quallen zu fischen positiv zu bewerten, da durch die sehr große Netzöffnung des pelagischen Fischerei-Schleppnetzes wahrscheinlich alle Tiere gleichermaßen gefangen wurden - bei den relativ kleinen Planktonnetzen, die sonst häufig auch für Quallenquantifizierungen eingesetzt werden, besteht die Gefahr, dass systematisch größere Tiere nicht erfasst werden, da diese verdrängt werden.

4.1.2 Beurteilungen der Quallendichte durch Rettungsschwimmer

Die visuelle Beurteilung der Quallendichte, ohne die Tiere innerhalb eines festgelegten Ausschnittes dabei wirklich zu zählen, ist per se eine subjektiv-qualitative Angabe. Für bestimmte Fragestellungen eignen sich rein qualitative Werte jedoch. Eine Ungenauigkeit dieser Methode besteht jedoch darin, dass unterschiedliche Personen die Beurteilungen vorgenommen haben, was hier natürlich nicht anders möglich gewesen wäre, da die Untersuchung an zehn unterschiedlichen Orten, mit teilweise wechselndem Personal pro Ort, stattfand. Nichtsdestoweniger wurde an dieser Methode festgehalten, da die Beurteilungskriterien relativ grob und eindeutig formuliert waren und für diese

Arbeit hauptsächlich wichtig zu wissen war, wann gar keine und wann Quallen vorhanden sind und bei welchen Windverhältnissen. Kein Quallenaufkommen von einem Quallenaufkommen zu unterscheiden, sollte auch unterschiedlichen Personen gleichförmig möglich sein. Um das Kriterium „Quallen treten auf“ bei der Auswertung in etwa gewichten zu können, wurden die unterschiedlichen Qualitäten „vereinzelt“ (=1), „vermehrt“ (=2) und „massenhaft“ (=3) dokumentiert. Bei der Berechnung an welchem Ort prozentual am häufigsten Quallen auftraten, wurden alle drei Kategorien („vereinzelt“, „vermehrt“, „massenhaft“) zusammengezählt, damit o.g. Beurteilungsunterschiede nicht ins Gewicht fallen können.

Insgesamt erfüllte diese Methode gut ihren Zweck dahingehend, ob an einem bestimmten Tag bei einer bestimmten Windrichtung Quallen vorhanden sind oder nicht und wie oft innerhalb eines bestimmten Zeitraumes (hier: zwei Monate). Vergleiche zwischen den Orten (z.B. an Ort A gab es häufiger ein „massenhaftes“ Quallenaufkommen als an Ort B) sind damit hingegen nicht möglich und wurden auch nicht gemacht.

4.1.3 Bestimmung der Quallendichte durch Auszählung

An den ersten drei Aktionstagen im Juli wurde versucht die Quallendichte mit einem Neztkescher (runde Öffnung, Durchmesser 50 cm) zu bestimmen. Wie auch bei der „Rahmenmethode“ sollte dabei über die Laufstrecke (50 m) die Wassermenge berechnet werden. Diese Methode wurde nach dreimaliger Anwendung allerdings wieder verworfen weil, wie auch schon HAMNER et. al (1994) festgestellt hatten, Netzzüge bei sehr geringen Quallendichten ineffektiv sind und falsch-negative Ergebnisse bringen können. HAMNER et al (1994) führten ihre Quallenquantifizierung daher vom Boot aus mit einer „viewing box“ (nicht näher beschrieben) von 2 m² durch. OMORI & HAMNER (1982) schreiben ebenfalls, dass wenn die „Dichte von zu erfassenden Organismen stark variiert, die Messmethoden angepasst werden müssen“. Innerhalb einer Untersuchung sollte die Methode freilich möglichst unverändert bleiben. Da an den ersten drei Untersuchungstagen die Quallendichte qualitativ jedoch ohnehin bei Null bis vereinzelt lag, wurde dieser Aspekt vernachlässigt und die oben genannte neue Methode mit dem Rahmen eingeführt um den Erfassungsausschnitt zu vergrößern.

Bei der angewandten Methode wurden die Quallen gezählt, die auf 50 Meter durch den 1x1 m großen Rahmen geschwommen sind. Ungenauigkeiten könnten dadurch entstanden sein, weil die Laufgeschwindigkeit wahrscheinlich etwas variiert hat oder weil die Strömung unterschiedlich stark war. Korrekterweise hätte man einen Flow-Meter einsetzen müssen, der aber nicht verfügbar war. Prinzipiell ist Zooplankton auf Grund der ungleichmässigen Verteilung (*patchyness*) sehr schwer zu quantifizieren. Es werden daher heute in der Quallenforschung viele unterschiedliche Methoden eingesetzt. Quallen visuell zu erfassen und/oder zu zählen wird ebenfalls praktiziert, da

Netzfänge, wie bereits erwähnt, ebenfalls häufig kritisch bewertet werden (vgl. PURCELL, 2009).

4.1.4 Bestimmung des Geschlechts bei der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*)

Im Rahmen dieser Arbeit wurde festgestellt, dass die Geschlechtsklassifizierung von Ohrenqualen (*Aurelia aurita*) nur nach der Färbung und danach, ob ein Tier Larven trägt oder nicht, einige Fehlerquellen in sich bergen kann. Siehe hierzu die Ergebnisse (3.2.5) oder die Diskussion (4.2.3).

4.1.5 Zeitungsrecherche/Inhaltsanalyse

Bei der Recherche in digitalisierten Archiven besteht die Gefahr, dass die Grundgesamtheit aller Artikel nicht wirklich gesichtet werden kann, weil nicht alle Artikel gescannt wurden. Prinzipiell haben die Verlage auf Anfrage versichert, dass natürlich versucht wird, möglichst alle Artikel zu übernehmen (s. auch Kommentar im Ergebnisteil) - dies wird aber bei der automatischen Scannung, die heute meist praktiziert wird, in der Regel von keinem Menschen mehr kontrolliert, ob alles vollständig erfasst wurde. Was die Ostseezeitung betrifft wurden zwei Jahre (je die Monate Juli und August) dahingehend von der Autorin überprüft, indem die im eArchiv gezählten Artikelanzahlen mit den verfilmten Gesamtausgaben (Film-Archiv der Universitätsbibliothek Rostock) verglichen wurden. Hierbei wurde festgestellt, dass sich kaum Abweichungen ergaben und die Zahlen fast ganz genau übereinstimmten.

4.1.6 Badegastbefragung

Viele Badegäste waren mit ihrem Lebenspartner anzutreffen aber häufig wollten nicht beide einen Fragebogen ausfüllen. Einige Partner haben bei der Beantwortung der Fragen jedoch mitgewirkt und konsequenterweise wurde bei der Geschlechtsangabe häufig „männlich“ und „weiblich“ angekreuzt. Obwohl Paare und größere Personengruppen gebeten wurden die Fragen alleine zu beantworten, ließ sich eine Vermischung der Meinungen auf diese Weise nicht ganz vermeiden.

4.2 Zum Auftreten von Quallen

4.2.1 Bisherige Entwicklung der Quallenbestände

Aus der Literatur geht hervor, dass es in einigen Weltmeeren zu einem Anstieg von Quallenpopulationen gekommen ist (vgl. Tab. 1, S. 51).

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass es sich meist nur um verzeichnete Zunahmen im Laufe einer Dekade handelt (PURCELL, 2007; GIBBONS & RICHARDSON, 2009) und dass es deshalb schwer ist, zwischen natürlichen Fluktuationen und unnatürlichen, möglicherweise irreversiblen, Langzeitveränderungen zu unterscheiden (MILLS, 2001; RICHARDSON, 2009; PAULY et al., 2009). MILLS (2001) führt in diesem Zusammenhang beispielsweise an, dass selbst der „*ungewöhnliche 25-Jahres-Datensatz*“ (1975 - 1999) über die Qualle *Chrysaora melanaster*, in der Beringsee, keine eindeutige Aussage darüber zulassen würde, ob der Anstieg anthropogen bedingt ist oder nicht. Neben einer höheren Abundanz können auch hydrodynamische Einflüsse zum Tragen kommen.

Zu der Quallenproblematik in Spanien und dem wissenschaftlichen Stand dort äußerte sich eine Meeresbiologin vom Institut für Meereswissenschaften in Barcelona beispielsweise wie folgt: „*Wir haben Daten [...] aus Katalonien zwischen 2000 und 2007 ausgewertet und starke Schwankungen festgestellt. Tendenziell kann man aber schon von einer Zunahme sprechen*“⁴⁹. Bisher hätten für eine genaue Evaluation, u. a. darüber, was im Meer mit den Polypen der Quallen geschieht, die nötigen Mittel gefehlt. Ob die Medusenpopulationen sich vor Spaniens Küsten tatsächlich vermehrt haben ist daher noch ungewiss. Auffällig scheint aber zu sein, dass sich dort die Quallen in den letzten Jahren mehr in Küstennähe aufhalten würden. Ein spanischer Zooplankton-Experte wird diesbezüglich wie folgt zitiert: „*sie sind ein natürliches Phänomen, sie waren immer schon da, nur nicht so viele und nicht so nahe am Strand*“⁵⁰. Dies wäre deswegen der Fall, weil es durch den Klimawandel in Spanien „*seit Jahren immer weniger regnet und nicht mehr genug kaltes Süßwasser vom Land ins Meer fließt*“ - dadurch ist eine natürliche Barriere (Süßwasser) verschwunden, durch die viele Quallen früher von den Stränden ferngehalten wurden. Dieser Faktor spielt an der deutschen Ostseeküste bisher jedoch keine Rolle, da hier, bis auf die Oder an der polnischen Grenze, keine nennenswerten Flüsse in die Ostsee münden. Außerdem wirkt der Klimawandel sich in Nordeuropa heute noch nicht so stark aus wie im Süden.

⁴⁹ Lena Stallmach: Quallen-Plage in den Weltmeeren (Interview mit Verónica Fuentes, Institut für Meereswissenschaften, Barcelona), in: NZZ Online v. 10.08.2008

⁵⁰ Karin Steinberger: Sie sind unter uns – Quallen im Mittelmeer (Interview mit Josep-Maria Gili, Meeresbiologe), in: Süddeutsche.de v. 23.07.2008

Aus dem deutschen **Ostseeraum** liegt, was die Populationsdynamik von Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) betrifft, im Wesentlichen der Datensatz der Kieler Meeresbiologen SCHNEIDER, BEHRENDTS und MÖLLER vor (vgl. 3.1.2). Diese Daten zeigen erhebliche Schwankungen, was die jährlichen Individuenzahlen betrifft. So gab es in den späten 1970er Jahren und im Zeitraum von 1993-1995 eine höhere Ohrenquallen-Abundanz (*Aurelia aurita*) als in den Jahren dazwischen. Nach 1995 fanden kaum mehr Abundanz- und Biomassebestimmungen von Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee statt (vgl. 3.1.2). Die Quallenbeifangdaten (1995-2008) aus dem Institut für Ostseefischerei (vTI-OSF) füllen genau diese Lücke. Wenn sie auch nicht direkt mit den Abundanzbestimmungen der zuvor genannten Quallenforscher vergleichbar sind, so zeigen diese Beifangdaten doch, welches Jahr im Vergleich zu anderen Jahren quallenreich bzw. quallenarm war. Die Quallenbeifangdaten zeigen zudem in Übereinstimmung mit den Daten aus Kiel, dass Anfang/Mitte der 1990er Jahre anscheinend eine höhere Ohrenquallendichte in der Ostsee vorhanden gewesen ist. So hohe Quallenbeifänge wie damals, gab es bei den Ausfahrten der FKK/FFS „Solea“ (vTI-OSF) bis 2008 nicht mehr - weder in der Belt- noch in der Arkonasee. Zwischen 1996 und 2008 liegen jedoch noch einige Jahre, in denen ebenfalls relativ hohe Quallenbeifänge verzeichnet wurden (vgl. 3.1.2, Abb. 19). In den Jahren 2006 und 2008 wurde mehr Quallenbeifang gefischt, als im Jahr 2007. Nach Informationen des IFM Geomar in Kiel wurde in den Jahren 2006 und 2008 ebenfalls eine höhere Ohrenquallen-Abundanz (*Aurelia aurita*) gemessen als im Jahr 2007 (vgl. 3.1.2). Ein Hinweis darauf, dass das Jahr 2006 vergleichsweise quallenreich gewesen sein muss, ist auch der Ostseezeitung zu entnehmen – es heisst dort: *„dieses Jahr (2006) schwimmen mehr Quallen im Wasser als sonst, meint auch das IOW“*⁵¹.

Die Gründe für diese inter-annualen Schwankungen sind noch nicht konkret nachgewiesen worden. Wenn man die quallenreichen Jahre mit Jahren vergleicht, in denen es Salzwassereinbrüche in die Ostsee gab, ergibt sich jedoch ein deutlicher Hinweis darauf, dass es diesbezüglich einen Zusammenhang geben könnte. Die Salzwasserzuströme finden auf Grund stärkerer Stürme hauptsächlich im Winter und im Herbst statt (MATTHÄUS, 1995; RHEINHEIMER, 1996) – in dieser Zeit beginnen die benthischen Polypen auch mit der Strobilation und höhere Salinitäten wirken sich darauf, aber auch auf die asexuelle Vermehrung der Ohrenquallenpolypen im Sommer, begünstigend aus (BAAMSTEDT, 1999; HOLST, 2008). Von 1961 bis 1977 gab es mehrere Salzwassereinbrüche in die Ostsee und 1982 ebenfalls einen schwachen (MATTHÄUS, 1995; FONSELIUS, 2003). Ende der 1970er Jahre wurden sehr hohe Ohrenquallenabundanzen (*Aurelia aurita*) gemessen. In der Stagnationsphase (Salz) von 1983 bis 1993 wurden hingegen sehr geringe Quallenabundanzen gemessen - bis auf

⁵¹ o.V.: So viele Quallen wie lange nicht mehr, in: Ostseezeitung vom 12.07.2006

1992, wo ein leichter Abundanzanstieg zu sehen ist. Eventuell könnte dem starken Salzwassereinstrom im Januar 1993 ein schwächerer Einstrom 1992 vorausgegangen sein (ähnlich wie dies 2003 der Fall war). Der starke Salzwassereinbruch 1993 (MATTHÄUS et al., 1993) könnte für die erhöhte Quallenabundanz in den Folgejahren (bis 1996) verantwortlich sein. Im Jahr 2002 (August) und 2003 (Januar) fanden weitere Salzwassereinbrüche statt (FEISTEL et al., 2006). Von 2002 bis 2004, gab es erhöhte Quallenbeifänge. Erklärungsbedürftig wären noch die Jahre 1999 und 2006, wo es ebenfalls höhere Quallenbeifänge gab. Auch nach 2003 fanden noch kleine Salzwassereinströme in die Ostsee statt - allerdings waren diese nicht groß genug, um nach MATTHÄUS mit einem Index klassifiziert zu werden (FEISTEL, pers. Mitteilung).

Neben der Salinität, die sich physiologisch positiv auf die benthischen Polypen auswirkt (BAMSTEDT, 1999; HOLST, 2008), käme noch der Sauerstoffgehalt als steuernder Faktor in Frage, da die einströmenden Wassermassen aus der Nordsee nicht nur salz- sondern auch sauerstoffreich sind (RHEINHEIMER, 1996). In der eutrophierten Tokyo Bay wurden lebende Aurelia-Polypen noch in Wasserschichten mit nur 2.1 ml/L O₂ gefunden. Auch in der westlichen Ostsee sind weite Teile des Meersbodens schlecht bis mässig durchlüftet und es werden teilweise nur O₂-Gehalte von 1-4 mg/L erreicht (vgl. Abb. 75 im Anhang 1). In Laborversuchen überlebten Aurelia-Polypen die hypoxische Phase ebenfalls gut, obwohl sie in dieser Phase nicht strobilierten – aber als der Sauerstoffgehalt danach gesteigert wurde, begannen sie mit der Ephyrenfreisetzung (ISHI, 2008). Wahrscheinlich haben beide Faktoren – höhere Salinität und Sauerstoffanreicherung - auf die Medusenproduktion in der Ostsee einen bedeutenden Einfluss, gesteuert durch das Auftreten oder die Stagnation der Salzwassereinströme. Ferner könnten für die inter-annualen Quallenabundanzschwankungen in der Ostsee ebenfalls Temperaturunterschiede oder Speziesinteraktionen verantwortlich sein.

Über die Abundanz der Gelben Haarqualle (*Cyanea capillata*) in der Ostsee liegen kaum wissenschaftlichen Daten vor. In den Quallenbeifängen des Institutes für Ostseefischerei (vTI-OSF) waren zwar gelegentlich auch Gelbe Haarquallen/Feuerquallen (*Cyanea capillata*) zu finden, aber sie wurden nicht extra gewogen (bis auf 1999, wo besonders viele dieser Tiere gefangen wurden). Bezüglich Feuerquallen, und Quallen allgemein, wurden im Rahmen dieser Arbeit neun Ostsee-Küstenfischer befragt. Die Mehrheit (71%) sprach sich dafür aus, dass es zu einer starken Zunahme an Feuerquallen (*Cyanea capillata*) in der Ostsee gekommen sei (vgl. 3.4.3, Abb. 58). Die Stichprobe der befragten Fischer ist allerdings sehr klein - um ein repräsentativeres Bild zu bekommen, müssten mehr Fischer befragt werden.

Wie zuvor erwähnt, können Populationsschwankungen natürlicher und/oder unnatürlicher Art sein. Darüber hinaus müssen tatsächliche Populationsanstiege von eventuell nur subjektiv wahrgenommenen Anstiegen, die durch Auftriebsbedingungen und Strömungen und/oder dem Eigenverhalten der Tiere zustande kommen können,

unterschieden werden (vgl. 4.2.2, GRAHAM et al., 2001; HAMNER, 2009). Letztere Umstände führten beispielsweise auch schon vor 171 Jahren zu Quallenakkumulationen in bestimmten Regionen und Buchten an der Ostseeküste. So berichtet v. SIEBOLD (1839) z.B. davon, dass im Sommer 1838 in der Danziger Bucht „*ungeheure Mengen*“ Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) „*durch Wind und Wasserströmung zusammengetrieben worden*“ wären und Badegäste durch diese „*Medusenbänke*“ am Schwimmen gehindert worden wären (s. auch Anhang 1, S. 148; vgl. auch 4.2.2).

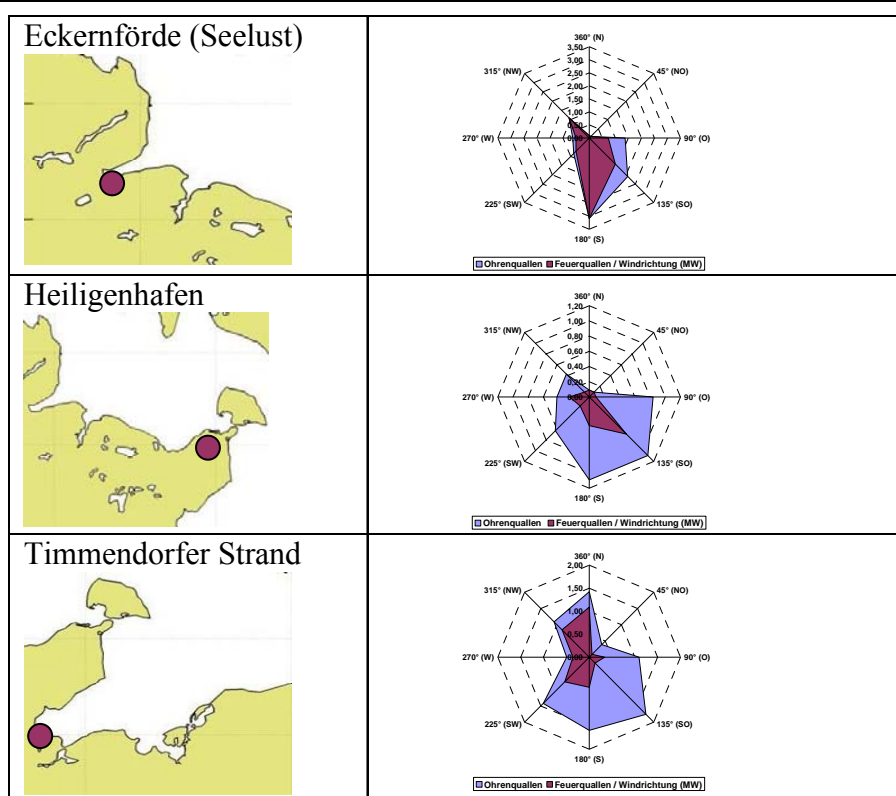
Nichtsdestoweniger reagieren Quallenbestände auf starke menschliche Einflüsse (BARMSTED, 1999; MILLS, 2001; LYNAM et al., 2005, PURCELL et al., 2007) und viele Wissenschaftler sind sich darin einig, dass diese in Zukunft wahrscheinlich zu einem höheren Quallenaufkommen führen werden (vgl. 4.4.1).

4.2.2 Wo und warum Quallen vor deutschen Ostseestränden auftreten

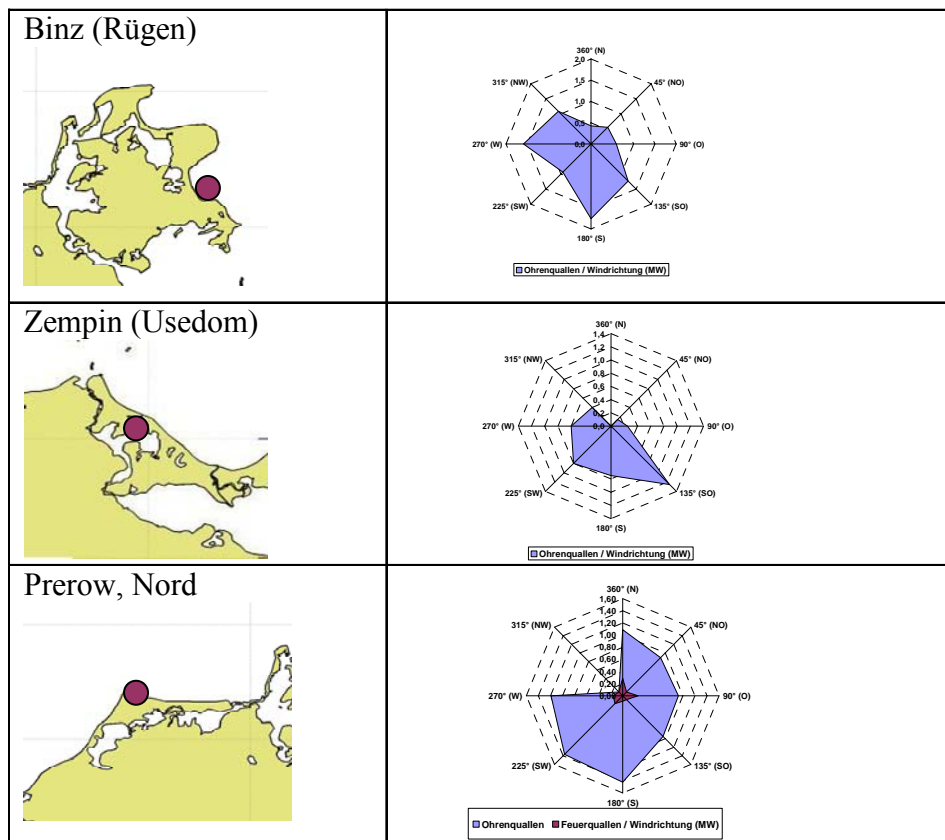
Eigene Untersuchungen und die systematischen Beobachtungen der Rettungsschwimmer (DLRG/DRK) im Sommer 2009 haben gezeigt, dass das Auftreten von Quallen an der deutschen Ostseeküste stark von den Windverhältnissen abhängt – die eingangs aufgestellte Hypothese Nr. 1 trifft daher zu (vgl. 3.2.3, 3.2.2). Dabei verursachten hauptsächlich ablandige und küstenparallele Ostwinde, welche bekannt dafür sind Auftriebssituationen zu verursachen (vgl. 1.1; Abb. 1), ein vermehrtes Ohren- und/oder Feuerquallenaufkommen vor den Küsten. Dass es häufig vorkommt, dass vor bestimmten Stränden relativ viele, aber gleichzeitig an anderen Stränden keine Quallen auftreten, ist darauf zurückzuführen, dass je nach Küstenausrichtung durch eine bestimmte Windrichtung entweder Auftrieb verursacht wird oder nicht. So traten in Eckernförde, Heiligenhafen und am Timmendorfer Strand im Sommer 2009 beispielsweise am häufigsten bei Süd-/Südost-Wind (ablandig) Quallen auf (vgl. 3.2.2 und Tab. 9). In Binz (Rügen), Zempin (Usedom) und Prerow (Darß, Nord) hingegen, traten vor allem bei ablandigen Südwest-Winden Quallen auf (vgl. 3.2.2 und Tab. 10). Bei Nordostwind traten vor den zuvor genannten Stränden fast nie Quallen auf. Dafür erschienen an der nach Nord/Ost ausgerichteten Küstenlinie von Kühlungsborn bis Dierhagen (Darß), häufig bei küstenparallelem Nordostwind oder bei ablandigem Südostwind Quallen (vgl. 3.2.2 und Tab. 11).

Tab. 9: Ostseeküsten, an denen bei ablandigen Süd-/Südost- oder Ost-Winden häufig Quallen auftreten

Diskussion

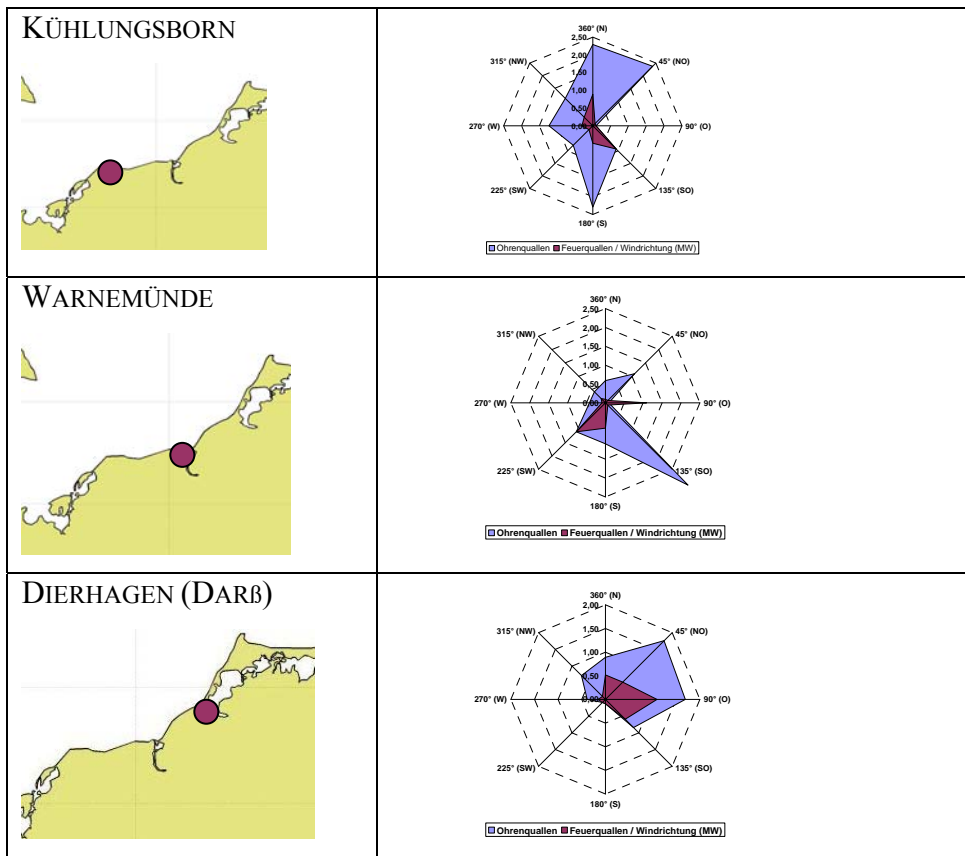


Tab. 10: Ostseeküsten, an denen bei ablandigen Süd-/Südwest- oder West-Winden häufig Quallen auftreten



Tab. 11: Ostseeküsten, an denen bei küstenparallelen Ostwinden oder ablandigen Süd-/Südost-Winden häufig Quallen auftreten

Diskussion



Dass bei oben genannten Windsituationen Auftrieb vor deutschen Ostseeküsten entsteht, lässt sich durch das Zirkulationsmodell der Ostsee (NEUMANN, T., IOW) bestätigen. Wenn man Temperaturbilder (Oberflächenwassertemperatur) bei einer Ost-/Südost-Windsituationen betrachtet, ist darauf häufig zu erkennen, dass kälteres Tiefenwasser vor der Küsteste West-Rügens, Hiddensees bis Kühlungsborn aufquillt (vgl. Abb. 2, S. 12). Bei West-/Südwest-Windsituation hingegen, wird deutlich ein Auftrieb vor der Ostküste Rügens (Binz, Juliusruh) sichtbar (vgl. Abb. 71 und Abb. 77 im Anhang 1). Auch die Salz⁵² - und Temperaturmessungen sind Hinweise darauf, dass mit den Quallen tatsächlich kälteres und salzreichereres Wasser aus tieferen Schichten aufgetrieben war (vgl. 3.2.3).

⁵² Es gibt nur Salinitätswerte, falls die Autorin vor Ort war – die Salinität wurde von der DLRG nicht gemessen

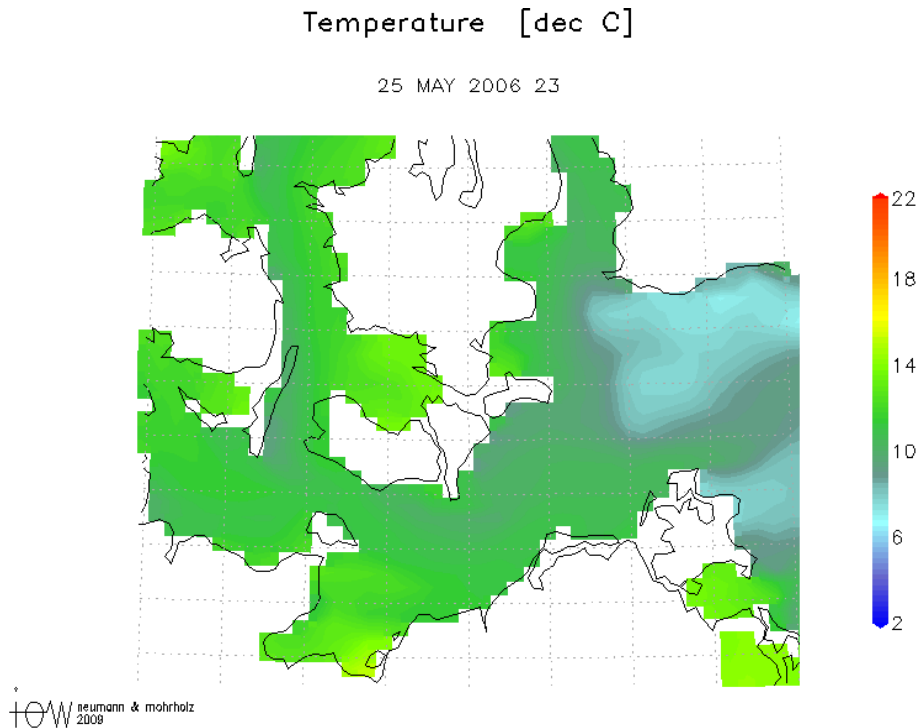


Abb. 71: Auftriebssituation vor Rügen bei WSW-Wind (Quelle: NEUMANN, T., IOW)

Dass das Ohrenquallenaufkommen (*Aurelia aurita*) vor deutschen Ostseeküsten mit ablandigen Winden, bzw. Auftriebssituationen, korreliert, und diese je nach Küstenausrichtung auch durch Südwest-Winde verursacht werden können, wurde in der wissenschaftlichen Literatur bisher kaum thematisiert. POSTEL (2005) weist zwar darauf hin, dass Feuerquallen (*Cyanea capillata*) „bei Ostwind vor Warnemünde anzutreffen [wären] wenn Salzreiches Tiefenwasser vor der Küste aufquillt“ – Ohrenquallen werden dabei jedoch nicht erwähnt. Lediglich bei MÖLLER (1983) wird dies in einer seiner Veröffentlichungen aufgeführt und in dem sehr alten Werk von VON SIEBOLD (1839)⁵³, wird auch auf den Zusammenhang des Auftretens von *Aurelia aurita* und ablandigen Winden hingewiesen.

Dass das Auftreten von Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) an der deutschen Ostseeküste bisher nicht bis selten mit Auf- und Abtrieb in Verbindung gebracht wurde, mag daran liegen, dass *Aurelia aurita* zumeist „in den oberen Wasserschichten“, oberhalb der Thermokline, gefunden wird⁵⁴ (vgl. 1.2.3, S. 20) und weil sie nicht, wie die Feuerqualle (*Cyanea capillata*), den salzreicheren tieferen Wasserschichten zugeordnet wird. Doch auch falls diese Tiere sich nur selten unterhalb der Thermokline⁵⁵ aufhalten sollten,

⁵³ Bei v. SIEBOLD heißt es, die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) „näher sich nur bei Landwind oder Windstille dem Strande und bei Seewinden [...] entfernt sie sich wieder von der [Ostsee]küste“.

⁵⁴ Wenn man bedenkt, dass die Netzfänge fast immer tagsüber stattfinden, aber viele Quallen abends in tiefere Schichten wandern (MÖLLER, 1983), ist dies verständlich.

⁵⁵ In der Kieler Bucht liegt die Thermokline etwa bei 8-10 m Tiefe (JOCHER, 1989).

kann doch Auftrieb wirksam werden, wenn sie sich z.B. in der unteren Hälfte der durchmischen Schicht aufhalten.

Hinweise dafür, dass Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in die Tiefe wandern, ergeben sich durch MÖLLER (1983), der eine diurnale Migration beobachtete, und auch durch die im Rahmen dieser Arbeit befragten Küstenfischer (vgl. Tab. 2, S. 54), die mehrheitlich aussagten, dass Stellnetze und Aalkörbe am Meeresgrund beliebte Aufenthaltsorte für Quallen aller Arten wären. Wenn man betrachtet, wo sich die Beute der Quallen aufhält, wird dies Verständlich: Einige Zooplanktonarten halten sich bevorzugt oberhalb der Thermokline (*Bosmina coregoni maritima*, *Eurytemora* sp., *Podon intermedius*), andere (z.B. die Copepoden *Acartia longiremis*, *Temora longicornis*, *Centrophages hamatus* und Bivalvia-Larven) leben bevorzugt im kalten Winterwasser (SCHULZ et al., 2007).

Auch in der internationalen Literatur wird Auftrieb im Zusammenhang mit dem Auftreten von Quallen selten erwähnt, wie auch einige andere Autoren feststellten (vgl. GRAHAM et al., 2001; SUCHMAN & BRODEUR, 2005; MIGLIETTA, 2008).

Wie in den Diagrammen (s. Tab. 9, Tab. 10, Tab. 11) ersichtlich ist, traten auch manchmal bei auflandigen Winden Quallen auf. Bei genauerer Betrachtung der Rohdaten (vgl. Anhang 2) wird jedoch ersichtlich, dass das erste Erscheinen der Quallen meist mit dem Auftreten von ablandigen Winden zusammentrifft. Häufige drehte der Wind danach rasch in eine andere Richtung – bei auflandigem Wind waren dann in den Buchten häufig noch ein bis zwei Tage Quallen zu sehen. An dem relativ geradlinigen Küstenabschnitt zwischen Kühlungsborn und Darß, waren die Quallen nach einem Drehen auf Seewind häufig, und erstaunlich schnell, ganz verschwunden, wofür der Effekt des Abtriebes (*downwelling* – vgl. 1.1, S.12) verantwortlich sein könnte.

Das Auftreten von Quallen vor den Ostseestränden war im Sommer 2009 nicht von der Wassertemperatur abhängig (vgl. Abb. 21, S. 57). Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass der Sommer 1979 in einem Zeitungsartikel⁵⁶ als „kalt und verregnet“ bezeichnet wurde, aber in diesem Jahr wurden von SCHNEIDER & BEHRENDIS sehr hohe Quallenabundanzen gemessen (vgl. 3.1.2). Dass zwischen der Wassertemperatur im Sommer und der Quallenabundanz kein Zusammenhang besteht ist nicht verwunderlich – neue Medusen werden von den Polypen im Herbst, Winter und im Frühling (bis ca. Ende April) produziert (THIEL, 1962; HOLST, 2008).

Wie vermutet, wird eine leichte Tendenz ersichtlich, dass Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in Buchten häufiger vorhanden waren als vor relativ geradlinigen Küstenlinien (vgl. 3.2.2). Eine Ausnahme bildet Kühlungsborn, wo es gemäß den DLRG-Aufzeichnungen zu 73% der Zeit vereinzelt bis massenhaft Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) gab. Dies könnte daran liegen, dass vor Kühlungsborn ein Siedlungsort für

⁵⁶ o.V.: in Kieler Nachrichten, 30.08.1979

Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) liegt⁵⁷ und/oder daran, dass Kühlungsborn am Eingang der Lübecker Bucht liegt und die Ohrenquallendichte dort generell höher zu sein scheint.

Feuerquallen (*Cyanea capillata*) traten in der westlichen Ostsee im Sommer 2009 wesentlich häufiger als in westlichen Regionen auf (vgl. S. 59 - 68), was wegen der Nähe zur Nordsee nicht erstaunlich ist und was auch bekannt war. Durch die täglichen Aufzeichnungen an mehreren Orten konnte gezeigt werden, wo die östliche Grenze für das Auftreten von Feuerquallen (*Cyanea capillata*) im neritischen Bereich⁵⁸ liegt. Die Insel Rügen, nicht aber die Darßer Schwelle, scheint hinsichtlich ihrer horizontalen Verteilung in Küstennähe eine Grenze darzustellen. So wurden in Binz (Ost-Rügen) und Zempin (Usedom) im Sommer 2009 keine Feuerquallen (*Cyanea capillata*) gesichtet, in Prerow Nord, hinter der Darßer Schwelle, traten diese Tiere jedoch an 5 Tagen vereinzelt auf (vgl. 3.2). Feuerquallen (*Cyanea capillata*) kamen im Sommer 2009 nicht bei allen Auftriebssituationen zum Vorschein (vgl. Tab. 4, S. 70 oder Rohdaten im Anhang 2) - wahrscheinlich nur dann, wenn diese Tiere zuvor durch Einströme aus der Nordsee, oder aus Siedlungsgebieten in der westlichen Ostsee (dem Kattegat z.B), in tiefere Wasserschichten der Beltsee vorgedrungen waren.

Wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, an einem bestimmten Ort an der deutschen Ostseeküste Quallen anzutreffen, wird in Abb. 72 dargestellt. Dieser Karte liegen folgende **Kriterien**, bzw. Überlegungen, zugrunde: **a)** systematische Beobachtung der Quallendichte durch DLRG-/DRK im Sommer 2009; **b)** SW-Winde dominieren den deutschen Ostseeraum, daher sind Küstenlinien, die so ausgerichtet sind, dass SW-Winde einen Auftrieb erzeugen können, stärker „quallengefährdet“; **c)** Medienberichte und Aussagen von befragten Badegästen (Eckernförde, Kieler Förde, Boltenhagen und Juliusruh (Rügen, Ost) wurden u.a. häufiger genannt)⁵⁹; **d)** das Vorhandensein von Harstsubstrat, d.h. potentielle Siedlungsflächen für Quallenpolypen in der Nähe; **e)** Beobachtung von Rettungsschwimmern und Ostseeküstenfischern, dass Feuerquallen (*Cyanea capillata*) vor Ost-Rügen und Usedom nicht vorkommen.

Diese Karte ist jedoch ohne Gewähr – sie wäre durch weitere systematische Quallenbeobachtungen zu validieren.

⁵⁷ steiniger Meeresboden gemäß der „CHARM-Karte“ (vgl. Abb. 74 im Anhang 1)

⁵⁸ In der Bornholmsee wurden Feuerquallen in 45 m Tiefe gefunden (BARZ & HIRCHE, 2005)

⁵⁹ Vgl. Tab. 3, Tab. 7. Der Ort „Juliusruh“ (Ost-Rügen) wurde von Badegästen häufig genannt (s. Frage 3 im Fragebogen – diese Frage wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht quantitativ ausgewertet)

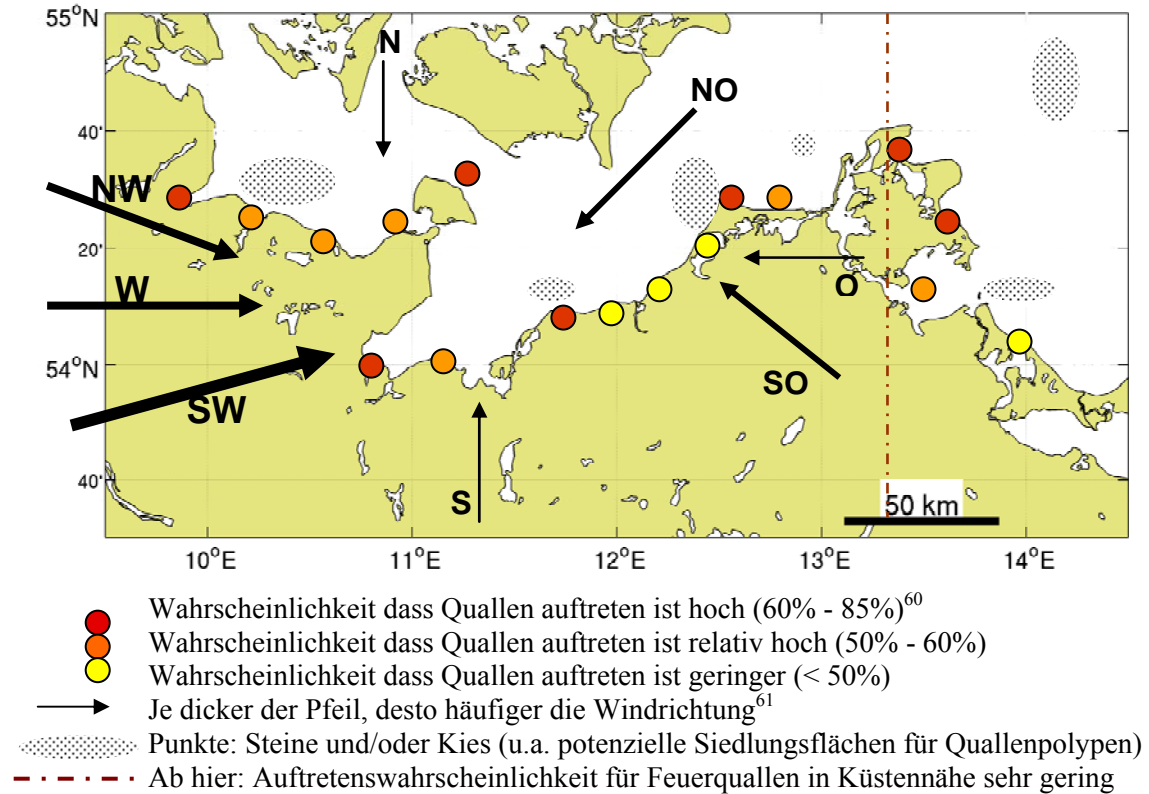


Abb. 72: Risikokarte für das Auftreten von Quallen an der deutschen Ostseeküste⁶²

4.2.3 Größenverhältnisse und Färbung von *Aurelia auritia* an deutschen Ostseeküsten

Bei der Regressionsanalyse des Verhältnisses der Größe zum Gewicht, und zum Verdrängungsvolumen bei *Aurelia aurita* (Warnemünde und Prerow) ergab sich ein nichtlinearer, funktioneller, Zusammenhang, der typisch ist für Werte, die mit einer bestimmten Rate ansteigen (FLEISCHHAUER, 2000). Würde man einen linearen Zusammenhang annehmen und berechnen, dann ergäbe sich bei der Größen-/Gewichtskorrelation (Ohrenquallen, Warnemünde) ein Korrelationskoeffizient (r^2) von 0,91 - d.h., die Varianz ist hier größer und dieser Zusammenhang ist daher unwahrscheinlicher.

Die in Warnemünde gewonnenen Ergebnisse ähneln sehr den Ergebnissen der Kieler Meeresforscher KERSTAN (1977) und SCHNEIDER (1985), die Ohrenquallen (*Aurelia*

⁶⁰ Prozentangaben beziehen sich auf das Ohrenquallen-Aufkommen im Sommer 2009 (vgl. 3.2.2) und auf die hier im Text genannten Kriterien.

⁶¹ s. RHEINHEIMER (1996) und http://www.windfinder.com/windstats/windstastic_map_germany.htm

⁶² Karte ohne Gewähr

aurita) in der Eckernförder Bucht (bis 20 m Tiefe) untersuchten. So kam KERSTAN (1977 – zitiert bei SCHNEIDER, 1985)⁶³ angeblich auf ein Gewichts-/Längenverhältnis von $G = 0,07 \times L(\text{cm})^{2,8}$ und SCHNEIDER (1985) auf $G = 0,087 \times L(\text{cm})^{2,75}$. Bei der Untersuchung von Ohrenquallen in Warnemünde im Flachwasserbereich (1,30 – 0,50 m) wurde ein Verhältnis von $G = 0,085 \times L(\text{cm})^{2,73}$ ermittelt und in Prerow ein Volumen-/Längenverhältnis von $V = 0,92 \times L(\text{cm})^{2,74}$.

Dies zeigt, dass die Größen-/Gewichtsbeziehung bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*), in der Eckernförder Bucht (Fangtiefe 1-20 m) und vor Warnemünde oder Prerow (Fangtiefe ca. 1,2 m) annähernd identisch ist. Dies deutet darauf hin, dass die Tiere aus den unterschiedlichen Fängen in einem sehr ähnlichen Ernährungszustand waren. Und dies, obwohl die Tiere in unterschiedlichen Tiefen gefangen worden sind und obwohl die Quallen in unterschiedlichen Jahren, mit wahrscheinlich unterschiedlichen Meso- und Mikrozooplanktondichten (MÖLLMANN, 2005), herangewachsen waren. Letzteres spricht u.a. dafür, dass Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) im Frühling und Sommer kaum eine ernsthafte Nahrungslimitation erfahren, was wahrscheinlich an ihrem breitem Nahrungsspektrum und ihrer Fähigkeit, Planktonansammlungen zu entdecken (vgl. 1.2.4), liegt. Eine Nahrungslimitation erfahren Ohrenquallen in der Ostsee im Herbst, was zu einem Schrumpfen der Medusen (*Aurelia aurita*) führen würde (MÖLLER, 1983; SCHNEIDER, 1985). In Bezug auf den Ernährungszustand wären Bestimmungen des Trockengewichts dennoch genauer. Da es bei dieser Arbeit jedoch nicht primär darum ging, wurde darauf verzichtet.

Die 2009 im Flachwasserbereich in Warnemünde gefangenen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) hatten jedoch eine geringere mittlere Größe (11,4 cm - vgl. 3.2.4) und ein geringeres mittleres Gewicht als Ohrenquallen, die 1982/1983 in der Eckernförder Bucht von SCHNEIDER (1985), in 0-20 m Tiefe gefangen wurden. Seine (ebenfalls im Ende Juli/August gefangenen) Medusen hatten eine mittlere Größe von 22,3 cm (Jahr 1982) und 28,5 cm (Jahr 1983).

Dies liegt wahrscheinlich hauptsächlich daran, dass im Flachwasserbereich verhältnismässig mehr kleine Tiere ankamen. Beobachtungen der Autorin und von Rettungsschwimmern sprechen ebenfalls für diese Annahme. So wurde im Sommer 2009 oft beobachtet, dass besonders große Quallen (mit geschätzten Schirmdurchmessern von 28-35 cm) ausserhalb des Badebereiches, am Ende des Seebrückenkopfes oder außerhalb der Sandbank, anzutreffen waren. Dass diese sehr großen Tiere anscheinend nicht so häufig in den Badebereich gelangen, liegt wahrscheinlich daran, dass ihre eigene Schwimmkraft größer ist, als die von kleineren Tieren und sie daher nicht so leicht durch Wirbel in den Flachwasserbereich verdriftet werden können. So lange sie keine Veranlassung haben (z.B. durch Laichverhalten),

⁶³ Quellenangabe unvollständig bei SCHNEIDER (1985). Titel der Arbeit konnte durch Recherchen nicht ausfindig gemacht werden - evtl. handelt es sich um eine unveröffentlichte Diplomarbeit.

verbleiben sie wahrscheinlich durch ihr eigenes Schwimmverhalten in tieferen Bereichen, außerhalb des Badebereiches.

Die im Rahmen dieser Arbeit erstellten Größen-/Gewichts- und Volumenkorrelationen dienen üblicherweise als Berechnungsgrundlage für Biomassenbestimmungen bei der Populationserforschung in bestimmten Seegebieten. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Biomasse nicht berechnet, da diese biologische Größe nur dann interessant ist, wenn Vergleichswerte (erhoben mit derselben Methode) aus anderen Jahren vorliegen, oder ähnliche Untersuchungen in den Folgejahren geplant sind oder wenn z.B. Meso-/Mikro-Zooplankton-Biomassen aus dem Fanggebiet zum Vergleich vorhanden sind. Die hier gewonnen Ergebnisse können jedoch trotzdem später als Berechnungsgrundlage für Biomassebestimmungen in anderen Forschungsprojekten dienen, da das Größen-Gewichtsverhältnis bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee unabhängig vom Fanggebiet sehr ähnlich ist. Außerdem können auf See gefangene Quallen, auf schwankenden Schiffen, oft nicht gewogen werden und außerdem sind die Tiere häufig nicht mehr ganz intakt.

Des Weiteren wurde im Rahmen dieser Arbeit eine Ersatzmethode getestet – die Bestimmung des Verdrängungsvolumens in Wasser an Stelle des Gewichtes. Da sich bei der Korrelation des Gewichtes mit dem Verdrängungsvolumen erwartungsgemäß ein signifikanter und linearer Zusammenhang ergab (vgl. Abb. 45), kann diese Methode in Zukunft gesichert ersatzweise in Situationen angewandt werden, wo eine Präzisionswaage nicht einsetzbar ist.

Geschlechtsklassifizierung und Färbung von Ohrenquallen vor verschiedenen deutschen Ostseeküsten:

Bei der Geschlechtsklassifizierung, bzw. der Betrachtung der Färbung, der im Sommer 2009 gefangenen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) fielen Unregelmässigkeiten auf. Daher kann nicht mit Gewissheit gesagt werden, wie hoch der prozentuale Anteil der weiblichen Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) im Flachwasserbereich war und Hypothese Nr. 2) nicht beantwortet werden. Dies wäre von Interesse gewesen, da es möglich sein könnte, dass Quallenakkumulationen durch das Eigenverhalten der Tiere, z.B. durch Laichverhalten, mitbedingt werden können (vgl. HAMNER et al., 1994; GRAHAM et al., 2001). So könnte es sein, dass Quallenweibchen, nachdem sie durch Auftrieb an die Oberfläche und in Küstennähe gelangt sind, sich zielgerichtet in die Nähe von Harstsubstrat (Buhnen, Hafenanlagen, etc.) begeben, um an einer günstigen Stelle abzulaichen.

Was die Färbung betrifft ist zu sagen, dass in Prerow und Binz gefangene Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) stärker orange/rötlich gefärbt waren, als in Warnemünde

gefangene Tiere (vgl. 3.2.5). Insbesondere Tiere ohne Planulae (wahrscheinlich männlich) unterschieden sich farblich deutlich voneinander - in Warnemünde waren sie hellblau-violett und in Prerow und Binz orange bis orange-braun gefärbt. Die erste Vermutung war, dass es sich bei diesen adulten, orange gefärbten Tieren (ohne Planulae) um unbefruchtete, oder spät entwickelte, Weibchen handelt. Da diese Tiere aber relativ groß waren, und andererseits kleinere Tiere aus derselben Probe schon Planulae ausgebildet hatten, und außerdem nur verhältnismässig sehr wenig „Männchen“ (hellblau-violett gefärbt Exemplare und ohne Planulae) in der Probe waren (vgl. 3.2.5, Tab. 5), erschien es wahrscheinlicher, dass es sich bei den den orange gefärbten Tieren um Männchen handelt, diese in der Ostsee aber unterschiedlich aussehen. Außerdem waren Ohrenquallenweibchen in Prerow und Binz wieder anders gefärbt, nämlich altrosa. Daher war es nicht möglich, die orangefarbenen Tiere sicher zu klassifizieren. Bei den hellbraun gefärbten Ohrenquallen, ohne Planulae, aus Warnemünde hingegen, handelt es sich vermutlich wirklich um Weibchen, die aus irgendeinem Grund keine Planulae ausgebildet hatten – ihre Färbung glich ansonsten der Farbe der Weibchen, die Planulae trugen.

In der aktuellen Literatur waren diesbezüglich keine aussagekräftigen Hinweise zu finden. Recherchen in älterer wissenschaftlicher Literatur (RUSSEL, 1970; VON SIEBOLD, 1839) zeigen jedoch, dass die Farbangaben zu *Aurelia aurita*, in Ost- und Nordsee, bei unterschiedlichen Forschern anders lauten. So beschrieb der deutsche Arzt und Zoologe V. SIEBOLD (1839)⁶⁴, der Ohrenquallen aus in der Danziger Bucht untersuchte, die Farbe der „Hoden“ als „*unbeständig; sie variiert zwischen schmutziggelb, braungelb und rosa*“. THIEL (1962), der Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der westlichen Ostsee untersuchte beschreibt, dass die Planulae der Weibchen „*gelb bis schwach braun*“ gefärbt wären. Seiner Beobachtung nach würden sich Ohrenquallen-Weibchen vor der dänischen Insel Falster jedoch durch eine rötliche Färbung der Planulae auszeichnen! Ferner erwähnt er SEGERSTRÄLE, der ihm mitgeteilt haben soll, dass die Planulae bei den Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) vor der finnischen Küste ebenfalls rötlich gefärbt wären. RUSSEL (1970), in dessen Werk es allgemein um die Medusen vor den Britischen Inseln geht, zitiert HYDE (1894), der die Eier angeblich als „*gelblich*“ und WIDERNSTEN (1965), der sie als „*rosa/pink*“ bezeichnete. Wo genau die beiden zuletzt genannten Forscher ihre Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) untersuchten, wird dabei nicht genannt und wird aus der Quellenangabe auch nicht ersichtlich.

Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen von Ohrenquallen (*Aurelia aurita*), vor Warnemünde, Prerow und Binz, zeigen somit **a)** dass Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee regional unterschiedlich gefärbt sind und sprechen **b)** dafür, dass die unterschiedlichen Farbangaben diverser Forscher nicht etwa

⁶⁴ C. Th. von Siebold gilt u.a. als der Entdecker dafür, dass die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) getrenntgeschlechtlich ist.

nur auf unterschiedlichen individuellen Farbeinschätzungen, sondern auf Tatsachen beruhen und c) dass die geschlechtliche Klassifizierung der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) nur anhand der Färbung eine Fehlerquelle in sich birgt, insbesondere wenn man Ohrenquallen aus unterschiedlichen Regionen untersucht: Männchen könnten auf Grund ihrer anscheinend stärker variierenden Färbung fälschlicherweise zu den Weibchen gezählt werden – umso mehr, da die Spitzen der Mundarme bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) gelegentlich, ähnlich wie die Gonaden, leicht gefärbt sein können, was auf den ersten Blick nach Planulae aussehen könnte. Festzuhalten ist, dass sobald ein adultes Tier Planula-Larven trägt, es sicher als Weibchen eingestuft werden kann. Aber falls es keine Planulae trägt, kann es nicht ebenso sicher als Männchen eingestuft werden, da die Möglichkeit besteht, dass es sich um spät entwickelte oder unbefruchtete Weibchen handelt.

Korrekterweise müsste man bei der Geschlechtsbestimmung der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*), wie der Zoologe V. SIEBOLD dies tat, die Mundarme der Tiere dahingehend untersuchen, ob Bruttaschen ausgebildet sind oder nicht. Diese wären seinen Ausführungen nach auch bei juvenilen Tieren (ab einer Größe von „2-3 Zoll“; 7-11 cm) schon vorhanden. Noch kleinere Ohrenquallen („1,25 bis 1,75 Zoll“; 4,6 – 6,5 cm) könnten anhand von „Samensäckchen“ bzw. „Keimbläschen“ unterschieden werden.

Die Färbung der Gonaden der Ohrenquallen kommt durch verschiedene Carotenoide zustande. Bei *Aurelia auritia* wurden eine Vielzahl verschiedener Carotenoide nachgewiesen (CZECZUGA, 1970). Wozu sie der Ohrenqualle nützlich sind, scheint noch nicht untersucht worden zu sein. Generell ist bekannt, dass Carotenoide im Tierreich viele verschiedene Funktionen haben können. Sie können u.a. als *oxygen carrier* fungieren, der Lichtabsorption dienen, Antioxidantien sein oder die Fertilität steigern, d.h. eine Funktion in den Geschlechtszellen haben (KRINSKY, 1994).

Da die Farbe bei Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) hauptsächlich in den Gonaden lokalisiert ist, liegt es nahe, dass die Carotenoide hier eine Funktion haben. Sie könnten z.B. wichtig sein, um das genetische Material vor Strahlung zu schützen und/oder um andere Funktionen in den Ei- bzw. Samenzellen übernehmen. Dass die Ohrenquallen in der Ostsee unterschiedlich gefärbt sind könnte daran liegen, dass die Tiere in unterschiedlichen Wassertiefen (mit unterschiedlicher Lichteinstrahlung) gelebt haben und/oder dass die Nahrungszusammensetzung und/oder die Sauerstoffbedingungen in denen die Polypen⁶⁵ gelebt haben, andere waren. Wenn man herausfinden würde, wodurch sich eine stärkere/schwächere Färbung ergibt, könnte man in Zukunft vielleicht anhand der Färbung, bzw. der Carotenoid-Zusammensetzung, Rückschlüsse auf die Herkunft der Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee ziehen und/oder unter welchen Umweltbedingungen sie herangewachsen sind.

⁶⁵ nach HOLST, 2008, sind auch schon sehr junge Ephyren leicht gefärbt

4.3 Zur Wahrnehmung von Quallen

4.3.1 Die Qualle in den Medien – heute und vor 30 Jahren

Die Präsenz der Qualle ist in vier untersuchten deutschen Printmedien innerhalb der vergangenen zehn Jahre um das 5 bis 50fache angestiegen - überproportional im Vergleich zum Umfang dieser Zeitungen (Ostseezeitung und DIE ZEIT) - vgl. Abb. 50, S. 77. Vor 20 bis 30 Jahren hingegen wurden Quallen kaum erwähnt. Hypothese Nr. 3) kann somit verifiziert werden.

Hauptsächlich werden der „Klimawandel“ und „hohe Wassertemperaturen“⁶⁶, in den Medienberichten für das Auftreten von Quallen verantwortlich gemacht. Die globale Erwärmung ist daher vermutlich der Hauptgrund, warum heute mehr und besorgter über Quallen berichtet wird als vor 10 bis 30 Jahren. Zahlreiche Untersuchungen und wissenschaftliche Veröffentlichungen sprechen dafür, dass ein Klimawandel stattfindet und dass sich die Atmosphäre und die Ozeane in Zukunft erwärmen werden (BACC AUTHOR TEAM, 2008). Aufgrund dessen, sind die Medien und die Menschen im Allgemeinen aufgeregter als früher, sobald es scheinbar zu einem veränderten Auftreten von Organismen kommt. So geschehen beispielsweise im Sommer 2009, als das massenhafte Erscheinen von Marienkäfern in Norddeutschland, von Badegästen und Medien schnell auf den Klimawandel zurückgeführt wurde. Zudem treten heute in einigen Ozeanen manche Quallenarten tatsächlich vermehrt auf und/oder halten sich näher in Strandnähe auf (vgl. auch 3.1.1).

Ein weiterer Grund für die veränderte Berichterstattung über Quallen ist vermutlich ein verändertes Naturverständnis und eine allgemein höhere Anspruchshaltung in der heutigen Generation. Die Menschheit in der heutigen industriellen Zeit ist stärker von der Natur entfremdet und hat weniger Beziehung zu ihr und den darin lebenden Organismen (MATURANA & VARELA, 1987). Damit einher geht ein überwiegend anthropogen orientiertes Naturverständnis (vgl. 1.3.1 und 3.4.2). Die „Freizeitgesellschaft“ tritt in Deutschland vermehrt seit Anfang der 1980er Jahre in Erscheinung⁶⁷ und der Lebens- und der Urlaubsqualität wird heute wahrscheinlich mehr Bedeutung beigemessen als noch vor 30 Jahren. Außerdem ist im Laufe der Jahre jeder Wirtschaftszweig mehr und mehr perfektioniert worden – künftige Gewinne oder Verluste werden zunehmend im Voraus berechnet, und kaum etwas wird mehr dem Zufall überlassen. Vermeidliche Störfaktoren für Touristen werden daher heute wahrscheinlich per se kritischer unter die Lupe genommen als früher.

⁶⁶ vgl. „Quallen-Invasion“ in: Ostseezeitung v. 02.07.2005; „Quallenplage im Mittelmeer“, in: Ostseezeitung vom 18.07.2008

⁶⁷ Edelgard Simon/dpa: Freizeit wird zum Sinn des Lebens, in: Kieler Nachrichten vom 07.07.1982, S. 16

Dass Quallen vor 20 bis 30 Jahren kaum erwähnt wurden lag dabei offensichtlich nicht daran, dass generell nicht über Organismen in der Ostsee, das Baden oder über störende Dinge am Strand berichtet worden wäre. Die Recherche zeigte diesbezüglich, dass es auch schon damals Artikel gab, in denen über Badespass am Strand oder über Tiere in der Ostsee berichtet worden ist, wenn auch weniger häufig als heute (vgl. Tab. 8, S. 81). Interessanterweise wurden Quallen in den Kieler Nachrichten auch in quallenreichen Jahren (1979, 1982, 1993)⁶⁸ kaum erwähnt - 1979 gab eine kurze Erwähnung von „Quallen“, 1982 keine Erwähnung und 1993 erschien ein Artikel über Quallen, bzw. über die Entwicklung einer Sonnen-/Quallenschutzcreme⁶⁹. Als störende Faktoren für Badegäste werden 1982 in der Regionalpresse jedoch zwei Mal „Öl und Giftstoffe“⁷⁰ in Nord- und Ostsee genannt. Es fällt ferner auf, dass 1982 die „Bade-Strand-Thematik“ in den Kieler Nachrichten ausschließlich über das regelmäßige Abdrucken von Badewassertemperaturen und über Sommergedichte abgehandelt wurde - typische „Kategorie-II-Artikel“ fehlen ganz. Diese Tatsache kann Zweierlei bedeuten: Entweder gab es in diesem Zeitraum in den Kieler Nachrichten „zeitungstechnisch“ wenig Raum, um auf Quallen einzugehen. Oder an den Ostseestränden gab es damals nach Meinung der Journalisten nicht weiter etwas berichtenswertes und man besann sich deshalb auf Poesie zum Sommer. Letztere Option ist wahrscheinlicher, da Gedichte und Badewasser-Anzeigen auch Raum beanspruchen.

Die Ostseezeitung weist im Gegensatz zu den anderen gewählten Zeitungen eine Besonderheit auf: Sie war vor 1989 das „*Organ der Bezirksleitung Rostock der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands*“. Sowohl die Art der Berichterstattung, die Zusammensetzung der Rubriken als auch der Umfang der Zeitung war zu DDR-Zeiten anders als heute⁷¹. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass politische und sozialwirtschaftliche Berichte die Ostseezeitung vor der Wende stark dominierten und der Umfang der Zeitung (werktags mit nur 8 Seiten) wesentlich geringer war als nach der Wende. Nichtsdestoweniger gab es auch zu sozialdemokratischen Zeiten Artikel, die sich um die Themen „Baden/Strand/Ferien“ drehten (vgl. Tab. 8, S. 81). Störende Dinge an den Stränden wurden damals auch bemerkt und sachlich genannt. So werden 1984 in der Ostseezeitung z.B. „massenhaft Marienkäfer und Heuschrecken“ und eine „Sonnenkäferplage“ erwähnt und 1989 „viel Seetang“⁷² an den Stränden. Nach der Wende, 1994, erscheint die Ostseezeitung viel breiter aufgestellt: Politische Rubriken nehmen deutlich weniger Platz ein und die Seitenzahl umfasst mit 18-24 Seiten mehr als das Doppelte als 1984. Dennoch gab es 1994 nur drei kurze, neutrale, Erwähnungen von

⁶⁸ gemäß den Ergebnissen von SCHNEIDER, BEHRENDIS und MÖLLER (vgl. Abb. 18)

⁶⁹ Annemarie Heckmann: Brennend gefährlich, in: Kieler Nachrichten v. Juli 1993

⁷⁰ o.V.: in Kieler Nachrichten v. 12.08.1982

⁷¹ eine Auflistung der Zusammensetzung der Ostseezeitung wurde exemplarisch für die Jahre 1994 und 1984 gemacht und findet sich im Anhang 3

⁷² o.V. in der Ostseezeitung v. 27.07.1989

Quallen (Kategorie II) aber mindestens 47 ungenutzte Gelegenheiten, über Quallen zu berichten.

In der überregionalen Wochenzeitung DIE ZEIT werden Quallen auch gelegentlich schon vor 20-45 Jahren erwähnt, aber nicht explizit als Störfaktor. Auch nicht in dem wahrscheinlich sehr quallenreichen Jahr 1979, obwohl in diesem Jahr in der ZEIT in einem Artikel „am Rande“ erwähnt wurde, dass sich in den Netzen der Fischer „mehr Seesterne und Quallen als Fische“⁷³ befinden würden.

Was die **qualitative Berichterstattung** über die Qualle betrifft zeigt die Untersuchung, dass mit der Anzahl der Artikel über die Qualle natürlich auch alle in Verbindung mit Quallen thematisierten Aspekte angestiegen sind. Im Vergleich zu der ZEIT, nehmen alarmierende Botschaften über gesundheitliche oder ökonomische Schäden durch Quallen ab 2006 in der Ostseezeitung mehr Raum ein. Dies ist jedoch verständlich, weil die Formate dieser beiden Zeitungen sich sehr voneinander unterscheiden. Auffällig ist außerdem, dass seit ca. fünf Jahren zwei neue Qualitäten in die Berichterstattung über die Qualle Eingang gefunden haben: Die „Ankündigung von Quallen(plagen)“ und der Klimawandel (vgl. Abb. 51 und Abb. 52, S. 79). In den Jahren davor werden in den Artikeln kaum Gründe für das Auftreten von Quallen genannt - sie wurden damals anscheinend „natürliches Übel“ betrachtet.

Insgesamt ist zu sagen, dass es kaum Hinweise dafür gibt, dass ein größerer Zeitungsumfang oder die politische Wende (betr. Ostseezeitung) der Grund für die gesteigerte Berichterstattung über Quallen ist. Vor 20-30 Jahren wurde, wie bereits erwähnt, auch in quallenreichen Jahren kaum über diese Tiere berichtet. In neuer Zeit scheinen quallenreiche Jahre von der Regionalpresse jedoch bemerkt und stark thematisiert zu werden. So gab es im Jahr 2003 und im Jahr 2006 jeweils einen Anstieg der Artikelzahlen (Abb. 50, Abb. 79) – gemäß den Quallenbeifangdaten, waren dies quallenreiche Jahre (vgl. Abb. 19).

4.3.2 Badegastbefragung 2009

Zusammensetzung der Gruppe der Befragten:

Bei der Betrachtung der **sozialstatistischen Angaben** ist die Stichprobe, was die **Altersstruktur** betrifft, repräsentativ für die Bevölkerung in Deutschland in der heutigen Zeit. So bildeten, nach dem Statistischen Bundesamt Deutschland, im Jahr 2007 die 25-45jährigen mit 28% die dominierende Altersklasse in der BRD (vgl. Abb. 73, S. 118). Bei der Badegastbefragung 2009 war die Altersklasse der 40-49jährigen am

⁷³ dpa: Von der See bis an die Alpen, in: DIE ZEIT v. 19.10.1979

stärksten Vertreten. Dass diese Altersklasse sowohl unter den Befragten, als auch in der deutschen Bevölkerung derzeit dominiert, liegt wahrscheinlich daran, dass die frühen 1960er Jahre die geburtenstärksten Jahrgänge in der deutschen Nachkriegszeit waren⁷⁴. 2020 wird demnach die Gruppe der 50-60jährigen dominieren⁷⁵ - diese Generation wird dann wahrscheinlich auf Befragungsergebnisse (und auch auf den Nachfragemarkt im Tourismussektor) den größten Einfluss haben. Jugendliche und sehr junge Erwachsene sind unter den Befragten ähnlich häufig vertreten (12%) wie in der deutschen Bevölkerung 2007 oder 2009 (13,5%)⁷⁶. Die über 60jährigen bilden 2009 in Deutschland einen prozentualen Bevölkerungsanteil von 25,7%. Verglichen damit, ist diese Altersklasse unter den Befragten mit 15% etwas unterrepräsentiert, ähnlich wie dies auch bei KESSLER (2008) der Fall war. Dies könnte daran liegen, dass Menschen über 60 Jahre im Vergleich zu jüngeren Leuten weniger häufig verreisen oder ihre Zeit im Hochsommer lieber an einem kühleren Platz als am Strand verbringen. Außerdem hatten, aus der Erinnerung heraus, ältere Leute häufiger als jüngere Leute kein Interesse daran den Fragebogen auszufüllen⁷⁷. Insgesamt sind in dieser Stichprobe alle Alterklassen in ausreichender Anzahl vertreten (vgl. Abb. 73).

Was die **Herkunft der Befragten** betrifft zeigt die Auswertung der Daten, dass der Großteil der befragten Badegäste Touristen aus anderen Bundesländern (80%) sind. Der Rest kommt aus Norddeutschland (> 20 km zur Küste; 9%) oder ist einheimisch (< 20 km zur Küste lebend; 11%). Das macht Sinn, da die Befragungen in der Ferienzeit

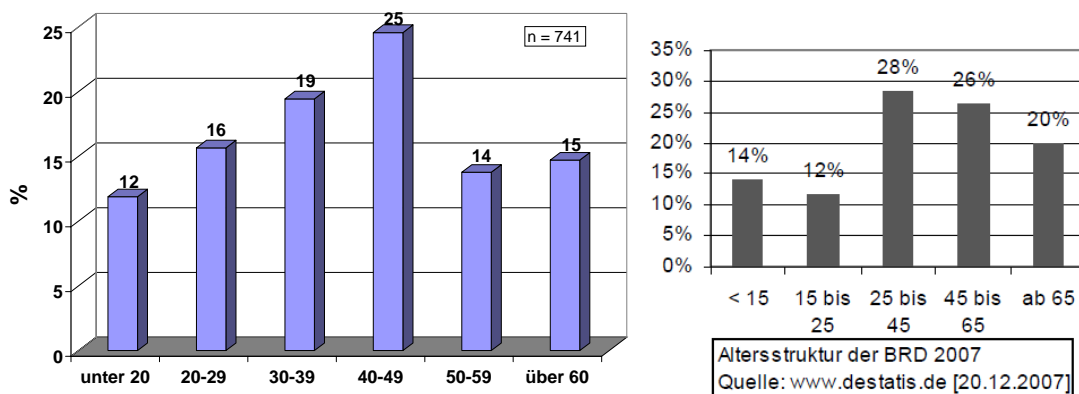


Abb. 73: Vergleich der Alterstruktur der 2009 befragten Badegäste (links) und der Alterstruktur in Deutschland 2007 (rechts; aus KESSLER 2008)

⁷⁴ siehe z.B.: „geboren 1964“, in: DIE ZEIT v. 16.09.2009

⁷⁵ <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/publikationen.html> („Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Tourismus...“, 2009), erstellt von dwif-Consulting & TNS Infratest nach einer Quelle des Statistisches Bundesamtes (2006).

⁷⁶ www.de.destatis.de: Statistisches Jahrbuch: internationale Übersichten/Bevölkerung (nur Angaben zu < 15jährigen und > 60jährigen enthalten)

⁷⁷ Ablehnende Leute wurden nicht gezählt; subjektiv hatten Personen unter 30 Jahren kaum abgelehnt an der Befragung teilzunehmen, über 60jährige dagegen relativ häufig und tendenziell hatten Strandkorbmieter häufiger abgelehnt, als Nicht-Strandkorbmieter. An Tagen mit nur vereinzelt Quallenaufkommen ist (gefühl) ebenfalls vermehrt abgelehnt worden. Insgesamt war die Teilnahmebereitschaft aber sehr groß – geschätzt haben nur ca. 10% der Badegäste abgelehnt.

(zwischen 08.07. und 27.08.2009), unter der Woche und tagsüber durchgeführt worden sind – Einheimische suchen die Strände berufsbedingt sicherlich mehr am Wochenende oder abends auf.

Bei der Betrachtung der **Bildungsstruktur** der Befragten fällt auf, dass 54% der Befragten über einen höheren Schul- bzw. Bildungsabschluss verfügen (35% hatten einen Hochschul- oder Fachhochschulabschluss und 19% das Abitur als höchsten Bildungsabschluss angegeben). Dagegen hatten nur 9% einen Hauptschulabschluss und 30% einen mittleren Schulabschluss angegeben. Insgesamt ist der Bildungsstand der Befragten also hoch einzustufen. Demographisch-statistische Daten zeigen, dass die Zahl der Hochschulabsolventen in der Stichprobe (35%) ähnlich hoch wie in der gesamten deutschen Bevölkerung liegt (30% im Jahr 2007)⁷⁸.

Allgemeines Naturverständnis der Badegäste:

In Bezug auf die Akzeptanz von Tieren weisen Arbeiten aus der psychologischen Forschung darauf hin, dass neben anderen Faktoren (Wissensstand, materialistische Einstellung, Betroffenheit und Solidarisierung) das allgemeine Naturverständnis eines Menschen ausschlaggebend ist (vgl. 1.3.1).

In dieser Untersuchung konnten diesbezüglich nicht alle psychologisch relevanten Faktoren untersucht werden - einer Frage zum Naturverständnis im Allgemeinen wurde jedoch Raum gegeben. Ähnlich wie in einer anderen Untersuchung (WBGU 1999, S.87: „Naturbilder in Deutschland“) wurden auch bei dieser Befragung sehr anthropogen orientierte Naturbegriffe („Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen“; „Gesundheit, Urlaub, frische Luft, Sport in der Natur“) insgesamt (60%) am häufigsten genannt (vgl. 3.4.2).

Dass die Ergebnisse bei den Gruppenvergleichen (vgl. 3.4.2) nicht statistisch signifikant waren, lag wahrscheinlich nicht daran, dass der Stichprobenumfang zu klein war; er lag mit ca. 180-200 Personen/Gruppe deutlich über dem empfohlenen Mindestumfang ($n > 50$; vgl. BORZ, 2005). Trotzdem ist nicht auszuschließen, dass bei einem noch größeren Stichprobenumfang pro Gruppe, ein deutlicheres Ergebnis und nicht nur eine Tendenz (vgl. 3.4.2) zustande gekommen wäre. Dass nur eine Tendenz ersichtlich wurde, liegt vermutlich hauptsächlich darin, dass sich das Naturverständnis eines Menschen, nur schwer mit einer einzigen Frage zuverlässig untersuchen lässt. Mehrere Fragen in diese Richtung wären hier sicherlich sinnvoll gewesen, da der

⁷⁸ <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Service/publikationen.html> („Auswirkungen des demographischen Wandels auf den Tourismus...“, 2009), erstellt von dwif-Consulting & TNS Infratest nach einer Quelle des Sekretariates der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der BRD (2007)

Fragebogen jedoch nicht zu lang werden sollte und dies primär keine „psychologische Arbeit“ war, wurde darauf verzichtet. Möglich wäre natürlich auch, dass es einfach doch keinen Zusammenhang zwischen Naturverständnis und der Toleranz gegenüber Quallen gibt.

Prinzipiell ist ein Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Naturanschauungen und dem Störungsempfinden gegenüber Wildtieren (vgl. 1.3.1) nicht verwunderlich. Denn Menschen, die die Natur mehr so sehen wie sie wirklich ist - nämlich als einen Lebensraum für Tier und Mensch, der einmal schön und harmonisch und einmal hart und unerfreulich sein kann - finden sich natürlicherweise besser mit der Tatsache ab, dass a) am Urlaubsort ggf. vermehrt bestimmte Tiere vorhanden sind und b) diese gelegentlich sogar Schmerzen bereiten können. Solche Personen sind wahrscheinlich auch motivierter mehr über Tiere, die ihnen in der Natur begegnen, zu erfahren (vgl. HUNZIKER et. al., 1998). Menschen mit einer solchen Einstellung betrachten wahrscheinlich auch Quallen mehr als natürliche Meeresbewohner, mit denen es sich zu arrangieren gilt.

Bewertung der Quallenmenge durch Badegäste:

Im Großen und Ganzen spiegelten die Angaben der Strandbesucher „viele Quallen bemerkt – wenig Quallen bemerkt“ die Tatsachen vor Ort wieder – zwischen den subjektiven Angaben und der gemessenen **Quallendichte** besteht ein hoch signifikanter Zusammenhang (vgl. Abb. 56, S. 86). Die eingangs gestellte Hypothese Nr. 4) muss somit falsifiziert werden. Etwas erstaunlich ist allerdings, dass an Tagen mit vermehrtem und an Tagen mit vereinzelt Quallenaufkommen, ein ebenso großer Anteil der Befragten mit „eher wenige bemerkt“ oder „wenige“ bemerkt geantwortet hatten. Zusammengerechnet haben an Tagen mit vermehrtem Quallenaufkommen immer noch 62% Badegäste in Richtung „wenige bemerkt“ geantwortet. Das heisst, das über die Hälfte der Badegäste ein Quallenaufkommen von 10,5 Ohrenquallen bzw. 6 Feuerquallen pro 50 m³ im Badebereich, als „wenig“ wahrnimmt. Qualitativ wurde diese Anzahl von der Wasserwacht (und der Autorin) auch nur als „vermehrt“ und nicht als „massenhaft“ eingestuft. Insofern kann man sagen, dass die Mehrheit der Strandbesucher hinsichtlich der Menge der Quallen relativ tolerant ist und dass sie Massenansammlungen anscheinend von einem normalen, stärkeren Quallenaufkommen unterscheiden kann. Eine mögliche Fehlerquelle, nämlich Angaben von Personen, die am Befragungstag nicht im/am Wasser gewesen sind, kann ausgeschlossen werden, da diese Antwortkategorie enthalten war und diese Datensätze bei der Auswertung herausgefiltert wurden.

Befragt danach, ob es nach Meinung der Badegäste hinsichtlich der **Quallenmenge** in der Ostsee in den letzten **5-10 Jahren eine Veränderung** gab, antwortete der Großteil der Badegäste mit „die Menge an Quallen erscheint mir unverändert“ (vgl. Abb. 57, S. 87). Wie oft, und wie lange diese Personen schon an die Ostsee reisen, wurde nicht abgefragt; allerdings fielen Personen, die angaben „kann ich nicht beurteilen, bin zum ersten Mal hier“ automatisch aus dieser Betrachtung heraus (14%). Außerdem hatten die Befragten die Möglichkeit „weiß nicht“ anzukreuzen, was 21% taten. Interessant ist, dass die Antwort auf diese Frage von der am Befragungstag herrschenden Quallendichte abhängig war. So antworteten an Tagen mit vermehrtem Quallenaufkommen hochsignifikant mehr Leute mit „die Menge an Quallen scheint mir mehr“ geworden zu sein, als an Tagen mit vereinzelt Quallenaufkommen. Hierbei könnte es sich um einen Effekt des „*False-Memory-Syndroms*“ handeln. Psychologen haben herausgefunden, dass Gedächtnisinhalte prinzipiell durch Gefühle und auch durch Dinge, an die der Mensch momentan fest glaubt, modifiziert werden können (MARKOWITSCH, 2005). Angaben zu Geschehnissen, die viele Jahre zurück liegen und die Menschen aus der Erinnerung heraus machen, sind daher stets mit Vorbehalt zu betrachten.

Betroffenheit und Störungsempfinden:

Zur persönlichen Betroffenheit und zum Störungsempfinden der im Sommer 2009 befragten Badegäste ist folgendes zu sagen: Lediglich 13% der Befragten gaben an, schon einen „brennend-schmerzhaften“ Kontakt mit einer Feuerqualle gehabt zu haben. Häufiger hatten die Badegäste nur von anderen (von Bekannten oder aus Medien) davon gehört (vgl. Abb. 59). Dieses Ergebnis ist allerdings hauptsächlich für östlichere Regionen, und weniger für westliche Ostseeregionen (westlich der Lübecker Bucht), repräsentativ, da die Befragung überwiegend weiter östlich durchgeführt wurde. In Prerow notierten Rettungsschwimmern im Sommer 2009 z.B. nur an 7% der Tage Feuerquallen und in Binz und Usedom wurden gar keine gesichtet - am Timmendorfer Strand hingegen gab es zu 33% und in Eckernförde zu 49% Feuerquallen. Wäre die Befragung überwiegend in weiter westlich gelegenen Ostseebädern durchgeführt worden, wäre bezüglich der Betroffenheit (Kontakt mit Feuerquallen) wahrscheinlich ein anderer Prozentsatz herausgekommen.

Eine weitere Frage, die auf die persönliche Betroffenheit der Badegäste abzielte, untersuchte „**Empfindungen und Gedanken**“ die „**durch Quallen ausgelöst**“ werden (vgl. Abb. 67, S. 95). Diese Frage bezog sich nicht, wie die eingangs gestellte Frage auf das „Hier und Heute“, sondern war diesbezüglich offen. Hierbei fiel auf, dass Badegäste die Kategorie „Störung durch Berührung im Wasser“ zu 63% in Richtung „ja“ beantworteten aber nur 26% gaben an, sich „heute/hier“, d.h. im Sommer 2009, durch

Quallengestört gefühlt zu haben (vgl. Abb. 61, S. 89). Beide Ergebnisse wurden aus der Gesamtzahl der Tage (mit vereinzelt und vermehrtem Quallenaufkommen) berechnet. Dieses Ergebnis, bzw. der Unterschied, kommt vermutlich dadurch zustande, dass Personen, die nur hypothetisch befragt werden und sich eine „Berührung durch Quallen im Wasser“ vorstellen, überwiegend eine „Störung“ angeben, was verständlich ist. Natürlicherweise ist es außerdem so, dass Menschen erschrecken, wenn sie unvorhergesehen von „etwas“ berührt werden und sie empfinden dies spontan als störend. Dieselben Befragten, die zu 63% angaben, sich durch eine solche Berührung gestört zu fühlen, fühlten sich in der Realität offensichtlich wesentlich weniger gestört. Das kann daran liegen, dass auch wenn Quallen im Wasser sind, noch lange nicht jeder Badegast berührt wird und/oder daran, dass im Nachhinein überlegt wurde, dass diese Berührung doch nicht sehr schlimm war. Wie dem auch sei, das Störende an Quallen scheint hauptsächlich die Möglichkeit zu sein, von einer Qualle im Wasser berührt zu werden, verbunden mit Unwissenheit. Denn immerhin geben 76% an, nicht bzw. kaum durch den „Anblick von Quallen am Strand“ gestört zu sein und 39% gaben an, eine „Bewunderung der Schönheit“ der Quallen zu empfinden. Auch bei DOLCH (2004) lag die Kategorie „Störung durch Quallen am Strand“ auf einer 6stufigen Skala (von „stört gar nicht“ bis „stört stark“) nur im Mittelfeld zwischen „stört ein wenig“ und „stört“.

Alles in allem legen diese Ergebnisse nahe, dass es bei der Mehrheit der Badegäste um die körperliche Berührung mit Quallen, den Schreck und das potentielle Gefahrenpotential geht und weniger um eine allgemein negative Haltung diesen Tieren gegenüber. Zu dieser Schlussfolgerung passen auch die Ergebnisse, dass gut die Hälfte der Befragten (53%) angaben „mehr über das Tier zu wissen“ zu wollen und die Kategorie „Ärger“, ausgelöst durch Quallen, kaum (nur zu 22%) angekreuzt wurde. Außerdem korrelierte das Störungsempfinden, wie zu vermuten war, hoch signifikant mit der Quallendichte und der Quallenart im Badebereich: An Tagen mit vermehrtem Feuerquallenaufkommen fühlten sich verständlicherweise mit Abstand die meisten Badegäste gestört (vgl. Abb. 61, S.89).

Etwas überraschend erscheint zuerst das Ergebnis, dass **einheimische Badegäste** signifikant häufiger angaben sich durch Quallen gestört zu fühlen, als Touristen (vgl. Tab. 19 und Tab. 20). Wenn man bedenkt, dass sich unter den befragten Badegästen 14% zum ersten Mal an der Ostseeküste befanden (vgl. Abb. 57), und daher zum ersten Mal mit Quallen konfrontiert waren, und 60% der Befragung an Tagen mit vereinzelt Quallenaufkommen durchgeführt wurde, dann ist dieses Ergebnis jedoch verständlich. Denn einheimische Personen werden im Gegensatz zu Touristen schon seit vielen Jahren mit Quallen in der Ostsee konfrontiert und hatten öfter Gelegenheit, auch Massenansammlungen anzutreffen. In der Regionalpresse wird außerdem häufiger über Quallen berichtet als überregional und seit ein paar Jahren stehen dort auch alarmierende Botschaften über Quallen im Vordergrund (vgl. 3.3). Außerdem sind

möglicherweise einige der befragten Küstenbewohner selbst im Gastgewerbe tätig. Tatsächlich war es deutlich so, dass das Thema „Quallen“ gerade bei Menschen, die viel mit dem Badebetrieb zu tun haben, ein Reizthema war. So reagierten z.B. Strandkorbvermieter oder Mitarbeiter von Kurverwaltungen zu Beginn der Umfrageaktion mehrheitlich sehr verhalten (manchmal sogar aversiv) beim Stichwort „Quallen“ - insbesondere darauf, dass Badegäste über Quallen informiert werden sollten.

Bemerkenswert bei der Untersuchung der Angaben in Punkto „Störung durch Quallen“ ist, dass sich die Gruppe der Badegäste, die das **Informationsfaltblatt** über Quallen VOR der Befragung zu lesen bekommen hatte, signifikant weniger gestört fühlte, als die Gruppe, die das Faltblatt erst NACH der Befragung erhielt (vgl. Abb. 62, S. 90). Somit konnte die Akzeptanz bei Badegästen an deutschen Ostseestränden durch Information beeinflusst werden und Hypothese Nr. 5) kann daher verifiziert werden. Diese Aussage betrifft allerdings nur den Tag der Informationsaufnahme. Darüber, wie lange dieser Effekt anhält, kann freilich nur spekuliert werden. In der Regel prägen positive Erfahrungen jedoch auch längerfristig, selbst wenn Details später nicht mehr erinnert werden können.

Wissensstand und Informationsbedarf bezüglich Quallen in der Ostsee:

Zum Wissensstand bezüglich Quallen ist folgendes festzuhalten: Anhand von Quallenbildern kann die überwiegende Mehrheit (83%) der Badegäste, die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*), und ca. ein Fünftel (22%) die Feuerqualle (*Cyanea capillata*) der Ostsee zuordnen. Wie vermutet, konnte über die Hälfte der Leute (66%) keine der Quallen mit Namen bezeichnen - immerhin benannten je 17% die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) und die Feuerqualle (*Cyanea capillata*) korrekt (vgl. 3.4.5).

Eine große Unsicherheit bestand darin, welche Qualle bei einem Kontakt Schmerzen verursachen könnte: 20% gaben hierzu „weiß nicht“ an, 54% tippten auf das Feuerquallenbild (*Cyanea capillata*) und je 8% auf die Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) und auf die Rippenqualle (*Mnemiopsis leidyi*). Bei KESSLER (2008) gaben 83% der Befragten an, die Feuerqualle (*Cyanea capillata*) zu kennen und bezeichneten sie als „schädigend“. Er vermutete, dass der Prozentsatz niedriger liegt, wenn die Leute anhand von Bildmaterial die Feuerqualle erkennen sollen, was bei seiner Befragung nicht der Fall war. Bei dieser Befragung, anhand von Bildmaterial, waren es tatsächlich im Gegensatz zu seiner Befragung nur 54%, die die Feuerqualle erkannten.

Badegäste an der deutschen Ostseeküste lassen sich bezüglich dessen, ob eine Qualle gefährlich ist oder nicht, hauptsächlich durch die Signalfarbe Rot leiten (Abb. 67, S. 95), ohne wirklich zu wissen, wie die Feuerqualle (*Cyanea capillata*) wirklich aussieht. Daher werden harmlose, rötlich gefärbte Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) häufig mit der

Feuerqualle (*Cyanea capillata*) verwechselt. Dass dem so ist, haben auch viele Rettungsschwimmer bemerkt – sie berichteten der Autorin, dass sich viele Badegäste beunruhigt über die „roten Quallen im Wasser“ erkundigen würden. Die eingangs aufgestellte Hypothese Nr. 6 kann verifiziert werden (vgl.3.4.5).

Wie zu erwarten, fühlen sich Einheimische (< 20 km zur Küste wohnend) im Vergleich zu Badegästen aus anderen Bundesländern, hoch signifikant häufiger sicher darin, eine Feuerqualle zu erkennen. Dennoch gaben selbst von diesen, so nahe an der Ostsee lebenden, Personen noch 35% an, diesbezüglich „eher unsicher“ bis „ziemlich unsicher“ zu sein.

Einen **Informationsbedarf** in Bezug auf Quallen gaben 54% der Befragten an (vgl. Abb. 65, S.93), womit Hypothese Nr. 7, dass sich Badegäste an der deutschen Ostseeküste nicht ausreichend über Quallen informiert fühlen, bestätigt wird. Ähnlich fiel das Ergebnis von KESSLER (2008) aus, nach dessen Befragung 59% der Touristen „mehr Informationen über die Ostsee begrüßen“ würden.

Das **Informationsfaltblatt über Quallen**, das im Rahmen dieser Arbeit erstellt und während der Badegastbefragung 2009 an den Stränden verteilt wurde, ist von der überwiegenden Mehrheit der Badegäste gut bis sehr gut aufgenommen und bewertet worden (vgl. Abb. 68, S. 96). Zu viel zu lesen war es für 98% der Badegäste nicht. Bezüglich der Kriterien „wichtig für Badegäste“ und „beruhigend“ hatte ein kleiner Teil der Befragten (4-6%) Vorbehalte. Diese Beurteilungen könnten von Personen kommen, die sich entweder nicht für diese Tiere interessieren und/oder erstmals durch das Faltblatt realisierten, dass sie beim Baden in der Ostsee Quallen begegnen können.

4.4 Perspektiven und mögliche Konsequenzen

4.4.1 Quallenbestand in der Ostsee – mögliche Entwicklung in der Zukunft

Die Entwicklung mariner Organismen wird durch biotische und abiotische Faktoren beeinflusst (SOMMER, 2005). Diese Faktoren werden sich sehr wahrscheinlich durch die anthropogen bedingten Klimaveränderungen verändern - auch im Ostseeraum (BACC AUTHOR TEAM, 2008).

Die durchschnittliche Erwärmung der Ostsee korreliert in Modellsimulationen stark mit der durchschnittlichen globalen Erwärmung (BACC AUTHOR TEAM, 2008, S. 149). Dabei soll es zukünftig zu höheren Temperaturen in allen Jahreszeiten kommen, wobei sich die Erwärmung in den südlichen Ostseeregionen (deutsche Ostseeküste) stärker auf die Sommermonate auswirken sollen (BACC AUTHOR TEAM, 2008, S. 203). Wärmere Temperaturen wirken sich auf Quallen zum Teil begünstigend aus (vgl. 1.2.4). Folgende Mechanismen sind in Punkto Temperatur ausschlaggebend: Ein deutlicher Temperaturrückgang im Herbst ist der Hauptauslöser, damit die Quallen-Polypen (*Aurelia aurita*, *Cyanea capillata*) mit der Produktion neuer Medusen beginnen (MÖLLER, 1983; GRÖNDAHL & HERNOTH, 1987; HOLST, 2008). Durchwegs milde Wassertemperaturen (konstant 15 °C) hatten im Labor einen negativen Effekt auf die Strobilation, wobei eine zu starke Abkühlung (< 5 °C) die Medusenentstehung ganz hemmte (vgl. HOLST, 2008 und siehe auch THIEL, 1962). Das heisst, die Entstehungsphase für neue Medusen könnte sich verlängern, wenn die Winter milder würden und die hemmende Phase wegfallen würde - wobei dieser Effekt wieder aufgehoben werden könnte, wenn sich gleichzeitig auch die warme Sommersaison verlängern und so das Startsignal (Abkühlung) zur Medusenproduktion (Strobilation) später oder schwächer erfolgen würde. Insgesamt gibt es zwar mehrere Hinweise dafür, dass die Gattung *Aurelia* sehr anpassungsfähig ist (MÖLLER, 1980a; HAMNER et al., 1994; HOLST, 2008) was die Temperatur und die Salinität betrifft. Die Art *Aurelia aurita* ist allerdings eine boreale Art (SCHROTH et al., 2002; DAWSON, 2003) und endemisch im Atlantik und in Nordeuropa (DAWSON, 2003). Sie ist seit der Eiszeit an die Temperaturen in unseren Breiten angepasst – eine starke Temperaturerhöhung muss sich auch aus diesem Grund nicht notwendigerweise begünstigend auf die Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) in der Ostsee auswirken. Nach neueren Erkenntnissen sind nicht alle Ohrenquallen, die in der Literatur als *Aurelia aurita* bezeichnet werden - insbesondere Ohrenquallen in südlicheren Regionen (auf die sich oft Daten beziehen, die für eine Begünstigung durch eine höhere Temperatur sprechen) - tatsächlich dieser Art zuzurechnen (DAWSON, 2003). *Mnemiopsis leidyi* hingegen scheint durch höhere Temperaturen eindeutig begünstigt zu werden (vgl. 1.2.4).

Die Salinität der Ostsee soll bis zum Ende des 21. Jahrhunderts (2071-2100) durchschnittlich bis zu 45% abnehmen, wie durch sechzehn Modellläufe ermittelt werden konnte (MEIER et al., 2006 bzw. BACC AUTHOR TEAM, 2008, S. 200). Höhere Salinitäten wirken sich auf die Vermehrung von Ohren- und Feuerquallen (*Aurelia aurita*, *Cyanea capillata*) günstiger aus (BAAMSTEDT, 1999, HOLST, 2008). Für Ohrenquallen-Polypen (*Aurelia aurita*) war im Labor eine Salinität von > 8 PSU erforderlich, um nicht zu sterben und für Polypen der Gelben Haarqualle (*Cyanea capillata*) waren mindestens 10 PSU nötig (HOLST & JARMS, submitted). In einem Experiment, in dem Polypen (*Aurelia aurita*) jedoch die Möglichkeit gegeben wurde, sich langsam an eine niedrige Salinität (12 PSU) zu gewöhnen, überlebten sie länger und der kritische Punkt war erst bei 6 PSU erreicht (HOLST, 2008). Dennoch würde der Faktor Salinität eher auf eine Quallenabnahme (umso mehr je weiter östlich) in der Zukunft hinweisen, da die Ostsee schon heute ein salzarmes Brackwasser-See ist. An den Ostseeausgängen beträgt der Salzgehalt im Mittel etwa 25 bis 15 PSU (RHEINHEIMER, 1996). In Warnemünde wurde im Sommer 2009 eine Salinität von 10-13 PSU und in Prerow eine Salinität von 9,2 PSU⁷⁹ gemessen (vgl. 3.2.3).

Auf jeden Fall begünstigend auf die Quallenvermehrung dürfte sich die Dezimierung des Fischbestandes und die vermehrte Errichtung künstlicher Siedlungsflächen (Uferbefestigungen, Hafenanlagen, Brücken, Offshore-Anlagen) durch den Menschen auswirken (PURCELL et al., 2007; HOLST & JARMS, 2007). Jede neue Anlage in der Ostsee (die geplante Fehmarnbelt-Brücke oder eine neue Hafen-Marina beispielsweise) könnte somit ein vermehrtes Quallenaufreten in kürzester Zeit bewirken. Wobei auf Grund des höheren Salzgehaltes in der westlichen Ostsee, vor allem dort errichtete Bauten die Vermehrung der Gelben Haarqualle (*Cyanea capillata*) erheblich fördern dürften.

Der überwiegend niedrige Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers in weiten Teilen der Ostsee (RHEINHEIMER, 1996) verschafft Quallen gegenüber Fischen wahrscheinlich schon heute, und auch in Zukunft, einen Vorteil (PURCELL et al., 2001b). Wobei eine bessere Durchlüftung auch auf Quallenpolypen, bzw. die Medusenentstehung, einen positiven Einfluss hat (vgl. 4.2.1; ISHII, 2008). Ebenso kommen auch in der Ostsee folgende Faktoren zum Tragen: Der CO₂-Gehalt im Meerwasser soll ansteigen und anthropogene Nährstoffeinträge bestehen hauptsächlich aus Stickstoff und Phosphat und sind arm an Silizium (BACC AUTHOR TEAM, 2008). Durch solche Milieus werden Bakterien und Protozoen, im Gegensatz zu größeren und skelettbildenden Planktern, begünstigt. Viele Quallenarten, vor allem kleinere *Cnidaria* und *Ctenophora*, können auf dem mikrobiellen Nahrungsnetz aufbauen, im Gegensatz zu Fischen (PARSONS & LALLI, 2002; PAULY, 2009).

⁷⁹ Messung des Oberflächenwassers! In tieferen Wasserschichten liegen die Salzgehalte etwas höher.

Auch Speziesinteraktionen (z.B. *Aurelia aurita*/*Cyanea capillata*; *Aurelia aurita*/*Coryphella verrucosa*; *Aurelia aurita*/*Mnemiopsis leidyi* – letztere s. a. JAVIDPOUR et al., 2009) können entscheidende „Stellschrauben“ im Hinblick auf die Entwicklung von Quallen (einer Art) in der Ostsee darstellen (HERNROTH & GRÖNDAHL, 1985a, b). Da diese sehr vielschichtig sind, kann auf sie an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

Die Frage, ob Quallen in der Ostsee in fernerer Zukunft massiv zunehmen werden, kann heute noch nicht mit Gewissheit beantwortet werden. Wie zuvor erörtert, gibt es Faktoren (Überfischung, mehr Siedlungsfläche, Eutrophierung) die dafür sprechen und Faktoren (abnehmende(r) Salinität / Sauerstoffgehalt) die einen gegenläufigen Effekt haben dürften. Die Wirkung einer Temperaturerhöhung auf die Schirmquallen in der Ostsee (*Aurelia aurita* und *Cyanea capillata*) oder mögliche Speziesinteraktionen sind schwer einzuschätzen - sie könnten sich begünstigend oder hemmend auf die o.g. Schirmquallenarten auswirken. Nichtsdestominder ist ziemlich gewiss, dass man auch in näherer Zukunft regelmäßig mit dem Auftreten von Quallen vor deutschen Ostseeküsten konfrontiert sein wird. Anpassungsstrategien, die weitere Erforschung der Biologie der Quallen sowie die Berücksichtigung von Quallen in diversen Modellen (vgl. 1.2.7 „Bedeutung für Ökosystem“ und PAULY, 2009) sind daher sinnvoll.

4.4.2 Informationsangebote bezüglich Quallen

Die Informationsnachfrage (vgl. Abb. 65, S. 93), die Unsicherheiten der Badegäste in Bezug auf Quallen in der Ostsee (vgl. 3.4.5) und die vorhandenen Informationsangebote stehen im Widerspruch zueinander.

KESSLER (2008) sichtete beispielsweise insgesamt 68 Veröffentlichungen⁸⁰, durch die sich Touristen in Mecklenburg Vorpommern über die Natur im Ostseeraum informieren können. Nur in drei Publikationen⁸¹ konnten Informationen über Quallen gefunden werden. Im „*Bäderbuch - MV tut gut*“ (Stand: 11/2006) werden „Quallen“ darüber hinaus einmal kurz als im Meer vorhanden aufgelistet. Das Landesamt für Gesundheit und Soziales, Mecklenburg-Vorpommern hat zwar im Juli 2008 ein Merkblatt „*Verletzungen durch Quallen in der Ostsee*“ erstellt, dieses informiert jedoch nur über die Gesundheitsrisiken und ist für Gesundheitsämter bestimmt⁸². Das Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit des Landes Schleswig-Holstein, hat ein 6seitiges

⁸⁰ 29 Publikationen von Tourismusverbänden in MV, 14 von Naturschutzorganisationen, 11 von privaten Verlagen, 7 von Behörden, 4 von wissenschaftlichen Einrichtungen und 3 von anderen Organisationen.

⁸¹ „Ostseesplitter 2005“ (IOW), „Meer & Küste“ (EUCC-D), „Nationalpark-Info 17“ (Nationalparkamt Vorpommern)

⁸² Lt. Dr. Martina Littmann (Telefonauskunft, am 29.06.2009)

Informationsblatt über Quallen⁸³ herausgegeben, welches nach Auskunft des Ansprechpartners dort, an Gesundheitsämter, Kurverwaltungen und Wasserwachten verteilt wird. Dies ist ein Schritt in die richtige Richtung. Besonders für die DLRG-/DRK-Stationen am Strand sind Informationsmaterialien über Quallen sehr hilfreich, wie viele Rettungsschwimmer der Autorin mitteilten.

Bei Gesprächen mit Kurverwaltungen entstand der Eindruck, dass überwiegend ganz darauf verzichtet wird Touristen über Quallen zu informieren, um diese nicht zu beunruhigen und um sie nicht auf einen Negativaspekt zu stoßen. Eine Kurverwaltung eines Ostseebades in der Lübecker Bucht, die exemplarisch diesbezüglich befragt wurde, teilte mit, dass derzeit in keinem ihrer Prospekte Informationen über Quallen zu finden seien – in früheren Jahren wären in einem Heft dieser Kurverwaltung Informationen über Quallen enthalten gewesen, diese wären jedoch „auf Grund des Negativimages der Qualle“ wieder herausgenommen worden. Diese Strategie ist zwar auf den ersten Blick verständlich, aber dennoch kontraproduktiv. Denn es sind die unzureichend informierten Menschen, die unsicher und beunruhigt sind. So konnte auch bei dieser Untersuchung belegt werden, dass sich diejenigen Badegäste, die das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten hatten, signifikant weniger gestört fühlten, als Personen, die es nicht bekommen hatten (vgl. Abb. 62, S. 90). Es ist außerdem nicht zu erwarten, dass Touristen abgeschreckt werden an der Ostsee Urlaub zu machen, weil sie gelesen haben, dass dort Quallen vorkommen. Wie durch die Befragung im Sommer 2009 ermittelt werden konnte, wussten 93% der Badegäste ohnehin vor Reiseantritt „dass es hier Quallen gibt“. Die Wissenslücken beziehen sich vor allem darauf, wie diese Quallen aussehen und welche Quallen Schmerzen bereiten können (vgl. 3.4.5). Es wäre daher für Ostseebäder vorteilhaft herauszustellen, dass es in der Ostsee hauptsächlich harmlose Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) gibt, Nesselquallen (*Cyanea capillata*) vergleichsweise nur gelegentlich vorkommen und wenn, dann fügen letztere keinen großen gesundheitlichen Schaden zu. Ein Vorteil wäre es auch deswegen, weil viele Menschen sehr wohl wissen dürften, dass in anderen Urlaubsgebieten, am Atlantik oder im Mittelmeerraum beispielsweise, mit gefährlicheren Quallen und/oder anderen gefährlichen Tieren gerechnet werden muss.

Eine Konsequenz sollte daher sein, die Badegäste besser über die Quallen in der Ostsee zu informieren. Kurverwaltungen, Hotels, Standkorbvermieter und Wasserwachten (DLRG/DRK) könnten z.B. Informationsbroschüren über Quallen auslegen. Über die Hälfte bis 71% der Badegäste konnte sich vorstellen, solche Angebote zu nutzen (vgl. Abb. 69, S. 97). Außerdem könnte auf den Internetseiten der Ostseebäder und durch die regionalen Medien mehr über die hier vorkommenden Quallenarten aufgeklärt werden. Noch ist das Auftreten von Quallen vor deutschen

⁸³ „Quallen in Küstengewässern der Nord- und Ostsee“; Ansprechpartner: Dr. B. Heinzow (Telefonauskunft am 29.06.2009)

Ostseeständen sehr wahrscheinlich ein rein natürliches Phänomen – dies sollte den Menschen mehr vermittelt werden.

Bei der Befragung konnte ferner ermittelt werden, dass sich 74% der Badegäste „Informationsschilder über Quallen am Strand“ wünschen würden – dies wäre eine weitere sinnvolle Möglichkeit, über diese natürlichen Meeresbewohner zu informieren.

Schön und sinnvoll wären außerdem mehr Informationszentren direkt am Strand. Im „*Ostsee-Info-Center Eckernförde*“ können interessierte Badegäste sich z.B. durch Aushänge über Quallen informieren und in Aquarien können sie auch lebende Exemplare betrachten⁸⁴.

4.4.3 Diverse Strategien

Neben der zuvor erwähnten Informationsbereitstellung über die Quallenarten in der Ostsee und deren Gefahrenpotenzial, könnte am **allgemeinen Naturverständnis** der Bevölkerung gearbeitet werden. Das integrative Naturbild (Natur = Lebensraum für Tier und Mensch) ist dabei verstärkt zu vermitteln. Das Bundesamt für Naturschutz stellt diesbezüglich fest, dass „...*Umweltverträglichkeit tendenziell unter anthropozentrischer Sichtweise auf die Umwelt des Menschen eingegrenzt wird, obwohl umfassender eigentlich ein intakter Naturhaushalt und eine auch für wildlebende Pflanzen und Tiere angemessene Umwelt erforderlich ist...*[deshalb wird] *die Sichtweise im Ökotourismus auf ökosystemare Zusammenhänge*“⁸⁵ ausdehnt. Dieser Punkt erscheint noch sehr ausbaufähig. Wie KESSLER (2008) schon feststellte, werden Tiere in der Ostsee und am Strand in Prospekten für Touristen, wenn überhaupt, nur als vorhanden erwähnt – von der Vermittlung von „ökosystemaren Zusammenhängen“ sind die meisten Schriften für Laien also weit entfernt.

Weltweit gibt es heute Bestrebungen, „**ökologischen, sanften Tourismus**“ zu fördern, da eine intakte Umwelt und die Akzeptanz von „Wildnis“ auf lange Sicht die Basis für attraktive Urlaubsgebiete darstellt. Dieser Aspekt sollte auch an der deutschen Ostseeküste stets berücksichtigt werden. Auf eine unnötige Urbanisierung sollte u.a. deswegen möglichst verzichtet werden, da mehr Bauten im Meer, mehr Siedlungsflächen für Quallen darstellen. Vor dem Bau einer neuen Anlage wäre es daher immer eine Überlegung wert, ob diese wirklich notwendig ist und ob nicht eventuell Kosten und Nutzen von bereits bestehenden Anlagen geteilt werden können.

Um die Nährstoffzusammensetzung in der Ostsee auf einem annähernd natürlichen Level zu halten, ist es auch von großer Bedeutung weiter daran zu arbeiten, anthropogene **Nährstoffeinträge** in die Ostsee so gering wie möglich zu halten. Wie an

⁸⁴ lt. Telefonauskunft von Herrn Müller (*Ostsee-Info-Center Eckernförde*) am 27.10.2009

⁸⁵ URL: http://www.bfn.de/0323_iveoeko.html

anderer Stelle erwähnt, begünstigen überproportionierte Stickstoff- und Phosphatfrachten Quallen, vor allem kleinere Arten, tendenziell mehr als Fische.

Den **Fischbestand in der Ostsee** zu schonen wäre eine weitere „Strategie“ gegen die Ausbreitung von Quallen, denn Fische fressen junge Quallen und sie sind Nahrungskonkurrenten der adulten Quallen.

Invasive Maßnahmen gegen Quallen in der Ostsee zu ergreifen, wie dies teilweise in Spanien und in anderen Ländern praktiziert wird, erscheint dagegen wenig sinnvoll, kostspielig und aus biologischer Sicht fragwürdig. Zum einen sind auch Quallen Teil des Ökosystems und die Quallen in der Ostsee sind, was ihre Gefährlichkeit betrifft, nicht mit Quallen aus anderen Weltmeeren zu vergleichen. Zum anderen sind diese Tiere sehr fragil, und Abfischaktionen hätten daher wahrscheinlich den Effekt, dass Quallenfragmente oder Tentakeln abreißen würden – diese wären wahrscheinlich unschöner als die lebenden Tiere. Abgerissene Tentakel von Feuerquallen wären zudem unsichtbar aber immer noch schmerzhaft. Was Netzabspernungen vor Ostseestränden betrifft, gibt es zudem von Seiten der Badegäste kaum Bedarf - bei der Badegastumfrage 2009 gaben zusammengerechnet 89% der Befragten an, dass sie sich nicht vorstellen können „*eintrittspflichtige, quallenfreie Strandbereiche*“ zu nutzen (vgl. Abb. 69, S. 97). Eintrittspreise müssten aber sehr wahrscheinlich erhoben werden, da die Installation und die regelmäßige Pflege solcher Netzabspernungen kostenintensiv wäre.

An Tagen, an denen Feuerquallen (*Cyanea capillata*) im Wasser gesichtet werden, könnten Rettungsschwimmer **Warnflaggen** aufstellen - 82% der Badegäste würden dies gemäß dieser Umfrage begrüßen (vgl. Abb. 69, S. 97). Strandbesucher durch Warnflaggen über die Anwesenheit von Nesselquallen zu informieren hätte folgende Vorteile: Viele unerfreuliche Feuerquallenkontakte könnten vermieden werden, da viele Personen, und wahrscheinlich vor allem empfindlichere Menschen, an solchen Tagen einfach nicht, oder vorsichtiger, ins Wasser gehen würden. Außerdem könnte sich niemand – man denke z.B. an Eltern von Kleinkindern - darüber beschweren, nicht informiert worden zu sein.

Für manche Regionen wäre es auch denkbar, **Ausweichmöglichkeiten aufzuzeigen**: Ein „*Internet-Portal wo/wann Quallen*“, das anzeigen würde an welchem Ort heute mit Quallen bzw. Feuerquallen zu rechnen ist, und an welchem Ort wahrscheinlich nicht, konnten sich über die Hälfte der Badegäste (53%) vorstellen zu nutzen (vgl. Abb. 69, S. 97). Realistisch, bzw. hilfreich, wären solche Informationen freilich nur in Regionen, wo ein „Ausweichbadestrand“ nicht allzu weit entfernt liegt. „Ausweichbadestrände“ liegen dabei an Küstenabschnitten, an denen gerade keine Auftriebsbedingungen herrschen. Wenn es in Prerow-Nord durch ablandigen Wind z.B. viele Quallen gibt, treten in Prerow-West oder Dierhagen zum selben Zeitpunkt wahrscheinlich kaum Quallen auf (vgl.3.2.2). Aber wenn in Warnemünde sehr viele Quallen vorhanden sind,

dann treten zu diesem Zeitpunkt sehr wahrscheinlich auch an anderen Stränden entlang dieses Küstenabschnittes (von Kühlungsborn bis zum Darß) Quallen auf.

5 Zusammenfassung

Obwohl Quallen natürliche Bewohner der Ozeane sind, sorgen sie seit einiger Zeit zunehmend für Schlagzeilen in den Medien, da weltweit Massenerscheinungen dieser Tiere beobachtet werden. Von wissenschaftlicher Seite kommen Warnungen, dass Quallen sich anthropogen bedingt unnatürlich stark vermehren könnten. In einigen Regionen verursachen Quallenakkumulationen erhebliche Probleme beim Fischfang, oder sie verstopfen Kühlwassersysteme und verleiden Strandbesuchern das Baden im Meer.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde recherchiert, was über die Entwicklung der Quallenpopulationen weltweit und in der Ostsee gesagt werden kann. Zur Beantwortung dieser Frage wurden auch Daten über Quallenbeifang in der Ostsee ausgewertet. Außerdem wurde systematisch beobachtet, vor welchen deutschen Ostseeküsten häufig Quallen auftreten und welche physikalischen Begleitbedingungen damit einhergehen. Ferner wurde untersucht, ob Medienberichte über Quallen zugenommen haben und wie die Medusen in der Ostsee von Badegästen wahrgenommen werden.

Über die weltweite Entwicklung der diversen Quallenpopulationen liegen kaum Langzeitdaten vor. Daher ist es oft schwierig, zwischen natürlichen Fluktuationen und kontinuierlich steigenden Individuenzahlen zu unterscheiden. Innerhalb von Dekaden sind weltweit Populationsanstiege verzeichnet worden. Zudem sprechen viele Datensätze dafür, dass die Populationsstärke vieler Quallen von Jahr zu Jahr stark schwankt. Ferner gibt es Hinweise dafür, dass sich Quallen in einigen Weltregionen vermehrt in Standnähe ansammeln, weil Barrieren (z.B. Süßwasser) schwächer geworden sind.

Durch die analysierten Beifangdaten (hauptsächlich Ohrenquallen, *Aurelia aurita*) ergibt sich bisher kein Hinweis für einen Anstieg der Quallenpopulationen innerhalb der letzten dreizehn Jahre in der Ostsee. Genauere wissenschaftliche Abundanzmessungen liegen hierzu nicht vor. Die vorhandenen Gesamtdaten (1978 – 2008) zu *Aurelia aurita* zeigen jedoch zweifelsohne, dass es starke jährliche Schwankungen, d.h. quallenstarke und quallenarme Jahre, gibt. Bezüglich dieser Schwankungen weisen erste Vergleiche mit abiotischen Faktoren auf einen möglichen Zusammenhang zwischen quallenreichen Jahren und höheren Salinitäten oder Sauerstoffgehalten in der Ostsee hin. Temperaturunterschiede oder Speziesinteraktionen könnten diesbezüglich ebenfalls eine Rolle spielen.

Das lokale Auftreten von Quallen an der deutschen Ostseeküste wird stark durch hydrodynamische Faktoren beeinflusst. Systematische Beobachtungen haben gezeigt, dass das plötzliche Auftreten und Verschwinden von Quallen, von bestimmten Windrichtungen abhängt. So traten im Sommer 2009 vor allem bei ablandigen Winden und küstenparallelem Ostwind Ohrenquallen (*Aurelia aurita*) und gelegentlich auch

Feuerquallen (*Cyanea capillata*) und Rippenquallen (*Mnemiopsis leidyi*) vor den Stränden auf. Unter anderem angetrieben durch Winde aus diesen Richtungen, quillt vor der deutschen Ostseeküste kälteres Tiefenwasser auf und mit ihm auch Quallen. Je nach Küstenausrichtung sind verschiedene Ostseebäder daher zum selben Zeitpunkt unterschiedlich stark von einem vermehrten Quallenauftreten betroffen. Ein Zusammenhang zwischen der Quallendichte an Badestränden und der Wassertemperatur im Sommer, wurde nicht ersichtlich.

Das Ergebnis der Untersuchung vier deutscher Printmedien ist, dass Exklusivbeiträge über Quallen seit rund zehn Jahren um das 4 bis 8fache zugenommen haben. Vor 20 bis 30 Jahren wurden Quallen hingegen kaum thematisiert, obwohl es einige Hinweise dafür gibt, dass es auch damals quallenreiche Jahre gab.

Bei Ostseebesuchern werden Quallen insgesamt, gemäß der Umfrage im Sommer 2009, weniger kritisch beurteilt als vermutet. Generell ist das Informationsdefizit und das Interesse an Quallen bei Badegästen größer, als die Aversion gegen Quallen. Gleichwohl ließ sich die Akzeptanz von Quallen durch ein Informationsfaltblatt über Quallen signifikant steigern. Durch Fragen anhand von Quallenbildern konnte ferner festgestellt werden, dass sehr viele Strandbesucher sich bei der Einteilung in „gefährliche / ungefährliche Qualle“ an der Farbe orientieren – rötliche Ohrenquallenweibchen (*Aurelia aurita*) werden daher oft fälschlicherweise für Feuerquallen (*Cyanea capillata*) gehalten.

Eine Konsequenz wäre daher, die bisher an der deutschen Ostseeküste weitgehend praktizierte Nicht-Informationspolitik über Quallen durch eine gezielte Informationspolitik zu ersetzen. Neben diversen Anlaufstellen für Badegäste vor Ort könnten auch die regionalen Medien besser über die in der Ostsee vorkommenden Quallenarten aufklären - insbesondere die morphologischen Unterschiede und die Harmlosigkeit der Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) sollten mehr herausgestellt werden.

Um einer unnatürlichen Vermehrung von Quallen in der Ostsee nicht Vorschub zu leisten, kommt es vor allem auf einen ökologisch verträglichen Fischfang, auf die Reduktion von Nährstoffeinträgen in die Ostsee, auf die Vermeidung einer unnötigen Urbanisierung und nicht zuletzt auf Klimaschutz an.

Die wissenschaftliche Forschung betreffend ist festzuhalten, dass systematische Langzeituntersuchungen unverzichtbar sind, um anthropogen bedingte Veränderungen, wie tendenziell stärkere Quallenpopulationen, nachweisen zu können. Davon abgesehen erscheint es sinnvoll und wichtig, physikalische Aspekte in Verbindung mit dem Auftreten von Quallen stärker zu berücksichtigen und Quallen auch in ökologische Modelle mit einzubeziehen.

6 Quellenverzeichnis

- ARAI, M. N. (1992): Active and passive factors affecting aggregations of hydromedusae: a review. In Bouillon, J., F. Boero, F. Cicogna, J. M. Gili & R. G. Hughes (eds), *Aspects of Hydrozoan Biology*, *Sci. Mar.* 56: 99–108.
- ATTESLANDER, P. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung.
- ATTRILL, M.J.; WRIGHT, J.; EDWARDS M. (2007): Climate-related increases in jellyfish frequency suggest a more gelatinous future for the North Sea. *Limnol Oceanogr* 52:480–485
- BAASCH, S. (2003): Soziale Repräsentationen von Naturbildern im Zusammenhang mit der Wahrnehmung und Bewertung des Meeresspiegelanstiegs in Hamburg. Magisterarbeit, Fern-Universität Hagen, Institut für Psychologie.
- BACC AUTHOR TEAM (2008): Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. *Regional Climate Studies*. Springer.
- BAAMSTEDT, U. (1990): Trophodynamics of the scyphomedusae *Aurelia aurita*. Predation rate in relation to abundance, size and type of prey organism. *Journal of Plankton Research* Vol.12 no.1 pp.215-229, 1990
- BAAMSTEDT, U., LANE J., MARTINUSSEN, M. B. (1999): Bioenergetics of ephyrae larvae of the scyphozoan jellyfish *Aurelia aurita* in relation to temperature and salinity; *Marine Biology* (1999) 135: 89-98.
- BAILEY, K. M. & BATTY, R. S. (1983): A laboratory study of predation by *Aurelia aurita* on larval herring (*Clupea harengus*): experimental observations compared with model predictions. *Mar. Biol.* 72: 295–301.
- BARZ, K., HIRCHE H. J. (2005): Seasonal development of scyphozoan medusae and the predatory impact of *Aurelia aurita* on the zooplankton community in the Bornholm Basin (central Baltic Sea). *Marine Biology* (2005) 147: 465–476.
- BARZ, K., HINRICHSSEN H.H., HIRCHE H. J. (2006): Scyphozoa in the Bornholm Basin (central Baltic Sea) – The role of advection. *Journal of Marine Systems* 60 (2006) 167–176.
- BARZ, K., HIRCHE H. J. (2006): Abundance, distribution and prey composition of scyphomedusae in the southern North Sea. *Mar Biol.*, DOI 10.1007/s00227-006-0545-4.
- BERNARD P, COUASNON F, SOUBIRAN JP, GOUJON JF (1988): Surveillance estivale de la méduse *Pelagia noctiluca* (Cnidaria, Scyphozoa) sur les côtes Méditerranéennes Françaises. *Ann Inst Océanogr* 64:115–125
- BILIO, M., NIERMANN, U. (2002): Is the comb jelly really to blame for it all? *Mnemiopsis leidyi* and the ecological concerns about the Caspian Sea. *Mar Ecol Prog Ser.* Vol. 269: 173–183, 2004.
- BORTZ; J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler, 6. Auflage, Springer.
- BORTZ & DÖRING (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler, 4. Auflage, Springer.
- BÜHNER, M. (2007): Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion, 2. aktualisierte und erw. Auflage, München, Pearson Studium, 2008.

- BULLARD, L. & MYERS, A. (2000): Observations on the seasonal occurrence and abundance of gelatinous zooplankton in Lough Hyne, Co. Cork, south-west Ireland. *Biology and Environment – Proceedings of the Royal Irish Academy* 100B: 75-83.
- BREITZMANN, K.-H. (2004): Mecklenburg-Vorpommerns Gäste. Struktur, Zufriedenheit und Einkaufsverhalten. – In: Beiträge und Informationen aus dem Ostseeinstitut für Marketing, Verkehr und Tourismus an der Universität Rostock, Heft 13.
- CAMBELL., N. (1997): *Biologie*, 6. Auflage, Spektrum Heidelberg.
- CZECZUGA, B. (1970): Some carotenoids in the jelly-fish *Aurelia aurita* (Scyphozoa: Discomedusae). *Marine Biology* 5, 141-144 (1970).
- DAWSON, M. N. (2003): Macro-morphological variation among cryptic species of the moon jellyfish, *Aurelia* (*Cnidaria: Scyphozoa*). *Marine Biology* 43: 369–379.
- DOLCH, T. (2004): Die Auswirkungen der Wasserqualität auf den Tourismus - Eine Studie am Beispiel des Oderästuars. In: SCHERNEWSKI, G. & DOLCH, T. (2004): *The Oder Estuary – against the background of the European Water Framework Directive*. *Marine Science Reports* 57 (2004). ISSN: 0939-396X, Warnemünde.
- DUNN, C. W. (2008): Broad phylogenomic sampling improves resolution of the animal tree of life. *Nature* 452, 745-749 (10 April 2008).
- FEISTEL, R., NAUSCH, G., HAGEN, E. (2006): Unusual Baltic inflow activity in 2002-2003 and varying deep-water properties. *Oceanologia*, Vol. 48, Issue S, p. 21-35.
- FENNEL, W., STURM, M. (1992): Dynamics of the western Baltic. *Journal of Marine Systems*, 3 (1992) 183-205.
- FONSELIUS, S., VALDERRAMA, J. (2003): One hundred years of hydrographic measurements in the Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 49 (2003) 229-241.
- FLEISCHHAUER, C. (2000): *Excel in Naturwissenschaft und Technik. Grundlagen und Anwendung*. 2. Auflage. Addison-Wesley.
- GIBBONS, M. J., RICHARDSON A. (2009): Patterns of jellyfish abundance in the North Atlantic. *Hydrobiologia*, Volume 616, Number 1 / Januar 2009.
- GRAHAM, PAGÈS, HAMNER (2001): A physical context for gelatinous zooplankton: a review. *Hydrobiologia* 451: 199-212, 2001.
- GRAHAM, W., M., MARTIN, D., L., FELDER, D., L., ASPER, V., L., PERRY, H., M. (2003): Ecological and economic implications of a tropical jellyfish invader in the Gulf of Mexico. *Biol Invasions* 5:53–69.
- GRÖHSLER, T. & GÖTZE, E. (1996): Report on the Acoustic Survey in ICES Sub-divisions 22, 23 and 24 in October 1995. ICES CM 1996/J:11.
- GRÖHSLER, T. & GÖTZE, E. (1997): Report on the Acoustic Survey in ICES Sub-divisions 21, 22, 23 and 24 in October 1996. ICES CM 1997/Y:01 (Poster document).
- GRÖHSLER, T. & GÖTZE, E. (1997): Report on the Acoustic Survey in ICES Sub-divisions 21, 22, 23 and 24 in October 1994. ICES CM 1997/Y:02 (Poster document).
- GRÖNDAHL, F. (1987): Release and growth of *Cyanea capillata* (L.) ephyrae in the Gullmar Fjord, western Sweden. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 106: 91-101.
- GRÖNDAHL, F. (1988a): A comparative ecological study on the scyphozoans *Aurelia aurita*, *Cyanea capillata* and *C. lamarckii* in the Gullmar Fjord, western Sweden, 1982 – 1986. *Mar. Biol.* 97: 541–550.

- GRÖNDAHL, F. (1988b): Interactions between polyps of *Aurelia aurita* and planktonic larvae of scyphozoans – An experimental study. Mar. Ecol. Prog. Ser.
- HAMNER et al. (1975): Underwater observations of gelatinous zooplankton: sampling problems, feeding biology and behaviour. Limnol. and Oceanogr., Vol. 20, No. 6.
- HAMNER et. al (1994): Sun-compass migration by *Aurelia aurita*: population retention and reproduction in Sanich Inlet, British Columbia. Mar. Biol., 119, 347-356.
- HAMNER, W. M. (2009): A review and synthesis on the systematics and evolution of jellyfish blooms: advantageous aggregations and adaptive assemblages. Hydrobiologia, BD. 616 (2009), 161-192.
- HAYS, G. C. et. al. (2008): Diving behaviour of jellyfish equipped with electronic tags. Journal of plankton research, volume 30, no.3, p. 325–331.
- HERNROTH, L., GRÖNDAHL, F. (1983): On the biology of *Aurelia aurita* (L.) 1. Release and growth of ephyrea in the Gullmar Fjord, 1982-83. Ophelia 22 (2): 189-199.
- HERNROTH, L., GRÖNDAHL, F. (1985a): On the biology of *Aurelia aurita* (L.) 2. Major factors regulating the occurrence of ephyrae and young medusae in the Gullmar Fjord, western Sweden. Bulletin of Marine Science 37 (2): 567-576.
- HERNROTH, L., GRÖNDAHL, F. (1985b): On the biology of *Aurelia aurita* (L.) 3. Predation by *Coryphella verrucosa* (Gastropoda), A major factor regulating the development of *Aurelia* populations in the Gullmar Fjord. Ophelia 24 (1): 37-45.
- HOLST, S., JARMS, G. (2007): Substrate choice and settlement preferences of planula larvae of five Scyphozoa (*Cnidaria*) from German Bight, North Sea. Mar Biol (2007) 151:863–871. DOI 10.1007/s00227-006-0530-y.
- HOLST, S. (2008): Grundlagen der Populationsentwicklung verschiedener Scyphozoa (*Cnidaria*) der deutschen Bucht. Dissertation. Universität Hamburg.
<http://www.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2008/3635>
- HOLST & JARMS (submitted): Effects of low salinity on settlement and strobilation of Scyphozoa (*Cnidaria*). Is the lion's mane *Cyanea capillata* (L.) able to reproduce in the brackish Baltic Sea? Hydrobiologia...
- HORSTMANN, U. (1983): Distribution Patterns of Temperature and Water Color in the Baltic Sea as recorded in Satellite Images: Indicators for Phytoplankton Growth. Berichte aus dem Institut für Meereskunde, Kiel, Nr. 106.
- HSIEH, Y.H.P. et al. (2001): Jellyfish as food. Hydrobiologia 451, 11–17.
- HUNZIKER M., EGLI E., WALLNER A. (1998): Return of Predators: Reasons for Existence or Lack of Public Acceptance, KORA-Bericht Nr. 3, Workshop on Human Dimension in Large Carnivore Conservation, Schweiz.
- HUNZIKER, M., HOFFMANN, C., WILD, S. (2001): Die Akzeptanz von Raubtieren, Gründe und Hintergründe – Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage in der Schweiz. Forest Snow and Landscape, Research 76, 1/2: 301-326.
- HUPFER, P., KUTTLER W. (2005): Witterung und Klima. Eine Einführung in die Meteorologie und Klimatologie. Begründet von Ernst Heyer, 11 Auflage, Teubner.
- HURRELMANN, K. (1995): Einführung in die Sozialisationstheorie. Über den Zusammenhang von Sozialstruktur und Persönlichkeit. 4. Aufl. Weinheim; Basel: Beltz. 301 S.
- ICES 1998. Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 1998/G:4 Ref. : D.

- ICES 1999. Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 1999/G:7 Ref. :D.
- ICES 2000. Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 2000/G:02.
- ICES 2001. Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 2001/G:02 Ref. :D.
- ICES 2001. Report of the Baltic International Fish Survey Working Group. ICES CM 2001/H:02 Ref.: D.
- ICES 2002. GRÖHSLER, T. & GÖTZE E.: Survey Report for RV ‚SOLEA‘. 28.09.-18.10.2001. In: Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 2002/G: 02, Ref. D, HAWG: 134-150
- ICES 2003. GRÖHSLER, T.; GÖTZE, E. : Survey Report for RV ‚SOLEA‘. 14.10.-25.10.2002. In: Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 2003/G: 03, Ref: D, HAWG, Appendix III: 144-156.
- ICES 2004. GRÖHSLER, T.; GÖTZE, E.: Survey Report for RV ‚SOLEA‘. 30.09.-18.10.2003. In: Report of the Planning Group for Herring Surveys. ICES CM 2004/G: 05, Ref: D, Appendix III: 137-149.
- ICES 2005. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T.: Survey report for RV "Solea", 29.09.-18.10.2004. In: Report of the Planning Group for Herring Surveys, ICES CM 2005/G: 04, A 3: 161-174
- ICES 2005. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T.: Survey report for RV "Solea", 29.09.-18.10.2004. In: WGBIFS Report. ICES CM 2005/G: 08 Ref. D.H., Annex 5: 148-165
- ICES 2006. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T.: Survey report for RV "Solea", 10.-21.10.2005. In: PGMERS Report. ICES CM 2006/LRC: 04. Annex 3: 157-171
- ICES 2006. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T.: Survey report for RV "Solea", 4.10.-21.10.2005. In: WGBIFS Report. ICES CM 2006/LRC: 07, Annex 5: 174-188
- ICES 2007. Survey report for RV "Solea", 5.-24.10.2007. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T. In: PGMERS Report, ICES CM 2007/LRC: 01, Annex 3: 136-150.
- ICES 2007. Survey report for RV "Solea", 5.-24.10.2007. GÖTZE, E.; GRÖHSLER, T. In: WGBIFS Report, ICES CM 2007/LRC: 06, Annex 4: 223-241.
- ICES 2008. Survey report for RV "Solea", 4.10.-23.10.2007, GRÖHSLER, T.; GÖTZE, E. In: PGMERS Report, ICES CM 2008/LRC: 01, Annex 5G: 142-157.
- ISHII, H., OHBA, T. & KOBAYASHI, T. (2008): Effects of low dissolved oxygen on planula settlement, polyp growth and asexual reproduction of *Aurelia aurita*. Plankton Benthos Res 3 (Suppl.): 107–113, 2008.
- JAVIDPOUR, J., MOLINERO, J. C., LEHMANN, A., HANSEN, T., SOMMER, U. (2009): Annual assessment of the predation of *Mnemiopsis leidyi* in a new invaded environment, the Kiel Fjord (Western Baltic Sea): a matter of concern? Journal of Plankton Research 2009 31(7):729-738; doi:10.1093/plankt/fbp021
- JOCHEM, F. (1989): Distribution and importance of autotrophic ultraplankton in a boreal inshore area (Kiel Bight, Western Baltic). Mar. Ecol. Prog. Ser. 1989, Vol. 53: 153-168.
- KAARTVEDT, S., KLEVJER, T. A., TORGERSEN, T. ET AL. (2007) Diel vertical migration of individual jellyfish (*Periphylla periphylla*). Limnol. Oceanogr.,52, 975–983.
- KERN, H (1982): Empirische Sozialforschung. Ursprünge, Ansätze, Entwicklungslinien.
- KESSLER, V. (2008): Touristeninformation über die Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern, Touristenbefragung und Medienanalysen. IKZM-Oder Berichte 40. ISSN 1614- 5968.

- KRINSKY, N. I. (1994): The biological properties of carotenoids. *Pure & Appl. Chem.*, Vol. 66, No. 5, pp. 1003-1010, 1994.
- KUBE, S., POSTEL, L., HONNEF, CH., AUGUSTIN CH. B. (2007): *Mnemiopsis leidyi* in the Baltic Sea – distribution and overwintering between autumn 2006 and spring 2007. *Aquatic Invasion* (2007), Vol. 2, Issue 2: 137-145.
- LASS, H.-U., SCHMIDT, T., SEIFERT T. (1996): Hiddensee upwelling field measurements and modelling results. ICES Cooperative Research Report, No. 257.
- LEUPOLD, B. (2002): Hochwertiger Natur- und Kulturtourismus; Eine Entwicklungsperspektive für Mecklenburg Vorpommern. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie* 44 (2), Bad Soden, S. 113 - 123.
- LYNAM, C.P.; HAY, S.J.; BRIERLEY, A.S. (2004): Interannual variability in abundance of North Sea jellyfish and links to the North Atlantic Oscillation. *Limnol. Oceanogr.* 49(3): 637-643.
- LYNAM CP, GIBBONS MJ, AXELSEN BE, SPARKS CAJ, COETZEE J, HEYWOOD BG, BRIERLEY AS (2006): Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem. *Curr Biol* 16(13):R492–R493.
- MARKOWITSCH, H. J. (2005): *Dem Gedächtnis auf der Spur*. Darmstadt, Primus.
- MATURANA, H. R.; VERELA, F. J. (1984): *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens*. Goldmann.
- MATTHÄUS, W., LASS, U., TIESEL, R (1993): The major Baltic inflow in January 1993. ICES Statutory Meeting Dublin, Paper ICES C M 1993/C:51.
- MATTHÄUS, W. (1995): Natural variability and human impacts reflected in long-term changes in the Baltic deep water conditions – a brief review. *Dt. Hydrogr. Z.* 47, 47-65.
- MEIER HEM, KJELLSTRÖM E, GRAHAM LP (2006): Estimating uncertainties of projected Baltic Sea salinity in the late 21st century. *Geophys Res Lett* 33, L15705 doi:10.1029/2006GL026488.
- MIGLIETTA, M. P., ROSSI M., COLLIN, R. (2008): Hydromedusa blooms and upwelling events in the Bay of Panama, Tropical East Pacific. *Journal of Plankton research*, Vol. 30, No. 7, p. 783–793.
- MILLS, C. E. (2001): Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? *Hydrobiologia* 451: 55–68, 2001.
- MÖLLER, H. (1980a): Population dynamics of *Aurelia aurita* medusae in Kiel Bight, Germany (FRG). *Mar. Biol.* 60: 123–128.
- MÖLLER, H. (1980b): A summer survey of large zooplankton, particularly scyphomedusae, in North Sea and Baltic. *Meeresforschung* 28 (1980), 61-80.
- MÖLLER, H. (1983): *Daten zur Biologie der Quallen und Jungfische in der Kieler Bucht*. Institut für Meereskunde, Kiel, Verlag H. Möller, Kiel.
- MÖLLER, H. (1984): Reduction of a Larval Herring Population by Jellyfish Predator. *Science*, Vol. 224, p. 621-622.
- MÖLLMANN, C., KORNILOVS, G., FETTER, M., KÖSTER, F. W. (2005): Climate, zooplankton, and pelagic fish growth in the central Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 62: 1270e1280.

- MYRBERG, K., OLEG, A. (2003): Main upwelling regions in the Baltic Sea – a statistical analysis based on three-dimensional modelling. *Boreal Environment Research* 8:97-112, ISSN 1239-6095.
- OLESEN, N. J. et al. (1994): Population dynamics, growth and energetics of jellyfish *Aurelia aurita* in a shallow fjord. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Vol. 105: 9-18.
- OMORI, M. & HAMNER, W. M. (1982): Patchy distribution of zooplankton: Behavior, population assessment and sampling problems. *Marine Biology*. Volume 72, Number 2 / 1982
- PARSONS, T.R. & LALLI, C.M. (2002) Jellyfish population explosions: revisiting a hypothesis of possible causes. *Mer. (Paris)* 40, 111–121.
- PAULY, D. et al. (2009): Jellyfish in ecosystems, online databases and ecosystem models. *Hydrobiologia* 616, 67–85.
- POSTEL, L. (2005): Filigrane Wunderwerke oder glibberiger Matsch: Quallen, Vorkommen und Gefährdung. *Ostseesplitter 2005*, Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde.
- POSTEL, L., KUBE, S. (2008): A matter of time and temperature: The spread of *Mnemiopsis leidyi*. *ICES Insight*, Sept. 2008.
- PURCELL J. E., SHIGANOVA T. A., DECKER M. B., HOUDE E. D. (2001b): The ctenophore *Mnemiopsis* in native and exotic habitats: U.S. estuaries versus the Black Sea basin. *Hydrobiologia* 451: 145–176, 2001.
- PURCELL J. E., UYE SH., LO W. (2007): Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Mar. Ecol.*, Vol. 350: 153–174.
- PURCELL J. E. (2009): Extension of methods for jellyfish and ctenophore trophic ecology to large-scale research. *Hydrobiologia* (2009) 616:23-50.
- PREUSS, S. (1991): *Umweltkatastrophe Mensch. Über unsere Grenzen und Möglichkeiten, ökologisch bewusst zu handeln.* Heidelberg: Ansager. 203.
- RASMUSSEN, E. (1973): Systematics and ecology of the Isefjord marine fauna (Denmark), *Ophelia* 11:1-507.
- REEVE & WALTER, 1978: Nutritional ecology of ctenophores. A review of recent research, *Adv.mar.Biol.*, 15:249-287.
- RHEINHEIMER, G. (1996): *Meereskunde der Ostsee*. 2. Auflage. Springer.
- RICHARDSON, BAKUN, HAYS, GIBBONS (2009): The jellyfish joyride: causes, consequences and management responses to a more gelatinous future. *Trends in Ecology & Evolution*, 2009 – Elsevier.
- RUSSELL, F.S. (1970): *The Medusae of the British Isles Vol. I.* Cambridge: Cambridge University Press.
- SCHERNEWSKI, G. & H. STERR, Eds. (2002): Tourism and environmental quality at the German Baltic coast: conflict or chance? In: *Baltic Coastal Ecosystems: Structure, Function and Coastal Zone Management*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag 2002.
- SCHNEIDER, G. (1985): Zur ökologischen Rolle der Ohrenqualle (*Aurelia Aurita* Lam.) im Pelagial der Kieler Bucht. Aus dem Institut für Meereskunde, Kiel, Dissertation.
- SCHNEIDER G., BEHREND S. (1994): Population dynamics and the trophic role of *Aurelia aurita* medusae in the Kiel Bight and western Baltic. *ICES J. mar. Sci.*, 51: 359-367.
- SCHNEIDER G., BEHREND S. (1995): Impact of *Aurelia aurita* medusae (Cnidaria, Scyphoszoa) on the standing stock and community composition of

- mesozooplankton in the Kiel Bight (western Baltic Sea). Mar. Ecol. Prog. Ser., Vol. 127: 39-45, 1995.
- SCHNEIDER G., BEHREND S G. (1997): Ohrenquallen regulieren das Plankton. Naturw. Rdsch., 50. Jahrgang, Heft 3/1997, S.93-95.
- SCHNEIDER G., BEHREND S G. (1998): Top-down control in a neritic plankton system by *Aurelia aurita* medusae – a summary. Ophelia 48 (2): 71-82 (June 1998).
- SCHROTH, W. et al. (2002): Speciation and phylogeography in the cosmopolitan marine moon jelly, *Aurelia sp.* BMC Evolutionary Biology 2002, 2:1.
- SCHULZ J., MÖLLMANN C., HIRCHE H., J. (2007): Vertical zonation of the zooplankton community in the Central Baltic Sea in relation to hydrographic stratification as revealed by multivariate discriminant function and canonical analysis. Journal of Marine Systems 67 (2007) 47–58.
- VON SIEBOLD, K., T., E. (1839): Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere. Ueber Medusa, Cyclops, Loligo, Gregarina und Xenos. Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig; 3,2
- SOMMER, U. (2005): Biologische Meereskunde, 2. Auflage, Springer Berlin-Heidelberg
- StatA MV; Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern, Statistische Hefte 2008 - „Statistischer Jahresbericht 2007 - Entwicklungen in MV“.
- STORCH, V. & WELSCH, U. (2005): Kurzes Lehrbuch der Zoologie. 8. Auflage. Spektrum Verlag, Elsevier
- STORR-PAULSEN & HUWER (2008): Changes in distribution and lengths of *Mnemiopsis leidyi* in the central Baltic Sea between fall and spring. Aquatic Invasions (2008) Volume 3, Issue 4: 429-434.
- SUCHMAN, C. & BRODEUR, R., D. (2005): Abundance and distribution of large medusae in surface waters of the northern California Current. Deep-Sea Research II 52, 51–72
- SUGAHARA, T. et al. (2006): Immunostimulation effect of jellyfish collagen. Biosci. Biotechnol. Biochem. 70, 2131–2137.
- THIEL, H. (1962): Untersuchungen über die Strobilisation von *Aurelia aurita* LAM. An einer Population der Kieler Förde. Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel, Kieler Meeresforschung 18, 198-230.
- UZAWA, J. et al. (2009): NMR Study on a Novel Mucin from Jellyfish in Natural Abundance, Qniumucin from *Aurelia aurita*. J. Nat. Prod., 72 (5), pp 818–823.
- WALLNER, A. & HUNZIKER, M. (2001): Die Kontroverse um den Wolf – Experteninterviews zur gesellschaftlichen Akzeptanz des Wolfes in der Schweiz, Forest Snow and Landscape, Research 76, 1/2: 191–212.
- WBGU; Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (1999): Welt im Wandel: Umwelt und Ethik. Sondergutachten 1999. Marburg: Metropolis.
- WINKEL K. D., HAWDON G.M., FENNER P.J., GERSHWIN L., COLLINS A.G., TIBBALLS J. (2003): Jellyfish Antivenoms: Past, Present, and Future. Journal of Toxicology, TOXIN REVIEWS, Vol. 22, No. 1, pp. 115–127, 2003.

Danksagung

Meinen herzlichen Dank für die sehr freundliche Betreuung möchte ich Dr. habil. Gerald Schernewski (Institut für Ostseeforschung Warnemünde) und auch Prof. Dr. G. Graf (Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Meeresbiologie) aussprechen.

Außerdem danke ich sehr Herrn Dr. Lutz Postel, Frau Dr. Sandra Kube und Frau Dr. Christina Augustin (Institut für Ostseeforschung Warnemünde), da sie stets als Ansprechpartner zum Fachgebiet „Quallen“ zur Verfügung standen und auch für ihre Unterstützung im methodischen Teil. Frau Dr. Jamileh Javidpour (IFM Geomar, Kiel) und Frau Dr. Sabine Holst (Universität Hamburg) möchte ich ebenfalls herzlich für ihre hilfreichen Auskünfte danken.

Herrn Dr. Thomas Neumann (IOW) danke ich für die Bereitstellung der Bilder und Daten aus dem Zirkulationsmodell der Ostsee und für die geduldige Beantwortung meiner Fragen hierzu.

Herrn Dr. Tomas Gröhsler (vTI, Institut für Ostseefischerei) und Herrn Dr. Eberhard Götze (vTI, Institut für Seefischerei) möchte ich meinen besten Dank für die Bereitstellung der Quallenbeifang-Daten der FFK/FFS „SOLEA“, der Jahre 1993-2008, aussprechen. Durch diese Daten konnte eine große Lücke im Quallen-Langzeitdatensatz (Ostsee) gefüllt werden. Herrn Bernd Mieske (vTI, Institut für Ostseefischerei) sei ebenfalls herzlich für seine Erklärungen und detaillierten Angaben zu den Fangnetzen gedankt.

Meinen besonderen Dank möchte ich Frau Mai Bartsch (DLRG Mecklenburg-Vorpommern), Herrn Froberg und Herrn Siemann (DLRG Schleswig-Holstein) für ihr Einverständnis, und die Übermittlung der Kontaktdaten zu den Wachleitern vor Ort, aussprechen. Nicht zuletzt möchte ich den vielen ehrenamtlichen Rettungsschwimmern herzlich für ihre freundliche und zuverlässige Unterstützung bei dieser Arbeit danken - ohne sie wäre eine tägliche, systematische Beobachtung und Dokumentation der Quallendichte an so vielen Ostseestränden gleichzeitig, nicht möglich gewesen!

Neben vielen DLRG-/DRK-Mitarbeitern, die für relativ kurze Zeit dieses Projekt unterstützt haben, und die an dieser Stelle nicht alle genannt werden können, möchte ich besonders folgenden Rettungsschwimmern, die diese Arbeit teilweise über zwei Monate hinweg unterstützt haben, danken: Tony W. (DRK Warnemünde), H. Weißhaupt (DLRG Dierhagen), B. Zawirucha (DLRG Kühlungsborn), J. Müller (DLRG Zempin),

Danksagung

Deniz B. (DLRG Graal-Müritz), Herrn Schaminski und Herrn Rosenberg (DLRG Prerow).

Für die konstruktive Kritik bei der Erstellung des „Informationsfaltblattes über Quallen für Badegäste“ sei Frau Dr. Sandra Kube, Herrn Dr. Ralf Scheibe (Uni Greifswald), Frau Dr. Carolin Retzlaff-Fürst (Fachdidaktik Biologie, Universität Rostock/Universität Leipzig) und Nardine Stybel (Geschäftsführung & Öffentlichkeitsarbeit EUCC-D) gedankt.

Frau A. Martin (Universität Rostock, Rechenzentrum) möchte ich meinen besten Dank für ihre Einführung in die Programme zur Erstellung und Auswertung des Fragebogens aussprechen. Matthias Mossbauer (IOW) und Dr. Ralf Scheibe (Uni Greifswald) möchte ich für das Durchlesen des Fragebogens und ihre Rückmeldungen hierzu danken. Mein herzlicher Dank gilt auch Maike Potthast (Studentin der Universität zu Kiel), die mich im Rahmen ihres Praktikums tatkräftig bei der Badegastbefragung unterstützt hat, ebenso wie Oda Störmer (IOW) und Matthias Mossbauer, die hierbei ebenfalls gelegentlich mitgewirkt hatten. Ebenso zum Dank verpflichtet bin ich den Verantwortlichen der einzelnen Kurverwaltungen, die ihre Zustimmung zur Badegastbefragung 2009 gaben.

Dank des EUCC-D und dem Projekt BaltCICA konnte das Faltblatt und der Fragebogen in größerer Stückzahl gedruckt werden und dank Herrn Dr. Gerd Niedzwiedz (Universität Rostock) hatte ich hierfür brillante Quallen-Fotos zur Verfügung.

Für die Kontaktdaten der Ostseefischer danke ich Herrn Christof Hermann (LUNG Mecklenburg-Vorpommern) und Frau Dr. Ursula Karlowski (BUND Rostock).

Meiner Freundin Alexandra Kasperski möchte ich an dieser Stelle herzlich dafür danken, dass sie mich vor einigen Jahren durch ihr eigenes Beispiel und durch ermunternde Worte dazu ermuntert hat, nach längerer Berufstätigkeit noch ein Studium zu beginnen und auch für das Durchlesen einiger Passagen dieser Arbeit.

Selbsterklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen (siehe § 25, Abs. 7 der Diplomprüfungsordnung Biologie 2000) und Hilfsmittel verwendet habe. Mir ist bekannt, dass gemäß § 8, Abs. 3 der Diplomprüfungsordnung Biologie 2000, die Prüfung bzw. Diplomarbeit wegen einer Pflichtwidrigkeit (Täuschung u. ä.) für nicht bestanden erklärt werden kann.

Rostock, den

Sarah Baumann

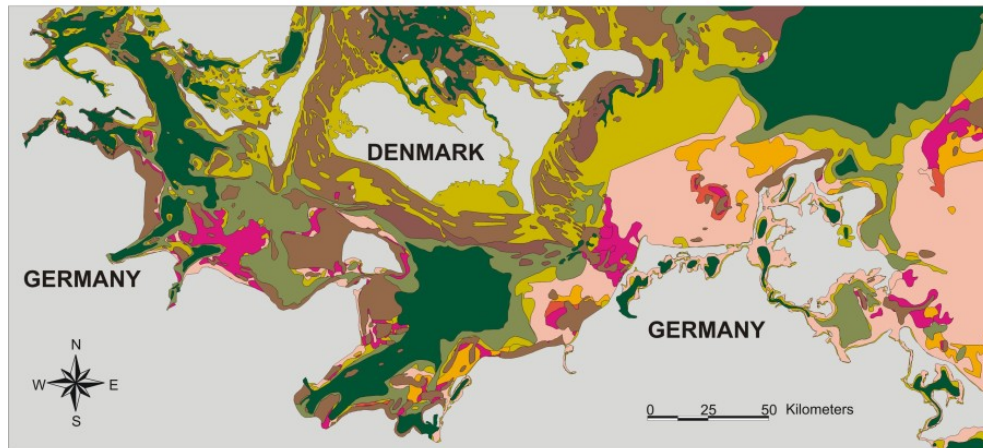
Anhang

Inhaltsverzeichnis

- A1 Diverse ergänzende Daten
- A2 Systematische Beurteilungen der DLRG/DRK – Rohdaten
- A3 Ergänzende Ergebnisse zur Zeitungsrecherche
- A4 Fragebogen und Informationsfaltblatt
- A5 Statistische Auswertungen

A. 1 Diverse ergänzende Daten

Source: This map is based on the map of Hermansen, B. & J. B. Jensen (2000): Digital Sea Bottom Map Denmark. Geological Survey of Denmark and Greenland, Copenhagen and data of the German Federal Office for Shipping and Hydrography (BSH). Prepared by: H.-Ch. Reimers, State Agency for the Environment, Nature Conservation, and Geology of Mecklenburg-Western Pomerania (LUNG). (unpublished)



Legend

- | | |
|---|--|
| Mud | Coarse sand |
| Sandy mud | Gravel, stones, residual deposits and/or crystalline bedrock |
| Sand, partly gravel/stones | Residual deposits on till |
| Fine sand | Residual deposits on Quarternary clay |
| Medium sand | Residual deposits on Pre-Quaternary |



Project prepared by
Baltic Sea Research Institute Germany
EU-Project CHARM
http://www.dmu.dk/1_Viden/2_Miljoe-tilstand/3_vand/4_Charm/charm_res/charm_data_res.htm
[http://www.io-warnemuende.de/.....](http://www.io-warnemuende.de/)

Original Scale 1 : 500 000

Abb. 74: Struktur des Meeresbodens der Ostsee - Karte (EU-Projekt: CHARM)

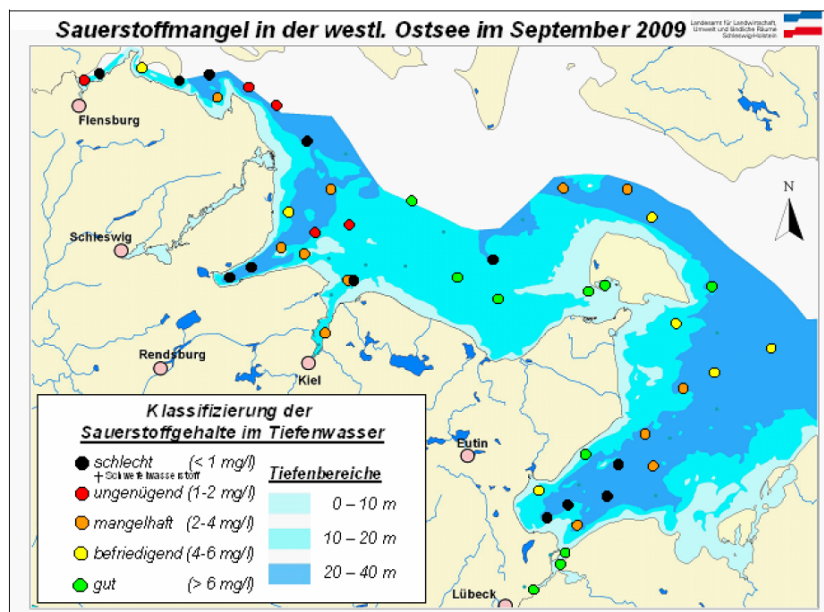


Abb.2: Sauerstoffgehalte im Tiefenwasser der westlichen Ostsee im September 2009

Abb. 75: Sauerstoffverhältnisse der westlichen Ostsee (Quelle: LLUR, SH)⁸⁶

⁸⁶ URL: www.schleswig-holstein.de/.../O2_Mangel_Ostsee_0909_templateId=raw_property

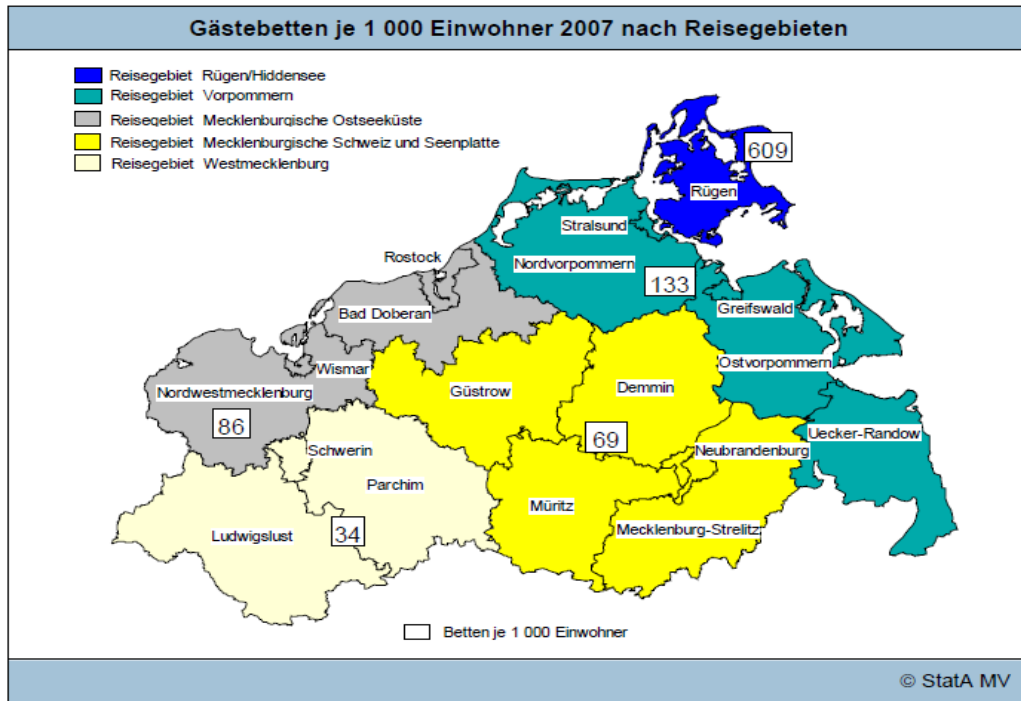


Abb. 76: Regional unterschiedliche Bettendichte in MV (StatA MV, Stat. Hefte, 1/2008)

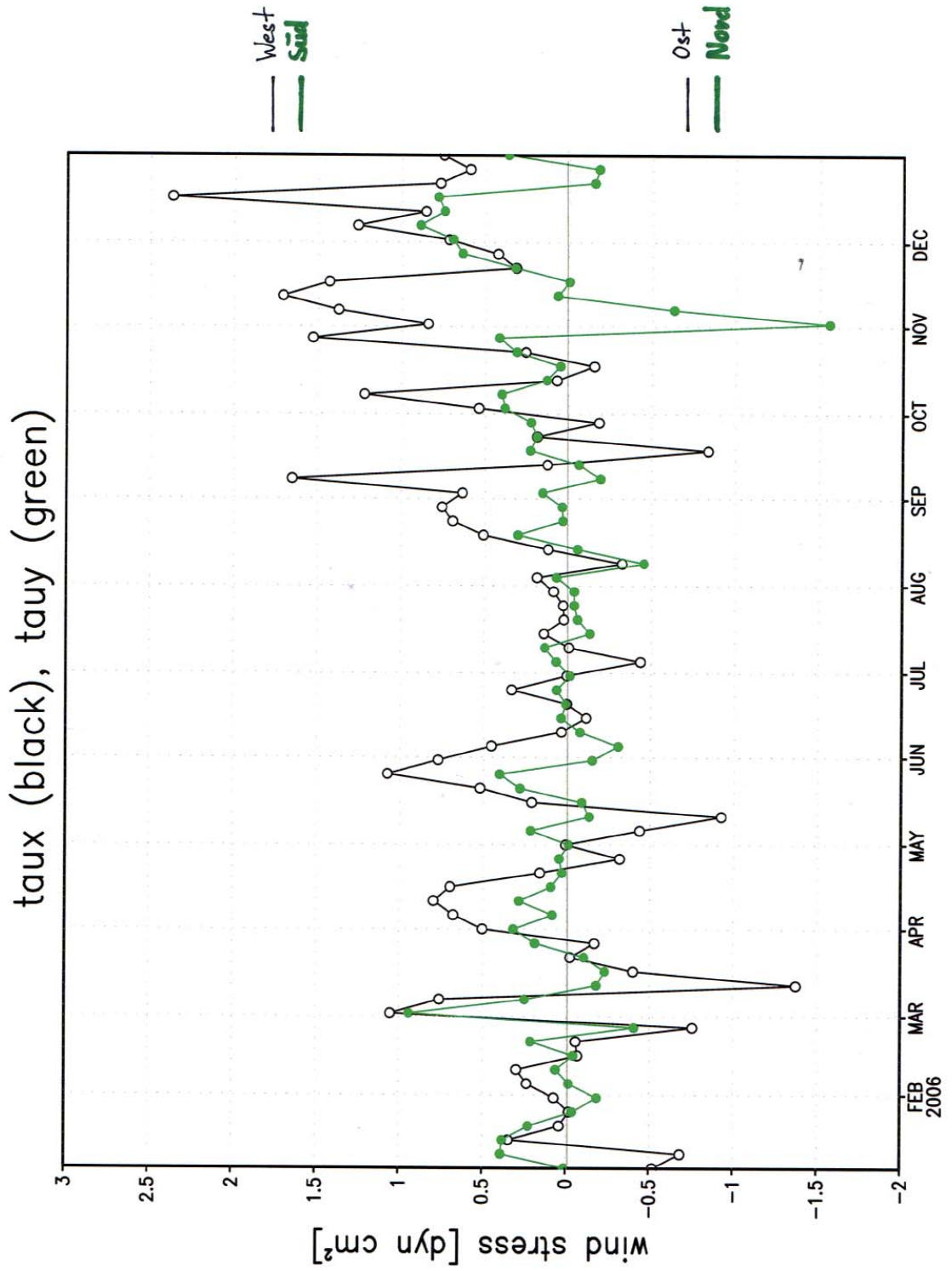


Abb. 77: Windverteilung, Warnmünde 2006 (Quelle: NEUMANN, T.; IOW)

Die Menge, in welcher die Ohrenqualle während der Sommermonate zum Vorschein kommt, ist zuweilen ungeheuer. Am Ausflusse der Weichsel sah ich einmal diese Thiere in so grosser und dichter Menge an einander gedrängt, dass eine weite Strecke hin und in ziemlicher Tiefe kein freier Raum zu sehen war; man hat es eine förmliche Medusenbank nennen können. Offenbar hatten sich die Medusen hier nicht freiwillig so dicht zusammengedrängt, um sich etwa zu befruchten, sondern waren durch Wind und Wasserströmung zusammengetrieben worden, denn viele waren schon matt, beschädigt; andere abgestorben, was nicht ausbleiben konnte, da die geringste Bewegung des Wassers hinreichend war, sie aneinander zu reiben und so ihren zarten Organismus zu zerstören. So sollen auch in diesem Sommer (1838) in der Nähe von Zoppot eine ungeheure Menge von Ohrenqualen zusammengetrieben worden sein, so dass zwei Badegäste, welche nach einer benachbarten Sandbank hinüberschwimmen wollen, von diesem Vorhaben abstehen mussten, weil sie in diese Medusenbank gerathen und durch diese am weiteren Fortschwimmen verhindert worden waren.

Abb. 78: Ausschnitt aus dem Aufsatz von V. SIEBOLD (1839) über „*Medusa aurita*“

A 2 „DLRG- /DRK-Daten“

A 2.1 Eckernförde/Seelust (1)

Tag	Datum	Zeit	Quellentart	Eckernförde: Quallen-Menge			Wind		Wtemp. °C	Kommentar	Windrichtung							
				keine	vereinzelt*	vermehrt**	massen	Richtung			Stärke	N	NO	SO	S	SW	W	NW
M	01.07.	09:00	Chrenquallen			1			O					2				
		09:00	Feuerquallen	1														
DO	02.07.	09:00	Chrenquallen			1			O					2				
		09:00	Feuerquallen	1														
FR	03.07.	09:00	Chrenquallen		1			2-3	O	21	sonnig			1				
		09:00	Feuerquallen	1														
SA	04.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	W	21	sonnig							
		09:00	Feuerquallen	1														
SO	05.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	W	16	sonnig							
		09:00	Feuerquallen	1														
MO	06.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	O	17	bedeckt							
		09:00	Feuerquallen	1														
DI	07.07.	09:00	Chrenquallen	1				1-2	SW	17	bedeckt							
		09:00	Feuerquallen	1														
M	08.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	SW	15	bewölkt, Regen							
		09:00	Feuerquallen	1														
DO	09.07.	09:00	Chrenquallen	1				1	W	14	bewölkt, Regen							
		09:00	Feuerquallen	1														
FR	10.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	W	13	Regen							
		09:00	Feuerquallen	1														
SA	11.07.	09:00	Chrenquallen		1			0-1	W	14	bedeckt							1
		09:00	Feuerquallen		1													1
SO	12.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	SO	15	leicht bewölkt							
		09:00	Feuerquallen	1														
MO	13.07.	09:00	Chrenquallen	1				1	W	16	bewölkt							
		09:00	Feuerquallen	1														
DI	14.07.	09:00	Chrenquallen	1				0-1	O	18	sonnig							
		09:00	Feuerquallen	1														

A 2.1 Eckernförde/Seelust (2)

Tag	Datum	Zeit	Quallenart	keine	vereinzelt*	vermehrt**	massen!	Richtung	Stärke	°C	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW		
MI	15.07.	09:00	Ohrenquallen	1				O	0-1	19	sonnig										
		09:00	Feuerquallen	1																	
DO	16.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	0-1	20	sonnig										
		09:00	Feuerquallen	1																	
FR	17.07.	09:00	Ohrenquallen		1			O	2-3	19	sonnig			2							
		09:00	Feuerquallen	1																	
SA	18.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	0-1	18	Regen										
		09:00	Feuerquallen	1																	
SO	19.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	0-1	14	(sonnig-) bewölkt										
		09:00	Feuerquallen	1																	
MO	20.07.	09:00	Ohrenquallen			1		W	1	14	bewölkt									2	
		09:00	Feuerquallen	1																	
DI	21.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	1	14	sonnig										
		09:00	Feuerquallen	1																	
MI	22.07.	09:00	Ohrenquallen		1			W	0-1	17	bewölkt										1
		09:00	Feuerquallen		1																1
DO	23.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	1	17	bewölkt-regnerisch										
		09:00	Feuerquallen	1																	
FR	24.07.	09:00	Ohrenquallen	1				SW	0-1	17	bewölkt-regnerisch										
		09:00	Feuerquallen	1																	
SA	25.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	0-1	15	bewölkt-regnerisch										
		09:00	Feuerquallen	1																	
SO	26.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	0-1	14	sonnig										
		09:00	Feuerquallen	1																	
MO	27.07.	09:00	Ohrenquallen			1		O	2	16	(bewölkt-) sonnig			2							
		09:00	Feuerquallen		1									1							
DI	28.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	1	18	sonnig										
		09:00	Feuerquallen	1																	
MI	29.07.	09:00	Ohrenquallen			1		W	1	16	bewölkt										2
		09:00	Feuerquallen		1																1
DO	30.07.	09:00	Ohrenquallen	1				SW	1	16	bewölkt										1
		09:00	Feuerquallen	1																	
FR	31.07.	09:00	Ohrenquallen	1				W	1-2	13	Bewölkt										
		09:00	Feuerquallen	1																	

A 2.1 Eckernförde/Seelust (3)

Tag	Datum	Zeit	Quallenart	keine	vereinzelt*	vermehrt**	massen!	Richtung	Stärke	°C	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
SA	01.08.	09:00	Ohrenquallen		1			O	1-2	14	sonnig			1						
		09:00	Feuerquallen		1									1						
SO	02.08.	09:00	Ohrenquallen		1			O	2	16	sonnig			1						
		09:00	Feuerquallen		1									1						
MO	03.08.	09:00	Ohrenquallen		1			NW	2	16	sonnig			1						1
		09:00	Feuerquallen		1															1
DI	04.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	1	17	sonnig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
MI	05.08.	09:00	Ohrenquallen		1			O	1	18	sonnig			1						
		09:00	Feuerquallen		1									1						
DO	06.08.	09:00	Ohrenquallen				1	O	3	20	sonnig			3						
		09:00	Feuerquallen			1								2						
FR	07.08.	09:00	Ohrenquallen			1		O	3	20	sonnig			2						
		09:00	Feuerquallen			1								2						
SA	08.08.	09:00	Ohrenquallen		1			O	3	20	sonnig			1						
		09:00	Feuerquallen		1									1						
SO	09.08.	09:00	Ohrenquallen	1				NO	0-1	20	sonnig									
		09:00	Feuerquallen	1																
MO	10.08.	09:00	Ohrenquallen		1			SW	2	21	sonnig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
DI	11.08.	09:00	Ohrenquallen			1		SW	1	18	Regen							2		
		09:00	Feuerquallen			1												2		
MI	12.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	1-2	18	Regen									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
DO	13.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	1-2	18	bewölkt									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
FR	14.08.	09:00	Ohrenquallen		1			NW (WNW)	1	18	bewölkt/sonnig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
SA	15.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	1-2	19	sonnig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
SO	16.08.	09:00	Ohrenquallen		1			SW (WSW)	1-2	19	bewölkt									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
MO	17.08.	09:00	Ohrenquallen		1			SW (WSW)	1-2	17	bewölkt-heiter									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
DI	18.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W (WSW)	1-2	16	leicht bewölkt-heiter									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
MI	19.08.	09:00	Ohrenquallen			1		S(SSO)	1-2	17	sonnig									3
		09:00	Feuerquallen			1														3
DO	20.08.	09:00	Ohrenquallen			1		SO (SSO)	3	18	sonnig									3
		09:00	Feuerquallen			1														2
FR	21.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	-1	19	wolkig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
SA	22.08.	09:00	Ohrenquallen		1			W	-1	18	sonnig									1
		09:00	Feuerquallen		1															1
SO	23.08.	09:00	Ohrenquallen			1		SO	-2	18	sonnig									3
			Feuerquallen			1														2

A 2.2 Heiligenhafen (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	Quellen-Menge		Wird	Wtemp.	Kommentar	Windrichtung					
Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	keine vereinzelte	vermehrt	Richtung	Wtemp.	Kommentar	N	O	S	SW	W	NW
M	01.07.		Chrenquellen		1	O							1	
			Feuerquellen											
DO	02.07.		Chrenquellen		1	O							1	
			Feuerquellen	1										
FR	03.07.	14h	Chrenquellen		1	O4	20,2	sonnig					1	
			Feuerquellen	1										
SA	04.07.	14h	Chrenquellen	1		W3-4	18,7	sonnig-(walken)						0
			Feuerquellen	1										0
SO	05.07.	14h	Chrenquellen	1		NW1-2	19,2	bedeckt						0
			Feuerquellen	1										0
MO	06.07.	14h	Chrenquellen	1		W4	18,9	bedeckt (Regen)						0
			Feuerquellen	1										0
DI	07.07.	14h	Chrenquellen	1		SW2	20	sonnig						0
			Feuerquellen	1										0
M	08.07.	14h	Chrenquellen	1		W4-5	19	sonnig/wdlig						0
			Feuerquellen	1										0
DO	09.07.	14h	Chrenquellen	1		W6-7	18	Regen						0
			Feuerquellen	1										0
FR	10.07.	14h	Chrenquellen	1		SW4-5	17	wdlig						0
			Feuerquellen	1										0
SA	11.07.	14h	Chrenquellen	1		SW4-5	17	leicht bedeckt						0
			Feuerquellen	1										0
SO	12.07.	14h	Chrenquellen	1		NO3	18,1	sonnig					0	
			Feuerquellen	1									0	
MO	13.07.	14h	Chrenquellen	1		SW	3	18,7 sonnig						0
			Feuerquellen	1										0
DI	14.07.	14h	Chrenquellen		1	O	1-2	18 sonnig					1	
			Feuerquellen	1										0
M	15.07.	14h	Chrenquellen		1	O	2-3	20,4 sonnig					1	
			Feuerquellen	1									0	

A 2.2 Heiligenhafen (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte*	vermehrt**	masserhaft***	Richtung	Stärke	Wtemp.	Kommentar	N	O	S	SW	WN
DO	16.07.	14h	Chrenquallen		1		NW	2	20,5	sonnig					1
			Feuerquallen	1								0			
FR	17.07.	14h	Chrenquallen		1		O	4-6	20,1	ca. 500m vom Beurteilungsort vermehrt	1				
			Feuerquallen	1						Quallen am Strand, auch Feuerquallen	0				
SA	18.07.	14h	Chrenquallen	1			NW	4	18	Regen					0
			Feuerquallen	1											0
SO	19.07.	14h	Chrenquallen	1			NW	3-4	19	Bedeckt					0
			Feuerquallen	1											0
MO	20.07.	14h	Chrenquallen	1			SM	4-5	18	bedeckt					0
			Feuerquallen	1											0
DI	21.07.	14h	Chrenquallen		1		SW	4	17,5	sonnig					1
			Feuerquallen	1											0
M	22.07.	14h	Chrenquallen		1		S	1-2	19,5	bedeckt					1
			Feuerquallen	1											0
DO	23.07.	14h	Chrenquallen		1		W	2	20	bedeckt					1
			Feuerquallen		1										1
FR	24.07.	14h	Chrenquallen		1		(SS)WS	5-6	19,5	bedeckt					1
			Feuerquallen	1											1
SA	25.07.	14h	Chrenquallen		1		SM	4-5	19	bewölkt					1
			Feuerquallen	1											1
SO	26.07.	14h	Chrenquallen		1		W	4-5	18	leicht bewölkt					1
			Feuerquallen	1											1
MO	27.07.		Chrenquallen		1		S	2	19	bewölkt					1
			Feuerquallen		1										1
DI	28.07.		Chrenquallen		1		W	3	19	bewölkt					1
			Feuerquallen	1											0
M	29.07.		Chrenquallen	1			S	3-4	19,5	sonnig					0
			Feuerquallen	1											0
DO	30.07.		Chrenquallen		1		W	5-6	19,8	bewölkt					1
			Feuerquallen		1										1

A 2.2. Heiligenhafen (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte*	vermehrt**	masserhaft***	Richtung	Stärke	Wtemp.	Kommentar	N	O	S	SW	W	NW
FR	31.07.		Chrenquallen	1			W	4-5	19	sonnig						0
			Feuerquallen	1												0
SA	01.08.		Chrenquallen		1		SO	3	19,5	sonnig			1			
			Feuerquallen	1									0			
SO	02.08.		Chrenquallen		1		SO	2	19,5	bedeckt			1			
			Feuerquallen		1								1			
MO	03.08.		Chrenquallen	1			NW	3-4	19	sonnig						0
			Feuerquallen	1												0
DI	04.08.		Chrenquallen		1		NW	3	18,5	bedeckt						1
			Feuerquallen	1												0
M	05.08.		Chrenquallen													
			Feuerquallen	keine Beurteilung												
DO	06.08.		Chrenquallen													
			Feuerquallen	keine Beurteilung												
FR	07.08.		Chrenquallen													
			Feuerquallen	keine Beurteilung												
SA	08.08.		Chrenquallen													
			Feuerquallen	keine Beurteilung												
SO	09.08.		Chrenquallen													
			Feuerquallen	keine Beurteilung												
MO	10.08.	12h	Chrenquallen		1		S	1-2	10							1
			Feuerquallen	1												
DI	11.08.	12:30h	Chrenquallen		1		S	2-3	19							1
			Feuerquallen	1												
M	12.08.	12:15h	Chrenquallen		1		SW	3-4	20							1
			Feuerquallen	1												
DO	13.08.	12h	Chrenquallen		1		W	4-5	19							
			Feuerquallen	1												
FR	14.08.	12:30h	Chrenquallen		1		W	5-6	19							
			Feuerquallen	1												

A 2.2. Heiligenhafen (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	15.08.	13.40h	Ohrenquallen	1			W	3-4	18									
			Feuerquallen	1														
SO	16.08.	14h	Ohrenquallen		1		(WNW)W	4-6	21								1	
			Feuerquallen	1														
MO	17.08.	14h	Ohrenquallen	1			(W)WNW)W	3-4	20									
			Feuerquallen	1														
DI	18.08.	14h	Ohrenquallen	1			(WNW)W	3-4	22									
			Feuerquallen	1														
MI	19.08.		Ohrenquallen	1			(OSO)O	2-3	20				0					
			Feuerquallen	1									0					
DO	20.08.	10h	Ohrenquallen		1		SO	3-4	18				2					
			Feuerquallen	1									1					
FR	21.08.	14h	Ohrenquallen	1			W	2-3	19									
			Feuerquallen	1														
SA	22.08.		Ohrenquallen	keine Beurteilung														
			Feuerquallen	keine Beurteilung														
SO	23.08.		Ohrenquallen	keine Beurteilung														
			Feuerquallen	keine Beurteilung														
MO	24.08.		Ohrenquallen	1			SO	1-2										
		14h	Feuerquallen		1			3-4					1					
DI	25.08.	11.30h	Ohrenquallen	1			(SOO)O						0					
		14.30h	Feuerquallen	1				1					0					
MI	26.08.	11.30h	Ohrenquallen	1			SW	2-3										
		15h	Feuerquallen	1				2-3										
DO	27.08.	11h	Ohrenquallen		1		SW	1-2									1	
		15h	Feuerquallen	1				3-4										
FR	28.08.	11.15h	Ohrenquallen		1		S	2-3									1	
		14.30h	Feuerquallen	1				4-5										
SA	29.08.	11.15h	Ohrenquallen		1		W	3-4									1	
		14.30h	Feuerquallen	1				2-3										
SO	30.08.	11.30h	Ohrenquallen	1			W	3-4										
		14h	Feuerquallen	1				3-4										
MO	31.08.	11h	Ohrenquallen		1		SW	1-2									1	
		14.30h	Feuerquallen	1				1-2										
DI	01.09.	11h	Ohrenquallen		1		SW	2-3									2	
		14h	Feuerquallen	1				3-4										
MI	02.09.	13h	Ohrenquallen		1		SW	3-4									1	
			Feuerquallen	1				3										
DO	03.09.	15h	Ohrenquallen		1		SO	1-2									1	
			Feuerquallen	1														

A 2.3 Timmendorfer Strand (2)

Datum	14:00	Quallenart	keine/vereinzelte**	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
15.07.	14:00	Ohrenquallen	1			S	2	20	so					1			
	14:00	Feuerquallen	1														
16.07.	14:00	Ohrenquallen		1		SO	2	19	so				2				
	14:00	Feuerquallen	1														
17.07.	14:00	Ohrenquallen		1		SO	3		we				2				
	14:00	Feuerquallen	1														
18.07.	14:00	Ohrenquallen		1		SO	1	18	bew				1				
	14:00	Feuerquallen	1														
19.07.	14:00	Ohrenquallen		1		N	1	19	bew	2							
	14:00	Feuerquallen	1														
20.07.	14:00	Ohrenquallen		1		S	2-3	19	wechselh				2				
	14:00	Feuerquallen	1														
21.07.	14:00	Ohrenquallen		1		SW	1								1		
	14:00	Feuerquallen	1													1	
22.07.	14:00	Ohrenquallen		1		S	2						2				
	14:00	Feuerquallen	1														
23.07.	14:00	Ohrenquallen		1		NW	0-1										1
	14:00	Feuerquallen	1														1
24.07.	14:00	Ohrenquallen		1		SW	1								1		
	14:00	Feuerquallen	1														
25.07.	14:00	Ohrenquallen		1		S (SSW)	1										
	14:00	Feuerquallen	1														
26.07.	14:00	Ohrenquallen		1		S (SSW)	1										
	14:00	Feuerquallen	1														
27.07.	14:00	Ohrenquallen		1	1	S (SSO)	1							3			
	14:00	Feuerquallen	1											1			
28.07.	14:00	Ohrenquallen		1		N (NNW)	1,2			1							
	14:00	Feuerquallen	1							1							
29.07.	14:00	Ohrenquallen		1		NW	0-1										1
	14:00	Feuerquallen	1		1												2
30.07.	14:00	Ohrenquallen		1		N (NNW)	2			1							
	14:00	Feuerquallen	1		1					2							
31.07.	14:00	Ohrenquallen		1	1	SW	1-2										3
	14:00	Feuerquallen	1														1

A 2.3 Timmendorfer Strand (3)

Datum	14:00	Quallenart	keine	vereinzelt*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
01.08.	14:00	Ohrenquallen		1			S (SSW)	1							1			
	14:00	Feuerquallen		1												1		
02.08.	14:00	Ohrenquallen	1				SO	2						2				
	14:00	Feuerquallen	1															
03.08.	14:00	Ohrenquallen		1			NW	1-2										1
	14:00	Feuerquallen	1															
04.08.	14:00	Ohrenquallen	1				W	2	18									
	14:00	Feuerquallen	1															
05.08.	14:00	Ohrenquallen	1				NO	3	18									
	14:00	Feuerquallen	1															
06.08.	14:00	Ohrenquallen	1				NO	3	19									
	14:00	Feuerquallen	1															
07.08.	14:00	Ohrenquallen	1				NO	3	19									
	14:00	Feuerquallen	1															
08.08.	14:00	Ohrenquallen	1				NO	1	18									
	14:00	Feuerquallen	1															
09.08.	14:00	Ohrenquallen		1			O	2	20									
	14:00	Feuerquallen	1															
10.08.	14:00	Ohrenquallen		1			W	2	20									1
	14:00	Feuerquallen	1															
11.08.	14:00	Ohrenquallen	1				W	1-2	20									
	14:00	Feuerquallen	1															
12.08.	14:00	Ohrenquallen	1				W	2	20									
	14:00	Feuerquallen	1															
13.08.	14:00	Ohrenquallen	1				W	2	20									
	14:00	Feuerquallen	1															
14.08.	14:00	Ohrenquallen	1				W	1-2	20									
	14:00	Feuerquallen	1															

A 2.3 Timmendorfer Strand (4)

Datum	14:00 Quallenart	keine vereinzelte*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
15.08.	14:00 Ohrenquallen		1			S	2	18						1		
	14:00 Feuerquallen	1														
16.08.	14:00 Ohrenquallen		1			W	3	20								1
	14:00 Feuerquallen		1													1
17.08.	14:00 Ohrenquallen			1		SW	3	20	ca.20-30m vom Ufer in Teppichen					2		
	14:00 Feuerquallen		1												1	
18.08.	14:00 Ohrenquallen	1				W	3	20								
	14:00 Feuerquallen	1														
19.08.	14:00 Ohrenquallen			1		SO	2	22					2			
	14:00 Feuerquallen	1														
20.08.	14:00 Ohrenquallen		1			SO	3	21					1			
	14:00 Feuerquallen	1														
21.08.	10:00 Ohrenquallen	1				SW	2	20								
	10:00 Feuerquallen	1														
22.08.	10:00 Ohrenquallen		1			NW	2	20								1
	10:00 Feuerquallen	1														
23.08.	10:00 Ohrenquallen		1			O	2	20			1					
	10:00 Feuerquallen	1														
24.08.	10:00 Ohrenquallen		1			O	3	20			1					
	10:00 Feuerquallen		1													
25.08.	10:00 Ohrenquallen		1			S	1	20						1		
	10:00 Feuerquallen		1											1		
26.08.	10:00 Ohrenquallen	1				W	2	20								
	Feuerquallen	1														
27.08.	09:50 Ohrenquallen			1		S	3	20						2		
	Feuerquallen		1											1		
28.08.	09:40 Ohrenquallen		1			S	3	20						1		
	Feuerquallen		1											1		
29.08.	10 Ohrenquallen		1			S	3	19						1		
	Feuerquallen		1											1		
30.08.	10 Ohrenquallen			1		SW	3	19						2		
	Feuerquallen		1											1		
31.08.	10:30 Ohrenquallen			1		S	3	19						3		
	Feuerquallen		1											1		
01.09.	10:10 Ohrenquallen			1		S								3		
	Feuerquallen			1										2		
02.09.09	10:00 Ohrenquallen		1			SW	3	19						1		
	Feuerquallen		1											1		
03.09.09	10:30 Ohrenquallen		1			S								1		
	Feuerquallen		1											1		

A 2.4 Kühlungsborn (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelt*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
MO	22.06.	13h	Ohrenquallen					NO	3	16			2							
			Feuerquallen	1																
DI	23.06.	14h	Ohrenquallen		1			NO	4	16			1							
			Feuerquallen	1																
MI	24.06.	14h	Ohrenquallen		1			NO	4	16			1							
			Feuerquallen	1																
DO	25.06.	14h	Ohrenquallen	1				NO	6	16										
			Feuerquallen	1																
FR	26.06.	14h	Ohrenquallen	1				NO	5	17										
			Feuerquallen	1																
SA	27.06.	13.45h	Ohrenquallen		1			NO	5	16			1							
			Feuerquallen	1																
SO	28.06.	13.45h	Ohrenquallen	1				NO	4	16										
			Feuerquallen	1																
MO	29.06.	14.15	Ohrenquallen	1				NO	2	16			1							
			Feuerquallen	1																
DI	30.06.	14h	Ohrenquallen		1			NO	2	16			1							
			Feuerquallen	1																
MI	01.07.	11.15h	Ohrenquallen		1			NO	1	17			1							
			Feuerquallen	1																
DO	02.07.	12h	Ohrenquallen		1			NO	1	18			1							
			Feuerquallen	1																
FR	03.07.	12.15h	Ohrenquallen		1			NO	2	18			1							
			Feuerquallen	1																
SA	04.07.	12.15h	Ohrenquallen		1			NW	2	18										1
			Feuerquallen	1																
SO	05.07.	14h	Ohrenquallen		1			NW	3	17										1
			Feuerquallen	1																
MO	06.07.	14h	Ohrenquallen		1			W	2	17										1
			Feuerquallen	1																
DI	07.07.	13.15h	Ohrenquallen				1	SW	3	18							2			
			Feuerquallen	1																
MI	08.07.	13h	Ohrenquallen		1			W	3	18										1
			Feuerquallen	1																
DO	09.07.	13.15h	Ohrenquallen				1	SW	6	17							2			
			Feuerquallen	1																
FR	10.07.	14h	Ohrenquallen		1			SW	4	17								1		
			Feuerquallen	1																
SA	11.07.	14h	Ohrenquallen		1			W												1
			Feuerquallen	1																
SO	12.07.	14h	Ohrenquallen		1			W	2-3	17										1
			Feuerquallen	1																

A 2.4 Kühlungsborn (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzel*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
MO	13.07.	14h	Ohrenquallen	keine			1	W	3	18									2	
			Feuerquallen	1																
DI	14.07.	14h	Ohrenquallen	1				SO	2	18										
			Feuerquallen	1																
MI	15.07.	14h	Ohrenquallen		1			N	2	19		1								
			Feuerquallen	1																
DO	16.07.	14h	Ohrenquallen	1				NW	3	19										
			Feuerquallen	1																
FR	17.07.	14h	Ohrenquallen		1			SO	2	19				1						
			Feuerquallen		1									1						
SA	18.07.	14h	Ohrenquallen	1				SW	4	19										
			Feuerquallen	1																
SO	19.07.	14h	Ohrenquallen	1				SW	3	19										
			Feuerquallen	1																
MO	20.07.	14h	Ohrenquallen	1				SW	5	18										
			Feuerquallen	1																
DI	21.07.	14h	Ohrenquallen				1	NW	3	19										3
			Feuerquallen	1																
MI	22.07.	14h	Ohrenquallen			1		S	2	19										
			Feuerquallen	1																2
DO	23.07.	14h	Ohrenquallen				1	SW	3	19										2
			Feuerquallen	1																
FR	24.07.	14h	Ohrenquallen			1		SW	3	19										
			Feuerquallen	1																
SA	25.07.	14h	Ohrenquallen	1				SW	5	19										
			Feuerquallen	1																
SO	26.07.	14h	Ohrenquallen	1				W	4	19										
			Feuerquallen	1																
MO	27.07.	14h	Ohrenquallen	1				SW	3	19										
			Feuerquallen	1																
DI	28.07.	14h	Ohrenquallen	keine Beurteilung																
			Feuerquallen																	
MI	29.07.	14h	Ohrenquallen			1		NO	3	19			1							
			Feuerquallen	1																
DO	30.07.	14h	Ohrenquallen			1		W	6	19										2
			Feuerquallen	1																
FR	31.07.	14h	Ohrenquallen			1		W	4	19										2
			Feuerquallen	1																

A 2.4 Kühlungsborn (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelt*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	01.08.	12h	Ohrenquallen				1	S	3	19						3			
			Feuerquallen	1															
SO	02.08.	13h	Ohrenquallen				1	S	3	19						3			
			Feuerquallen	1															
MO	03.08.	13h	Ohrenquallen			1		N	5	20		2							
			Feuerquallen	1															
DI	04.08.	13h	Ohrenquallen				1	N	3	20		3							
			Feuerquallen	1															
MI	05.08.	13h	Ohrenquallen				1	N	2	20		3							
			Feuerquallen	1															
DO	06.08.	13h	Ohrenquallen				1	NO	3	20			3						
			Feuerquallen	1															
FR	07.08.	13h	Ohrenquallen			1		NO	3	20			2						
			Feuerquallen	1															
SA	08.08.	12h	Ohrenquallen			1		S	1	20						2			
			Feuerquallen			1										2			
SO	09.08.	14.30h	Ohrenquallen				1	SO	2	20					3				
			Feuerquallen			1									2				
MO	10.08.	15h	Ohrenquallen			1		N	3	20		2							
			Feuerquallen			1						2							
DI	11.08.	14h	Ohrenquallen		1			SW	3	20						1			
			Feuerquallen		1											1			
MI	12.08.	14h	Ohrenquallen		1			W	4	20						1			
			Feuerquallen		1											1			
DO	13.08.	13h	Ohrenquallen		1			W	5	20						1			
			Feuerquallen		1											1			
FR	14.08.	13h	Ohrenquallen			1		NW	5	20									2
			Feuerquallen		1														1
SA	15.08.	13h	Ohrenquallen		1			SW	4	20							1		
			Feuerquallen	1															
SO	16.08.	13h	Ohrenquallen		1			SW	5	20									
			Feuerquallen	1															

A 2.4 Kühlungsborn (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	keine	vereinzel*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW		
MO	17.08.	13h	Ohrenquellen	1				SW	4	20											
			Feuerquellen	1																	
DI	18.08.	13h	Ohrenquellen	1				NW	5	18											
			Feuerquellen	1																	
MI	19.08.	13h	Ohrenquellen	1				NO	2	19											
			Feuerquellen	1																	
DO	20.08.	13h	Ohrenquellen	1				SO	3	19											
			Feuerquellen		1									1							
FR	21.08.	13h	Ohrenquellen		1			SW	2	19										1	
			Feuerquellen	1																	
SA	22.08.	13h	Ohrenquellen	1				NW	4	19											
			Feuerquellen	1																	
SO	23.08.	13h	Ohrenquellen	1				SO	2	19											
			Feuerquellen	1																	
MO	24.08.	13h	Ohrenquellen		1			SO	4	19					1						
			Feuerquellen		1										1						
DI	25.08.	13h	Ohrenquellen		1			NW	2	19					1						
			Feuerquellen		1										1						
MI	26.08.	13h	Ohrenquellen		1			W	4	19											
			Feuerquellen		1																
DO	27.08.	13h	Ohrenquellen		1			W	2	19											
			Feuerquellen	1																	
FR	28.08.	13h	Ohrenquellen	1				SW	4	19											
			Feuerquellen	1																	
SA	29.08.	13h	Ohrenquellen		1			W	4	18											
			Feuerquellen	1																	
SO	30.08.	13h	Ohrenquellen		1			W	3	18											
			Feuerquellen	1																	
MO	31.08.	13h	Ohrenquellen		1			S	1	17											
			Feuerquellen	1																	

A 2.5 Warnemünde (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine/vereinzelte*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
DO	16.07.	12h	Ohrenquallen	1			NW	1										
			Feuerquallen	1														
FR	17.07.	11h	Ohrenquallen		1		NW	1										1
			Feuerquallen	1														
SA	18.07.	12.30h	Ohrenquallen	1			W	4										
			Feuerquallen	1														
SO	19.07.	11h	Ohrenquallen	1			NW	2-3										
			Feuerquallen	1														
MO	20.07.	13h	Ohrenquallen		1		NW	3										1
			Feuerquallen	1														
DI	21.07.	12h	Ohrenquallen	1			NW	2										
			Feuerquallen	1														
MI	22.07.	12h	Ohrenquallen	1			NW	1										
			Feuerquallen	1														
DO	23.07.	13h	Ohrenquallen	1			NW	3										
			Feuerquallen	1														
FR	24.07.	11h	Ohrenquallen	1			NW	2										
SA	25.07.	12h	Ohrenquallen	1			NW	2										
			Feuerquallen	1														
SO	26.07.	12h	Ohrenquallen	1			NW	4										
			Feuerquallen	1														
MO	27.07.	13h	Ohrenquallen	1			NW	3	18									
			Feuerquallen	1														
DI	28.07.	13h	Ohrenquallen	1			NW	2	18									
			Feuerquallen	1														
MI	29.07.	12h	Ohrenquallen	1			S (NW/S)	2	19									
			Feuerquallen	1														
DO	30.07.	12h	Ohrenquallen	1			S	1	19									
			Feuerquallen	1														
FR	31.07.	12h	Ohrenquallen		1		S	/	19									1
			Feuerquallen	1														

A 2.5 Warnemünde (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	keine vereinzelte*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	01.08.	13h	Ohrenquellen	1			S	1	19						1			
			Feuerquellen	1											1			
SO	02.08.	13h	Ohrenquellen		1		S	1	19						2			
			Feuerquellen	1											1			
MO	03.08.	12h	Ohrenquellen	1			NW	3	20									
			Feuerquellen	1														
DI	04.08.	13h	Ohrenquellen	1			NW	2	20									
			Feuerquellen	1														
MI	05.08.	12h	Ohrenquellen	1			NW	2	20									1
			Feuerquellen	1														
DO	06.08.	12h	Ohrenquellen	1			NW	2	20									1
			Feuerquellen	1														1
FR	07.08.	12h	Ohrenquellen		1	1	SW	2	20							2		
			Feuerquellen			1										3		
SA	08.08.	12h	Ohrenquellen	1			SW	0-1	20							1		
			Feuerquellen		1											2		
SO	09.08.	12h	Ohrenquellen	1			S	0	20							1		
			Feuerquellen	1												1		
MO	10.08.	12h	Ohrenquellen		1	1	S	1	20							1		
			Feuerquellen			1									2			
DI	11.08.	12h	Ohrenquellen	1			SW		20							1		
			Feuerquellen	1												1		
MI	12.08.	12h	Ohrenquellen	1			W	2	20									
			Feuerquellen	1														
DO	13.08.	12h	Ohrenquellen	1			NO	4	20									
			Feuerquellen	1														
FR	14.08.	12h	Ohrenquellen	1			N	2	20									
			Feuerquellen	1														
SA	15.08.	12h	Ohrenquellen	1			N	1	20									
			Feuerquellen	1														
SO	16.08.	12h	Ohrenquellen	1			W	2-3	19									
			Feuerquellen	1														
MO	17.08.	12h	Ohrenquellen	1			W	2	20									
			Feuerquellen	1														
DI	18.08.	12h	Ohrenquellen	1			W	4	20									
			Feuerquellen	1														

A 2.5 Warnemünde (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelt*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	WINW
M	19.08.	12h	Ohrquallen	1			NO	3	20								
			Feurquallen	1													
DO	20.08.	12h	Ohrquallen		1		S	2	20					1			
			Feurquallen	1													
FR	21.08.	12h	Ohrquallen	1			N	1-2	19								
			Feurquallen	1													
SA	22.08.	12h	Ohrquallen		1		NW	3	19							1	
			Feurquallen		1											1	
SO	23.08.	12h	Ohrquallen			1	O		19			3					
			Feurquallen		1				19			1					
MO	24.08.	12h	Ohrquallen		1		S		19					1			
			Feurquallen		1				19					1			
DI	25.08.	11.30h	Ohrquallen			1	S	0-1	19					2			
			Feurquallen		1				19					1			
M	26.08.	12h	Ohrquallen		1		S		19					1			
			Feurquallen	1					19								
DO	27.08.	12h	Ohrquallen		1		S		19					1			
			Feurquallen	1					19								
FR	28.08.	12h	Ohrquallen			1	SW		19							2	
			Feurquallen	1					19								
SA	29.08.	12h	Ohrquallen	1			W		19								
			Feurquallen	1					19								
SO	30.08.	12h	Ohrquallen	1			SW		19								
			Feurquallen	1					19								
MO	31.08.	12h	Ohrquallen		1		SW		19							1	
			Feurquallen	1					19								
DI	01.09.	12h	Ohrquallen		1		SW		19							1	
			Feurquallen	1													

A 2.6 Graal-Müritz (1)

Tag	Datum	Urzeit	Quallenart	Quallen-Menge		Wind		W.temp.	Kommentar	Windrichtung							
				keine	vereinzelt* vermehrt** massenhaft***	Richtung	Stärke			W.temp.	W	SW	S	O	N		
MO	22.06.	12:30	Ohrenquallen	1		NO	3	14									
			Feuerquallen	1													
DI	23.06.	14	Ohrenquallen	1		O (ONO)	3	15									
			Feuerquallen	1													
MI	24.06.	14:50	Ohrenquallen	1		NO	4	15									
			Feuerquallen	1													
DO	25.06.		Ohrenquallen	1	1	O	4	15					1				
			Feuerquallen	1				15									
FR	26.06.	14.45	Ohrenquallen	1		SO	4										
			Feuerquallen	1													
SA	27.06.	10	Ohrenquallen	1		O	3	15									
			Feuerquallen	1	1								1				
SO	28.06.	12	Ohrenquallen		1	NO	3	15						2			
			Feuerquallen		1									2			
MO	29.06.	13	Ohrenquallen		1	NO	1	15						1			
			Feuerquallen	1													
DI	30.06.	14	Ohrenquallen		1	NO	1	15						2			
			Feuerquallen	1													
MI	01.07.	16.50	Ohrenquallen		1	O	1	16						1			
			Feuerquallen	1													
DO	02.07.		Ohrenquallen	1		O	1	16									
			Feuerquallen	1													
FR	03.07.		Ohrenquallen	1		SO	1	16									
			Feuerquallen	1													
SA	04.07.		Ohrenquallen	1		N (NNW)	1	16									
			Feuerquallen	1													
SO	05.07.	16.00	Ohrenquallen	1		N (NWN)	3	16									
			Feuerquallen	1													
MO	06.07.	15:00	Ohrenquallen		1	W (WNN)	2	17									1
			Feuerquallen	1													
DI	07.07.	16	Ohrenquallen		1	N	1	17						1			
			Feuerquallen	1													
MI	08.07.		Ohrenquallen	1		NW	1	17									
			Feuerquallen	1													
DO	09.07.	13	Ohrenquallen	1		N (NWN)	4	16									
			Feuerquallen	1													
FR	10.07.	13	Ohrenquallen	1		S (SSW)	3	16									
			Feuerquallen	1													

A 2.6 Graal-Müritz (2)

Tag	Datum	Urzeit	Quallenart	keine	vereinzelte*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung W (WNW)	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
SA	11.07.	13	Ohrenquallen	1					5	16	bedeckt u. sonnig									
			Feuerquallen	1																
SO	12.07.	13	Ohrenquallen		1			N	2	16	sonnig	1								
			Feuerquallen	1																
MO	13.07.	13	Ohrenquallen	1				NW	3	16	bedeckt u. sonnig									
			Feuerquallen	1																
DI	14.07.	11	Ohrenquallen		1			SW	1	16	bedeckt							1		
			Feuerquallen	1																
MI	15.07.		Ohrenquallen	1				SW	2	17	bedeckt									
			Feuerquallen	1																
DO	16.07.		Ohrenquallen		1			NW	2	17	bedeckt									1
			Feuerquallen	1																
FR	17.07.		Ohrenquallen			1		(NW)/S	2	17	bedeckt									
			Feuerquallen			1														
SA	18.07.		Ohrenquallen		1			S	4	18	bewölkt									
			Feuerquallen	1																
SO	19.07.		Ohrenquallen		1			W	3	17	bewölkt									1
			Feuerquallen	1																
MO	20.07.		Ohrenquallen	1				W	4	17										
			Feuerquallen	1																
DI	21.07.		Ohrenquallen		1			W	4	17										1
			Feuerquallen	1																
MI	22.07.		Ohrenquallen		1			W	2	17										1
			Feuerquallen	1																
DO	23.07.		Ohrenquallen			1		NW	0	17										2
			Feuerquallen	1																
FR	24.07.		Ohrenquallen		1			W	1	17										1
			Feuerquallen	1																
SA	25.07.		Ohrenquallen	1				NW	4	17										
			Feuerquallen	1																
SO	26.07.		Ohrenquallen	1				NW	4	17										
			Feuerquallen	1																
MO	27.07.		Ohrenquallen		1			W	2	17										1
			Feuerquallen	1																
DI	28.07.		Ohrenquallen	1				WNW	3	18										
			Feuerquallen	1																
MI	29.07.		Ohrenquallen		1			W	2	18										1
			Feuerquallen	1																

A 2.6 Graal-Müritz (3)

Tag	Datum	Urzeit	Quallenart	keine vereinzelt* vermehrt** massenhaft***	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
DO	30.07.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
FR	31.07.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
SA	01.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
SO	02.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
MO	03.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
DI	04.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
MI	05.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
DO	06.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
FR	07.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
SA	08.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt												
			Feuerquallen													
SO	09.08.		Ohrenquallen	Beurteilung nicht durchgeführt		SO*	0									
			Feuerquallen													
MO	10.08.	17.25	Ohrenquallen	1	SO/(NNW)	2	20	viele Rippenquallen				2				
			Feuerquallen													
DI	11.08.	13:00	Ohrenquallen	1	O dann W	3	20	schlechtes Wetter			1					
		13:00	Feuerquallen													
MI	12.08.	13:00	Ohrenquallen	1	W (WNW)	5	20	sonnig, ab und zu bewölkt								
			Feuerquallen													
DO	13.08.	16.30	Ohrenquallen	1	NW	4	20	sonnig								
			Feuerquallen													
FR	14.08.	13:00	Ohrenquallen	1	N (NNW)	4	20	bewölkt, teilweise Sonne								
			Feuerquallen													
SA	15.08.	13:00	Ohrenquallen	1	W	3	20	schönes Wetter								
		13:00	Feuerquallen													
SO	16.08.	13:00	Ohrenquallen	1	NW	3	20	sonnig								
		13:00	Feuerquallen													
MO	17.08.	13:00	Ohrenquallen	1	NW	4	10	Sonnig, bewölkt								
		13:00	Feuerquallen													
DI	18.08.	13:00	Ohrenquallen	1	NW	4	19	sonnig, bewölkt								
			Feuerquallen	1												

A 2.6 Graal-Müritz (4)

Tag	Datum	Urzeit	Quellentart	keine vereinzelt*	vermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
MI	19.08.	13	Ohrenquellen	1			N	2	19	Rippenquellen	1							
			Feuerquellen	1														
DO	20.08.	19.30	Ohrenquellen		1		SO	3	19	sehr warm und sonnig								
			Feuerquellen	1														
FR	21.08.	13.00	Ohrenquellen	1			(WSW)/SW	2	19							1		
			Feuerquellen	1														
SA	22.08.	13.00	Ohrenquellen	1			W	3	19									1
			Feuerquellen	1														
SO	23.08.	13.00	Ohrenquellen	1			SO	1	19				1					
			Feuerquellen	1														
MO	24.08.	13.00	Ohrenquellen	1			S	4	19									
			Feuerquellen	1														
DI	25.08.	13.00	Ohrenquellen	1			SW	1	19									
			Feuerquellen	1														
MI	26.08.	13.00	Ohrenquellen	1			W	3	19									1
			Feuerquellen	1														
DO	27.08.	13.00	Ohrenquellen	1			S (SSO)	2	19					1				
			Feuerquellen	1														
FR	28.08.	13.00	Ohrenquellen	1			S (SSW)	4	19									
			Feuerquellen	1														
SA	29.08.	13.00	Ohrenquellen	1			W (WSW)	4-5	19									1
			Feuerquellen	1														
SO	30.08.	13.00	Ohrenquellen	1			SW	4										
			Feuerquellen	1														
MO	31.08.	13.00	Ohrenquellen	1			W	2										
			Feuerquellen	1														
DI	01.09.	13.00	Ohrenquellen	1			S (SSO)	1	17									
			Feuerquellen	1														
MI	02.09.	13.00	Ohrenquellen	1			SW	3	17									1
			Feuerquellen	1														
DO	03.09.	13.00	Ohrenquellen	1			O	0	17				1					
			Feuerquellen	1														
FR	04.09.	13.00	Ohrenquellen	1			W (WSW)	4	15									
			Feuerquellen	1														

A 2.7 Dierhagen (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	Quallen-Menge		Wind	W.temp.	Kommentar	Windrichtung				
				keine	vereinzelt vermehrt/massenhaft*				Richtung	Stärke	N	O	S
MO	22.06.	15h	Quallenart Ohrenquallen	1	1	NO	5-6	14	1				
			Feuerquallen	1									
DI	23.06.		Ohrenquallen	1	1	NO	3-4	14,3	1				
			Feuerquallen	1									
MI	24.06.		Ohrenquallen	1	1	NO	4-6	15	1				
			Feuerquallen	1									
DO	25.06.		Ohrenquallen	1	1	NO	5-7	15	1				
			Feuerquallen	1									
FR	26.06.		Ohrenquallen	1	1	O (OSO)	6-8	15		1			
			Feuerquallen	1									
SA	27.06.		Ohrenquallen	1	1	NO	4-6	13,6	1				
			Feuerquallen	1									
SO	28.06.		Ohrenquallen	1	1	N	3-4	13,6	1				
			Feuerquallen	1									
MO	29.06.	15h	Ohrenquallen	1	1	N	4	14	1				
			Feuerquallen	1									
DI	30.06.	15h	Ohrenquallen	1	1	N (NNO)	2-3	14,7	1				
			Feuerquallen	1									
MI	01.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	N (NNO)	3-4	14,6	3				
			Feuerquallen	1									
DO	02.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NO	3	16	3				
			Feuerquallen	1									
FR	03.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NO	3	16,5	3				
			Feuerquallen	1									
SA	04.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NW	4-5	16,5	1				2
			Feuerquallen	1									
SO	05.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NW	4-5	16	1				2
			Feuerquallen	1									
MO	06.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	W	3	17					
			Feuerquallen	1									
DI	07.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NW	2	17					
			Feuerquallen	1									
MI	08.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	NW	1	16					
			Feuerquallen	1									
DO	09.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	W (WNW)	5-7	16					
			Feuerquallen	1									
FR	10.07.	15h	Ohrenquallen	1	1	SW	3-4	17					
			Feuerquallen	1									

A 2.7 Dierhagen (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelt vermehrt massenhaft*	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	11.07.	15h	Ohrenquallen	1	SW	4-5	16									
			Feuerquallen	1												
SO	12.07.	15h	Ohrenquallen	1	NW	2	17,2									
			Feuerquallen	1												
MO	13.07.	15h	Ohrenquallen	1	W	3-4	17									
			Feuerquallen	1												
DI	14.07.	15h	Ohrenquallen	1	S (SSW)	1	17,1									
			Feuerquallen	1												
MI	15.07.	15h	Ohrenquallen	1	NW	1-3	18									
			Feuerquallen	1												
DO	16.07.	15h	Ohrenquallen	1	NW	3	18									1
			Feuerquallen	1												
FR	17.07.	15h	Ohrenquallen	1	SO	2	19				2					
			Feuerquallen	1							1					
SA	18.07.	15h	Ohrenquallen	1	W	4-7	17,1									1
			Feuerquallen	1												
SO	19.07.	15h	Ohrenquallen	1	W	3	17,9									1
			Feuerquallen	1												
MO	20.07.09	15h	Ohrenquallen	1	SW	3-7	17,5									
			Feuerquallen	1												
DI	21.07.09	15h	Ohrenquallen	1	SW	2-4	17,9									
			Feuerquallen	1												
MI	22.07.09	15h	Ohrenquallen	1	SW	1	17,5									
			Feuerquallen	1												
DO	23.07.09	15h	Ohrenquallen	1	SW	3	18									
			Feuerquallen	1												
FR	24.07.09	15h	Ohrenquallen	1	W	4	18									
			Feuerquallen	1												
SA	25.07.09	15h	Ohrenquallen	1	W	4	18									
			Feuerquallen	1												
SO	26.07.09	15h	Ohrenquallen	1	W	4	18									
			Feuerquallen	1												

A 2.7 Dierhagen (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte vermehrt massenhaft	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
MO	27.07.09	15h	Ohrenquallen	1	S	2	19									
			Feuerquallen	1												
DI	28.07.09		Ohrenquallen	1	W	5	18									
			Feuerquallen	1												
MI	29.07.09	11h	Ohrenquallen	1	W	2	19								1	
			Feuerquallen	1												
DO	30.07.09	15h	Ohrenquallen	1	W (WSW)	4-5	19								1	
			Feuerquallen	1												
FR	31.07.09	15h	Ohrenquallen	1	W (WSW)	3-4	19								1	
			Feuerquallen	1												
SA	01.08.09	15h	Ohrenquallen	1	SO	3-4	20				1					
			Feuerquallen	1												
SO	02.08.09	15h	Ohrenquallen	1	SO	3-4	19				1					
			Feuerquallen	1												
MO	03.08.	15h	Ohrenquallen	1	W (WNW)	5	19								1	
			Feuerquallen	1												
DI	04.08.	15h	Ohrenquallen	1	N	4-5	19		1							
			Feuerquallen	1												
MI	05.08.	15h	Ohrenquallen	1	NO	4-5	19			1						
			Feuerquallen	1												
DO	06.08.	15h	Ohrenquallen	1	O	4-5	19				1					
			Feuerquallen	1												
FR	07.08.	15h	Ohrenquallen	1	O	3-4	18				2					
			Feuerquallen	1							2					
SA	08.08.	15h	Ohrenquallen	1	O	4-5	18				2					
			Feuerquallen	1							2					
SO	09.08.	15h	Ohrenquallen	1	SO	3-4	19					1				
			Feuerquallen	1									1			
MO	10.08.	15h	Ohrenquallen	1	O	3-4	18				2					
			Feuerquallen	1							1					
DI	11.08.	15h	Ohrenquallen	1	W	4-5	18								1	
			Feuerquallen	1												
MI	12.08.	15h	Ohrenquallen	1	W	4-5	17									
			Feuerquallen	1												
DO	13.08.	15h	Ohrenquallen	1	W	5-6	17									
			Feuerquallen	1												
FR	14.08.	15h	Ohrenquallen	1	W	5-6	17									
			Feuerquallen	1												

A 2.7 Dierhagen (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte vermehrt massenhaft	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	15.08.	15h	Ohrenquallen	1		W (WSW)	4	17								
			Feuerquallen	1												
SO	16.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	4	17							1	
			Feuerquallen	1												
MO	17.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	2-3	18								
			Feuerquallen	1												
DI	18.08.	15h	Ohrenquallen	1		W (WNW)	5	18								
			Feuerquallen	1												
MI	19.08.	15h	Ohrenquallen	1		N	3-4	18								
			Feuerquallen	1												
DO	20.08.	15h	Ohrenquallen	1	1	SO	3-4.	18				1				
			Feuerquallen	1								2				
FR	21.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	3-4	18								
			Feuerquallen	1												
SA	22.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	3	18								
			Feuerquallen	1												
SO	23.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	3-4.	18								
			Feuerquallen	1												
MO	24.08.	15h	Ohrenquallen	1		SO	3-4	19								
			Feuerquallen	1												
DI	25.08.	15h	Ohrenquallen	1		SO	1	19								
			Feuerquallen	1												
MI	26.08.	15h	Ohrenquallen	1		W	2	18								
			Feuerquallen	1												
DO	27.08.	15h	Ohrenquallen	1		NW	3	19								
			Feuerquallen	1												
FR	28.08.	15h	Ohrenquallen	1		SW	3	18								
			Feuerquallen	1												
SA	29.08.	15h	Ohrenquallen	1		W (WSW)	5	18								
			Feuerquallen	1												
SO	30.08.	15h	Ohrenquallen	1		S (SSW)	2-4.	19								
			Feuerquallen	1												
MO	31.08.	15h	Ohrenquallen	1		S (SSW)	2-4	19								
			Feuerquallen	1												
DI	01.09.	15h	Ohrenquallen	1		SO	4	19								
			Feuerquallen	1												
MI	02.09.	15h	Ohrenquallen	1		W (WSW)	4-5	17								
			Feuerquallen	1												
DO	03.09.	15h	Ohrenquallen	1		SW	4-5	17								
			Feuerquallen	1												

A 2.8 Prerow (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	Quellen-Menge		Wind	W.temp.	Kommentar	Windrichtung									
				keine	vereinzelt vermehrt massenhaft				N	NO	O	SO	S	SW	W	NW		
MO	29.06.	13h	Ohrenquellen	1		N (NNO)	18	1										
			Feuerquellen	1														
DI	30.06.	13h	Ohrenquellen	1		O (ONO)	18			1								
			Feuerquellen	1														
MI	01.07.	13h	Ohrenquellen	1		NO	20			1								
			Feuerquellen	1														
DO	02.07.	13h	Ohrenquellen	1		N	21	1										
			Feuerquellen	1														
FR	03.07.	13h	Ohrenquellen	1		NO	21			1								
			Feuerquellen	1														
SA	04.07.	13h	Ohrenquellen	1		N	19	1										
			Feuerquellen	1														
SO	05.07.	13h	Ohrenquellen	1		W	16											1
			Feuerquellen	1														
MO	06.07.	13h	Ohrenquellen	1		W	18											1
			Feuerquellen	1														
DI	07.07.	13h	Ohrenquellen	1		W	19											1
			Feuerquellen	1														
MI	08.07.	13h	Ohrenquellen	1		W (WSW)	19											
			Feuerquellen	1														
DO	09.07.	13h	Ohrenquellen	1		W (WSW)	16											
			Feuerquellen	1														
FR	10.07.	13h	Ohrenquellen	1		SW	17											
			Feuerquellen	1														
SA	11.07.	13h	Ohrenquellen	1		W	18											
			Feuerquellen	1														
SO	12.07.	13h	Ohrenquellen	1		N	18	1										
			Feuerquellen	1														
MO	13.07.	13h	Ohrenquellen	1		W	19											1
			Feuerquellen	1														
DI	14.07.	13h	Ohrenquellen	1		SW	19											1
			Feuerquellen	1														
MI	15.07.	13h	Ohrenquellen	1		NO	19											
			Feuerquellen	1														

A 2.8 Prerow (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelte*	vermehrt	massenhaft	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
DO	16.07.	13h	Ohrenquallen			1		W (WSW)	3	20									2	
			Feuerquallen	1																
FR	17.07.	13h	Ohrenquallen			1		O	4	21				2						
			Feuerquallen	1																
SA	18.07.	13h	Ohrenquallen			1		W	4	19									1	
			Feuerquallen	1																
SO	19.07.	13h	Ohrenquallen			1		W	3	19									1	
			Feuerquallen	1																
MO	20.07.	13h	Ohrenquallen			1		SW	3	18								1		
			Feuerquallen	1																
DI	21.07.	13h	Ohrenquallen			1		W	3	18										2
			Feuerquallen	1																
MI	22.07.	13h	Ohrenquallen			1		S	1	19						2				
			Feuerquallen	1																
DO	23.07.	13h	Ohrenquallen			1		SW	3	19									2	
			Feuerquallen	1																
FR	24.07.	13h	Ohrenquallen			1		SW	2	19									2	
			Feuerquallen	1																
SA	25.07.	13h	Ohrenquallen			1		W (WNW)	3	17										2
			Feuerquallen	1																
SO	26.07.	13h	Ohrenquallen			1		W	5	17									1	
			Feuerquallen	1																
MO	27.07.	13h	Ohrenquallen			1		SW	2	19									1	
			Feuerquallen	1																
DI	28.07.	13h	Ohrenquallen			1		W	31	19										
			Feuerquallen	1																
MI	29.07.	13h	Ohrenquallen			1		W (WSW)	2	19										
			Feuerquallen	1																
DO	30.07.	13h	Ohrenquallen			1		W (WSW)	3	19									1	
			Feuerquallen	1																
FR	31.07.	13h	Ohrenquallen			1		SW	3	19									2	
			Feuerquallen	1																
SA	01.08.	13h	Ohrenquallen			1		O (ONO)	3	20				1						
			Feuerquallen	1																
SO	02.08.	13h	Ohrenquallen			1		SO	2	20					1					
			Feuerquallen	1																
MO	03.08.	13h	Ohrenquallen			1		NW	4	19										
			Feuerquallen	1																
DI	04.08.	13h	Ohrenquallen			1		NO	2-3	19										
			Feuerquallen	1																

A 2.8 Prerow (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelt	vermehrt	massenhaft	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
MI	05.08.	13h	Ohrenquallen	1				NO	2-3	21									
			Feurquallen	1															
DO	06.08.	13h	Ohrenquallen	1				O (ONO)	4	21									
			Feurquallen	1															
FR	07.08.	13h	Ohrenquallen		1			SO	2-3	21					1				
			Feurquallen	1															
SA	08.08.	13h	Ohrenquallen			1		SO	2	20					2				
			Feurquallen	1															
SO	09.08.	13h	Ohrenquallen			1		SO	2	20					2				
			Feurquallen	1															
MO	10.08.	13h	Ohrenquallen			1		S (SSO)	2	19						2			
			Feurquallen	1															
DI	11.08.	13h	Ohrenquallen			1		W (WNW)	2	16									2
			Feurquallen	1															
MI	12.08.	13h	Ohrenquallen			1		W (WSW)	4	15									2
			Feurquallen	1															
DO	13.08.	13h	Ohrenquallen			1		W	5	17									2
			Feurquallen	1															
FR	14.08.	13h	Ohrenquallen			1		SW	3	17									2
			Feurquallen	1															
SA	15.08.	13h	Ohrenquallen			1		W (WNW)	4-5	17									2
			Feurquallen	1															
SO	16.08.	13h	Ohrenquallen			1		W (WSW)	3	19									2
			Feurquallen	1															
MO	17.08.	13h	Ohrenquallen			1		W	4-5	18									
			Feurquallen	1															
DI	18.08.	13h	Ohrenquallen			1		W (WNW)	6	18									
			Feurquallen	1															
MI	19.08.	13h	Ohrenquallen			1		O (ONO)	3	18				1					
			Feurquallen			1								1					
DO	20.08.	13h	Ohrenquallen			1		S (SSO)	4	19						1			
			Feurquallen	1															
FR	21.08.	13h	Ohrenquallen			1		W	2	19									1
			Feurquallen			1													1

A 2.8 Prerow (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quellenart	keine	vereinzelt	vermehrt	massenhaft	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	22.08.	13h	Ohrenquellen		1			W(WNW)	3	18									1
			Feuerquellen	1															
SO	23.08.	13h	Ohrenquellen		1			N	2	19		1							
			Feuerquellen		1							1							
MO	24.08.	13h	Ohrenquellen		1			O(OSO)	4	19			1						
			Feuerquellen	1															
DI	25.08.	13h	Ohrenquellen	1				S	2	19									
			Feuerquellen	1															
MI	26.08.	13h	Ohrenquellen	1	1			W(WNW)	3	19									1
			Feuerquellen	1															
DO	27.08.	13h	Ohrenquellen		1			SW	3	19								1	
			Feuerquellen		1													1	
FR	28.08.	13h	Ohrenquellen		1			W(WSW)	3	20									1
			Feuerquellen		1														1
SA	29.08.	13h	Ohrenquellen		1			SW	4	19								1	
			Feuerquellen	1															
SO	30.08.	13h	Ohrenquellen		1			W(WSW)	3	18									1
			Feuerquellen	1															
MO	31.08.	13h	Ohrenquellen		1			SW	3	17								1	
			Feuerquellen	1															
DI	01.09.09	13h	Ohrenquellen			1		S	2	19						2			
			Feuerquellen	1															
MI	02.09.09	13h	Ohrenquellen			1		W	3	19									2
			Feuerquellen	1															
DO	03.09.09	13h	Ohrenquellen		1			S	3	18						1			
			Feuerquellen	1															
FR	04.09.09	13h	Ohrenquellen			1		W(WSW)	4	17									2
			Feuerquellen	1															

A 298 Binz (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	Quallen-Menge		Wind	W. temp.	Kommentar	Windrichtung									
				keine	vereinzelt				Richtung	Stärke	W. temp.	N	NO	O	SO	S	SW	W
MO	22.06.		Ohrenquallen	1		N	2,5	14										
			Feuerquallen	1														
DI	23.06.		Ohrenquallen	1		NO	3,5	14										
			Feuerquallen	1														
MI	24.06.		Ohrenquallen	1		NO	4,5	14										
			Feuerquallen	1														
DO	25.06.		Ohrenquallen	1		NO	5	14										
			Feuerquallen	1														
FR	26.06.		Ohrenquallen	1		O	5	14										
			Feuerquallen	1														
SA	27.06.		Ohrenquallen	1		NO	5	14										
			Feuerquallen	1														
SO	28.06.		Ohrenquallen	1		NO	4	14										
			Feuerquallen	1														
MO	29.06.		Ohrenquallen	1		NO	2,5	16										
			Feuerquallen	1														
DI	30.06.		Ohrenquallen	1		NO	2	16										
			Feuerquallen	1														
MI	01.07.		Ohrenquallen	1		O	2	17										
			Feuerquallen	1														
DO	02.07.		Ohrenquallen	1	1	NO	2	18										
			Feuerquallen	1														
FR	03.07.		Ohrenquallen	1	1	N	2	18										
			Feuerquallen	1														
SA	04.07.		Ohrenquallen	1		NO	2	18										
			Feuerquallen	1														
SO	05.07.		Ohrenquallen	1		N	1	18										
			Feuerquallen	1														
MO	06.07.		Ohrenquallen	1	1	NW	1	18°C										
			Feuerquallen	1														
DI	07.07.		Ohrenquallen	1	1	NW	1	18°C										
			Feuerquallen	1														
MI	08.07.		Ohrenquallen	1		W	1	18°C										
			Feuerquallen	1														
DO	09.07.		Ohrenquallen	1		SW	2	17°C										
			Feuerquallen	1														
FR	10.07.		Ohrenquallen	1	1	NW	3	16°C										
			Feuerquallen	1														

A 2.9 Binz (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelt*	ermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
SA	11.07.		Ohrenquallen		1			NW	2	16°C	bedeckt/sonnig									1
			Feuerquallen	1																
SO	12.07.		Ohrenquallen		1			SW	2	16°C	bedeckt						1			
			Feuerquallen	1																
MO	13.07.		Ohrenquallen	1				SW	2,5	16°C	bedeckt									
			Feuerquallen	1																
DI	14.07.		Ohrenquallen	1				SW	1	16°C	sonnig									
			Feuerquallen	1																
MI	15.07.		Ohrenquallen	1				SW	1,5	17°C	sonnig									
			Feuerquallen	1																
DO	16.07.		Ohrenquallen	1				SW	1	18°C	sonnig									
			Feuerquallen	1																
FR	17.07.		Ohrenquallen	1				SW	2	18°C	bewölkt									
			Feuerquallen	1																
SA	18.07.		Ohrenquallen	1				SW	2,5	18°C	bedeckt									
			Feuerquallen	1																
SO	19.07.		Ohrenquallen	1				SW	2	18°C	bedeckt									
			Feuerquallen	1																
MO	20.07.		Ohrenquallen	1				SW	2	19°C	sonnig									
			Feuerquallen	1																
DI	21.07.		Ohrenquallen				1	W	3,5	16°C	leicht bewölkt									3
			Feuerquallen	1																
MI	22.07.		Ohrenquallen		1			SW	1,5	17°C	sonnig						1			
			Feuerquallen	1																
DO	23.07.		Ohrenquallen		1			SW	3	17°C	bedeckt						1			
			Feuerquallen	1																
FR	24.07.		Ohrenquallen		1			SW	2	18°C	bedeckt						1			
			Feuerquallen	1																
SA	25.07.		Ohrenquallen			1	1	W	2,5	18°C	bedeckt / Regen									2
			Feuerquallen	1																
SO	26.07.		Ohrenquallen		1			SW	3	18°C	bedeckt						1			
			Feuerquallen	1																
MO	27.07.		Ohrenquallen		1			W	3	18°C	sonnig									1
			Feuerquallen	1																
DI	28.07.		Ohrenquallen		1			NW	3	18°C	sonnig									1
			Feuerquallen	1																

A 2.9 Binz (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelte*	ermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
MI	29.07.		Ohrenquallen		1			SO	1,5	18°C	sonnig				1				
			Feuerquallen	1															
DO	30.07.		Ohrenquallen		1			SO	2,5	18°C	teilweise bedeckt				1				
			Feuerquallen	1															
FR	31.07.		Ohrenquallen		1			W	2,5	17°C	heiter								1
			Feuerquallen	1															
SA	01.08.		Ohrenquallen		1			SO	2	18°C	sonnig				1				
			Feuerquallen	1															
SO	02.08.		Ohrenquallen		1			NO	2	19°C	sonnig		1						
			Feuerquallen	1															
MO	03.08.		Ohrenquallen		1			NO	2	18°C	Regen		1						
			Feuerquallen	1															
DI	04.08.		Ohrenquallen		1			NO	2,5	19°C	bedeckt		1						
			Feuerquallen	1															
MI	05.08.		Ohrenquallen		1			NO	2	20°C	sonnig		1						
			Feuerquallen	1															
DO	06.08.		Ohrenquallen		1			NO	3	20°C	sonnig		1						
			Feuerquallen	1															
FR	07.08.		Ohrenquallen		1			NO	3	20°C	Gewitter		1						
			Feuerquallen	1															
SA	08.08.		Ohrenquallen		1			O		19°C	sonnig			1					
			Feuerquallen	1															
SO	09.08.		Ohrenquallen		1			O	2,5	20°C	leicht bewölkt								
			Feuerquallen	1															
MO	10.08.		Ohrenquallen			1		SO	2-3	20°C	sonnig				2				
			Feuerquallen	1															
DI	11.08.		Ohrenquallen		1			W	1	19°C	leicht bis 3/4 bewölkt								1
			Feuerquallen	1															
MI	12.08.		Ohrenquallen		1			NW	1	18°C	bewölkt								1
			Feuerquallen	1															
DO	13.08.		Ohrenquallen		1			W	2-3	19°C	fast keine Quallen								1
			Feuerquallen	1															
FR	14.08.		Ohrenquallen		1			O	1	18°C	"			1					
			Feuerquallen	1															

A 2.9 Binz (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelte*	ermehrt**	massenhaft***	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	15.08.		Ohrenquallen			1		S	0-1	17°C	stark bewölkt					2			
SO	16.08.		Feuerquallen	1															
SO	16.08.		Ohrenquallen			1		S	0	12°C	sonnig					1			
MO	17.08.		Feuerquallen	1															
MO	17.08.		Ohrenquallen		1			W	2	18°C	leicht bewölkt								1
MO	17.08.		Feuerquallen	1															
DI	18.08.		Ohrenquallen			1													
DI	18.08.		Feuerquallen	1				W	3	18°C	leicht bewölkt								2
MI	19.08.		Ohrenquallen		1														
MI	19.08.		Feuerquallen	1				W	2	18°C	sonnig								1
DO	20.08.		Ohrenquallen		1														
DO	20.08.		Feuerquallen	1				O	2.-4.	19°C	sonnig			1					
FR	21.08.		Ohrenquallen			1													
FR	21.08.		Feuerquallen	1				W	1-2	19°C	leicht bewölkt								2
SA	22.08.		Ohrenquallen			1													
SA	22.08.		Feuerquallen	1				W	1.-2.	18°C	leicht bewölkt								2
SO	23.08.		Ohrenquallen		1														
SO	23.08.		Feuerquallen	1				W	1	18°C	leicht bewölkt								1
MO	24.08.		Ohrenquallen		1														
MO	24.08.		Feuerquallen	1				SO	2-3	18°C	leicht bewölkt								1
DI	25.08.		Ohrenquallen		1														
DI	25.08.		Feuerquallen	1				SO	2	18°C	leicht bewölkt								0
MI	26.08.		Ohrenquallen		1														
MI	26.08.		Feuerquallen	1				NW	2	18°C	leicht bewölkt								1
DO	27.08.		Ohrenquallen			1													
DO	27.08.		Feuerquallen	1				S (SSW)	2-3	19°C	sonnig								2
FR	28.08.		Ohrenquallen			1													
FR	28.08.		Feuerquallen	1				SW	3-4	18°C	bewölkt								2
SA	29.08.		Ohrenquallen																
SA	29.08.		Feuerquallen	1				SW	3	16°C	bewölkt								3
SO	30.08.		Ohrenquallen		1														
SO	30.08.		Feuerquallen	1				W	3	16°C	bewölkt								3
MO	31.08.		Ohrenquallen			1													
MO	31.08.		Feuerquallen	1				SW	2-3	16°C									2
DI	01.09.		Ohrenquallen		1														
DI	01.09.		Feuerquallen	1				SO	2-3	17°C									1
MI	02.09.		Ohrenquallen		1														
MI	02.09.		Feuerquallen	1				SW	3	17°C									1
DO	03.09.		Ohrenquallen		1														
DO	03.09.		Feuerquallen	1				SW	2	17°C									1
FR	04.09.		Ohrenquallen			1													
FR	04.09.		Feuerquallen	1				SW	4	17°C									3

2.10 Zempin (1)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	Quallen-Menge		Wind		W.temp.	Kommentar	Windrichtung									
Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelt	vermehr	massenhaft	Richtung	Stärke	W.temp.	Kommentar	N	NO	O	S	SW	W	NW	
MO	22.06.	11 Uhr	Ohrenquallen	1				NO	3-5	16									
		bis	Feuerquallen	1															
DI	23.06.	12 Uhr	Ohrenquallen	1				N	4-6	16									
		immer	Feuerquallen	1															
MI	24.06.		Ohrenquallen	1				N	5-6	16									
			Feuerquallen	1															
DO	25.06.		Ohrenquallen	1				NO	6-8	16									
			Feuerquallen	1															
FR	26.06.		Ohrenquallen	1				NO	5-6	16									
			Feuerquallen	1															
SA	27.06.		Ohrenquallen	1				NO	4-6	16									
			Feuerquallen	1															
SO	28.06.		Ohrenquallen	1				NO	3-4	16									
			Feuerquallen	1															
MO	29.06.		Ohrenquallen	1				NO	2	16									
			Feuerquallen	1															
DI	30.06.		Ohrenquallen	1				NO	2	17									
			Feuerquallen	1															
MI	01.07.		Ohrenquallen	1				NO	1	17									
			Feuerquallen	1															
DO	02.07.		Ohrenquallen	1				NO	1	17									
			Feuerquallen	1															
FR	03.07.		Ohrenquallen	1				O	2	17									
			Feuerquallen	1															
SA	04.07.		Ohrenquallen	1				NO	2	18									
			Feuerquallen	1															
SO	05.07.		Ohrenquallen	1				NW	2	19									
			Feuerquallen	1															
MO	06.07.		Ohrenquallen	1				NW	2-3	19									
			Feuerquallen	1															
DI	07.07.		Ohrenquallen	1				SW	2	19									
			Feuerquallen	1															

2.10 Zempin (2)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelte	vermehrt	massenhaft	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
MI	08.07.	11. Dez	Ohrenquallen	1				W	2	19									
		immer	Feuerquallen	1															
DO	09.07.		Ohrenquallen	1				W	4	19									
			Feuerquallen	1															
FR	10.07.		Ohrenquallen		1			SW	3-4	19							1		
			Feuerquallen	1															
SA	11.07.		Ohrenquallen	1				NW	2-3	18									
			Feuerquallen	1															
SO	12.07.		Ohrenquallen		1			SW	1	17								1	
			Feuerquallen	1															
MO	13.07.		Ohrenquallen		1			SW	2	17								1	
			Feuerquallen	1															
DI	14.07.		Ohrenquallen	1				SW	1	19									
			Feuerquallen	1															
MI	15.07.		Ohrenquallen	1				SW	1	19									
			Feuerquallen	1															
DO	16.07.		Ohrenquallen	1				S	1	19									
			Feuerquallen	1															
FR	17.07.		Ohrenquallen	1				O	3	20									
			Feuerquallen	1															
SA	18.07.		Ohrenquallen		1			W	3	19									1
			Feuerquallen	1															
SO	19.07.		Ohrenquallen		1			SW	3	19								1	
			Feuerquallen	1															
MO	20.07.		Ohrenquallen		1			S	3	19									1
			Feuerquallen	1															
DI	21.07.		Ohrenquallen		1			SW	4	20									1
			Feuerquallen	1															
MI	22.07.		Ohrenquallen		1			S	1	20									1
			Feuerquallen	1															
DO	23.07.		Ohrenquallen	1				SO	2	19									
			Feuerquallen	1															
FR	24.07.		Ohrenquallen	1				SW	3	19									
			Feuerquallen	1															

2.10 Zempin (3)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine vereinzelte	vermehrte	massenhaft	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	25.07.	11. Dez	Ohrenquallen	1			NW	21	19									
SO	26.07.	immer	Feuerquallen	1												1		
			Ohrenquallen		1		SW	4	19									
			Feuerquallen	1														
MO	27.07.		Ohrenquallen	1			SW	1	19									
			Feuerquallen	1														
DI	28.07.		Ohrenquallen		1		NW	3	18									1
			Feuerquallen	1														
MI	29.07.		Ohrenquallen	1			S	1	19									
			Feuerquallen	1														
DO	30.07.		Ohrenquallen	1			SO	2	19									
			Feuerquallen	1														
FR	31.07.		Ohrenquallen	1			W	19	19									
			Feuerquallen	1														
SA	01.08.		Ohrenquallen	1			O	2	20									
			Feuerquallen	1														
SO	02.08.		Ohrenquallen	1			O	3	20									
			Feuerquallen	1														
MO	03.08.		Ohrenquallen	1			W	3	20									
			Feuerquallen	1														
DI	04.08.		Ohrenquallen	1			NW	4	20									
			Feuerquallen	1														
MI	05.08.		Ohrenquallen	1			NO	2	20									
			Feuerquallen	1														
DO	06.08.		Ohrenquallen	1			NO	3	20									
			Feuerquallen	1														
FR	07.08.		Ohrenquallen	1			O	4	20									
			Feuerquallen	1														
SA	08.08.		Ohrenquallen		1		NO	2	20			1						
			Feuerquallen	1														
SO	09.08.		Ohrenquallen	1			O	3	20				1					
			Feuerquallen	1														
MO	10.08.		Ohrenquallen	1			S	1	20						1			
			Feuerquallen	1														
DI	11.08.		Ohrenquallen	1			NW	3	20									1
			Feuerquallen	1														
MI	12.08.		Ohrenquallen	1			SW	2	20							1		
			Feuerquallen	1														
DO	13.08.		Ohrenquallen	1			NW	3,5	20									1
			Feuerquallen	1														
FR	14.08.		Ohrenquallen		1		W	3	20									1

2.10 Zempin (4)

Tag	Datum	Uhrzeit	Quallenart	keine	vereinzelte	vermehrt	massenhaft	Richtung	Stärke	W. temp.	Kommentar	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
SA	15.08.		Ohrenquallen		1			S	1	20						1			
			Feuerquallen	1															
SO	16.08.		Ohrenquallen		1			S	1	20									
			Feuerquallen	1															
MO	17.08.		Ohrenquallen		1			SW	3	20							1		
			Feuerquallen	1															
DI	18.08.		Ohrenquallen		1			NW	4	20									1
			Feuerquallen	1															
MI	19.08.		Ohrenquallen		1			NO	2	20			1						
			Feuerquallen	1															
DO	20.08.		Ohrenquallen		1			O	2	21				1					
			Feuerquallen	1															
FR	21.08.		Ohrenquallen		1			W	2	21									1
			Feuerquallen	1															
SA	22.08.		Ohrenquallen		1			W	3	20									
			Feuerquallen	1															
SO	23.08.		Ohrenquallen		1			NW	1	20									
			Feuerquallen	1															
MO	24.08.		Ohrenquallen		1			O	3	20									
			Feuerquallen	1															
DI	25.08.		Ohrenquallen		1			SO	3	20					1				
			Feuerquallen	1															
MI	26.08.		Ohrenquallen		1			W	4	20									1
			Feuerquallen	1															
DO	27.08.		Ohrenquallen		1			SO	1	20					1				
			Feuerquallen	1															
FR	28.08.		Ohrenquallen			1		SO	1	20					2				
			Feuerquallen	1															
SA	29.08.		Ohrenquallen			1		W		22									2
			Feuerquallen	1															
SO	30.08.		Ohrenquallen			1		SO	2	19					2				
			Feuerquallen	1															
MO	31.08.		Ohrenquallen			1		SW	2	18									2
			Feuerquallen	1															
DI	01.09.		Ohrenquallen			1		SO	2	19					2				
			Feuerquallen	1															
MI	02.09.		Ohrenquallen			1		SO	2	19					2				
			Feuerquallen	1															
DO	03.09.		Ohrenquallen			1		S	2	19									2
			Feuerquallen	1															
FR	04.09.		Ohrenquallen			1		SW	31	19									2
			Feuerquallen	1															

A 3 Zeitungsrecherche

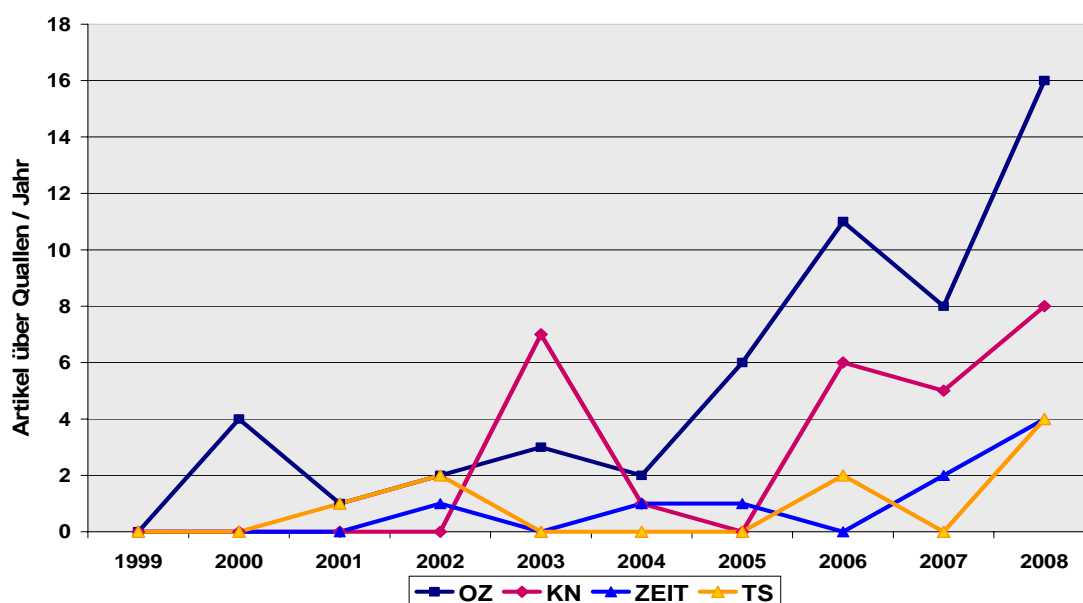


Abb. 79: Anzahl der Artikel, in denen exklusiv über Quallen berichtet wird (Kategorie I)

In der OZ sind im Jahr 2000 erstmals vier „Kategorie I-Artikel“ über die Qualle zu finden, 2005 sind es sechs, 2006 elf, 2007 acht und 2008 sechzehn solcher Artikel. In den KN erscheinen erstmals 2003 solche Artikel (sieben), 2004 gab es nur einen, 2005 keinen und 2006-2008 sechs bis acht Exklusiv-Artikel über Quallen. In der ZEIT gab es von 2002-2005 im Schnitt einen Artikel, 2006 keinen und 2007-2008 2-4 Artikel. Im TS gab es 2001 einen Exklusivbeitrag, 2002 zwei, 2003-2005 und 2007 keinen und 2008 vier Artikel dieser Art.

Tab. 12: Ostseezeitung vor und nach der politischen Wende (Rubriken und Seitenzahl)

1994, OZ wochentags: insges. 18-24 Seiten
Titelblatt: 1
Berichte u. Meinungen: 1-2
Blickpunkt: 1
Wirtschaft: 2
Ratgeber u. Verbrauchertips (u. ggf. Werbung): 1
Kultur u. Medien (u.ggf. Werbung): 1
Sport: 3-5
Seewirtschaft: gelegentl./ 1
Aus aller Welt: 1
Lokalteil Rostock, Titelblatt: 1
Hansestadt Rostock (u. ggf. Werbung): 1-3
Seebad Warnemünde: 1
Lokalsport: 1
Kleinanzeigen, TV: 2-6
1984, OZ wochentags: insges. 8 Seiten ("Organ der Bezirksleitung Rostock der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands)
Titelblatt:1; hier: 1/3 der Randspalte "Blick in die Welt"
2. Seite: 1
Wirtschafts- u. Sozialpolitik: 1-3
od. Sozialistische Demokratie: 1-3
od. Politik u. Innenpolitik: 1-3
Kulturpolitik: 1-2
Seewirtschaft: 1
od. Anzeigen (TV, Todes, Sportpokale): 1
Zw. Kabelkran u. Petribrücke: 1

A 4 Fragebogen und Informationsfaltblatt für Badegäste

A 4.1 Fragebogen – Seite 1

INSTITUT FÜR OSTSEEFORSCHUNG WARNEMÜNDE

an der Universität Rostock BALTIC SEA RESEARCH INSTITUTE



IOW, Seestraße 15, D-18119 Rostock
S. Baumann (Diplomandin/IOW), M. Mossbauer und O. Stoermer (Doktoranden/IOW)

Badegastbefragung 2009

Sehr geehrter Badegast,
dieser Fragebogen dient der Untersuchung, wie die **Qualle** und unabhängig davon der Klimawandel bei Badegästen **an deutschen Ostseeküsten** wahrgenommen wird. Eine Teilnahme an dieser repräsentativen Umfrage ist freiwillig und unverbindlich. Die Daten werden anonym und maschinell erfasst. Bitte machen Sie die Kreuze genau auf den Kästchen und schreiben Sie nur einen Buchstaben in die Textfelder. Markieren Sie bitte pro Frage nur eine Antwort, es sei denn, es ist anders vermerkt. Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung und viel Spaß am Strand!

Datum:

____ 2009
Tag Monat

Befragungsort:

- Warnemünde Timmendorfer Strand
 Dierhagen Boltenhagen
 Rügen anderer

Frage 1: Haben Sie heute/hier im Wasser Quallen bemerkt oder nicht?

- nicht im Wasser gewesen im/am Wasser gewesen
 keine bemerkt eher viele bemerkt
 wenige bemerkt viele bemerkt
 eher wenige bemerkt sehr viele bemerkt

Frage 2: Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?

- eher nein eher ja nein, da keine bemerkt
 nein ja

Frage 3: Fühlten Sie sich in der Vergangenheit einmal an der Ostsee durch Quallen gestört oder nicht?

- ja wenn ja, wo: (bitte nur einen Ort pro Zeile eintragen) und wann (Jahr ungefähr):
 nein 1. _____
2. _____

Frage 4: Wussten Sie vor Ihrer Reise an die Ostsee, dass es hier Quallen gibt?

- ja nein

Frage 5: Hatten Sie selbst oder andere Personen in der Ostsee schon einen brennend-schmerzhaften Quallen-Kontakt oder nicht? (*Mehrfachwahl möglich*)

- Weiß nicht Personen mit denen ich am Strand war
 ja, ich selbst ich habe von Bekannten davon gehört
 ich selbst nicht ich habe durch die Medien davon gehört

409

2031222170

Fragebogen – Seite 2

Frage 6: Haben Sie den Eindruck, dass sich die Menge der Quallen in der Ostsee in den vergangenen 5-10 Jahren verändert hat oder nicht?

- kann ich nicht beurteilen, bin zum ersten mal hier
- die Menge an Quallen erscheint mir unverändert
- die Menge an Quallen scheint weniger geworden zu sein
- die Menge an Quallen scheint mehr geworden zu sein
- weiß nicht

Frage 7: Welche Empfindungen oder Gedanken lösen Quallen bei Ihnen aus?

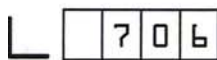
	überhaupt nicht	nein	eher nein	eher ja	ja	ja stark
Wunsch mehr über das Tier zu wissen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Furcht vor unbekanntem Tier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bewunderung der Schönheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angst vor Schmerz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ekel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ärger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störung durch Berührung im Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Störung durch Anblick am Strand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Frage 8: Könnte Ihrer Meinung nach für Badegäste an Ostsee-Stränden etwas verbessert werden (bezogen auf Quallen)? Haben Sie Vorschläge oder Wünsche?

- ja
 - nein
 - weiß nicht
- Vorschläge: _____

Frage 9: Welche der folgenden Angebote (die theoretisch hier möglich wären) können Sie sich vorstellen zu nutzen?

	ja bestimmt	ja	eher ja	eher nicht	nicht	überhaupt nicht
Gedruckte Informationen speziell über Quallen durch die <u>Kurverwaltung/Touristeninfo vor Ort</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gedruckte Informationen speziell über Quallen durch die <u>Unterkunft vor Ort</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gedruckte Informationen speziell über Quallen durch die <u>Wasserwacht am Strand</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gedruckte Informationen speziell über Quallen durch <u>Strandkorbvermieter</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Informationsschilder</u> über Quallen <u>am Strand</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Feuerquallen-Warnflaggen am Strand</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Internet-Portal</u> (z.B.: Wo waren gestern Quallen, wo ist heute evtl. mit Quallen zu rechnen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Eintrittspflichtige</u> , quallenfreie Strandbereiche an der Ostsee	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



1753222170

Fragebogen – Seite 3

Frage 10.1: Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt?

- ziemlich unsicher eher sicher
- unsicher sicher
- eher unsicher ziemlich sicher

Frage 10.2: Fühlen Sie sich ausreichend über Quallen in der Ostsee informiert oder würden Sie gerne mehr über Quallen wissen?

- ich fühle mich ausreichend informiert
- ich würde gerne mehr über Quallen wissen
- weiß nicht

Frage 11: Würden Sie wieder an diesen Badeplatz kommen bzw. hier Urlaub machen oder nicht?

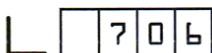
- nein **falls nein, warum?**
- eher nein
- eher ja aus Gründen die nichts mit den Quallen zu tun haben
- ja unter anderem wegen der Quallen
- weiß nicht wegen der Quallen

Frage 12: Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen? (*eine Antwort*)

- Natur ist für mich
- Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen
- Gesundheit, Urlaub, Frische Luft, Sport in der Natur
- Naturgewalt, manchmal bedrohlich, mächtig, unkontrollierbar
- Wildnis, Lebensraum für Tier und Mensch, schön und hart zugleich
- ich kann spontan keiner Antwort zustimmen

Frage 13: Sind Ihnen in den letzten Jahren Veränderungen an der Ostseeküste aufgefallen, die Sie mit dem Klimawandel in Verbindung bringen?

- Ja **wenn ja, welche?** _____
- nein
- weiß nicht _____



3064222177

Fragebogen – Seite 4

Frage 14: Hat der Klimawandel Ihrer Meinung nach einen Einfluß auf die Küstenregionen der Ostsee?

- weiß nicht nein, überhaupt nicht eher ja
 nein ja
 eher nein ja, auf jeden Fall

Frage 15: Wie alt sind Sie, welches Geschlecht und welchen höchsten Bildungsabschluß haben Sie?

- unter 20 40-49 weiblich keinen Schulabschluß Abitur
 20-29 50-59 männlich Hauptschulabschluß Hochschul-/Fachhochschulabschluß
 30-39 über 60 Mittlere Reife anderer

Frage 16: Woher kommen Sie und um welchen Aufenthalt handelt es sich hier?

- ich wohne Naherholung
 an der Ostseeküste (< 20km zur Küste) Ausflug/Kurzurlaub (1-4 Tage)
 in Mecklenburg-V./Schleswig-H. (> 20km zur Küste) Urlaub (ab 5 Tagen)
 in einem anderen Bundesland anderer

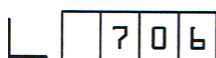
Frage 17: Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?

- nicht erhalten erhalten aber noch nicht gelesen gelesen
(falls nicht erhalten, bekommen Sie es nach Abgabe des Fragebogens)
- | | ja
sehr | ja | eher
ja | eher
nicht | nein | überhaupt
nicht |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| wichtig (für Badegäste) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| informativ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| verständlich | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| beruhigend | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| zu viel Information/Text | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
-
- | | sehr
gut | gut | befriedigend | aus-
reichend | mangel-
haft | un-
genügend |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Gesamt(schul)note | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Schlußfrage: Wird von der Person, die den Fragebogen einsammelt gestellt und angekreuzt!

- 1a 1b 1c 1A 1B 1C 1D
 2a 2A 2B 2C 2D
 3a 3b 3c 3A 3B 3C 3D

Evtl. Anmerkungen von Ihnen (?): _____



4165222170

A 4.2 Bilder für die Schlussfragen – erstes Set:



BILD A (FOTO: DR. G. NIEDZWIEDZ, UNI ROSTOCK)

GRÖÖE: 1-6 CM



BILD B (FOTO: DR. G. NIEDZWIEDZ, UNI ROSTOCK)

GRÖÖE: 15-45 CM



BILD C (FOTO: DR. G. NIEDZWIEDZ, UNI ROSTOCK)

GRÖÖE: 10-30 CM



BILD D (FOTO: DR. G. NIEDZWIEDZ, UNI ROSTOCK)

GRÖÖE: 10-35 CM

Bilder für die Schlussfragen – zweites Set:



BILD A (GRÖßE: 1-6 CM)



BILD D (GRÖßE: 10-35 CM)



BILD B (GRÖßE: 10-35 CM)



BILD C (GRÖßE: 5-30 CM)

Fotos:

A, D: Dr. G. Niedzwiedz, Uni Rostock

B: Robert Svensson (URL: www.flickr.com – mit freundlicher Genehmigung zur Verwendung und Veröffentlichung in dieser Arbeit)

C: Sarah Baumann

A 4.3 Informationsfaltblatt über Quallen für Badegäste (Vorder- und Rückseite)

Die **Nordamerikanische Rippenqualle** (*Mnemiopsis leidyi*), auch **Seewalnuss** genannt, ist ein fast durchsichtiges Hohltier, nur ca. 1-6 cm groß und tentakellos. Sie ist zur Biolumineszenz fähig, d.h. sie kann Licht erzeugen und ist am besten nachts sichtbar.

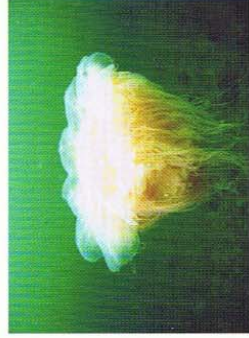


Rippenqualle (*Mnemiopsis leidyi*) Foto: Dr. G. Niedzwiedz

Diese Rippenqualle ist aus dem West-Atlantik, vermutlich mit Schiffsballastwasser, in die Ostsee eingeschleppt worden. Sie wurde erstmals im Sommer 2006 in der Ostsee nachgewiesen. Seitdem konnte sie dort erfolgreich überwintern und hat sich auch vermehrt, allerdings bisher nicht so stark wie befürchtet. Die Rippenqualle ist für den Menschen völlig ungefährlich.

Vielen Dank, dass Sie diesen Bewohnern des Meeres Ihre Aufmerksamkeit geschenkt haben und viel Spaß beim Baden in der Ostsee!

Unterstützt durch die EUCC - Die Küsten Union Deutschland e.V. (www.eucc-d.de) sowie durch die Projekte BaltCICA und RADOST.



**Information für Badegäste
Quallen an deutschen Ostseeküsten**



Erstellt im Rahmen der Diplomarbeit von S. Baumann, in Zusammenarbeit mit dem Institut für Ostseeforschung Warnemünde und der Universität Rostock

A 4.3 Informationsfaltblatt über Quallen für Badegäste (Innenseite)

Dieses Informationsfaltblatt will Sie als Badegast über Quallen und die drei häufigsten Arten in der Ostsee informieren, denen Sie beim Baden begegnen können.

Quallen gehören zum Plankton – d.h. dem Schwebenden – und zum Stamm der Nesseltiere (*Cnidaria*). Zu ihren Verwandten zählen Korallen und Seeanemonen. Quallen waren wahrscheinlich die ersten Tiere, die in unseren Ozeanen entstanden sind. Sie bildeten auch als Erste Nervenzellen aus.

Fortpflanzung: Die meisten Quallenarten haben zwei Lebensformen. Für uns sichtbar ist nur das Medusenstadium – das sind die im Wasser schwebenden Quallen. Diese produzieren Larven, die auf den Meeresgrund absinken. Daraus werden dann am Boden festsetzende wurmförmige Polypen, die wiederum neue kleine, frei schwebende, Medusen produzieren.

Ernährung: Quallen ernähren sich von Zooplankton (z.B. Ruderfußkrebse, Wasserflöhe, Fischlarven). An ihren Tentakeln befinden sich Nesselkapseln. In ihnen ist ein mehr oder weniger starkes Gift enthalten mit dem die Beute getötet wird.

Gefährdung für den Menschen: Einige Quallenarten können den Menschen mit ihrem Gift verletzen, viele jedoch sind harmlos.

Nützlichkeit: Einigen Jungfischarten bieten manche Quallen unter ihrem Schirm Schutz vor Fressfeinden. Menschen nutzen sie zu medizinischen Zwecken und in Asien werden sie auch verzehrt.

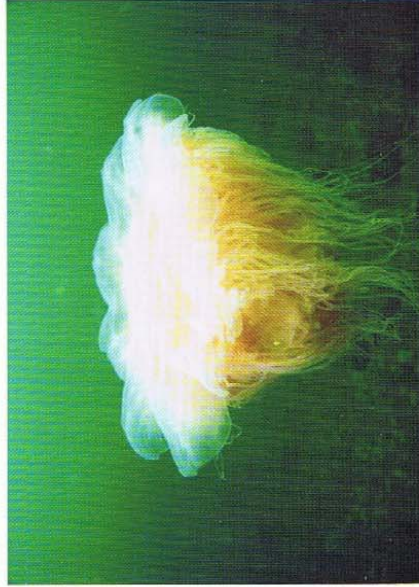
Die **Ohrenqualle (*Aurelia aurita*)** kommt sehr häufig in der Ostsee vor. Ohrenquallen werden in der Ostsee 10-30 cm groß. Männliche Exemplare sind an ihren weißen bis orangen und weibliche an ihren violetten bis roten Geschlechtsorganen zu erkennen. Diese sehen wie vier Ringe aus und befinden sich in der Mitte des Medusenkörpers.



Ohrenqualle (*Aurelia aurita*) Foto: Dr. G. Niedzwiedz

Es ist normal, dass man von Juni – September erwachsene Ohrenquallen in der Ostsee sieht. Sie erscheinen hier jedes Jahr, wobei es Jahre gibt, in denen sie zahlreicher vorkommen als in anderen Jahren – die Ursachen hierfür sind noch nicht vollständig geklärt. Ein Kontakt mit der Ohrenqualle ist für den Menschen völlig harmlos.

Die **Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*), auch Feuerqualle genannt**, ist an ihrer einheitlich gelblich bis orangen Färbung und den langen Tentakeln zu erkennen. Sie wird zwischen 15-45 cm groß. Ihre Geschlechtsorgane sehen nicht aus, wie die der Ohrenqualle, d.h. sie hat die oben genannten charakteristischen vier „Ringe“ nicht.



Gelbe Haarqualle (*Cyanea capillata*) Foto: Dr. G. Niedzwiedz

In der Ostsee kommt die Feuerqualle nur gelegentlich vor. Da sie höhere Salzgehalte als die in der Ostsee bevorzugt, lebt und vermehrt sie sich hauptsächlich im Atlantik und in der Nordsee. Bei bestimmten Wetterverhältnissen kann sie durch einströmendes Nordseewasser in die Ostsee gelangen. In der westlichen Ostsee (z.B. Kieler Bucht) kommt sie häufiger vor als in östlichen Regionen, wie beispielsweise vor Warnemünde oder der Insel Rügen.

Der Kontakt mit einer Feuerqualle ist meist schmerzhaft, wenn auch nicht lebensbedrohlich. Falls Sie eine Feuerqualle sehen sollten, halten Sie einen ausreichenden Abstand ein, da ihre nesselnden Tentakel einen Meter lang sein können.

Empfohlene **Sofortmaßnahmen nach Feuerquallenkontakt** sind: Abspülen mit Salzwasser (NICHT mit Leitungswasser oder Mineralwasser!), Auftragen von verdünntem Essigwasser (z.B. Weinessig) oder Zitronensaft, antihistaminhaltige Salben (wie Fenistil®) und Kühlung. Betroffene Hautstellen NICHT stark reiben!

5 Statistik

Tab. 13: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis (Kreuztabelle)

Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht? * Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen? Kreuztabelle

			Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?				Gesamt
			Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen	Gesundheit, Urlaub, Frische Luft, Sport in der Natur	Naturgewalt, manchmal bedrohlich, mächtig, unkontrollierbar	Wildnis, Lebensraum für Tier und Mensch, schön und hart zugl	
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	eher nein	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	63 32,6%	60 32,8%	6 37,5%	66 31,1%	195 32,3%
	nein	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	73 37,8%	66 36,1%	4 25,0%	99 46,7%	242 40,1%
	eher ja	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	38 19,7%	39 21,3%	4 25,0%	35 16,5%	116 19,2%
	ja	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	19 9,8%	18 9,8%	2 12,5%	12 5,7%	51 8,4%
Gesamt		Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	193 100,0%	183 100,0%	16 100,0%	212 100,0%	604 100,0%

Tab. 14: SPSS-Auswertung: Wunsch mehr über Quallen zu wissen in Abhängigkeit vom Naturverständnis (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Fühlen Sie sich ausreichend über Quallen in der Ostsee informiert oder würden Sie gerne mehr über Quallen wissen? *
Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen? Kreuztabelle

			Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?				Gesamt
			Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen	Gesundheit, Urlaub, Frische Luft, Sport in der Natur	Naturgewalt, manchmal bedrohlich, mächtig, unkontrollierbar	Wildnis, Lebensraum für Tier und Mensch, schön und hart zugl	
Fühlen Sie sich ausreichend über Quallen in der Ostsee informiert oder würden Sie gerne mehr über Quallen wissen?	weiß nicht	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	25 11,4%	35 15,6%	2 10,5%	29 12,4%	91 13,1%
	ich fühle mich ausreichend informiert	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	81 36,8%	66 29,5%	5 26,3%	70 29,9%	222 31,9%
	ich würde gerne mehr über Quallen wissen	Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	114 51,8%	123 54,9%	12 63,2%	135 57,7%	384 55,1%
Gesamt		Anzahl % von Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten spontan zustimmen?	220 100,0%	224 100,0%	19 100,0%	234 100,0%	697 100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	5,291(a)	6	,507
Likelihood-Quotient	5,193	6	,519
Zusammenhang linear-mit-linear	,795	1	,373
Anzahl der gültigen Fälle	697		

a 1 Zellen (8,3%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,48.

Anhang

Tab. 15: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis, Gruppe „Gesundheit“ vs. „Wildnis“ (t-Test für unabhängige Stichproben)

Levene-Test signifikant, d.h. Varianzen ungleich; bei annähernd gleichem Stichprobenumfang, t-Test: nicht signifikant (p = 0,211).

Gruppenstatistiken

	Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Gesundheit, Urlaub, Frische Luft, Sport in der Natur	183	2,08	,966	,071
	Wildnis, Lebensraum für Tier und Mensch, schön und hart zugeht	212	1,97	,840	,058

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	5% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Varianzen sind gleich	8,013	,005	1,266	393	,206	,115	,091	-,064	,294
	Varianzen sind nicht gleich			1,253	363,499	,211	,115	,092	-,065	,295

Tab. 16: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit vom Naturverständnis, Gruppe „Harmonie“ vs. „Wildnis“ (t-Test für unabhängige Stichproben)

Levene-Test nicht signifikant, d.h. Varianzen gleich; bei annähernd gleichem Stichprobenumfang, t-Test: nicht signifikant (p = 0,262).

Gruppenstatistiken

	Welcher Beschreibung der Natur im Allgemeinen würden Sie am ehesten	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Schönheit, Harmonie, Blick auf's Wasser, Blumenwiesen	193	2,07	,958	,069
	Wildnis, Lebensraum für Tier und Mensch, schön und hart zugeht	212	1,97	,840	,058

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	5% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Varianzen sind gleich	6,168	,013	1,124	403	,262	,100	,089	-,075	,276
	Varianzen sind nicht gleich			1,117	383,737	,265	,100	,090	-,076	,277

Anhang

Tab. 17: SPSS-Auswertung: Quallen „bemerkt“ in Abhängigkeit vom realen Quallenaufkommen (*t-Test für unabhängige Stichproben*)

Levene-Test nicht signifikant, d.h. Varianzen gleich; bei unterschiedlichem Stichprobenumfang, t-Test: hoch signifikant ($p = 0,00$).

Gruppenstatistiken

Quallendichte		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Haben Sie heute/hier im Wasser Quallen bemerkt oder nicht?	vereinzelt	406	2,50	1,200	,060
	vermehrt	253	3,10	1,249	,079

Test bei unabhängigen Stichproben

	Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	5% Konfidenzintervall der Differenz	
								Untere	Obere
Haben Sie heute/hier im Wasser Quallen bemerkt oder nicht?	1,848	,175	-6,197	657	,000	-,605	,098	-,797	-,413
Varianzen sind gleich			-6,140	518,532	,000	-,605	,099	-,799	-,412
Varianzen sind nicht gleich									

Tab. 18: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Quallendichte und –art (*Chi-Quadrat-Test*)

Zweiseitig und einseitig hoch signifikant, erwartete Häufigkeit > 5%.

Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht? * Quallendichte Kreuztabelle						
		Quallendichte			Gesamt	
		vereinzelt	Ohrenqual vermehrt	Feuerquallen		
Fühlen Sie sich eher nein	Anzahl	124	65	19	208	
	% von Quallen	31,71355499	36,11111111	22,35294118	31,7073171	
nein	Anzahl	183	67	17	267	
	% von Quallen	46,80306905	37,22222222	20	40,7012195	
eher ja	Anzahl	64	39	23	126	
	% von Quallen	16,36828645	21,66666667	27,05882353	19,2073171	
ja	Anzahl	20	9	26	55	
	% von Quallen	5,115089514	5	30,58823529	8,38414634	
Gesamt	Anzahl	391	180	85	656	
	% von Quallen	100	100	100	100	

Chi-Quadrat-Tests			
Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	
Chi-Quadrat	78,87006138	6	0,000
Likelihood-Qu	61,58892911	6	0,000
Zusammenhang	28,2005955	1	0,000
Anzahl der gültigen Fälle	656		

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 7,13.

Anhang

Tab. 19: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Herkunft (t-Test bei unabhängigen Stichproben)

Levene-Test nicht signifikant, d.h. Varianzen gleich; bei unterschiedlichem Stichprobenumfang, zweiseitig: nicht signifikant ($p=0,07$), einseitig: signifikant ($p=0,035$).

Gruppenstatistiken

Woher kommen Sie?		N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	an der Ostseeküste (< 20km zur Küste)	70	2,30	1,026	,123
	in einem anderen Bundesland	494	1,99	,888	,040

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Varianzen sind gleich	7,367	,007	2,714	562	,007	,314	,116	,087	,542
	Varianzen sind nicht gleich			2,435	84,284	,017	,314	,129	,058	,571

Tab. 20: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Herkunft (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Zweiseitig: signifikant ($p=0,017$), min. erwartete Häufigkeit > 5%.

Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht? * Woher kommen Sie? Kreuztabelle

			Woher kommen Sie?			Gesamt
			an der Ostseeküste (< 20km zur Küste)	in Mecklenburg-V. /Schleswig-H. (> 20km zur Küste)	in einem anderen Bundesland	
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	eher nein	Anzahl	17	19	165	201
		% von Woher kommen Sie?	24,3%	33,3%	33,4%	32,4%
	nein	Anzahl	27	22	204	253
		% von Woher kommen Sie?	38,6%	38,6%	41,3%	40,7%
	eher ja	Anzahl	14	12	92	118
		% von Woher kommen Sie?	20,0%	21,1%	18,6%	19,0%
	ja	Anzahl	12	4	33	49
		% von Woher kommen Sie?	17,1%	7,0%	6,7%	7,9%
Gesamt	Anzahl	70	57	494	621	
	% von Woher kommen Sie?	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	10,164 ^a	3	,017
Likelihood-Quotient	8,512	3	,037
Zusammenhang linear-mit-linear	7,286	1	,007
Anzahl der gültigen Fälle	564		

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 5,59.

Tab. 21: Störungsempfinden in Abhängigkeit davon, ob das Informationsfaltblatt gelesen wurde oder nicht bei vermehrtem Quallenaufkommen (*t-Test für unabhängige Stichproben*)

Levene-Test nicht signifikant, d.h. Varianzen gleich; bei unterschiedlichem Stichprobenumfang, t-Test hoch-signifiakt ($p=0,00$)

Gruppenstatistiken

		Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten?	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	nicht erhalten		129	2,40	1,012	,089
	gelesen		133	1,96	,995	,086

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall der Differenz	
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	Varianzen sind gleich	2,805	,095	3,554	260	,000	,441	,124	,196	,685
	Varianzen sind nicht gleich			3,553	259,429	,000	,441	,124	,196	,685

Tab. 22: Störungsempfinden in Abhängigkeit davon, ob das Informationsfaltblatt gelesen wurde oder nicht bei vermehrtem Quallenaufkommen (*Kreuztabelle u. Chi-Quadrat-Test*)

zweiseitig hoch signifikant ($p=0,00$), min. erwartete Häufigkeit > 5%.

Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht? * Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen? Kreuztabelle

			Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?		
			nicht erhalten	gelesen	Gesamt
Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht?	eher nein	Anzahl % von Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?	30 23,3%	53 39,8%	83 31,7%
	nein	Anzahl % von Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?	37 28,7%	47 35,3%	84 32,1%
	eher ja	Anzahl % von Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?	42 32,6%	18 13,5%	60 22,9%
	ja	Anzahl % von Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?	20 15,5%	15 11,3%	35 13,4%
Gesamt		Anzahl % von Haben Sie das Informationsfaltblatt über Quallen erhalten? Wie beurteilen Sie es, falls gelesen?	129 100,0%	133 100,0%	262 100,0%

Anhang

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	17,821(a)	3	,000
Likelihood-Quotient	18,181	3	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	12,089	1	,001
Anzahl der gültigen Fälle	262		

a. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 17,23.

Tab. 23: SPSS-Auswertung: Sicherheit im Erkennen von Feuerqualen nach Herkunft der Badegäste (*t*-Test bei unabhängigen Stichproben)

Levene-Test nicht signifikant, d.h. Varianzen gleich; bei unterschiedlichem Stichprobenumfang, *t*-Test: signifikant ($p = 0,005$).

Gruppenstatistiken

Woher kommen Sie?	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt? an der Ostseeküste (< 20km zur Küste)	79	4,00	1,553	,175
in einem anderen Bundesland	561	3,43	1,702	,072

Test bei unabhängigen Stichproben

	Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	5% Konfidenzintervall der Differenz	
								Untere	Obere
Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt?	3,756	,053	2,801	638	,005	,567	,202	,169	,964
			3,001	106,204	,003	,567	,189	,192	,941

Anhang

Tab. 24: SPSS-Auswertung: Frage, ob sich die Menge an Quallen verändert hat in Abhängigkeit vom Quallenaufkommen am Befragungstag (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Zweiseitig, hoch-signifikant ($p=0,00$), min. erwartete Häufigkeit > 5

Haben Sie den Eindruck, dass sich die Menge an Quallen in der Ostsee in den vergangenen 5-10 Jahren verändert hat oder nicht? * Quallendichte Kreuztabelle				
		Quallendichte		Gesamt
		vereinzelt	vermehrt	
weiß nicht	Anzahl	110	46	156
	% von Quallen	28	19	24,2612753
die Menge an Quallen erscheint mir unverändert	Anzahl	163	120	283
	% von Quallen	41	49	44,0124417
die Menge an Quallen scheint weniger geworden	Anzahl	73	22	95
	% von Quallen	18	9	14,7744946
die Menge an Quallen scheint mehr geworden	Anzahl	54	55	109
	% von Quallen	14	23	16,9517885
Gesamt	Anzahl	400	243	643
	% von Quallen	100	100	100

Chi-Quadrat-Tests				
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson	23,22857154	3	0,0000	
Likelihood-Quotient	23,7652966	3	0,0000	
Zusammenhang linear-mit-linear	5,772619937	1	0,0163	
Anzahl der gültigen Fälle	643			
a				

0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 35,90.

Tab. 25: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „in der Ostsee vorkommend?“. Bild I und Bild II (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

N_Ohren * alte_Bilder Kreuztabelle

			alte_Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
N_Ohren 0	Anzahl		178	137	315
	% von alte_Bilder		79,8%	87,3%	82,9%
Ohrenqualle	Anzahl		45	20	65
	% von alte_Bilder		20,2%	12,7%	17,1%
Gesamt	Anzahl		223	157	380
	% von alte_Bilder		100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	3,597 ^b	1	,058		
Kontinuitätskorrektur ^a	3,092	1	,079		
Likelihood-Quotient	3,698	1	,054		
Exakter Test nach Fisher				,072	,038
Zusammenhang linear-mit-linear	3,588	1	,058		
Anzahl der gültigen Fälle	380				

a. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 26,86.

Anhang

Tab. 26: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „in der Ostsee vorkommend?“. Bild I und Bild II (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Kreuztabelle

			alte Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
V_Ohren	0	Anzahl	41	24	65
		% von alte_Bilder	18,4%	15,3%	17,1%
Ohrenqualle		Anzahl	182	133	315
		% von alte_Bilder	81,6%	84,7%	82,9%
Gesamt		Anzahl	223	157	380
		% von alte_Bilder	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,624(b)	1	,430		
Kontinuitätskorrektur(a)	,425	1	,515		
Likelihood-Quotient	,630	1	,427		
Exakter Test nach Fisher				,490	,258
Zusammenhang linear-mit-linear	,622	1	,430		
Anzahl der gültigen Fälle	380				

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 26,86.

Tab. 27: SPSS-Auswertung: Ohrenqualle – „schmerzhaft bei einem Kontakt?“. Bild I und Bild II (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Kreuztabelle

			alte Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
S_Ohren	0	Anzahl	215	135	350
		% von alte_Bilder	96,4%	86,0%	92,1%
Ohrenqualle		Anzahl	8	22	30
		% von alte_Bilder	3,6%	14,0%	7,9%
Gesamt		Anzahl	223	157	380
		% von alte_Bilder	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (1-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	13,771(b)	1	,000		
Kontinuitätskorrektur(a)	12,375	1	,000		
Likelihood-Quotient	13,721	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	13,735	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	380				

a Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

b 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 12,39.

Anhang

Tab. 28: SPSS-Auswertung: Feuerqualle – a) in Ostsee vorkommend? b) Name? c) Schmerzpotenzial. Bild I und Bild II (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Kreuztabelle					
			alte_Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
Vorkommen_Feu	0	Anzahl	157	138	295
		%	70,4035874	87,8980892	77,6315789
	Feuerqualle	Anzahl	66	19	85
		%	29,5964126	12,1019108	22,3684211
Gesamt		Anzahl	223	157	380
		%	100	100	100
Chi-Quadrat-Test: p= 0,00 (Häufigkeit: 35,12)					
Kreuztabelle					
			alte_Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
Name_Feuer	0	Anzahl	174	143	317
		%	78,0269058	91,0828025	83,4210526
	Feuerqualle	Anzahl	49	14	63
		%	21,9730942	8,91719745	16,5789474
Gesamt		Anzahl	223	157	380
		%	100	100	100
Chi-Quadrat-Test: p = 0,01 (Häufigkeit: 26,3)					
Kreuztabelle					
			alte_Bilder		Gesamt
			alte Bilder	neue Bilder	
Schmerzen_Feue	0	Anzahl	92	84	176
		%	41,2556054	53,5031847	46,3157895
	Feuerqualle	Anzahl	131	73	204
		%	58,7443946	46,4968153	53,6842105
Gesamt		Anzahl	223	157	380
		%	100	100	100
Chi-Quadrat-Test: p = 0,018 (Häufigkeit 72,7)					

Anhang

Tab. 29: SPSS-Auswertung: Störungsempfinden in Abhängigkeit von der Quallendichte am Befragungstag (Kreuztabelle und Chi-Quadrat-Test)

Zweiseitig, hoch-signifikant (p=0,00), erwartete Häufigkeit > 5.

Fühlen Sie sich heute/hier durch Quallen gestört oder nicht? * Quallendichte Kreuztabelle					
		Quallendichte			
		vereinzelt Ohrenqu	vermehrt Ohrend	vermehrt Feuerd	Gesamt
eher nein	Anzahl	124	65	19	208
	% von Qualler	31,71355499	36,11111111	22,35294118	31,7073171
nein	Anzahl	183	67	17	267
	% von Qualler	46,80306905	37,22222222	20	40,7012195
eher ja	Anzahl	64	39	23	126
	% von Qualler	16,36828645	21,66666667	27,05882353	19,2073171
ja	Anzahl	20	9	26	55
	% von Qualler	5,115089514	5	30,58823529	8,38414634
Gesamt	Anzahl	391	180	85	656
	% von Qualler	100	100	100	100
Chi-Quadrat-Tests					
	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		
Chi-Quadrat	78,8700614	6	0,000		
Likelihood-Quo	61,5889291	6	0,000		
Zusammen	28,2005955	1	0,000		
Anzahl der	656				

a; 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Min. erwartete Häufigkeit ist 7,13.

Tab. 30: SPSS-Auswertung: Einschätzung der Feuerqualle als „schmerzhaft“ in Abhängigkeit davon, wie sicher die Person meinte Feuerquallen von Ohrenquallen unterscheiden zu können

Zweite Zeile: Prozentuale Anteile der Personen, die bei der Frage nach „schmerzhaften“ Quallen korrekterweise auf die Feuerqualle tippten. Z.B. 39,5 % der Leute die „ziemlich sicher“ angaben, tippten nicht auf das Bild der Feuerqualle, 60,5% tippten darauf. Personen, die angaben „eher sicher“, „sicher“ oder „ziemlich sicher“ zu sein, hatten eine signifikant höhere Trefferquote (n = Gesamtanzahl: 371).

Kreuztabelle

		Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt?						
		ziemlich unsicher	unsicher	eher unsicher	eher sicher	sicher	ziemlich sicher	Gesamt
S_Feuer	0	Anzahl	44	42	38	22	8	171
		%	51,8%	52,5%	52,8%	35,5%	27,6%	46,1%
	Feuerqualle	Anzahl	41	38	34	40	21	200
		%	48,2%	47,5%	47,2%	64,5%	72,4%	53,9%
Gesamt		Anzahl	85	80	72	62	29	371
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat n. Pearson	11,267(a)	5	,046
Likelihood-Quotient	11,499	5	,042
Zusammenhang linear-mit-linear	6,697	1	,010
Anzahl der gültigen Fälle	371		

Anhang

Tab. 31: SPSS Auswertung: Einschätzung der Ohrenqualle als „schmerzhaft“ in Abhängigkeit davon, wie sicher die Person meinte Feuerquallen von Ohrenqualen unterscheiden zu können

Kreuztabelle

			Wie sicher sind Sie sich, wenn Sie eine Qualle im Wasser sehen, ob es sich dabei um eine harmlose Ohrenqualle oder um eine Feuerqualle handelt?					Gesamt	
			ziemlich unsicher	unsicher	eher unsicher	eher sicher	sicher		ziemlich sicher
S_Ohren 0	Anzahl		79	77	59	58	27	42	342
	%		92,9%	96,3%	81,9%	93,5%	93,1%	97,7%	92,2%
Ohrenqualle	Anzahl		6	3	13	4	2	1	29
	%		7,1%	3,8%	18,1%	6,5%	6,9%	2,3%	7,8%
Gesamt	Anzahl		85	80	72	62	29	43	371
	%		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	14,373(a)	5	,013
Anzahl der gültigen Fälle	371		

a 3 Zellen (25,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 2,27.

Tab. 32: SPSS-Auswertung: Internet-Portal (wo/wann Quallen) – Bewertung von Badegästen 2009 in Abhängigkeit vom Alter

Internet-Portal (Wo ist heute evtl. mit Quallen zu rechnen) * Alter Kreuztabelle

			Alter					Gesamt	
			unter 20	20-29	30-39	40-49	50-59		über 60
Internet-Portal (Wo ist heute evtl. mit Quallen zu rechnen)	ja bestimmt	Anzahl	14	19	13	16	8	3	73
		% von Alter	16,3%	16,5%	9,1%	9,1%	9,1%	3,5%	10,5%
	ja	Anzahl	24	30	38	45	21	17	175
		% von Alter	27,9%	26,1%	26,6%	25,7%	23,9%	19,8%	25,3%
	eher ja	Anzahl	15	23	31	30	11	3	113
		% von Alter	17,4%	20,0%	21,7%	17,1%	12,5%	3,5%	16,3%
	eher nicht	Anzahl	17	28	44	49	31	30	199
		% von Alter	19,8%	24,3%	30,8%	28,0%	35,2%	34,9%	28,7%
	nicht	Anzahl	10	9	13	22	13	17	84
		% von Alter	11,6%	7,8%	9,1%	12,6%	14,8%	19,8%	12,1%
	überhaupt nicht	Anzahl	6	6	4	13	4	16	49
		% von Alter	7,0%	5,2%	2,8%	7,4%	4,5%	18,6%	7,1%
Gesamt	Anzahl		86	115	143	175	88	86	693
	% von Alter		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	60,640(a)	25	,000
Likelihood-Quotient	61,152	25	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	26,794	1	,000

a 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 6,08.